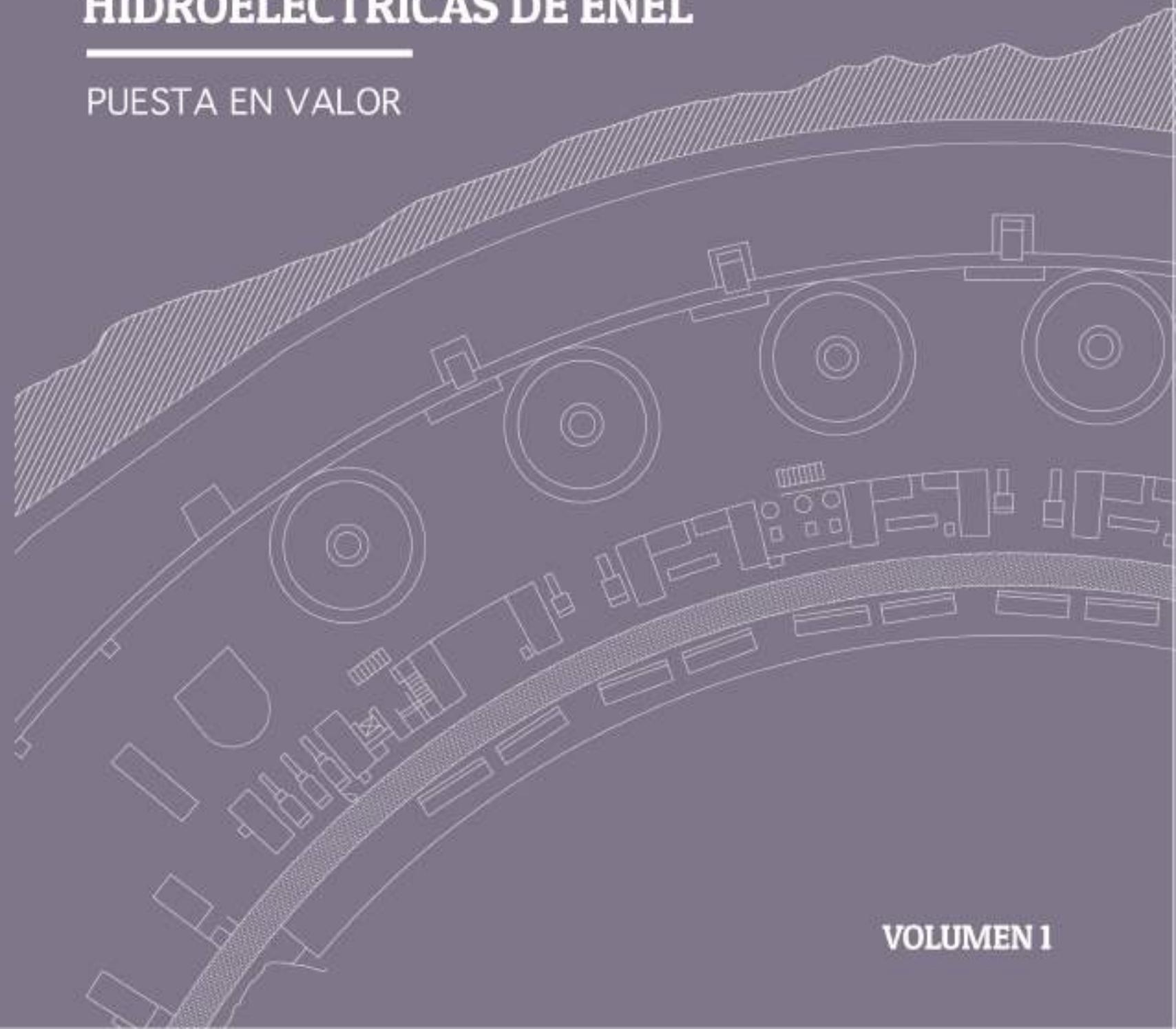


Antiguas Centrales

HIDROELÉCTRICAS DE ENEL

PUESTA EN VALOR



VOLUMEN 1

PUESTA EN VALOR

Antiguas Centrales Hidroeléctricas de ENEL



**IDENTIDAD Y PUESTA EN VALOR ANTIGUAS
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DE ENEL**

Director Ejecutivo Fundación ProCultura: Alberto Larraín Salas

ISBN: 978-956-9130-38-0

Propiedad Intelectual: Puesta en valor de las antiguas centrales hidroeléctricas de Enel -N° 3965

Edición general y diseño: Lorena Pérez Leighton.

Investigación, textos y fotografías actuales: Lorena Pérez Leighton, Triana Sánchez Rubín.

Fundación ProCultura

Primera edición, Mayo 2020

Distribución gratuita - Prohibida su venta.

www.procultura.cl

Proyecto Acogido a la Ley de Donaciones Culturales

Agradecimientos

El presente reporte da cuenta del proceso de puesta en valor de cuatro de las más antiguas centrales hidroeléctricas Enel Chile. El sentido pleno de todo ese trabajo y sus resultados, responde a la relación estrecha con las personas que colaboraron con el equipo ejecutor. Agradecemos a Enel Chile, por el apoyo técnico y humano.

Agradecer a cada uno de los operadores y trabajadores de las centrales y a sus familias, representados por Jaime Espinoza y Marco Lagos de Central Rapel, Benjamín Parra y Héctor Torres de Central Los Molles, Carlos Montalva y Jaime Díaz de Central Cipreses y finalmente a Luis Tamin y Previsterio Badilla de Centrales del Laja. Portadores y protagonistas de una parte fundamental de la historia de la energía eléctrica en nuestro país y además de preservar con su trabajo y compromiso nuestro patrimonio industrial.

Índice

Prólogo	6
Introducción	8
Contexto histórico	10
Impacto Sociocultural	44
Patrimonio Industrial	60
Los Molles	70
Cipreses - Isla	88
Abanico - El Toro - Antuco	110
Rapel	142



Fig 01. Vista de las tres unidades generadoras y sala de comandos en el interior de la casa de máquinas de Pullinque.

Prólogo

Identidad y pertenencia

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 proyecto "Puesta en Valor de las Antiguas Centrales Hidroeléctricas ENEL" persigue este propósito al valorizar las antiguas centrales hidroeléctricas de Enel, entendiéndolas como construcciones de relevancia identitaria y patrimonial. Estas centrales fueron fundamentales dentro de la electrificación a nivel nacional, aportando no sólo al desarrollo industrial y tecnológico impulsado por el Estado y profesionales chilenos, sino que también a la mejora en la calidad de vida de los habitantes del país, al asegurar la disponibilidad de luz

eléctrica y el funcionamiento de las industrias nacionales. Junto con lo anterior, cada una de estas centrales marcó fuertemente la identidad de sus trabajadores y familias al representar su fuente laboral y proporcionar un modo particular de habitar en torno a ellas, así como también a las localidades cercanas, las que experimentaron importantes cambios con la presencia de estas grandes construcciones.

Con este estudio Fundación ProCultura espera ser un aporte en la forma en cómo se ha abordado el patrimonio industrial en Chile, relevando especialmente aquello que a veces parece olvidado por tratarse de construcciones asociadas a lo industrial y técnico: su profundo impacto social y humano.

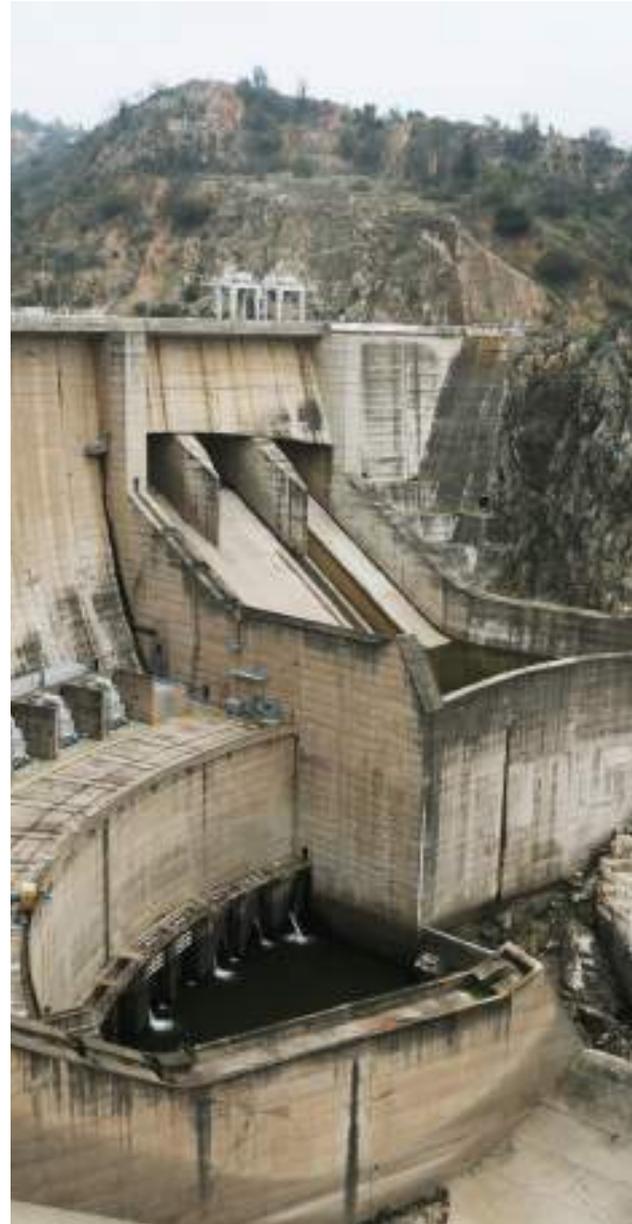


Fig 02. Muro de presa central Rapel.

Introducción

La importancia de la valoración

El presente estudio surge con el objetivo de poner en valor la identidad y el patrimonio de las antiguas centrales hidroeléctricas de Enel, como elemento contribuyente al desarrollo sostenible y a la mejora de las condiciones y calidad de vida de la población en las que se insertaron.

Su propósito es, por tanto, entender su valor como referentes del patrimonio industrial chileno, al representar valores históricos, sociales, arquitectónicos, constructivos y tecnológicos. Estos valores no sólo se materializan en aquellas obras e infraestructura asociada al uso industrial, sino también en aquello que da cuenta de la dimensión social de las centrales, la que pervive en la memoria de sus trabajadores.

Las centrales incluidas en este estudio son Pilmaiquén (1944), Sauzal (1948), Abanico (1948), Pullinque (1952), Cipreses (1954), Sauzalito (1959), Isla (1965), Rapel (1968), El Toro (1973) y Antuco (1981)¹

La elección responde a que estas centrales fueron fundamentales dentro de la electrificación a nivel

¹ Para esta primera etapa se han seleccionado Los Molles, Abanico, Cipreses, Isla, Rapel, El Toro y Antuco.

nacional en sus diversas etapas, aportando al desarrollo industrial y tecnológico a nivel nacional, así como también a la calidad de vida de los habitantes del país al masificar el servicio de luz eléctrica. Asimismo, cada una de estas centrales marcó fuertemente la identidad de sus trabajadores y familias al representar su fuente laboral, pero también una forma particular de vida.

La metodología para esta valoración incluyó, desde miradas interdisciplinarias, diversas actividades que permitieran comprender este patrimonio de la manera más integral posible. Entre ellas se consideran:

- Una investigación histórica, que consistió en la revisión de fuentes primarias –planimetría, fuentes audiovisuales, boletines, informes y documentos-, en conjunto con la revisión de bibliografía secundaria.
- Entrevistas a trabajadores y ex trabajadores de las centrales estudiadas, quienes dieron cuenta no solo del funcionamiento y la dimensión técnica de la generación hidráulica, sino, especialmente, de los modos de vida que se estructuraron en torno a las centrales.
- Levantamientos fotográficos y reconocimiento en terreno de las características arquitectónicas, constructivas y territoriales de las centrales.

La metodología anteriormente descrita permitió estructurar este estudio en cuatro capítulos: En el primero de ellos se contextualiza históricamente la construcción de las centrales históricas de Enel, de tal manera de comprender la importancia histórica, social, económica y cultural, y el rol de cada una de ellas en el proceso de electrificación del país según su período y zona de construcción. Un segundo capítulo que trata sobre el impacto sociocultural que tuvieron las centrales como grandes obras modernas a nivel local y nacional. El tercer capítulo expone el concepto de patrimonio industrial y sus valores patrimoniales asociados, como antesala a la valoración particular que se hizo de las centrales hidroeléctricas de Enel. Finalmente, un cuarto capítulo, donde se realiza una valoración de cada central, las que fueron categorizadas por el período de construcción dentro del plan de electrificación nacional.

Este estudio surge como parte del trabajo que ha realizado Enel Chile por rescatar, registrar y poner en valor su patrimonio cultural, entendiendo el deber de difundirlo y darlo a conocer por el valor histórico e identitario que tiene para sus trabajadores, comunidades cercanas y el país en general.

Contexto Histórico

La era de las grandes obras

“Constituye hoy un axioma indiscutido el hecho que, fuera de las necesidades fundamentales de alimentación, vestuario y habitación, nada está tan intensamente ligado al progreso y bienestar humano, en sus aspectos técnico, económico y social, como la energía eléctrica en sus múltiples aplicaciones.” (Política eléctrica chilena, 1935:14)

La historia de las primeras centrales hidroeléctricas de Enel es también parte importante de la historia de la electrificación de Chile, en tanto éstas fueron la base de la electrificación durante parte importante del siglo XX, la que tuvo como punto central la energía hidráulica de la mano de Endesa.

A su vez, es una historia que está indiscutiblemente ligada con el contexto de la época; por una parte, es representativa del desarrollo experimentado por el país a nivel técnico, profesional e industrial, plasmado en construcciones que hasta el día se consideran grandes obras de ingeniería. Ello da cuenta asimismo de la mejora en la calidad de vida de los chilenos y el crecimiento del sector industrial con la masificación de la energía eléctrica a nivel residencial, urbano e industrial, hechos que se relacionan con los procesos experimentados por

el país a mediados del siglo XX, donde entran en juego factores como el crecimiento demográfico, la urbanización y la ampliación de la cobertura de bienes básicos, lo que fue posible, entre otras cosas, por la aplicación de políticas públicas.

Es también una historia que da cuenta del contexto político de distintas épocas, pues a través de ella se evidencia la concepción que predominó a partir de la década del 40, de un Estado que debía asumir de forma activa la tarea de impulsar la industria y productividad nacional para así elevar el nivel de vida de la población, así como también la transformación a un modelo económico neoliberal a partir de la década de los 70, que se tradujo en la privatización total de la empresa.

Por último, esta historia nos habla de los cambios que ha experimentado el modelo industrial a lo largo de los años, en donde la automatización y optimización que se ha dado en las últimas décadas de manera generalizada en el sector industrial -incluyendo las centrales hidroeléctricas-, y la consiguiente disminución de recursos humanos, contrasta con la gran cantidad de personas que trabajaron y vivieron en las centrales durante parte importante del siglo XX.



Fig 03. Central eléctrica Mapocho, 1928.

Además de los procesos de modernización técnicos e industriales con los que se relaciona, en esta revisión histórica se postula que las centrales deben ser entendidas como elementos que responden a una lógica moderna muy propia del siglo XX, reflejada en un discurso e imaginario que las interpreta de manera unívoca como señal de progreso y desarrollo nacional.

En definitiva, reflexionar sobre la historia de las centrales hidroeléctricas y la electrificación nacional es una ventana que permite aproximarse a la historia de Chile desde distintas aristas.

I. El crecimiento de la demanda de energía eléctrica a principios del siglo XX

En las primeras décadas del siglo XX, la demanda eléctrica había experimentado un notable aumento en el país por factores como el crecimiento industrial, y los cambios experimentados a nivel demográfico, donde el éxodo campo-ciudad aumentó la necesidad de abastecimiento eléctrico de las ciudades y viviendas.

En consecuencia, desde fines del siglo XIX y principios del siglo XX, las principales ciudades del país experimentaron un proceso de modernización, que incluyó la construcción de múltiples proyectos de infraestructura necesarios para el suministro de agua potable, gas, telefonía y energía eléctrica.

Junto con ello, entre mediados del siglo XIX y las primeras décadas del siglo XX se crearon en Chile una cantidad significativa de industrias, lo que da cuenta de un incipiente desarrollo industrial a nivel nacional (Mondragón, 2010).

Hasta estos años, la producción energética en Chile se encontraba casi enteramente en manos de empresas particulares, siendo de inversión privada prácticamente el total de iniciativas de electrificación pública.

Dentro de estos primeros antecedentes, se encuentra la instalación de tranvías eléctricos a fines del siglo XIX, servicio que se desarrolló de la mano de la empresa de capitales alemanes "The Chilian Electric Tramway and Light Co." Este servicio de locomoción urbana condujo a la construcción en 1890 de la primera central eléctrica, la planta térmica Mapocho (ENDESA; CORFO, 1956). Junto con ello, se comenzó a dar un incipiente desarrollo de la energía hidráulica, cuando técnicos alemanes vieron la posibilidad de aprovechar los recursos hidráulicos y construyeron las primeras centrales hidroeléctricas: El Sauce, cerca de Valparaíso en 1908, y La Florida, cerca de Santiago en 1909-1910.

Una de las escasas iniciativas estatales que se dio en este primer período fue electrificación del sector Santiago-Valparaíso-Los Andes, de la Empresa de Ferrocarriles del Estado y la consiguiente petición



Fig 04. Publicidad central eléctrica Mapocho, 1903.

de propuestas para el suministro de la energía eléctrica requerida. Esta electrificación ferroviaria hizo necesaria la construcción de la primera línea de transmisión eléctrica de servicio público para unir Santiago con Valparaíso.

Posteriormente, en 1921 se formó la "Compañía Chilena de Electricidad", a partir de la fusión de las empresas "The Chilian Electric Tramway and Light Co." y la "Compañía Nacional de Fuerza

Eléctrica" conformada un par de años antes. Esta compañía, en la que predominaba el capital inglés, continuó la ampliación y mejoramiento de servicios, teniendo como parte de sus principales objetivos el crecimiento en Santiago y la extensión hacia Valparaíso y la provincia de Aconcagua (Chilectra S.A., 1996). De este modo, en 1924 se completó el sistema de líneas eléctricas, lo que permitió la electrificación de las tres provincias centrales del país.



14



Fig 05. Instalación de líneas de tranvía, 1928.

Fig 06. Líneas del tranvía en la ciudad de Santiago.

Además, en ese mismo año se instaló una nueva unidad térmica en Mapocho para asegurar el suministro de energía eléctrica de Ferrocarriles del Estado. Todo este sistema se mantuvo casi sin alteraciones hasta 1940 (ENDESA; CORFO, 1956)

Junto con el accionar de estas empresas eléctricas, tuvieron también un rol importante aquellas grandes industrias de la minería -salitre, cobre, hierro y carbón- que desarrollaron instalaciones generadoras para el funcionamiento de la actividad industrial, principalmente térmicas (ENDESA; CORFO, 1956).

A excepción de la electrificación de los Ferrocarriles del Estado, la intervención del Estado chileno durante este período se limitó a regular el desarrollo de la industria eléctrica. De hecho, la legislación eléctrica en Chile comenzó recién en 1925 con la Ley General de Servicios Eléctricos, la que uniformó parte importante de las condiciones necesarias para el establecimiento de los servicios eléctricos (Instituto de ingenieros de Chile, 1988).

Sin embargo, avanzada la primera mitad del siglo XX el sistema se mostró insuficiente para satisfacer la demanda de energía que requería el país. Así lo señalaba la política de electrificación nacional en 1952 al expresar que: “ya desde antes de 1940, estas empresas no contaban con las instalaciones necesarias para proporcionar un servicio público

satisfactorio y para atender al crecimiento de los consumos eléctricos que necesitaba el país (...)” (ENDESA; CORFO, 1956). De acuerdo con esta publicación, la causa fundamental era la escasez de capitales nacionales o extranjeros que se encontraban dispuestos a invertir en negocios de monopolio, como son los de utilidad pública, que, como tales, están sujetos a los controles del Estado.

Sumado a ello, existieron otros factores que contribuyeron a la incapacidad del sector eléctrico para suplir el déficit energético, como la crítica situación financiera que experimentaba el país debido a la crisis económica mundial de la década de 1930.

Dicha crisis, que afectó de forma especialmente dura al país, provocó que la construcción de nuevas obras entrara en un período de estancamiento, durante el cual se produjo la casi paralización del desarrollo de instalaciones de energía eléctrica, lo que se extendió hasta fines de la década (Sagredo, 2012).

Más allá de las causas, se estableció de forma unánime la urgencia por reformular el sector eléctrico, especialmente porque el déficit de la generación eléctrica en Chile afectaba directamente en la producción y demás actividades nacionales, llegando incluso a señalarse como el problema básico para el desarrollo de Chile (Villalobos, 1990).

II. Antecedentes del Plan de Electrificación Nacional: De una preocupación de expertos a un asunto estatal

El Plan de Electrificación Nacional que posteriormente sería puesto en marcha por Endesa, logró concretar la idea de un sistema eléctrico que satisficiera la demanda de gran parte del país. No obstante, sus planteamientos tuvieron origen en ideas formuladas con anterioridad por profesionales, quienes alertaron tempranamente, aunque de forma más bien aislada, sobre la necesidad de generar un sistema eléctrico nacional y las posibilidades que proporcionaba la energía hidráulica para estos fines. Respecto a lo anterior, ya desde fines del siglo XIX surgieron algunas voces que daban cuenta de la potencialidad hidráulica que poseía el país como base de su generación eléctrica y de la necesidad de hacerse cargo desde las autoridades, tal como Guillermo Raby, ingeniero inglés a cargo de las minas de carbón de Lota y Coronel, afirmaba:

“(...) la fuerza hidráulica tendrá un gran porvenir en el país el día en que sus habitantes y gobierno le dediquen la atención que se merece, y dejen de ocuparse con exclusión de todo otro asunto, del predominio del partido y ambiciones personales” (Guillermo Raby, “Empresa de transmisión de fuerza de Chivilingo”, 1896: 10).

15

Por su parte, la idea de un sistema eléctrico unificado fue planteada en 1899 por Arturo Salazar, profesor de electrónica de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, en su estudio "Transmisión eléctrica de potencia a largas distancia", donde esbozó el planteamiento, que trabajaría posteriormente con fuerza, de un "nervio central eléctrico" (discurso de Humberto Jorquera en homenaje a Arturo Salazar, 1955).

Fue el período entre 1925 -año de la primera ley general de servicios eléctricos- y 1940, donde los ingenieros chilenos comenzaron a llamar la atención con mayor énfasis a los entes públicos sobre la necesidad de aprovechar la potencialidad de la energía hidráulica para generar un sistema eléctrico cohesionado. Para ello, se destacó la necesidad de efectuar estudios sistemáticos del potencial hidráulico en Chile, y de desarrollarlos según planes que se adaptaran a la necesidad de cada región del país (ENDESA; CORFO, 1956).

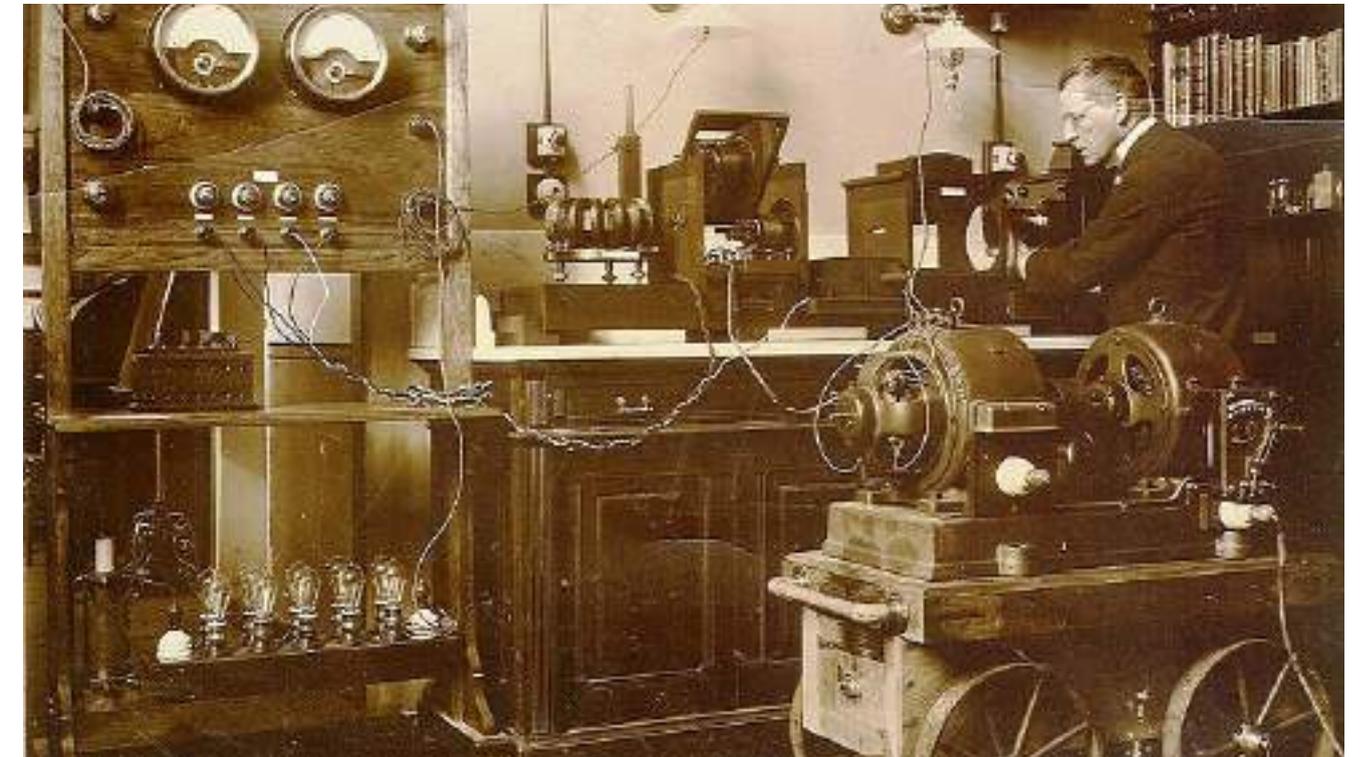
Respecto a lo anterior, se pueden destacar diversas iniciativas. Una de las más relevantes fue la "Política eléctrica de Chile" en 1935, la que se constituye como el primer plan de electrificación en el país. Este plan surgió a partir de un ciclo de siete conferencias realizadas por un grupo de ingenieros que buscaron abrir el debate de la energía eléctrica dentro del Instituto de Ingenieros de Chile. Dicho plan, por una parte, advertía sobre la urgencia

de darle prioridad al abastecimiento energético como una forma de salir del estancamiento por el que atravesaba el país, concibiéndose a la energía eléctrica como un elemento imprescindible para el desarrollo social y económico de Chile, idea en la que se profundizará más adelante en este reporte.

Por otra parte, reformulaba gran parte de los planteamientos que ya se habían generado desde fines del siglo XIX respecto a la energía hidráulica. En otras palabras, se actualizó el estudio de las bases técnicas y económicas del problema eléctrico en general; de la producción, transporte, distribución y consumo de la energía eléctrica; de los aspectos técnicos, sociales y económicos que tendría la electrificación en Chile, entre otros aspectos (ENDESA; CORFO, 1956), (Villalobos, 1990). Finalmente, se proponía un esbozo de un plan de electrificación, el que debía desarrollarse en etapas, para lo cual se indicó el costo, financiamiento y organización legal correspondiente a un primer período de doce años (Villalobos, 1990).

Una de las ideas planteadas por el grupo de ingenieros y que posteriormente sería tomada en cuenta por la Corfo en el plan de electrificación del país, era la importancia de considerar la energía eléctrica como un bien de primera necesidad y no como un objeto de comercio o lucro. En este sentido, se enfatizaba que "debe ser explotado directamente por el Estado, o por particulares

Fig 07. Arturo Salazar trabajando en el laboratorio de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile.



sometidas a una estricta reglamentación y fiscalización" (Villalobos, 1990: 341). Estos planteamientos provocaron un intenso debate en su momento en cuanto contradecían la concepción económica liberal que imperó en el país durante largo tiempo. La cuestión del desarrollo eléctrico nacional tuvo como otro de sus hitos importantes la realización del Primer Congreso Sudamericano

de Ingeniería llevado a cabo en el país el año 1939, en donde hubo un sólido respaldo a favor de las ideas planteadas en la "Política eléctrica chilena". En dicho congreso, Reinaldo Harnecker, profesor de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, emitió un informe basado en los propuesto por los ingenieros en 1935, en el que planteó un plan de electrificación a largo plazo basado en el esquema

de regiones geográficas y definido en tres etapas (Villalobos, 1990).

El mismo año, el Instituto de Ingenieros de Chile a nombre del gobierno realizó un nuevo estudio denominado “Problema de la Energía en Chile y Plan de Electrificación Nacional”, a partir del cual se presentó un plan concreto de realizaciones hidroeléctricas.

Dentro de sus principales conclusiones se destacaron dos: En primer lugar, la urgencia de abastecer el consumo probable para así evitar la paralización del desarrollo industrial del país, donde debía dársele prioridad a la construcción de nuevas plantas hidroeléctricas por sobre la energía a base de carbón. En segundo lugar, se destacó la gran inversión que este plan requería para el fomento de la producción nacional, lo que no podría surgir únicamente de la inversión privada, sino que debía ser de forma conjunta entre el Estado y empresas particulares (Problema de la energía en Chile y Plan de Electrificación Nacional, 1939, citado en Endesa, Corfo, 1956).

De este modo, las bases para un plan de electrificación estaban sentadas, así como también el interés estatal por involucrarse directamente en el desarrollo del sistema eléctrico. Faltaba, entonces, un ente que se hiciera cargo de su planificación y ejecución.

III. La creación de Endesa y el plan de electrificación nacional definitivo

La necesidad de desarrollar un plan de electrificación nacional fue resuelta a través de la creación de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), en 1939. Dicho organismo fue creado por el gobierno de Pedro Aguirre Cerda después del terremoto de Chillán, con el propósito de formular y realizar un plan de fomento de la producción del país. Financiada con recursos estatales y créditos exteriores, la Corfo orientó gran parte de sus esfuerzos a la creación de una industria pesada, en respuesta a la creencia de que el sector privado no era capaz de impulsarlo por sí solo, y que la acción del Estado debía fomentar la industrialización y el nacionalismo económico (Correa, Figueroa, Jocelyn-Holt, Rolle, & Vicuña, 2001).

En esta línea se crearon empresas estatales básicas para la industrialización: la Empresa Nacional de Electricidad S.A., de la que se hablará más adelante, la Compañía de Acero del Pacífico S.A., la usina de acero en Huachipato, la Empresa Nacional del Petróleo S.A. y la Industria Azucarera Nacional S.A.

Dentro de este plan de fomento, la creación de un sistema eléctrico nacional se constituyó en una de sus bases y principales objetivos. Es por lo anterior que la Corfo, a través de su Departamento de Energía y Combustible, se hizo cargo de la

electrificación del país mediante un Plan de Acción Inmediata -elaborado por Guillermo Moore y Reinaldo Harnecker-, el cual estuvo orientado a la realización de las obras de mayor urgencia, mientras que de forma paralela se preparaba un plan de electrificación definitivo. De esta manera, las primeras medidas estuvieron destinadas a suministrar electricidad a zonas mal abastecidas o que podrían requerir de forma más urgente la generación de energía. A partir de esta premisa, se construyeron pequeñas centrales termoeléctricas en el norte de Chile, así como también las tres primeras centrales hidroeléctricas que luego se incluirían en el plan definitivo: La central Pilmaiquén, la central Abanico y la central Sauzal.

En marzo de 1943, se aprobó por el Consejo de la Corfo el Plan de Electrificación del País, en reemplazo del Plan de Acción Inmediata. A diferencia de este último plan, ya no se pensaba en determinadas zonas para abastecerlas, sino en regiones geográficas y la posibilidad de interconectarlas con regiones eléctricas vecinas. De esta manera, su propósito principal era establecer los cimientos de un sistema eléctrico de proyección nacional (ENDESA, 1993).

No obstante, debía definirse la entidad que asumiría el papel de ejecutar el Plan de Electrificación, viendo con objeciones la participación de particulares en el proyecto. De acuerdo a la visión de la Corporación,

era poco conveniente que “iniciativas o entidades separadas intervengan en la construcción y muy especialmente en la explotación de la generación y transmisión primaria de la energía eléctrica, (...) dentro de las estrictas líneas de un plan armónico de electrificación integral del país, el que debe necesariamente ser planeado, desarrollado, construido y especialmente explotado como un total o conjunto” (Disiderio García en 1941, citado en Plan de electrificación del país, 1956).

En cuanto a las características que debía tener este organismo, se señalaba que aun cuando debiese ser un organismo centralizado, debía tener un carácter preponderantemente “técnico, financieramente fuerte, libre de influencias directas o indirectas, de presiones de baja política y gremiales, o de intereses particulares o de zonas” (ENDESA; CORFO, 1956: 123).

Al mismo tiempo, dado que este organismo tenía que desarrollar las obras contempladas en el Plan de Electrificación Nacional, se consideraba necesario contar con la flexibilidad comercial suficiente para la ejecución y explotación de este tipo de obras, sin las complejidades ni limitaciones burocráticas de un organismo estatal.

Bajo este espíritu, se acordó la formación de una sociedad anónima, controlada por Corfo, constituyéndose el 1° de diciembre de 1943 la



Fig 08. Interior de la planta de lansa en Linares, ca. 1959.

Empresa Nacional de Electricidad S.A. (Endesa). La nueva empresa contaba con un capital de 500 millones de pesos, de los cuales 450 millones correspondían a acciones ordinarias, pertenecientes a la Corfo, y 50 millones a acciones preferentes, abiertas al público. Constituida la empresa, debía hacerse cargo de explotar la producción, transporte y distribución de energía eléctrica, y especialmente de la ejecución del Plan de Electrificación Nacional, y aquellos que la sociedad estudiara en el futuro y fuesen aprobados por el Consejo de la Corfo.

En lo que respecta al plan, contemplaba la construcción de centrales de generación y líneas de distribución primaria destinadas a producir y entregar la energía eléctrica en grandes bloques a empresas distribuidoras, industrias y otros grandes consumidores, cooperativas de electrificación rural e instalaciones de riego mecánico. Para la aplicación de este plan se dividió a Chile en las siguientes siete regiones geográficas conforme a las características de sus recursos hidroeléctricos, los regímenes de sus ríos y sus posibilidades de desarrollo:

- Primera región geográfica: Comprende de Arica a Vallenar, abarcando toda la zona del norte grande. Sus recursos hidroeléctricos son pequeños, pues casi no hay precipitaciones atmosféricas.
- Segunda región geográfica: Se extiende desde La Serena hasta Salamanca, y presenta

limitados recursos hidroeléctricos. Los tres ríos principales son el Elqui, Limarí y Choapa.

- Tercera región geográfica: Va desde los Vilos a Linares, correspondiendo a lo que es principalmente la zona central de Chile. Presenta las hoyas hidrográficas de los ríos de Aconcagua, Maipo, Rapel, Mataquito y Maule. Se señala que en alguna de esas hoyas existen posibilidades de obras de regulación de las aguas, en lagos naturales o mediante embalses naturales.
- Cuarta región geográfica: Comprende los territorios entre Parral y Victoria, presentando bastantes recursos hidráulicos y buenas posibilidades de regulación de las aguas. Cuenta con las hoyas hidrográficas de los ríos Itata y Bío-Bío.
- Quinta región geográfica: Se extiende desde Lautaro hasta el estuario de Reloncaví. Presenta abundantes recursos hidroeléctricos y muchos lagos que tienen una gran capacidad de regulación de las aguas. Contiene las hoyas de los ríos Imperial, Toltén, Valdivia, Bueno, Maullín, Petrohué, Chamiza y Puelo.
- Sexta región geográfica: Abarca de Ancud a lago San Martín, incluyendo Chiloé y Aysén. Existen grandes recursos hidroeléctricos y posibilidades de regular las aguas a través

de los lagos existentes en la zona. Las hoyas hidrográficas presentes son las de los ríos Vodahue, Riñihue, Yelcho, Palena, Cisnes, Aysén, Baker, Bravo y Pascua.

- Séptima región geográfica: Se extiende desde Wellington hasta Cabo de Hornos, correspondiente al extremo austral del territorio continental. Sus recursos hidroeléctricos son limitados y presenta buenas posibilidades de regulación de las aguas de sus lagos

Junto con la división del país en regiones, el plan de electrificación se dividió en tres etapas en las que se avanzaría progresivamente hacia la creación de un sistema eléctrico nacional: La primera etapa tendría como propósito la formación de sistemas regionales aislados para abastecer el consumo local; la segunda etapa buscaría la interconexión entre estos sistemas eléctricos regionales para transmitir los excedentes de energía de una región a otro, y por último, la tercera etapa propondría la generación de grandes potencias instaladas que permitieran la transmisión de grandes bloques de energía.

Respecto al plan, hay dos puntos interesantes de constatar. En primer lugar, la división del país en siete regiones según su capacidad hidráulica hace evidente que la base del plan de electrificación se encontraba precisamente en la construcción de las

centrales hidroeléctricas, por sobre otros tipos de energía como la térmica.

Asimismo, la división del país en regiones, y del plan en tres etapas proviene de las ideas planteadas con anterioridad por la Política eléctrica chilena, y el informe de Reinaldo Harnecker en el Primer Congreso Sudamericano de Ingeniería, todo lo cual evidencia una continuidad entre aquellos ingenieros de la década del 30 y la concreción del plan de electrificación por parte de la Corfo, lo que se reafirma al constatar que estos mismos profesionales, como el propio Harnecker, ocuparon con posterioridad cargos de relevancia dentro de Endesa.

IV. La ejecución del plan de electrificación Nacional: Del abastecimiento local al desarrollo de un sistema nacional

1° etapa: Inicios y primeras centrales

La primera etapa del plan de electrificación -desarrollada entre 1940 y 1952- estuvo destinada a satisfacer la demanda energética a nivel local de las zonas que lo requerían de manera más urgente. Las obras construidas en esta primera etapa fueron planificadas desde los planes de Acción Inmediata en atención a su urgencia, dándoseles posteriormente prioridad dentro del programa de

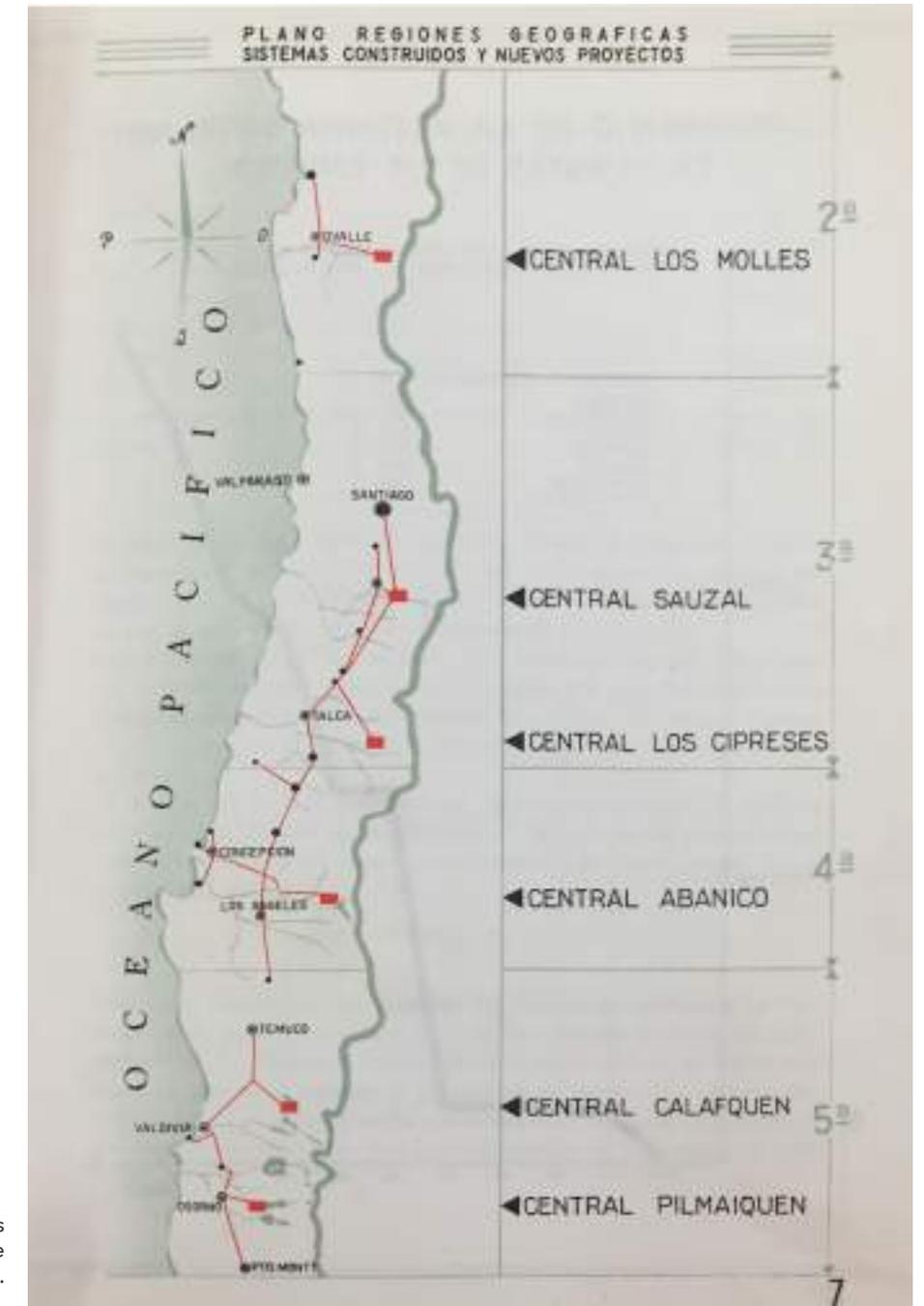


Fig 09. Las regiones geográficas definidas en el plan de electrificación nacional.



Fig 10. Exterior de central hidroeléctrica Abanico, 1960.

la primera etapa del Plan de Electrificación.

Como su objetivo fue abastecer a las zonas que tuviesen problemas más apremiantes en el suministro eléctrico, se decidió efectuar instalaciones térmicas en algunas ciudades del norte que prácticamente carecían de este servicio, tales como las centrales térmicas de Copiapó y Ovalle (Villalobos, 1990), (Nazer, Couyoumdjian, & Camus, 2005). Sin embargo, la mayor parte del esfuerzo de Endesa se centró en la construcción de tres centrales hidroeléctricas situadas en zonas que resultaban estratégica ya sea por sus actividades económicas como por su concentración demográfica: La central Pilmaiquén, destinada a abastecer el territorio desde Osorno al Sur; la central Abanico, que abastecería la zona de Concepción, y la de Sauzal sobre el río Cachapoal, la que atendería a Santiago (Nazer, Couyoumdjian, & Camus, 2005).

No obstante, la construcción de las primeras centrales y, por tanto, la puesta en marcha del Plan de Electrificación, tuvo ciertas dificultades para Endesa derivadas de factores como el desarrollo de la Segunda Guerra Mundial -especialmente por la dificultad de importar equipos y materiales requeridos para las nuevas centrales hidroeléctricas desde los países en conflicto-, y la complejidad de ejecutar obras de una magnitud desconocida para el Estado y los profesionales del país. Mientras en Pilmaiquén no hubo mayores complejidades para

su ejecución, pues se trataba de obras hidráulicas más sencillas, los proyectos Abanico y Sauzal presentaron mayores desafíos, no sólo por la carencia de maquinaria adecuada, sino también por la dificultad de obtener recursos tales como cemento y fierro debido a la escasez de combustible y falta de repuestos para transportar estos materiales (ENDESA, 1993). Esta serie de problemáticas trajo aparejado el atraso del plan de electrificación en tres años.

Pese a todo, las tres centrales lograron construirse y entrar en funcionamiento durante la década de 1940. La primera central en iniciar su construcción fue Pilmaiquén en 1940, entrando en funcionamiento con dos unidades de 4.500 KW en 1944 para abastecer la zona de Osorno y Puerto Montt, y quedando finalizada en 1951, con una potencia final instalada de 24.240 KW. Sauzal, por su parte, comenzó su funcionamiento en mayo de 1948 y quedó concluida en julio de 1955 con una potencia de 86.000 KW.

En el caso de Sauzal, un convenio entre Chilectra y Corfo facilitó el comienzo de las obras, comprometiéndose la Corporación a venderle energía al entrar la central en operación para abastecer principalmente a la ciudad de Santiago (ENDESA, 1993). Abanico, por su lado, requirió con anterioridad de rigurosos estudios en los ríos Itata y Laja, para definir finalmente su construcción en el

río Laja. La potencia contemplada para esta central superaba a las dos centrales anteriores y a cualquier obra construida con anterioridad, con 129.000 KW generados por 6 unidades.

Junto con la construcción de las centrales, era necesario desarrollar el sistema eléctrico que permitiera abastecer de electricidad a las ciudades y localidades de las regiones en las que se encontraban, estableciendo las primeras bases de una interconexión regional (ENDESA, 1993). De este modo, las primeras tres centrales construidas incluyeron líneas de transmisión que fueron generando un sistema primario de distribución y transmisión: Pilmaiquén abasteció de energía desde Osorno a La Unión y Valdivia; Sauzal quedó unido con una línea a Santiago y con otra a Curicó y Talca; y Abanico transmitió su energía a Concepción y, con líneas de menor tensión, a Coronel y Tomé.

Ahora bien, dentro del desarrollo del Plan de Electrificación no se contemplaba solamente la conformación de un sistema de electrificación primaria, sino también un plan de electrificación rural. En efecto, la construcción de las primeras centrales permitió, a través de la conformación de cooperativas rurales, abastecer de energía a las localidades agrícolas cercanas. Así, por ejemplo, uno de los objetivos de la construcción de la Central Abanico fue servir los consumos rurales de la extensa zona agrícola comprendida entre Parral y

Victoria (ENDESA; CORFO, 1956).

En cuanto al financiamiento de las centrales, Endesa utilizaba recursos estatales y préstamos extranjeros. No obstante, contar con recursos suficientes para financiar la construcción se convirtió en un problema constante. El aumento de los costos por la inflación del país a mediados del siglo XX, junto con el insuficiente reajuste de las tarifas, se tradujo en que la empresa funcionara con pérdidas, y que a mediados de 1940 persistiera el déficit energético por falta de inversión. Fue gracias a la aprobación de un nuevo crédito financiero por parte del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) que se contó con los recursos necesarios para la construcción de las próximas centrales: Los Molles en Coquimbo y Cipreses en el Maule. Contando con dichos recursos, la construcción de Los Molles se inició en 1948 con la idea de abastecer a la provincia de Coquimbo, que hasta ese momento sólo contaba con plantas térmicas. La central se instaló en las aguas del río Molles, en la cuenca del río Limarí, con una altura de caída de agua de 1.100 metros, la mayor de Latinoamérica en ese entonces. Su potencia fue de 16.000 Kw y se conectó con La Serena y Ovalle, a la vez que se complementó con la construcción de una central diesel eléctrica en Guayacán, Coquimbo.

En cuanto al aspecto constructivo, estas primeras centrales se caracterizaron por su diseño simple.

En general, fueron centrales de pasada, con "bocatomas de tipo superficial, aducciones en canal, cámara de carga, tuberías de presión y casa de máquinas al exterior, que no requirieron obras de transmisión de importancia, las que sólo satisfacían demandas específicas de regiones determinadas" (Villalobos, 1990).

Otro aspecto constructivo destacable de este primer período fue que algunos de sus elementos se levantaron de manera manual. Así fue con las líneas de transmisión, cuya construcción fue en su mayoría sin maquinarias debido a que en el período post Segunda Guerra Mundial no fue posible contar con equipos mecanizados modernos (Villalobos, 1990). El trabajo manual también se aplicó en la construcción de otras obras que conformaban las centrales, como sucedió con los canales de aducción de Abanico y Los Molles. En el caso de Los Molles, por ejemplo, fue un canal de 17 km de largo construido con bolones de piedra. A ello se suma, que el traslado de materiales se hizo "a lomo de mula", lo que nos habla de lo sacrificada que fue la labor de construcción de estas primeras centrales, en lugares que muchas veces eran alejados y con condiciones adversas (Benjamín Parra y Héctor Torres, comunicación personal, 2019).

Los esfuerzos en la construcción de estas primeras centrales, con sus respectivas líneas y subestaciones, se evidenciaron también en la

formación de un personal especializado necesario para la ejecución de estas obras. El propósito de la empresa era hacerse cargo de su construcción de manera integral, para lo cual era importante contar con profesionales del área hidráulica, mecánica, estructural, arquitectónico, eléctrico, entre otros. Además de la ejecución de la obra, la empresa se ocupó de la adquisición, y algunas veces del diseño y fabricación, de los equipos mecánicos -como turbinas hidráulicas, generadores y transformadores de poder-, para lo cual también se requirió de personal capacitado que examinara el diseño y certificara su calidad, de tal manera que se asegurara su futuro funcionamiento (Villalobos, 1990).

Además de los elementos orientados específicamente al funcionamiento técnico de la central, se incluyeron espacios y construcciones destinadas a la residencia y vida social de los trabajadores y familias, bajo la idea de que la empresa debía asegurar el bienestar de los empleados de forma comprensiva, preocupándose también de los aspectos sociales y recreativos.

Es así como de forma temprana existieron campamentos de carácter provisorio que albergaron a quienes trabajaron en el proceso de construcción, y posteriormente las poblaciones de carácter definitivo, que además de las viviendas incluían equipamiento e infraestructura social, tal



Fig 11. Vista general de la central Sauzal, 1950.

como se detallará en el próximo apartado.

Como es de suponer, la construcción de estas grandes obras repercutió de forma notoria en las comunidades cercanas, contribuyendo al desarrollo de estos poblados. En efecto, la instalación de las centrales requirió de obras a nivel local, tal como la reparación de caminos o la construcción de nuevas vías, especialmente si se considera que se ubicaron como regla general en lugares apartados y poco conectados con los centros poblacionales de mayor jerarquía. Por otra parte, la magnitud de las obras requería de miles de trabajadores que pudiesen llevar a cabo las diversas tareas, motivo por el cual su construcción significó una oportunidad de trabajo para las pequeñas localidades ubicadas en las cercanías.

Todo ello da cuenta de la magnitud del proceso de construcción de las centrales y de la cantidad de recursos materiales y humanos involucrados en cada una de ellas, lo que fue visto como una prueba de la capacidad de la industria y los profesionales chilenos para emprender destacadas obras de ingeniería. A modo de ejemplo, a propósito de la construcción de Abanico se afirmaba que:

“No debe sorprendernos que este puñado de hombres realizara el milagro de romper una visión negativa que se tenía sobre la capacidad realizadora del chileno. Aquí

no hubo improvisación. Todo se planificó y programó con a la sujeción más estricta a la más depurada técnica de administración y a los progresos tecnológicos del período” (Hernán Holley, administrador de la cuarta región geográfica. En Boletín de Endesa, mayo-junio-julio de 1973).

De este modo, se ponía fin a la primera fase del proceso de electrificación, etapa que fue de gran relevancia para el plan, pues posibilitó la construcción de centrales hidroeléctricas en zonas céntricas del país, estratégicas por la concentración de población y actividades industriales.¹

A su vez, si bien también se incluyeron plantas térmicas dentro de la etapa, los esfuerzos de la nueva empresa estuvieron concentrados en la construcción de centrales hidroeléctricas, ilustrativo del énfasis que el plan puso en la energía hidráulica por sobre la térmica. Con la construcción de dichas centrales se había ampliado la cobertura eléctrica, abarcando las grandes ciudades y también zonas rurales, todo lo cual contribuyó a demostrar que Endesa era un ente capaz de llevar a cabo el proceso de electrificación

¹ Por ejemplo, se señala que Abanico “marcó un hito en la historia de nuestro desarrollo económico, pues fue la base de la extraordinaria expansión industrial experimentada por la región del Bío Bío, muestra evidente de que las esperanzas puestas en la electrificación del país eran ciertas”.

nacional (ENDESA, 1993). La construcción de la central Cipreses, por su parte, marcaba el inicio de una nueva etapa del Plan de electrificación.

2º etapa: Desafíos de la interconexión

Con la segunda etapa del plan entre la década de los 50 y 60 se buscaba el avance del proceso de electrificación, al interconectar los sistemas regionales para así transmitir los excedentes de energía eléctrica de una región a otra. De esta forma, se entraría a la fase inicial de la interconexión, respondiendo asimismo al incremento proyectado de la demanda eléctrica en el país.

30

Para cumplir con esta fase se contemplaba la ampliación de obras ya existentes, así como también la construcción de nuevas centrales, denominadas obras de segunda instalación, es decir, centrales de mayor potencia que debían ir acopladas a un esbozo de sistema interconectado.

La Central Cipreses fue precisamente el proyecto bisagra entre la primera y segunda etapa del plan al permitir la interconexión eléctrica entre la tercera y cuarta región geográfica. Dicha central fue construida en una ubicación estratégica, equidistante de Santiago y Concepción, los centros más poblados y de mayor actividad industrial del país. Su emplazamiento específico fue la hoya del río Maule, lo que le permitía aprovechar las aguas de la Laguna La Invernada para su funcionamiento.

Finalmente, Cipreses fue inaugurada en 1955 con una potencia de 101.000 Kw distribuida en tres unidades generadoras. Esta energía fue transmitida, por una parte, a través de una línea que la unía con la Subestación Itahue y que continuaba hasta la subestación Cerro Navia en Santiago y, otra línea que realizaba la interconexión de Itahue con Charrúa, en el Bío Bío. De esta manera, se completaba la conexión entre las centrales Abanico y Santiago, y, por tanto, la conducción de energía entre la tercera y cuarta región geográfica definidas en el Plan de electrificación nacional.

La interconexión reciente entre Abanico y Santiago, junto con el aumento de la demanda energética que se proyectaba para la zona de Concepción, hicieron necesario aumentar la energía generada en la cuarta región geográfica, motivo por el cual se decidió ampliar la potencia de la Central Abanico. A las 4 unidades generadoras que ya se encontraban en funcionamiento, se les sumó dos más en 1959, lo que significó generar una potencia total de 135.000 Kw, transformándose así en la planta más potente del país.

Estos trabajos de ampliación, así como la construcción de nuevas centrales, dan cuenta de la idea impulsada por Endesa de consolidar el aprovechamiento de las aguas en hoyas donde ya estaban instaladas las centrales del primer período. Es en este sentido, que se construyen plantas como



Fig 12. Inauguración de Central Cipreses, 1955.

Sauzalito, situada aguas abajo de la central Sauzal, e Isla (1965) en la hoya del Maule, planificada para funcionar en serie hidráulica con Cipreses.

Como parte de la consolidación del sistema interconectado central se construyó también la Central Pullinque en la provincia de Valdivia, la que fue puesta en marcha a partir de 1962. Con una potencia de 49.000 Kw se planificó para ser interconectada con las subestaciones de Osorno y Charrúa -en la región del Bío Bío-, posibilitando la interconexión entre las regiones eléctricas cuarta y quinta.

Junto con la construcción de estas nuevas centrales, la cantidad de profesionales y trabajadores involucrados en el funcionamiento eléctrico fue en

alza. A principios de la década del 60, la empresa contaba con 957 profesionales y técnicos, 527 funcionarios administrativos y 147 auxiliares, además de 1300 operarios de planta y 3000 trabajadores calificados que pasaban de obra en obra (Endesa, 1993). Una cantidad importante de estos trabajadores vivían en las centrales, a lo que debe sumarse sus familias que lo acompañaban, existiendo, por tanto, en ese entonces un gran tejido social en torno a la empresa.

Contrario a lo que sucedía en las décadas anteriores, desde la puesta en marcha del plan de electrificación se experimentó una estatización del sector eléctrico. En efecto, desde la década de los 40, Endesa no sólo se había involucrado en el negocio de la generación y transmisión de la energía eléctrica, sino que también en el de la distribución, a través de la creación de empresas subsidiarias y filiales de norte a sur, las que absorbieron a los pequeños concesionarios locales. De este modo, por su capacidad de generación y su red de distribuidoras, Endesa había pasado a ser el principal actor y referente en el sector eléctrico en Chile (Nazer, Couyoumdjian, & Camus, 2005). Pese a lo anterior, ello no significó que no existiese cooperación con el sector privado, pues durante la década del 40 y 50 la relación de Endesa con el sector privado fue más bien de cooperación en pos de plan de electrificación nacional.

31



Fig 13. Tuberías de la Central Pullinque construidas por CAP, ca. 1962.

El debilitamiento del sector privado en la industria energética se explica también por la falta de recursos para la inversión en nuevas obras debido a factores como el alza de los costos por la inflación y la incapacidad de las tarifas fijadas para cubrir los gastos de inversión. El vacío entre el debilitamiento del sector privado y la consolidación estatal se traducía finalmente en que, aun con las obras que ya estaban construidas, persistiese el déficit energético. En respuesta a lo anterior el Instituto de Ingenieros de Chile expresaba en la década de los 50 que:

“La escasez de energía eléctrica se ha convertido en este país en un mal crónico” y que la falta de inversiones llevaría a una falta de energía de “extraordinaria gravedad”. Estimaba que el principal problema era la “falta de financiamiento adecuado [que] ha impedido a las empresas eléctricas del país, entre las que se encuentra también Endesa, ejecutar oportunamente las obras requeridas” (Nazer, Couyoumdjian, & Camus, 2005: 158).

Tal como se afirmaba por parte del Instituto de Ingenieros de Chile, Endesa también debía enfrentarse a dificultades a la hora de asegurar la inversión de nuevas obras, debiendo recurrir a préstamos extranjeros para conseguir los recursos, inquietud que es continuamente resaltada en los boletines y memorias de la empresa. La diferencia

respecto al sector privado es que Endesa contaba con el respaldo estatal a la hora de asumir las pérdidas. (ENDESA, 1993).

En conclusión, la segunda etapa del plan fue de relevancia para el avance de un sistema interconectado, en cuanto la construcción de nuevas obras y la ampliación de las ya existentes permitieron su extensión a nivel territorial. En consecuencia, a fines de la década de 1950 el sistema llegó a cubrir de la Ligua hasta Victoria, y a principios de la década del 60 hasta Puerto Montt con la construcción de Pullinque, logrando unir, aunque aún de forma precaria, las distintas zonas eléctricas del país. Pese a estos avances, era imperioso continuar con la electrificación del país, pues el déficit energético era una problemática persistente.

Junto con lo anterior, desde un punto de vista técnico las obras de la segunda etapa fueron de mayor complejidad en comparación con las del primer periodo, al ser las primeras centrales que “aprovechando embalses complementados con algunas obras de regulación, captaban el agua mediante tomas profundas y, por medio de túneles de presión, la transportaban a la zona de caída, donde, antes de la entrega a tuberías de presión, debía construirse una chimenea de equilibrio que absorbiera el rechazo de las turbinas al reducirse bruscamente la carga o bien aumentara el gasto



Fig 14. Trabajadores en el patio de alta tensión de Central El Toro, 1968.

por incremento de la carga" (Nazer, Couyoumdjian, & Camus, 2005: 350).

Así, a comienzos de la década del 60, se contaba con centrales de diversas características técnicas, constructivas y arquitectónicas que le proporcionaban un sello distintivo a cada una de ellas: Abanico, la más poderosa; Cipreses, la más subterránea; Los Molles, la más alta; Pilmaiquén, la más antigua y Sauzal, la más extensa.

3° etapa: La consolidación de un sistema

La tercera etapa del Plan de electrificación buscaba, de acuerdo a lo planificado, la consolidación del sistema interconectado central con la interconexión entre la segunda y quinta región geográfica, a través del pleno aprovechamiento de los recursos generadores de energía eléctrica (ENDESA; CORFO, 1956). Para dicho propósito, se debían despachar grandes bloques de energía, lo que requería de potentes instalaciones, así como también de líneas de transmisión y distribución.

Probablemente el hito más relevante en el inicio de la tercera etapa fue la construcción de Rapel a inicios de la década del 60, central de embalse ubicada a 40 km de la desembocadura del río Rapel y a 120 km de la ciudad de Santiago. Este proyecto fue de especial trascendencia en la trayectoria de Endesa, debido a la gran magnitud de la obra y los esfuerzos que ésta implicó; la central estaría conformada por

un muro de presa de hormigón en forma de arco, cuya agua embalsamada daría origen a un lago artificial de 8.000 hectáreas, el más grande del país.

Esta gran obra de ingeniería requería, por tanto, una serie de esfuerzos y desafíos técnicos que tuvieron que ser resueltos por la compañía y sus profesionales. La construcción de un muro de un volumen de 700.000 metros cúbicos de hormigón, 112 metros de altura y 350 metros de longitud, sumado a las complejidades técnicas, exigió un gran despliegue de equipo y maquinarias, siendo necesario dividir las faenas de forma sincronizada, y levantar una infraestructura para la ejecución del muro -planta de agregados, otra planta elaborada de diferentes tipos de hormigón, equipos para su vaciado, ataguías de agua, túnel para desviar el río, entre otros- (Villalobos, 1990), (ENDESA, 1993). A su vez, requirió de una gran cantidad de mano de obra, llegando a contar con cerca de 4.000 personas para las labores de construcción, y dos poblaciones que alojaban a las cerca de 10.000 habitantes que debieron trasladarse al lugar para su ejecución (Donoso, 2016).

El término exitoso de las obras luego de ocho años de construcción reafirmó no sólo la capacidad de Endesa y su trayectoria dentro del desarrollo energético del país, sino también la eficacia, por una parte, de la industria nacional -quien proveyó de los recursos y maquinarias- y, por otra, de los



Fig 15. Construcción Central Rapel.

profesionales nacionales, quienes, aun cuando contaron con asesoría y maquinarias extranjeras, elaboraron casi por completo el proyecto.

Ya en pleno funcionamiento, la central contaba con 350.000 KW, lo que la convertía en la más grande del sistema interconectado. De esta manera, su capacidad generadora representó casi un 25% total de la potencia del servicio (Villalobos, 1990). Asimismo, se unió al sistema interconectado con una línea de doble circuito² -la primera del país-, la que transmitía energía eléctrica hasta la Subestación Cerro Navia, en Santiago, quedando unida de ese modo al sistema interconectado y haciendo posible servir, de ser necesario, a las demandas de zonas deficitarias (Villalobos, 1990).

Si bien las construcciones de los períodos previos fueron un hito de desarrollo para las localidades cercanas, la gran magnitud de estas obras generó un impacto aún mayor en las localidades cercanas a Rapel, donde la presencia de la planta y la construcción del lago artificial, no sólo obligó al traslado de las poblaciones, sino también significó que las actividades económicas pasaran a ser turísticas, siendo la presencia del lago y el turismo asociado el motor de su actividad económica y

² Conceptualmente: circuito único se refiere a una carga tiene un circuito de alimentación; Un bucle doble es un circuito que tiene 2 fuente de alimentación en una carga

laboral hasta la actualidad (Donoso, 2016).

Otra central construida en esta última etapa que también significó un desafío técnico y constructivo fue la central El Toro, ubicada en la hoya hidráulica del Laja. Esta central fue un hito al ser la primera con casa de máquinas subterránea en el país. Ello exigió obras de complejidad, como fue el túnel de presión de 9.000 metros de longitud que cruza la cordillera de Polcura, lo que implicó “excavar en la roca una caverna de 103 metros de largo, 25 de ancho y 40 metros de alto, con acceso al exterior mediante un túnel de 47 metros cuadrados de sección y 190 metros de longitud, en cuya construcción se empleó, por primera vez en Chile, el sistema de llevar simultáneamente la excavación con el revestimiento de concreto, que acortó sustancialmente el tiempo de construcción” (Villalobos, 1990: 357). Al igual que Rapel, la magnitud de las obras de El Toro exigió la participación de una gran cantidad de personas en su construcción, albergando a una población de alrededor de 9.000 habitantes.

Asimismo, la construcción de El Toro respondió a la idea ya aplicada por Endesa de lograr un pleno aprovechamiento de las hoyas hidrográficas. Es por ello que, en conjunto con la construcción de la central El Toro, se llevaron a cabo otras obras destinadas a asegurar la disponibilidad del agua, como lo fueron las captaciones de Alto Polcura,

obras civiles de alta montaña “que captan en forma independiente los recursos de los esteros Quemazones, Polcura y Vallecito, por medio de embalses de tierra y hormigón, además de las tres represas que desvían las aguas del río Polcura, conduciéndolas al Lago Laja” (Villalobos, 1990: 357). Finalizadas las obras, la central entró en operación en 1973 con una potencia de 400.000 KW, unida al sistema interconectado con líneas de doble circuito a la subestación Charrúa y desde allí hasta Alto Jahuel, Santiago.

En conjunto con la construcción de estas grandes centrales, se llevaron a cabo otras obras que tendieron a uno de los principales objetivos de esta tercera etapa: la ampliación del sistema interconectado central. Debido a lo anterior, en este período no solamente se ejecutaron proyectos en las regiones centrales del país, sino también en las zonas más aisladas. Si en 1962 el sistema interconectado se extendía desde Illapel hasta Puerto Montt, en 1965 un cable submarino unió la Isla Grande de Chiloé, incorporándola al sistema, y en 1974 alcanzó la región de Atacama. De esta forma, al término de la tercera etapa se amplió el sistema interconectado cubriendo desde el Salado, en Atacama, hasta la isla grande de Chiloé. Junto con la construcción de las grandes centrales señaladas, el sistema se vio potenciado con la inauguración por parte de Chilectra de Ventanas II en 1977 (Villalobos, 1990) (ENDESA,

1993) (Boletín Endesa, agosto de 1976).

En conclusión, las obras de esta tercera etapa fueron, en general, centrales de gran potencia que permitieron consolidar el sistema interconectado central en gran parte del país. Esto implicó una serie de desafíos técnicos y constructivos, cuyo término exitoso reafirmó ante los ojos del público y las autoridades la capacidad de la empresa y los profesionales chilenos para emprender obras de gran magnitud y de características inéditas a nivel nacional. Así, entonces, con esta tercera etapa se consolidaba el sistema interconectado central y, por ende, el plan de electrificación nacional.

V. El cambio de paradigma

A mediados de los años 70 Endesa y el sector eléctrico en general experimentaron un cambio de paradigma, en respuesta a los cambios que se suscitaban en el país. Las nuevas políticas económicas impulsadas por la dictadura militar repercutieron en la forma en que era concebida la generación y distribución de energía y, por tanto, en las políticas y manejo de Endesa, lo que tuvo como consecuencia la privatización del sistema eléctrico nacional. A inicios de la década del 70 el sector eléctrico era fundamentalmente estatal, tanto en los ámbitos de la generación, como de la trasmisión y distribución. Esta situación se había potenciado especialmente

con el gobierno de la Unidad Popular, el que tenía dentro de sus principales objetivos el traspaso al Estado de todo el sector eléctrico privado. Es así como con la estatización de la Compañía Chilena de Electricidad y la nacionalización de las empresas del cobre, la generación y distribución de energía eléctrica quedó casi exclusivamente en manos del sector público (Nazer, Couyoumdjian, & Camus, 2005).

Las reformas neoliberales implementadas en Chile durante la década de los 70 y 80 significaron en términos económicos y sociales la proyección de una nueva forma de abordar el desarrollo de la sociedad, realizando una revisión radical de la política económica del país aplicada durante gran parte del siglo XX.

En términos generales, el gobierno militar propugnó la necesidad de liberalizar la economía chilena, buscando con ello cambiar el rol regularizador que ocupaba el Estado dentro de la economía, y su participación como empresario, promotor de la inversión y la industrialización, lo cual se creía que anulaba la participación de la iniciativa privada en estas áreas (Biblioteca Nacional de Chile, 2018). En base a esta nueva concepción económica, la dictadura militar abogó por la transformación de la industria eléctrica en Chile, proponiendo una nueva institucionalidad para el sector eléctrico.

Como parte de esta nueva institucionalidad, se creó en 1978 la Comisión Nacional de Energía, cuya función fue elaborar y coordinar los planes, políticas y normas necesarias para el buen funcionamiento y desarrollo del sector energético nacional (ENDESA, 1993) (Nazer, Couyoumdjian, & Camus, 2005). Su creación respondió a la idea por parte del gobierno de que no era conveniente que una sola institución -Endesa- concentrara el estudio y ejecución del plan, por las consecuencias económicas que esto podría acarrear. Así, por tanto, Endesa se transformaba en una empresa generadora, transmisora y distribuidora, mientras la Comisión Nacional de Energía quedaba facultada para reestudiar y proponer un nuevo plan para la electrificación del país (ENDESA, 1993).

Otro aspecto relevante dentro del delineamiento de la nueva institucionalidad fue la elaboración de una nueva legislación para el sector eléctrico, que posibilitara el traspaso de las empresas de generación, transporte y distribución de electricidad al sector privado, en un marco de competencia. En base a lo anterior, se aprobó en 1982 la Nueva Ley General de Servicios Eléctricos, promulgada por el D.F.LN° 1, la que "separó las actividades eléctricas de generación, transmisión y distribución, otorgando amplia libertad a las empresas para decidir acerca de sus inversiones, la comercialización de sus servicios y la operación de sus instalaciones. En lo que a tarifa se refiere, se estableció como premisa

básica que éstas debían representar los costos reales de generación, transmisión y de distribución de la electricidad asociados a una operación eficiente" (Nazer, Couyoumdjian, & Camus, 2005: 239). De este modo, se pretendía estimular la eficiencia de las compañías haciendo más atractivo el sector eléctrico para el sector privado.

Evidentemente, las nuevas políticas eléctricas trajeron una serie de cambios en el manejo de Endesa. De partida, se obligó a las principales empresas estatales y sus filiales -en este caso, Endesa y Chilectra- a someterse a una normalización financiera y una racionalización administrativa que buscaba disminuir el déficit en su funcionamiento. Para ello, se tomaron medidas tales como la reducción de su personal y el traspaso a contratistas de algunas de sus obras y procesos. Esto se dio especialmente en el área de construcción, la cual debía traspasarse a terceros para que la empresa se abocara a la generación, transmisión y distribución, lo que se comenzó a implementar de lleno en la construcción de la Central Antuco (1981), donde las obras estuvieron casi en su totalidad ejecutadas por empresas especializadas (Nazer, Couyoumdjian, & Camus, 2005) (ENDESA, 1993). Parte de esta reducción de personal se debió a la optimización de los procesos al ampliar el uso de los medios tecnológicos. En este mismo período se inició un programa de automatización que permitió reducir el tiempo en que se recibía información

actualizada sobre el sistema, pudiendo dedicarse completamente a la supervisión y control de seguridad (ENDESA, 1993).

La automatización y optimización de los procesos, sumado a la tercerización de parte importante de los trabajadores tuvo efectos en el funcionamiento interno de las centrales. Si antes cada central contaba con una dotación importante de personal en distintas áreas, con el tiempo fueron disminuyendo considerablemente la cantidad de trabajadores, prescindiéndose de ciertos cargos como fue el de maquinista. Por otra parte, el personal que conformaba diversos equipos de trabajo, como las brigadas eléctricas o mecánicas, comenzó a ser provisto por empresas contratistas:

"Por ejemplo, la Brigada electromecánica que era personal propio de la empresa, sacaron a la gente y la pasaron a contratistas. Entonces Endesa ya no hacía el mantenimiento con gente propia, sino que se contrataba el servicio y un contratista se hacía cargo y hacía el mantenimiento. Entonces ahí ya se fue reduciendo más gente de Endesa hasta llegar al mínimo que hoy en día son dos no más en la central." (Entrevista a Héctor Torres, operador de la central Los Molles, 2019.)

De forma paralela, en la década de los 80 Endesa comenzó a experimentar el proceso de privatización.

Así, se procedió a la venta de sus filiales, traspasándose al sector privado todas aquellas que operaban en el Sistema Interconectado Central, mientras que las filiales de los extremos norte y sur se dejaron en manos de la Corfo (ENDESA, 1993). Sumado a ello, Endesa comenzó a operar como sociedad anónima abierta y en 1982 quedó inscrita en la Bolsa de Comercio de Santiago.

Este proceso estuvo acompañado con la pérdida de la hegemonía que Endesa había tenido en el desarrollo previo del plan de electrificación nacional. Luego de más de cuatro décadas, en 1985 se creó el Centro de Despacho económico de carga, el que reunía a las empresas del sector pensando en un desarrollo planificado y en una operación global como sistema, poniendo fin al exclusivismo que desde sus orígenes tuvo Endesa (ENDESA, 1993). Finalmente, en 1989 pasó completamente a manos de privados, y su misión como institución protagónica de la electrificación del país había llegado a su fin.



Fig 16. Interior de sala de comando de la Central Antuco.

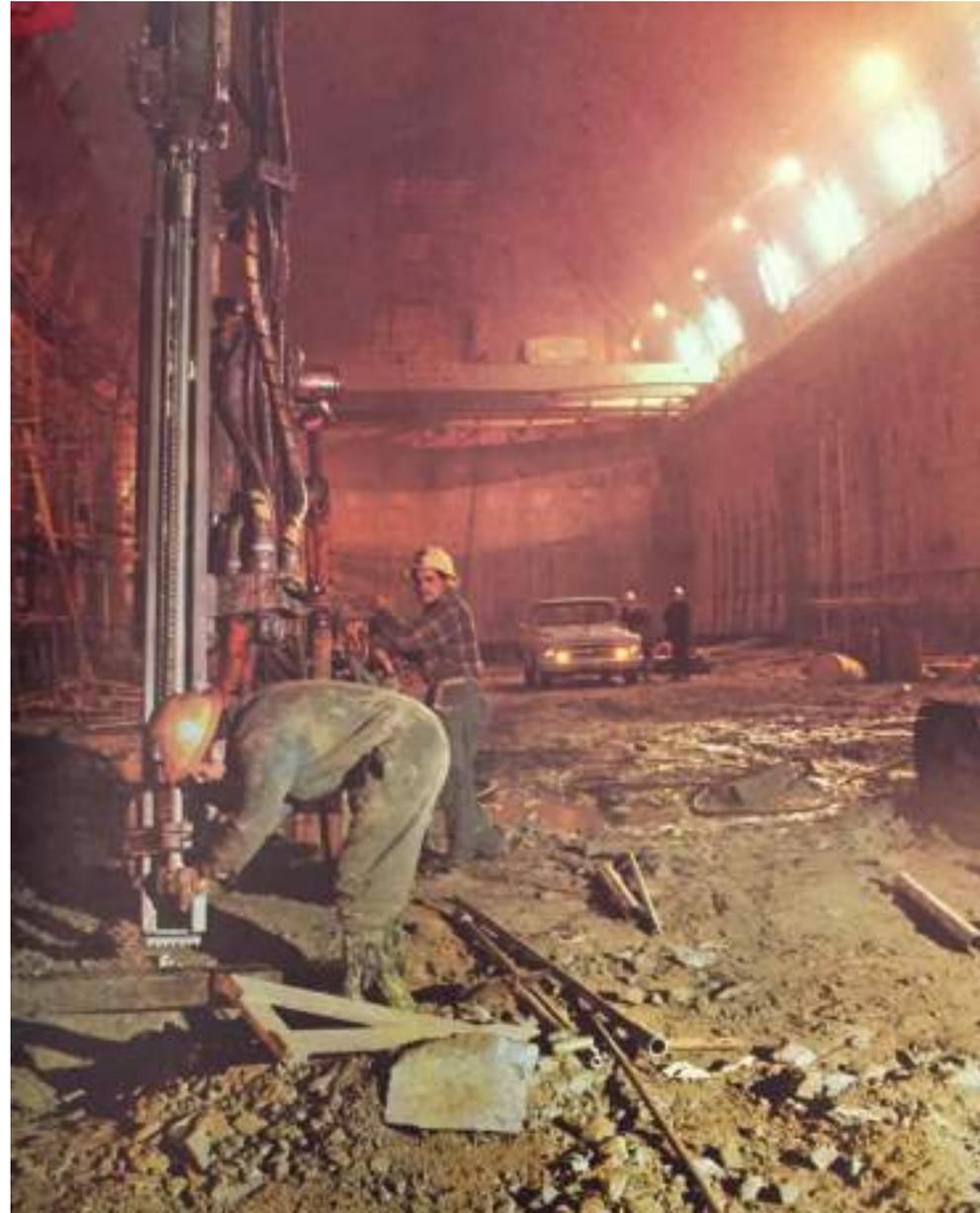


Fig 17. Trabajador en la construcción de la central El Toro.

Impacto Sociocultural

Templos de modernidad

Para comprender la relevancia de las centrales hidroeléctricas no solamente debe abordarse su contexto institucional y las políticas que le dieron origen, sino también el impacto sociocultural que tuvieron estas construcciones en su dimensión humana, tanto para la población del país en general y los habitantes de las localidades más cercanas a su emplazamiento, como para sus propios trabajadores y familias.

Desde esta perspectiva sociocultural, se postula que las centrales hidroeléctricas deben ser entendidas como elementos propios de la modernidad, esto no solamente porque son representativas de los procesos de modernización³ industrial y técnica del país a mediados del siglo XX sino también porque

³ En este sentido, debe aclararse las diferencias entre los conceptos de modernización, modernidad y modernismo. De acuerdo a lo planteado por Marshal Berman (1988), "Modernización" puede entenderse como el proceso de vorágine moderna que abarca desde los descubrimientos científicos, la industrialización, el desarrollo de tecnologías. "Modernidad", por su parte, se refiere a la experiencia vital del proceso de modernización, mientras que "modernismo" serían las visiones e ideas que intentan gobernar la modernización, convirtiendo al ser humano no sólo en objeto, sino también en sujeto activo de dicho proceso ("formas de conciencia de la modernidad").

responden a lógicas propias de la modernidad, tanto en el discurso a partir del cual se sustenta su construcción, el imaginario que se construye en torno a ellas, como en su arquitectura y las formas de asentamiento a las que da vida.

a. El desarrollo hidroeléctrico y los procesos de modernización del país

Sin lugar a dudas, las centrales construidas dentro del Plan de electrificación nacional se sitúan dentro de los procesos de modernización que experimentaba el país a mediados del siglo XX. La construcción sistemática de las centrales hidroeléctricas en distintas zonas del país fue resultado del desarrollo industrial, tecnológico y técnico con el que contaba Chile hasta ese momento, especialmente a partir de la década del 40 cuando el Estado chileno asume como propio el proyecto de industrialización nacional.

Ilustrativo de ello fue el protagonismo de profesionales chilenos evidenciado desde los planteamientos del plan de electrificación nacional, elaborados principalmente por ingenieros civiles de la Universidad de Chile, hasta la construcción y puesta en marcha de las obras hidráulicas, las que

correspondieron fundamentalmente a proyectos nacionales. Así también, la ejecución misma de estas grandes obras civiles fue posible por el crecimiento de la industria ligada a la construcción desde fines del siglo XIX que proveyó de materiales de fabricación industrial como acero, cemento y vidrio (Mondragón, 2010).

La construcción de las centrales y el crecimiento del sistema eléctrico en Chile no sólo fue resultado del desarrollo nacional en esas materias, sino que también fue un factor fundamental que contribuyó al crecimiento del país en diversas áreas, siguiendo la visión que predominó en el plan diseñado por los expertos donde se planteaba la electricidad como una herramienta fundamental para el progreso social y económico (Sagredo, 2012). Dicha concepción no puede desligarse del propósito detrás de la Corfo que, tal como se ha dicho, fue creada con la idea de impulsar la industrialización nacional en diversas áreas estratégicas.

En este sentido, el plan de electrificación nacional estuvo orientado a cambiar la calidad de vida de las personas al permitir que la luz eléctrica llegara a gran parte de los hogares en Chile, al igual que a nivel industrial donde posibilitó que la industria nacional contara con una energía limpia y barata que sustentara su funcionamiento y crecimiento. Esto último se puede apreciar en el hecho que el plan se enfocó fuertemente en zonas de actividad industrial

importante, factor que influyó directamente en la elección del lugar en el que se emplazarían las plantas hidráulicas, como sucedió en el caso de Abanico, cuya ubicación en la cuenca del Laja tuvo como una de sus explicaciones “la urgente necesidad que existe en suministrar en la zona de Concepción a las faenas carboníferas, energía hidroeléctrica barata, para contribuir a aliviar así la escasez de carbón en el país” (Acta N° 19 de la sesión celebrada por el Comité Técnico de Energía, 16 de febrero de 1940).

Sumado a ello, la necesidad de energía eléctrica se acrecentaba con la planificación por parte de la Corfo de una industria de Acero en la comuna de Talcahuano –siderúrgica Huachipato-, lo que también evidencia una cierta coordinación entre los diversos planes de la corporación.

No obstante, el desarrollo de la electrificación no solo fue para las grandes ciudades y actividades industriales, sino también para las zonas rurales.

Desde sus inicios se planteó que en conjunto con el plan nacional se debía idear uno de electrificación rural, lo que se realizaría principalmente a través de cooperativas rurales que compraban directamente la electricidad a Endesa en las subestaciones, mientras éstas se hacían cargo de la distribución con colaboración de la empresa. De este modo, en la práctica la puesta en servicio de las centrales y

sus líneas de transmisión también se extendía a sus zonas rurales. Esta tarea no se encontraba ajena a la intención de contribuir al desarrollo industrial y económico del país a través de la energía eléctrica, postulándose que eran “numerosas y variadas las aplicaciones de la electricidad en el campo que redundan en un poderoso estímulo a la productividad” (Boletín Endesa, abril de 1960).

Por otra parte, el aporte de las centrales en la vida cotidiana de las personas puede apreciarse también a nivel local, donde los modos de vida, actividades económicas y fuentes laborales de las localidades cercanas a su emplazamiento se vieron transformados con la presencia de las centrales.

La instalación de las centrales en zonas específicas no sólo fue un factor que potenció la actividad industrial local, sino también mejoró a través de la construcción de obras la conectividad de zonas caracterizadas por su condición de aislamiento, contribuyendo a su modernización. Trajo también, cambios respecto a las actividades económicas predominantes en la zona, pues fue una fuente laboral para los habitantes de las pequeñas localidades cercanas, trayendo consigo incluso cambios más radicales como lo sucedido con los poblados cercanos a Rapel donde la presencia del lago artificial impulsó el vuelco de la actividad económica hacia el turismo.

b. El andamiaje sociocultural de las centrales hidroeléctricas

Ahora bien, más allá de su aporte real y concreto a la modernización del país, es innegable el aporte sociocultural que tuvieron, el que respondió a lógicas propias de la modernidad. En este sentido, es de interés constatar la forma en que fueron apropiadas, percibidas e imaginadas por la ciudadanía, construyéndose un imaginario en torno a ellas asociado a las ideas de modernidad, el control del ser humano sobre la naturaleza y el nacionalismo tecnológico. Tal como señala el historiador Fernando Purcell, quien explora los imaginarios socioculturales de la hidroelectricidad en Sudamérica, estas ideas fueron reforzadas por un “andamiaje sociocultural” que permitió, por un lado, la apropiación por parte de la ciudadanía de las centrales hidroeléctricas aun cuando la mayoría no las conocieran físicamente ni tuviera conocimiento de su funcionamiento, y, por otra parte, su aceptación y valoración a pesar de ciertas externalidades negativas como su impacto medioambiental y, en algunos casos, la pérdida de terrenos por inundación y el desplazamiento de comunidades (Purcell, 2018).

La apropiación sociocultural de las centrales hidroeléctricas fue posible por la representación que se hizo de ellas a través de medios propios de una sociedad moderna de masas, tales como boletines,



Fig 18. Ilustración de vista general de la cámara de carga, tubería de presión y casa de máquinas de la Central Sauzal.

prensa, folletos, fotografías y documentales -lo que Purcell llama "andamiaje sociocultural"- . En este sentido fue relevante la producción periodística que surgió en torno a las centrales, donde pueden mencionarse los boletines publicados de forma mensual desde los inicios de Endesa. En estas publicaciones se informaban de distintos aspectos relacionados con el quehacer de la empresa: noticias sobre la construcción e inauguración de las nuevas centrales y obras de electrificación, la vida y actividades de los trabajadores en las centrales hidroeléctricas, reportajes sobre el avance y aporte del plan de electrificación, entre otras cosas.

Dentro de este "andamiaje sociocultural", puede situarse también el trabajo realizado por Luis Ladrón de Guevara, fotógrafo que tuvo a su cargo parte importante de la labor de registro y publicidad de las empresas de la Corfo, entre ellas Endesa. Las fotografías de Ladrón de Guevara difundieron las centrales como grandes obras de la ingeniería nacional, registrando no solamente sus edificaciones y la infraestructura asociada al funcionamiento de cada central, sino también sus procesos de construcción, dando cuenta de los recursos y esfuerzos emprendidos por el Estado chileno para su realización. Dicha labor lo posiciona como uno de los artífices de la imagen oficial de modernización impulsada por el Estado chileno a mediados del siglo XX (Biblioteca Nacional de Chile, 2018).

En esta misma línea se encuentra la serie de documentales realizados por la Escuela de teatro, cine y televisión de la Universidad Católica de Chile con la colaboración de Endesa entre los años 1956 y 1967. Estos documentales buscaban difundir los avances de la electrificación del país al mismo tiempo que promocionar la utilización de la hidráulica para la generación energética, y la labor de Endesa en este aspecto.

Debido a lo anterior, las producciones se enfocaban en la descripción y explicación de las obras hidráulicas construidas -como Rapel, El Toro y las centrales del Laja- y la ingeniería detrás de su funcionamiento.⁴

En estos distintos medios de divulgación se aprecia la construcción de un discurso que representa a las centrales hidroeléctricas como "templos de la modernidad", repitiéndose una serie de temáticas que buscan reforzar esta idea. Probablemente la idea que surge con mayor fuerza es la asociación que se establece entre la generación de electricidad y el progreso nacional, encontrándose presente tempranamente desde los postulados que sirvieron como base del Plan de electrificación nacional, donde los ingenieros concibieron la electricidad no tanto como un elemento para la comodidad de la vida y el esparcimiento, sino como un instrumento

⁴ Estos documentales se encuentran disponibles en línea en archivofilmico.uc.cl



Fig 19. Estampilla
Central hidroeléctrica
Rapel, 1969.

indispensable del progreso (Villalobos, 1990). Posteriormente, con la elaboración del plan de electrificación nacional esta idea queda plasmada a tal punto de afirmar que “la base de todo aumento de la producción y del progreso está en poner al servicio del hombre la mayor cantidad de energía posible por habitante y, en especial, de energía eléctrica” (ENDESA; CORFO, 1956:189). La generación eléctrica como elemento indispensable

para el progreso del país es luego reforzada sistemáticamente en la serie de productos de difusión creados por Endesa. Así, por ejemplo, se señala en distintos boletines de la empresa, la necesidad de ejecutar las centrales planificadas, pues se considera que salir del déficit energético no solo es necesario para el progreso de Chile, sino también indispensable para que salga de su condición de país subdesarrollado. Esta idea se

sustenta, especialmente en las primeras décadas del funcionamiento de Endesa, en la premisa que el desarrollo industrial sólo es posible en la medida que se asegure la generación eléctrica, tal como se afirma en una editorial de 1960:

“Este nivel relativamente alto en el que se encuentra nuestra industria, ha dependido en parte de la forma progresiva en que se ha dispuesto de cuotas de energía eléctrica. Y en esta tarea de entregar la energía suficiente para que se muevan los millones de ruedas, ejes y poleas de las fábricas, la Endesa ha jugado un papel de importancia” (Boletín Endesa, octubre de 1960).

La vinculación directa que se establece entre electricidad y desarrollo industrial se condice con el hecho de que Endesa se originó como parte de las políticas de la Corfo, institución cuyo principal propósito era potenciar el avance industrial del país.

Otra idea que también es reforzada en boletines y documentales es la construcción de las centrales como un ejemplo de la capacidad que tiene el ser humano para controlar la naturaleza en pos de su progreso y desarrollo, lo que también habla de un discurso propio de la modernidad. Esta intervención se ve como algo positivo, pues se postula que la naturaleza debe tener una función práctica y no solamente contemplativa. En este sentido, se da

a entender que el impacto negativo que podrían tener la construcción de las centrales se justifica en la medida que es necesario para mejorar la calidad de vida de las personas. Así, por ejemplo, una editorial de 1960 titulada “Belleza y utilidad” afirma que:

“La situación no es dilemática: no se trata de elegir entre la belleza o la utilidad. La ingeniería moderna, cada vez más afinada, sabe ya hacer su faena constructiva sin herir ni desalhar el paisaje natural. Arte y técnica pueden hacer hoy un buen maridaje (...) Chile, en su sur verde y lluvioso, dispone de numerosas cataratas que hoy solo constituyen un valor estético de la naturaleza, mientras tanto la ciudadanía, que vive rodeada de tan coloridos paisajes, sobrelleva un nivel de vida que podría ser mucho más alto. Para la mayoría, por consiguiente, el paisaje tiene fundamentalmente el carácter de un consuelo. Y ello no es justo. Hay que organizar la economía y la vida social de manera que el paisaje en Chile, tan disfrutado por los extranjeros, represente también para los propios nacionales un recreamiento libre y legítimo. No una filosófica compensación (...). (Boletín Endesa, enero de 1960).

Otro aspecto que fue clave en el imaginario construido en torno a las centrales hidroeléctricas



Fig 20. Actividad social en la Central Los Molles.

en Sudamérica fue su asociación con lo nacional, “proveyendo una serie de ideas con fuertes tintes de nacionalismo y patriotismo” (Purcell, 2018: 32). En efecto, uno de los aspectos que se repiten con mayor fuerza en el discurso construido en torno a las centrales de Endesa es el mérito que tienen los profesionales y la ingeniería chilena en su construcción, pues aun cuando se recibió apoyo externo desde un punto de vista tecnológico y

técnico, se remarca la idea que su construcción fue posible fundamentalmente por el esfuerzo nacional. Especialmente con centrales emblemáticas que en su momento se apreciaron como grandes obras de ingeniería –el caso de Rapel, El Toro, etc–, se aprecia un sentimiento de orgullo por los logros tecnológicos que su construcción y puesta en marcha implicó. De acuerdo a lo afirmado por Purcell, esta forma de celebrar e imaginar las obras

hidroeléctricas y el progreso tecnológico en clave nacionalista fue fundamental para garantizar el éxito de estos grandes proyectos y el apoyo de la ciudadanía.

Dentro de la misma lógica de divulgar la labor de Endesa y el funcionamiento de las centrales hidroeléctricas, se utilizaron distintas estrategias en las que la prensa tuvo un rol fundamental. Además de los boletines elaborados por la empresa, se procuró que la prensa a nivel nacional y local cubriera e informara los avances de las obras. Así, fue usual que Endesa invitara a los periodistas para que vieran de forma presencial las obras de construcción de las centrales, con el propósito que posteriormente pudiesen informarlo en los medios de comunicación a la ciudadanía. Junto con lo anterior, desde un comienzo se incentivó la visita de “ciudadanos a pie” a las centrales. La idea de abrir las centrales al público era que los visitantes se familiarizaran con su funcionamiento, para luego difundirlo al resto de la población. Así, por ejemplo, una noticia señala que la Central Abanico fue visitada por un grupo de estudiantes de la carrera de Pedagogía en Historia y Geografía, “todo ello con vista a difundirlo posteriormente en las aulas donde deberán ejercer su condición de profesores” (Boletín Endesa, abril de 1961: 11).

Estas estrategias de difusión fueron relevantes no solamente para generar una idea positiva del

quehacer de la empresa en la opinión pública, sino también para acercar a las personas un elemento que por sus características es abstracto y complejo de entender en su funcionamiento: la electricidad.

c. La vida en torno a las centrales hidroeléctricas

El impacto sociocultural de las centrales no solo puede analizarse en términos del imaginario colectivo construido en torno a ellas, sino también a partir del vínculo identitario y afectivo que se generó entre la empresa y sus trabajadores y familias. Para las personas que estuvieron vinculadas directamente con el funcionamiento de las centrales, ser parte de la empresa tuvo un impacto muy relevante en sus vidas. Ello se explica por el tipo de organización social que se construyó en torno a las centrales, donde los empleados no solamente tenían un vínculo laboral con la empresa, sino también desarrollaban ahí aspectos muy diversos de sus vidas al habitar dentro de los mismos complejos hidroeléctricos.

Debido al emplazamiento de las centrales, alejado de los centros urbanos más grandes, y a la necesidad de que los trabajadores supervisaran de manera relativamente constante los procesos desarrollados en las centrales, junto a éstas se instalaron poblaciones que acogieron a los trabajadores y sus familias. Dichas poblaciones obedecieron a las características principales de las Company



Fig 21. Partido de fútbol en Sewell, 1967.

Town. Este modelo de "ciudad industrial" tuvo sus orígenes en Europa y Estados Unidos, en el período de capitalismo emergente, con la idea de lograr la máxima concentración de capital, trabajo, viviendas y equipamientos, lo que permitiría alcanzar resultados de eficiente producción (Garcés, 2003). Para ello, se constituían como verdaderas "ciudades industriales" que ofrecían a sus habitantes desde viviendas hasta equipamientos urbanos (Pérez, 2016).

En Chile se replicó este modelo de asentamiento urbano principalmente entorno a la industria minera, primero del salitre a fines del siglo XIX y luego, del cobre, durante el siglo XX. Posteriormente, a lo largo del siglo XX, fue replicado por otro tipo de industrias, como fue el caso de Endesa en sus centrales hidroeléctricas, donde fue posible ver dos tipos de asentamientos humanos. El primero fueron los campamentos habilitados para albergar a la gran cantidad de trabajadores que participaban en el proceso de construcción de las centrales. Debido al carácter temporal de este tipo de asentamientos, las viviendas también eran provisionales. Sin embargo, la gran cantidad de gente que solía involucrar la construcción exigía que los campamentos contaran también con equipamiento social y servicios. Así, por ejemplo, Jaime Espinoza, quien participó de la construcción de Rapel, señala que en el campamento había "supermercados, que antes se llamaban pulperías, para abastecer a la gente de

alimentos y otras cosas, carnicería, panadería, un hospital también había con médico, matrona, en fin, hasta operaciones se hacían acá, una escuela grandota porque como había tanta población, había muchos niños" (Jaime Espinoza, comunicación personal, 2019).

No obstante, estos campamentos tenían un carácter temporal, siendo desmantelados una vez que concluían las obras de construcción. En ese momento, por tanto, se habilitaba el segundo tipo de asentamiento: la población definitiva, donde habitaban aquellos trabajadores involucrados en la generación eléctrica de las centrales. Al igual que las Company Town, éstas fueron diseñadas para atender las funciones productivas, residenciales y de equipamiento de los empleados, existiendo tanto viviendas, como equipamiento social de diverso tipo -casinos, escuelas, centros de salud, áreas verdes, canchas deportivas, iglesias, teatros, retenes, entre otros elementos-. A su vez, al interior de las poblaciones surgieron una serie de organizaciones sociales, como centros de madres, clubes sociales y deportivos, así como también actividades recreativas destinadas al entretenimiento de los trabajadores y sus familias. En este sentido, se recuerda en los testimonios las celebraciones de festividades como Navidad, las cenas de aniversario y fin de año, y las actividades en verano para los niños de la población:



Fig 22. Vivienda en la población sur de la Central Los Molles.

Fig 23. Vivienda en la población oriente de la Central Los Molles.

“En cuanto a las actividades, se encargaban en aquella época que en el verano no se aburriera la gente, los jóvenes, y traían monitores, gente joven, y se armaban alianzas. Los “lolos” que hacían práctica aquí, no se iban más, porque eran prácticas pagadas y con vacaciones.” (Marco Lagos, comunicación personal, 2019).

Otra característica propia de las Company Town y que se dio también en las poblaciones de Endesa, es la división social en su interior. Si bien para el caso de las centrales no se evidenció de manera tan marcada como otras ciudades industriales, sí se hizo una distinción según el cargo del trabajador en cuanto a la tipología de la casa entregada, presentando diferencias en la materialidad y las dimensiones de la vivienda. Así, por ejemplo, en la Población Abanico se construyeron tres tipos de viviendas: las de mampostería de piedra, eran para los cargos más altos; las de albañilería para cargos de supervisores, y las de madera para operarios (Tamim, comunicación personal, 2019). El criterio de distribución de las casas tenía también como base la situación familiar de los trabajadores, proporcionándole viviendas de mayores dimensiones a aquellos que tenían un grupo familiar más numeroso.

En el complejo hidroeléctrico del Laja esta separación incluso llegó a evidenciarse en sus

últimos años de funcionamiento entre las mismas poblaciones, donde cada una albergaba un tipo de personal distinto; mientras en Notro I vivían los profesionales de la empresa, en Notro II eran contratistas, y en Abanico, terceros, como profesores y carabineros (Tamim, comunicación personal, 2019). Algo similar sucedió en Cipreses y Los Molles, donde también existieron poblaciones aparte para acoger al personal de mayor rango como ingenieros, jefes de brigada y operadores (Carlos Montalva, comunicación personal, 2019).

La importancia histórica de las Company Town no sólo se encuentra en la envergadura inédita de empresas técnicas y constructivas, sino también en su vinculación con identidades específicas (Pérez, 2016), lo que es posible de apreciar en torno a las poblaciones de Endesa.

Al analizar los testimonios de los ex habitantes, se aprecia que el haber vivido en ellas marcó sus vidas, especialmente porque estas poblaciones posibilitaron modos de vida particulares, muy distintos a la vida en la ciudad. En este sentido, los trabajadores señalan que las poblaciones eran como una “burbuja”, pues no solamente la empresa proveía de todo tipo de servicios, sino también era una vida más tranquila y segura, donde todos se conocían y se sentían como una “gran familia”. Una expresión que se repite es que la vida en la central era de “Bilz y pap”:

“Yo siempre he dicho que la vida que nosotros llevábamos aquí dentro del recinto cuando llegué con mi familia a vivir aquí, era un mundo totalmente distinto a lo que uno veía afuera. Era un mundo de “Bilz y Pap”. Todo el mundo eran amigos, parientes, entonces era una vida muy familiar, donde todo el mundo era conocido y había buenas relaciones entre las personas” (Previsterio Badilla, comunicación personal, 2019)

“Ahí era muy diferente el sistema de vida, porque, ustedes han visto estas casas acá que, si bien están destruidas, eran muy bonitas, era una ciudad muy bien conservada, con áreas verdes, con todas las comodidades, con policlínico, escuela, multicancha, cancha de tenis, un montón de distracciones (...) era como una familia acá. Todos se conocían, todos eran amigos, se participaba en distintas actividades, deportivas o sociales, como reuniones en este mismo lugar que se hacían las fiestas de fin de año, o de aniversario de alguna cosa, y se vivía en una comunidad muy armoniosa. Costó un poco después que tuvimos que salir de acá, acostumbrarse al nuevo sistema de vida, sobre todo los hijos que se criaron en una burbuja, donde no conocían de robo ni nada, e irse a la ciudad, donde ya cambian las condiciones”. (Jaime Espinoza, comunicación personal, 2019).

Tal como se señala en el último testimonio, el desmantelamiento de las poblaciones y el traslado de sus habitantes a las ciudades más cercanas no fue del todo fácil debido al cambio de vida que esto implicaba. El declive de las poblaciones comenzó a darse desde inicios de la década del 90, experimentándose a fines de esta década el fin de prácticamente la totalidad de ellas. Los factores que explican su fin se relacionan principalmente con aspectos económicos, pues ya no estaba resultando rentable ni necesario para la empresa mantener a los trabajadores viviendo allí. El principal sentido de erigir poblaciones cercanas a las centrales decía relación con la necesidad de supervisar constantemente su funcionamiento. Sin embargo, tal como lo explica Luis Tamim, posteriormente surgió el concepto de “ponerle precio a la falla”, donde se comenzó a evaluar qué tanto alteraba el proceso de generación eléctrica el surgimiento de una falla, llegándose a la conclusión que muchas fallas no provocaban una incidencia directa en el funcionamiento de la central y, por tanto, no era necesario que se resolviera de inmediato y que el trabajador estuviese siempre “al lado de la máquina” (Luis Tamim, comunicación personal, 2019). Otro factor que incidió es que los mismos profesionales de la empresa habían comenzado a irse a las ciudades más cercanas, especialmente cuando los hijos debían trasladarse para completar su enseñanza media, pues las escuelas de las

centrales sólo contaban con enseñanza básica. Este traslado conllevó a que en algún momento gran parte de los habitantes de las poblaciones fuesen externos a la empresa -terceros y contratistas-, lo que Luis Tamim llama “la espiral del servicio”. Debido a lo anterior, a la empresa no le resultaba rentable mantener servicios y equipamientos que eran usados, en su mayoría, por personas que no

tenían una relación laboral directa con la empresa (Luis Tamim, comunicación personal, 2019). Si bien la mayor parte de estas poblaciones se encuentra en desuso y abandono, persiste una memoria colectiva de quienes las habitaron, que se manifiesta en la producción de libros sobre la vida en las centrales y las visitas que aún realizan sus ex habitantes para recordar “viejos tiempos”.



Fig 24. Sala de clases de Escuela Los Molles.

Patrimonio Industrial

El valor de las centrales hidroeléctricas

La valoración y comprensión de las construcciones industriales como un elemento de valor patrimonial puede situarse en los países industrializados en la segunda mitad del siglo XX, en respuesta a las transformaciones producidas en los espacios y maquinarias industriales producto de modificaciones técnicas ocurridas a nivel mundial (Lorca, 2017). Luego de los procesos de desindustrialización que tuvieron como consecuencia el abandono de fábricas e infraestructuras industriales, y como resultado el término de los modos de vida asociados a estos espacios, surge la pregunta de cómo ocupar estas construcciones. Como una posible solución, el Estado, actores locales y la sociedad civil, comenzaron a inventariar, registrar y reutilizar las infraestructuras abandonadas para nuevos fines (Lorca, 2017).

La revalorización de este tipo de lugares se relaciona con cambios en los conceptos de patrimonio experimentados a lo largo del siglo XX, en los que patrimonio dejó de entenderse como monumentos singulares, para incorporar desde conjuntos hasta elementos inmateriales como tradiciones orales, fiestas y otros tipos de manifestaciones culturales. Este fenómeno de expansión en los tipos de

patrimonios incluyó consigo la valorización de elementos industriales, reformulando los criterios que tradicionalmente se habían utilizado en monumentos de carácter más clásico, como la belleza, monumentalidad y antigüedad. Esto obligó a considerar nuevos criterios para el caso del patrimonio industrial, tales como su valor documental y antropológico (Lorca, 2017). Por ejemplo, las centrales hidroeléctricas, a pesar de su carácter monumental, no superan los 75 años de antigüedad, valorándose principalmente por sus atributos técnicos, históricos y sociales.

Dentro de los procesos de patrimonialización de bienes industriales, se destacan ciertas instituciones que se encargaron de su estudio y protección. Entre ellos se encuentra ICOMOS (Consejo internacional de monumentos y sitios, 1965), TICCH (Comité Internacional para la conservación del patrimonio industrial, 1978) e INCUNA (Asociación para el estudio de la arqueología industrial, 1999). Los debates y acuerdos surgidos se condensaron en la carta o tratado de Nizhy, realizada en Moscú el año 2003. En esta carta se define el patrimonio industrial como: "...los restos de la cultura industrial que poseen un valor histórico, tecnológico, social, arquitectónico o científico" (Carta de Nizhy Tagil,



Fig 25. Minas de sal Wieliczka, Polonia, declarado patrimonio de la humanidad por Unesco en 1978.



Fig 26. Campamento minero de Humberstone, declarado Patrimonio de la humanidad por Unesco en 2005.

2003). Por vestigios industriales se entendía no sólo “edificios y maquinarias, talleres, molinos y fábricas, minas y sitios para procesar y refinar, almacenes y depósitos”, sino que también “...lugares donde se genera, se transmite y se usa energía, medios de transporte y toda su infraestructura, así como los sitios donde se desarrollan las actividades sociales relacionadas con la industria tales como la vivienda, el culto religioso o la educación” (Carta de Nizhy Tagil, 2003). Esto genera un reconocimiento no solo por parte de expertos, sino progresivamente, por parte del público general.

A partir de este cambio, se comienza a entender que el patrimonio industrial tiene una condición territorial y social, asociada al desarrollo de la industria como un todo, donde la valoración del espacio productivo permite comprender también las experiencias y vivencias de quienes trabajaron y ocuparon en estos espacios. En consecuencia, un aspecto relevante del patrimonio industrial es su carácter colectivo, en tanto nace de las experiencias laborales y cotidianas asociadas a la industria compartidas por un grupo humano (Ibarra, 2015). Es por lo anterior, que la puesta en valor y protección del patrimonio industrial debe incluir sus experiencias comunes y la memoria colectiva.

Otro aspecto de valoración del patrimonio industrial es entendiéndolo como un testimonio de las primeras conquistas de la ingeniería o tecnología

(Ibarra, 2015), en el cual la explotación industrial, generada por las actividades económicas de cada sociedad, responde a procesos particulares de producción y sistemas tecnológicos específicos de mecanización en un sistema socioeconómico particular (Álvarez, 2008, p. 14).

En Chile el patrimonio industrial ha sido valorado más tarde que en Europa o Estados Unidos. Recién en la década de 1970 se comenzó a reconocer el valor de las estructuras industriales, asociándolas a procesos económicos y sociales relevantes en el país, mientras que en la década de los 90 se definió como una tipología reconocible en el campo patrimonial nacional, lo que solo se consolidará en los inicios del siglo XXI, junto con el incremento de la participación de la sociedad civil y el ámbito privado (Lorca, 2017).

El patrimonio industrial chileno ha sido protegido legalmente a través de la Ley de Monumentos Nacionales 17.288, principalmente en su categoría de monumento histórico y, en menor medida, como Zona Típica.¹ Los primeros casos están vinculados al sistema ferroviario: el primer ferrocarril que circuló en Chile, declarado en 1954, y la estación de trenes de Caldera, protegida legalmente en 1964. Posteriormente, en la década de 1970 se comenzó

¹ De 1399 monumentos declarados al año 2015, 359 se relacionaban con la actividad industrial, un número considerable.

a valorizar la industria salitrera, ejemplificada en la salitrera Humberstone. En la década de los 80, por su parte, se protegieron vestigios más recientes de la actividad industrial, así como también zonas más amplias a través de la categoría de zona típica.

Sin embargo, fue en las primeras décadas del siglo XXI que se incrementó la protección al patrimonio industrial con la declaración de cientos de monumentos históricos y dos zonas típicas (Ibarra, 2015). Tal como observa la académica Macarena Ibarra, la baja cantidad de zonas típicas declaradas para el caso de patrimonio industrial da cuenta de la poca consideración a su dimensión territorial, fundamental para entender el significado cultural del patrimonio industrial de modo global. Si se analiza la cantidad de declaratorias que se han realizado por sector productivo, hasta el año 2017 se observa una clara predominancia del sector ferroviario con un 28% de las declaratorias, seguido por el minero con un 24%. En lo que respecta al sector hídrico (tranques, plantas hidroeléctricas, acueductos), área en la que se engloban las centrales hidroeléctricas estudiadas, éstas corresponden apenas al 3% (Lorca, 2017).²

² Las áreas productivas protegidas por la legislación nacional son el área metalúrgica y minera; las industrias alimenticias, textil y forestal; el ámbito vial, de las obras públicas y los transportes; la esfera marítima y portuaria; los sectores hídricos y ferroviario, y las piezas rodantes, aeronaves y trolebuses.

Por último, la relevancia que ha adquirido el patrimonio industrial en Chile en las últimas dos décadas se ha reflejado en la inscripción de dos sitios a la lista de patrimonio mundial de la Unesco vinculados a la industria minera en Chile: las oficinas salitreras Humberstone y Santa Laura (2005), y el campamento minero Sewell (2006).³ Los criterios de valor universal excepcional (según UNESCO) que se reconocen corresponden a los siguientes:

(II), atestiguar un intercambio de valores humanos considerable, durante un periodo concreto o en un área cultural del mundo determinada, en los ámbitos de la arquitectura o la tecnología, las artes monumentales, la planificación urbana o la creación de paisajes.

(III), aportar un testimonio único, o al menos excepcional, sobre una tradición cultural o una civilización viva o desaparecida.

(IV), ser un ejemplo eminentemente representativo de un tipo de construcción o de conjunto arquitectónico o tecnológico, o de paisaje que ilustre uno o varios periodos significativos de la historia humana.

³ Además de los bienes mencionados, la lista de casos de patrimonio mundial en Chile incluye el Parque Nacional Rapa Nui (1995), las iglesias de Chiloé (2000), Valparaíso (2003) y el Qhapaq Ñan (2014), este último sitio correspondiente a Argentina, Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Perú.

LAS CENTRALES HISTÓRICAS DE ENEL

En base a lo anterior, puede afirmarse que las centrales estudiadas pueden ser valoradas como ejemplos de patrimonio industrial al presentar tanto en sus construcciones e infraestructura industrial, como en el equipamiento social vinculado a ellas, atributos históricos, tecnológicos, sociales, arquitectónicos y paisajísticos.

ATRIBUTOS HISTÓRICOS

Las centrales hidroeléctricas estudiadas pueden ser valoradas desde un punto de vista histórico, en tanto fueron la base del plan nacional de electrificación llevado a cabo por Endesa como iniciativa de la Corfo a partir de la década de 1940 hasta alrededor de la década de 1980. Así, cada una de las centrales estudiadas cumplió un rol importante en las distintas etapas del Plan de Electrificación Nacional.

Las de primera generación respondieron a la necesidad de abastecer la demanda energética de zonas estratégicas, especialmente la zona central chilena (Pilmaiquén, Sauzal, Abanico y Los Molles). Las de segunda generación contribuyeron al avance de un sistema interconectado entre las distintas regiones geográficas (Cipreses, Sauzalito, Pullinque e Isla). Para finalizar las de tercera generación, debido a su gran potencia, facilitaron la consolidación de un sistema interconectado

central abarcando gran parte del territorio (Rapel, El Toro y Antuco).

La relevancia de las centrales hidroeléctricas en las distintas etapas se relaciona con la idea de los profesionales e instituciones a cargo de la electrificación del país, quienes apostaron por la energía hidráulica como base del desarrollo energético por sobre otro tipo de energías como la térmica.

Por último, la importancia histórica de la planificación, construcción y puesta en marcha de las centrales representa un período donde el Estado asumió un rol activo en el desarrollo industrial del país. Esto se evidenció en la creación de la Corfo a fines de la década de 1930, con el objetivo de fomentar la industrialización y el nacionalismo económico.

A partir de ello, cumplió un papel dinamizador en la economía nacional, evidenciado en la creación de empresas estatales básicas para la industrialización, como la Empresa Nacional de Electricidad (ENDESA), a cargo de coordinar los estudios, construcción y explotación de los sistemas eléctricos. Otras empresas creadas en este contexto fueron la Compañía de Acero del Pacífico S.A. (CAP), la Empresa Nacional de Petróleos S.A. (ENAP) y la Industria Azucarera Nacional S.A. (IANSÁ).

ATRIBUTOS ARQUITECTÓNICOS Y PAISAJÍSTICOS

Las centrales hidroeléctricas estudiadas presentan un valor arquitectónico en cuanto cada una de ellas representan tipologías distintas de arquitectura industrial de acuerdo con las características geográficas, período de construcción, funcionamiento técnico, entre otros aspectos.

Hormigón armado, estructuras metálicas, túneles subterráneos representan claramente las influencias de cada período en el que fueron construidas. Asimismo, las poblaciones anexas a las centrales responden al modelo de Company Towns, es decir, asentamientos industriales que ofrecían a sus habitantes desde viviendas hasta equipamientos urbanos (Pérez, 2016), inspiradas en un lenguaje

moderno donde se reconocen 4 funciones esenciales asociadas al habitar colectivo del hombre, presentes en todo proyecto de establecimiento humano: trabajo, esparcimiento, circulación y residencia (Garcés, 2003). Algunas de ellas se mantienen intactas, como la de la Central Cipreses, otras han caído en abandono, deteriorándose severamente como la de Abanico y Rapel.

El valor paisajístico de estas centrales radica en cómo se han adaptado a su entorno natural, buscando aprovechar los recursos naturales para generar electricidad. Así, las aguas de ríos y lagunas son tomadas a través de distintas obras como bocatomas, tomas, canales de aducción, tuberías y embalses artificiales. En este sentido, las características de cada central responden a

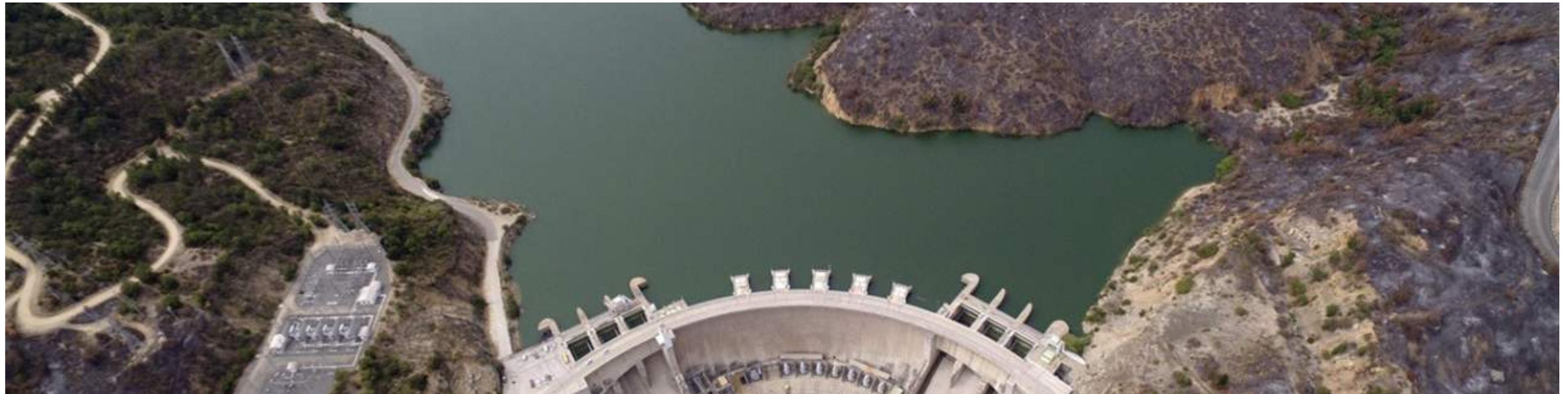


Fig 27. Vista aérea Central Rapel.

la geografía y posibilidades hidráulicas de su emplazamiento.

En algunos casos se ha creado incluso un sistema de varias centrales para aprovechar las hoyas hidráulicas, como es el caso de la Central Cipreses-Isla en la hoya del Maule, y las Centrales Abanico, El Toro y Antuco en la hoya del Laja.

A su vez, las mismas obras han logrado transformar el paisaje, teniendo un impacto visual significativo en él con sus tuberías, casa de máquinas, bocatomas, líneas de transmisión, entre otras estructuras.

Un ejemplo de lo anterior es el caso de Rapel, cuyo embalse se transformó en la laguna artificial más grande del país, siendo desde sus orígenes un hito paisajístico y turístico en la zona.

Por último, las centrales pueden entenderse como ejemplos de paisaje cultural en tanto son “obras conjuntas del ser humano y la naturaleza, ilustrativas de la evolución de las sociedades humanas a lo largo del tiempo, bajo la influencia de las limitaciones físicas y/o oportunidades que presenta el entorno natural y de las fuerzas sociales, económicas y culturales” (UNESCO, S.f.).

ATRIBUTOS TECNOLÓGICOS

Las centrales fueron obras civiles y de ingeniería claves, que marcaron un precedente por sus inéditas características técnicas y constructivas

para el país. Entre ellos, se puede mencionar, por ejemplo, Los Molles con la caída de agua más grande de Sudamérica, Rapel con el primer muro de presa del país, y El Toro como la primera central subterránea. Es así como su construcción implicó grandes desafíos para los profesionales a cargo, involucrando una gran cantidad de recursos materiales y humanos, llegando a emplear a miles de personas en sus faenas de construcción.

A su vez, estas obras estuvieron a cargo fundamentalmente de profesionales e ingenieros chilenos, demostrando que, contrariamente a lo pensado, el país tenía la capacidad para enfrentar obras de gran magnitud.

Todas estas obras fueron además significativas para el proceso de electrificación del país y, si bien con posterioridad se construyeron centrales de mayor potencia energética, aun en la actualidad se mantienen en pleno funcionamiento cumpliendo un rol relevante dentro del sistema eléctrico nacional.

ATRIBUTOS SOCIALES

El valor social de las centrales hidroeléctricas radica principalmente en la formación de un tejido social en su entorno, que incorporó a los trabajadores y sus familias, incluyendo viviendas, servicios básicos como escuelas, centros de salud, supermercados, e incluso equipamiento social como canchas deportivas, teatros y centros sociales. La cohesión

surgida entre sus habitantes se manifestó en la formación de organizaciones como clubes deportivos, centros de madres, grupos folclóricos y de teatro, e instancias de reunión y esparcimiento de la comunidad como celebración de navidades, aniversarios, actividades estivales, entre otros, los que fueron recordados con especial nostalgia y afecto por los empleados entrevistados.

La conformación de estos lugares aunó diversos ámbitos de la vida humana -laboral, residencial, familiar y recreacional- permitiendo al trabajador desarrollarse en armonía, a la vez que se buscaba una mayor productividad para la empresa.

Aun cuando las poblaciones de las centrales fueron desmanteladas en su mayoría a fines del siglo pasado, este estilo de vida particular a la central marcó fuertemente a sus habitantes, quienes hasta el día de hoy lo recuerdan con añoranza, caracterizándolo como una verdadera “burbuja”, alejada de los problemas de las grandes ciudades. La memoria e identidad en torno a estos lugares se ha expresado en acciones actuales surgidas desde sus antiguos habitantes como la creación de libros que buscan rescatar la historia desde sus habitantes (es el caso de Cipreses y Los Molles) y visitas periódicas a las poblaciones e instalaciones.



Fig 28. Vista general Central Los Molles.

Central Los Molles

Las tuberías más altas

Esta central se encuentra emplazada sobre el río Los Molles, afluente del río Rapel y el río Grande, a unos 60 km al oriente de Ovalle, en la comuna de Monte Patria. Construida en 1952, es parte de las centrales de la primera etapa del Plan de Electrificación Nacional, cuyo objetivo fue satisfacer las demandas energéticas específicas de regiones del país. En este caso, la central es construida para la segunda región geográfica, especialmente para la provincia de Coquimbo, importante zona agrícola y minera.

Su funcionamiento se basa en la desviación de las aguas del río, mediante una bocatoma, hacia un canal de aducción que tiene una extensión de 17 kms de largo, largo y termina en un portezuelo donde se encuentra el estanque de sobrecarga que comunica con una cámara de carga.

Esta última se conecta a las tuberías de presión que permiten la caída del agua hasta la Casa de Máquinas. La altura de caída del agua la convierte en una de las centrales con mayor altura de caída del continente, gracias a lo cual se puede transformar un pequeño caudal a una potencia base de 10.300 KW. Sumado a ello se encuentran el funicular, que posibilitó el traslado de materiales y de trabajadores a la cámara de carga y al inicio de las

tuberías de presión, y un embalse que permite el almacenamiento de agua.

La Casa de Máquinas está compuesta por dos unidades generadoras movidas por turbinas tipo pelton que alcanzan una potencia de 18 MW, energía que es transmitida, principalmente, a la subestación eléctrica de Ovalle, mediante una línea de doble circuito. Junto con los elementos mencionados, la central también posee un estanque de compensación que restituye el régimen natural del río.

El equipamiento destinado a los trabajadores y sus familias consiste en tres sectores residenciales -población norte, sur y oriente-, las que cuentan con viviendas, y equipamiento social, gran parte de los cuales no presentan uso actual. Junto con ello, se construyeron Casas habitacionales en la bocatoma y la cámara de carga, y un sector de Casa de huéspedes que sirve hasta el día de hoy para hospedar a visitantes.

La central Los Molles en la actualidad se ha transformado en uno de los hitos de mayor interés patrimonial dentro de la comuna de Monte Patria y del valle del Limarí, destacándose por su valor



Fig 29. Central hidroeléctrica Los Molles, 1956.

histórico -al ser una de las primeras centrales construidas por Endesa-, por la gran altura de su caída de agua, y su aporte a la electrificación de la zona del norte chico.

RESEÑA HISTORICA

El proyecto de construcción de la central Los Molles surgió en 1946 por decisión del directorio de Endesa, ante la necesidad de atender la demanda energética de la segunda región geográfica, cuya presencia de ciudades medianas como Ovalle, y de mayor tamaño como La Serena y Coquimbo, además de la actividad minera y agrícola de la zona, exigían una mayor producción de energía eléctrica. Esta decisión se circunscribió dentro de la primera etapa del Plan de electrificación nacional, cuyo propósito era abastecer energéticamente a las zonas del país que más lo requirieran. Si bien los trabajos se iniciaron a partir de 1947, el proceso de construcción propiamente tal comenzó en 1949, lo que fue posible gracias a un crédito proporcionado por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento a Endesa.

Su construcción significó distintos desafíos para la empresa en su momento. Uno de ellos fue la necesidad de generar trabajos para el mejoramiento de caminos de acceso a la zona y la construcción de nuevos caminos hasta la central misma, debido a su situación de aislamiento. La construcción de la

bocatoma también revistió complejidad al estar ubicada por sobre los 2.500 metros sobre el nivel del mar, así como también la del canal de aducción, pues debido a su longitud y a las dificultades de acceso no fue posible mecanizar la faena de excavación, realizándose principalmente de forma manual (Espacio Endesa, 2009).

La caída de agua más de mil metros desde la cámara de carga hasta la sala de Máquinas -la mayor de Sudamérica- fue también un desafío para los profesionales involucrados, otorgándole al

mismo tiempo un significado especial a esta obra dentro de las centrales construidas por Endesa.

Finalizado el proceso de construcción, se inauguró en 1952 con una potencia de 16.000 KW, conectándose con Ovalle y La Serena por una línea de 66 kv, y cumpliendo su objetivo de abastecer a la provincia de Coquimbo. El sistema de Los Molles se vio complementado con la central diesel eléctrica de Guayacán. Posteriormente, en 1960, se articularía al sistema interconectado central al unir la 2° con la 3° región eléctrica.



Fig 30. Cámara de carga de la Central hidroeléctrica Los Molles, 1950 ca.

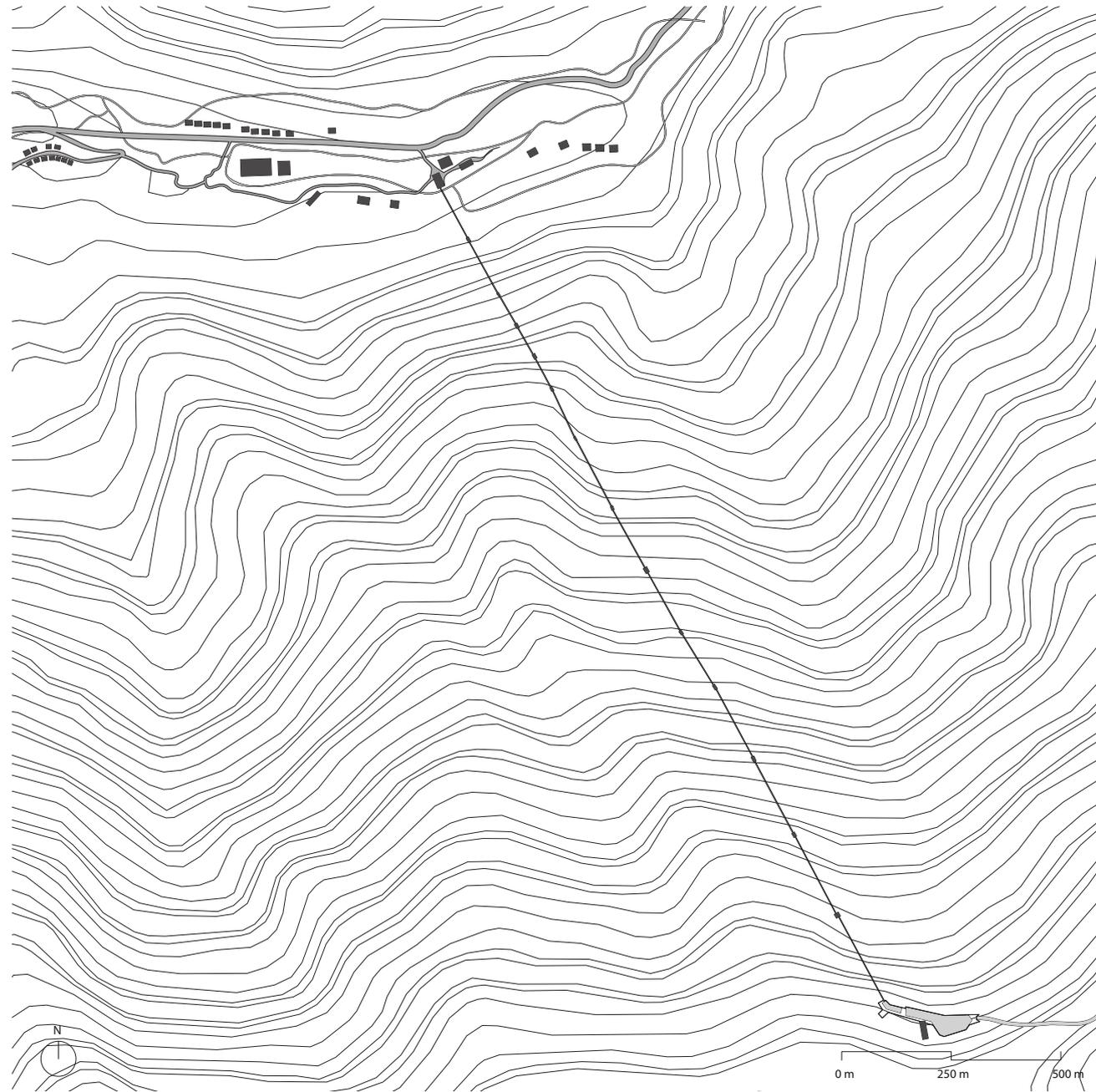


Fig 31. Plano general central Los Molles.

VALORES PATRIMONIALES

VALOR HISTÓRICO

Los Molles se encuentra dentro de las centrales históricas de Enel, pues es parte de las plantas hidroeléctricas de primera generación del Plan de Electrificación Nacional, cuyo principal objetivo fue responder a la demanda energética de las zonas más necesitadas y estratégicas. En consecuencia, Los Molles nació con la idea de abastecer a la segunda región geográfica, específicamente la provincia de Coquimbo, que en ese entonces contaba sólo con plantas térmicas. La importancia de abastecer energéticamente esta área se relacionaba con la presencia de centros urbanos como Ovalle, Coquimbo y La Serena, sumado a los establecimientos mineros ubicados en esta zona - Punitaqui y Andacollo- y a las industrias del Puerto de Guayacán (la planta de fosfatos de la Sociedad de Minas y fertilizantes, la de ferroaleaciones de la Compañía Manganesos Atacama y la nueva Maestranza de los Ferrocarriles del Estado) (Endesa, 1952).

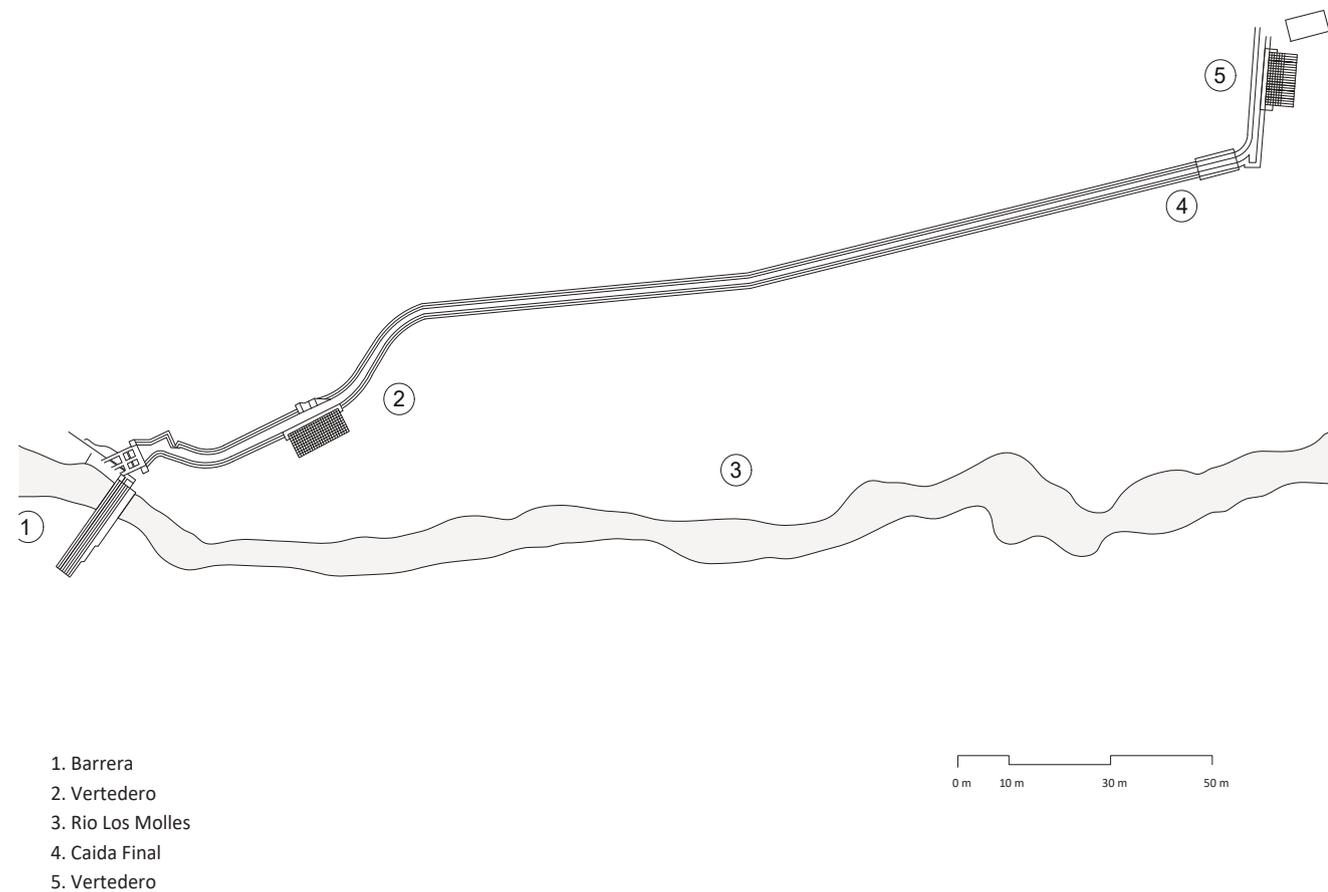
Su contribución al desarrollo de la región también se evidenció en los poblados del Valle del Limarí. Esto no solamente porque favoreció el abastecimiento energético de los poblados e industrias de la zona, sino también porque su construcción y posterior puesta en marcha significó, por una parte, el arreglo

y creación de nuevos caminos que mejoraron la conectividad de la zona y, por otra, una posibilidad de fuente laboral para los habitantes de las localidades cercanas, cuya principal actividad era la agro ganadera.

En este sentido, el proceso de construcción de la central fue de importancia histórica para la región debido a la cantidad de recursos humanos y materiales involucrados: "Se ocuparon alrededor de 40.000 litros de lubricante, aceite, como 1.500 litros de bencina, petróleo. Había forraje para los animales como 30 toneladas de fardo. Como 25.000 kilos de clavos. Como 280 sacos de cemento", dice don Héctor Torres, operador de la central. Por otra parte, de acuerdo con los testimonios habrían participado más de 1.000 personas en la construcción, algunas de las cuales provenía de las localidades cercanas, mientras que otras provenían de Argentina.

VALOR TECNOLÓGICO

Desde un punto de vista tecnológico, esta central fue significativa por la complejidad que significó realizar obras como la bocatoma, canal de aducción y tuberías de presión en un contexto geográfico complejo. En este sentido, se destaca las grandes dimensiones de las obras construidas: 17 km. de canal de aducción, una cámara de carga que está a más de 2500 metros con un funicular que recorre



- 1. Barrera
- 2. Vertedero
- 3. Río Los Molles
- 4. Caida Final
- 5. Vertedero

0 m 10 m 30 m 50 m

Fig 32. Esquema de obras generales captación río Los Molles.

esa distancia hasta la Casa de Máquinas, y una caída neta del agua que es de 1150 m aprox., la más alta de Sudamérica, lo que permite obtener una potencia base de 10.300 kw con apenas un caudal de 1,2 m³ por segundo. Esto evidencia otro valor que presenta la central desde un punto de vista tecnológico, relacionado con la capacidad de generar energía en un contexto geográfico que, comparada con las otras centrales estudiadas, presenta una baja disponibilidad de recurso hídrico.

Relacionado con lo anterior, existe también un embalse de almacenamiento de agua junto a la cámara de carga, el que genera una autonomía de funcionamiento de la Casa de Máquinas de 2 horas y media, lo que permitiría alimentar a los poblados cercanos en caso de ocurrir un blackout.

Un aspecto que se destaca en la construcción de estas obras es el esfuerzo humano que implicó su ejecución, sobre todo si se considera que gran parte del trabajo se realizó de forma manual. Sobre lo anterior, Benjamín Parra, cuyo padre trabajó en el proceso de construcción, afirma que: "para mí la ingeniería de esta central fue espectacular porque fue echa a puro pulso". Por ejemplo, señala que el canal de aducción de 17 kilómetros fue construido con bolones de piedra, y considerando que el canal tiene tres caras, se requirió un total de 51 kms. de piedra. "Yo me saco el sombrero por esos

pioneros que hicieron esto", afirma Benjamín. A ello se suma la complejidad en el traslado de los materiales a sectores de gran altura, lo que se hacía a "lomo de mula": "Tenían como 500-1.000 mulas que la usaban para poder llegar a esos puntos con el cemento, con el ripio, la arena, los combustibles. Todo eso fue muy sacrificado" (Héctor Torres, comunicación personal, 2019).

VALOR ARQUITECTÓNICO Y PAISAJÍSTICO

Central

A nivel de atributos arquitectónicos, el principal interés patrimonial lo constituye el conjunto conformado por la tubería de gran extensión y altura -una de las mayores de Latinoamérica- y la Casa de Máquinas, que sigue la tipología evidenciada en otras centrales del período como Abanico y Cipreses. Esta imagen se ve complementada con la presencia de un funicular que permitió el traslado de materiales y personal hasta la cima. Todo ello genera una imagen que le proporciona una identidad particular a la central.

Los principales componentes de la central son la bocatoma, el canal de aducción, la cámara de carga, las tuberías de presión, la Casa de Máquinas y el estanque de compensación.

Su sala de Máquinas se compone del mismo sistema de costillas de hormigón armado, que soportan una

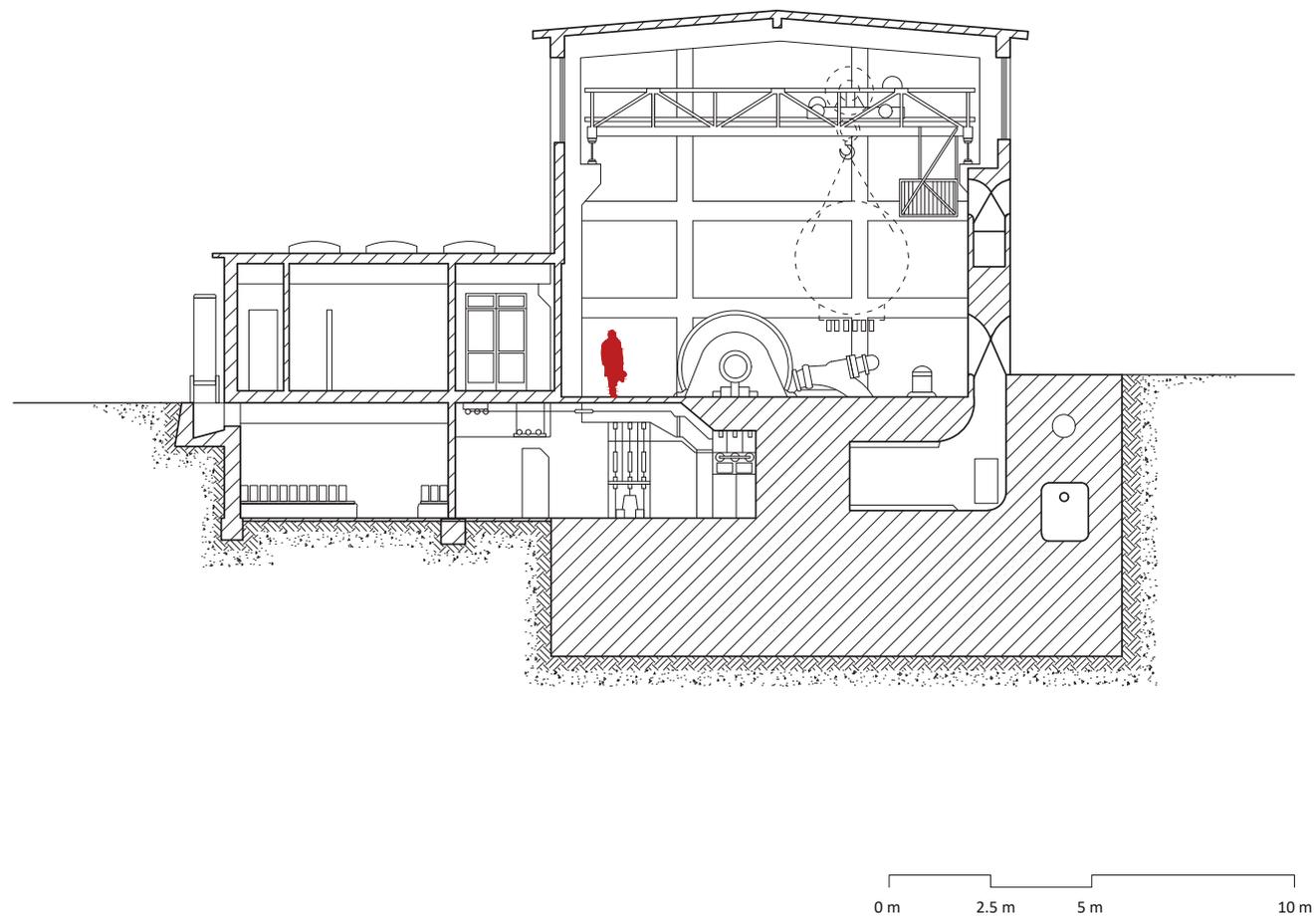


Fig 33. Sección Casa de Máquinas central Los Molles.

Fig 34. Detalle interior casa de máquinas Los Molles.



viga metálica y un puente. En este caso aparece sin embargo una viga central. Otro elemento en común con la mayoría de las centrales es el uso de la iluminación cenital a través de ventanas con marcos de fierro y cristales, siendo la fachada del costado muy similar a Cipreses.

En relación a la iluminación, tiene un rasgo particular al contar con un gran ventanal en medio del muro de la fachada principal, lo que le otorga mayor luminosidad al interior. Este elemento es único dentro de las centrales estudiadas.

En este caso, diferenciándose de otros conjuntos, la oficina, sala de comandos y Casa de Máquinas se encuentran juntas en el mismo recinto.

Presenta sistema de bajo relieve (como muchas de las demás centrales) además de detalles como los marcos de hormigón de las ventanas, que sobresalen del plomo del muro.

Tiene por otro lado, en relación a la vinculación con el paisaje, las tuberías a la vista más altas de todas las centrales estudiadas, las que se acompañan con



Fig 35. Vivienda población oriente Los Molles.

Fig 36. Piscina. Equipamiento social incluido en la población.

Fig 37. Juegos infantiles Población sur.

Fig 38. Vivienda Población sur.



un funicular en funcionamiento parcial, pero que le otorgan un carácter muy llamativo y particular.

Población

Unavez construida la central entró en funcionamiento la Población Los Molles, compuesta por diferentes sectores.

El sector que pareció reunir una mayor cantidad de habitantes fue la Población Sur, la que además de viviendas, contaba con la escuela, un casino y zona de juegos infantiles. Dicha infraestructura se encuentra en la actualidad en estado de abandono y muy deteriorado. Sin embargo, algunas de las viviendas siguen ocupadas por personal de Carabineros.

Un segundo sector era la población norte que contaba con una decena de Casas. De acuerdo con el material gráfico revisado, además de viviendas se albergaba una cancha deportiva, el policlínico y un almacén.

Una tercera zona residencial era la población oriente, conformado por seis viviendas tipo chalet construidas de hormigón, con base de piedra, y de grandes dimensiones, las que estaban destinadas para cargos de jefatura.

Por último, se encuentra el sector conformado por la Casa de Huéspedes y tres Casas aledañas, las que tenían como destino acoger a los visitantes



Fig 39. Actividad del centro de madres Población Los Molles.

y servir como vivienda para el jefe de la central y supervisores. En la actualidad la Casa de huéspedes sigue siendo utilizada para estos fines, mientras que las demás viviendas tienen distintas utilidades como hospedaje, casino, bodega, etc.

Además de estas zonas residenciales, existió otro tipo de equipamiento social común a todos los sectores, entre los que se encuentra el centro cultural y deportivo, una piscina y el Retén de Carabineros. Asimismo, existían viviendas en la zona de la bocatoma y cámara de carga para los trabajadores que cumplían turnos en estos sectores.

VALOR SOCIAL

Como fue usual en las centrales hidroeléctricas estudiadas, se reconoce la existencia de un tejido social en torno al funcionamiento de la central, posibilitado por la construcción de un espacio donde los trabajadores desarrollaron sus vidas laborales, recreativas y familias.

Es en este sentido que sus ex habitantes le otorgan especial importancia a la Población Los Molles y todo el equipamiento, en el que se incluyó casino, escuela, canchas deportivas, policlínico, entre otros.

La escuelita, por ejemplo, es señalada como un elemento de gran relevancia social para el poblado, puesto que no sólo permitió que los hijos de los

trabajadores de la central tuviesen acceso a la educación básica, sino también de las localidades cercanas, quienes podían estudiar en ella.

Junto con las poblaciones, se originaron una serie de organizaciones que posibilitaron la recreación y sociabilización entre los trabajadores. Entre éstos se destacó el grupo de teatro "Río Adentro", dirigido por Sergio Melo, también director de la escuela, el que no solo se presentaba en la comunidad de la central, sino también en zonas cercanas y otras regiones del país. Otra organización que se recuerda es el grupo folclórico "Chachaoma", el que incluso llegó a representar a la región de Coquimbo en el Festival folclórico de San Bernardo en 1974 (Benjamín Parra, comunicación personal, 2019). Junto con ellas también existió el centro de madres, donde se hacían actividades de bordado y pintura, y los clubes deportivos.

Como parte de la cotidianeidad de la población, sus habitantes rememoran las actividades realizadas en el verano por monitores traídos por la empresa, quienes realizaban actividades deportivas y recreativas para el entretenimiento de la población.

Sus ex habitantes recuerdan también otros aspectos cotidianos, como la proyección de películas durante los fines de semana en el teatro.

Respecto a lo anterior, Benjamín Parra, operador de Los Molles, recuerda que cuando llegaba el bus



Fig 40. Funicular y tuberías a un costado de la casa de máquinas, Central Los Molles

que trasladaba a los trabajadores desde Ovalle, los niños iban corriendo hasta el chófer a preguntarle qué películas había traído para ser proyectadas: Le decíamos: "¿llegó película, don José? Y nos decía: Sí. Y nosotros: ya, ¿de qué es? ¿De Cowboy? (siempre llegaban las películas de Cowboy y del "Gordo y del flaco").

Si bien la población fue abandonada casi por completo a fines de la década de 1990, sus ex habitantes guardan una gran nostalgia por ese momento de sus vidas. Benjamín Parra, operador de Los Molles, señala que fue un privilegiado por haber pasado su infancia en ese lugar. De esos años recuerda una vida con un ambiente "muy sano", donde había una gran preocupación por la dimensión recreacional y social de los trabajadores. Héctor Torres, también operador, quien vivió en la población en su adultez, refiere que "era muy grato estar acá (...) a uno no le faltaba absolutamente nada. Yo lo viví unos años y es el recuerdo más hermoso que tengo. Después fueron cambiando las cosas, y comparado con lo que tenemos hoy es mucha la diferencia y mucha la nostalgia que invade nuestros corazones cuando nos acordamos de esos tiempos".

CONCLUSIONES

La central Los Molles pertenece a las centrales históricas de Enel al haber sido parte de las centrales

de primera generación que se construyeron en los primeros años de Endesa con el fin de abastecer a regiones específicas. En consecuencia con lo anterior, se destacó por su aporte al desarrollo energético e industrial de la provincia de Coquimbo, la cual en ese momento necesitaba de un aumento de su producción de energía eléctrica debido a la presencia de ciudades de mayor jerarquía y de una creciente actividad industrial.

Como también se vio, uno de los aspectos que más se destaca de la central es la construcción de obras que dan cuenta de un aprovechamiento de las características geográficas del lugar para producir energía eléctrica en una zona caracterizada por la baja disponibilidad de recursos hídricos. Entre ellas se encuentra el canal de aducción de gran longitud, la cámara de carga, funicular y las tuberías de presión, instalados a una gran altura, todo lo cual permite una de las caídas de agua de mayor altura en el continente, lo que a su vez posibilita transformar en energía eléctrica un pequeño caudal. No obstante lo anterior, los graves problemas de sequía que han azotado a la zona en los últimos años implican un desafío para el funcionamiento de la central, la cual, ante la falta de precipitaciones no puede funcionar a máxima capacidad.

A su vez, desde un punto de vista estético, la conjunción de alguno de estos elementos -tuberías de presión, funicular y Casa de Máquinas- dan

origen a una postal que es distintiva y particular de Los Molles.

Por último, respecto a su puesta en valor es una obra que se reconoce por la comunidad de sus alrededores y sectores cercanos como un hito patrimonial del valle del Limarí, lo que es una potencialidad para su apertura y difusión futura a un público general con fines culturales y recreativos. Esto conlleva, no obstante, a la necesidad de proyectos que permitan la recuperación, al menos parcial, de los distintos sectores poblacionales.

Centrales
Cipreses
e Isla

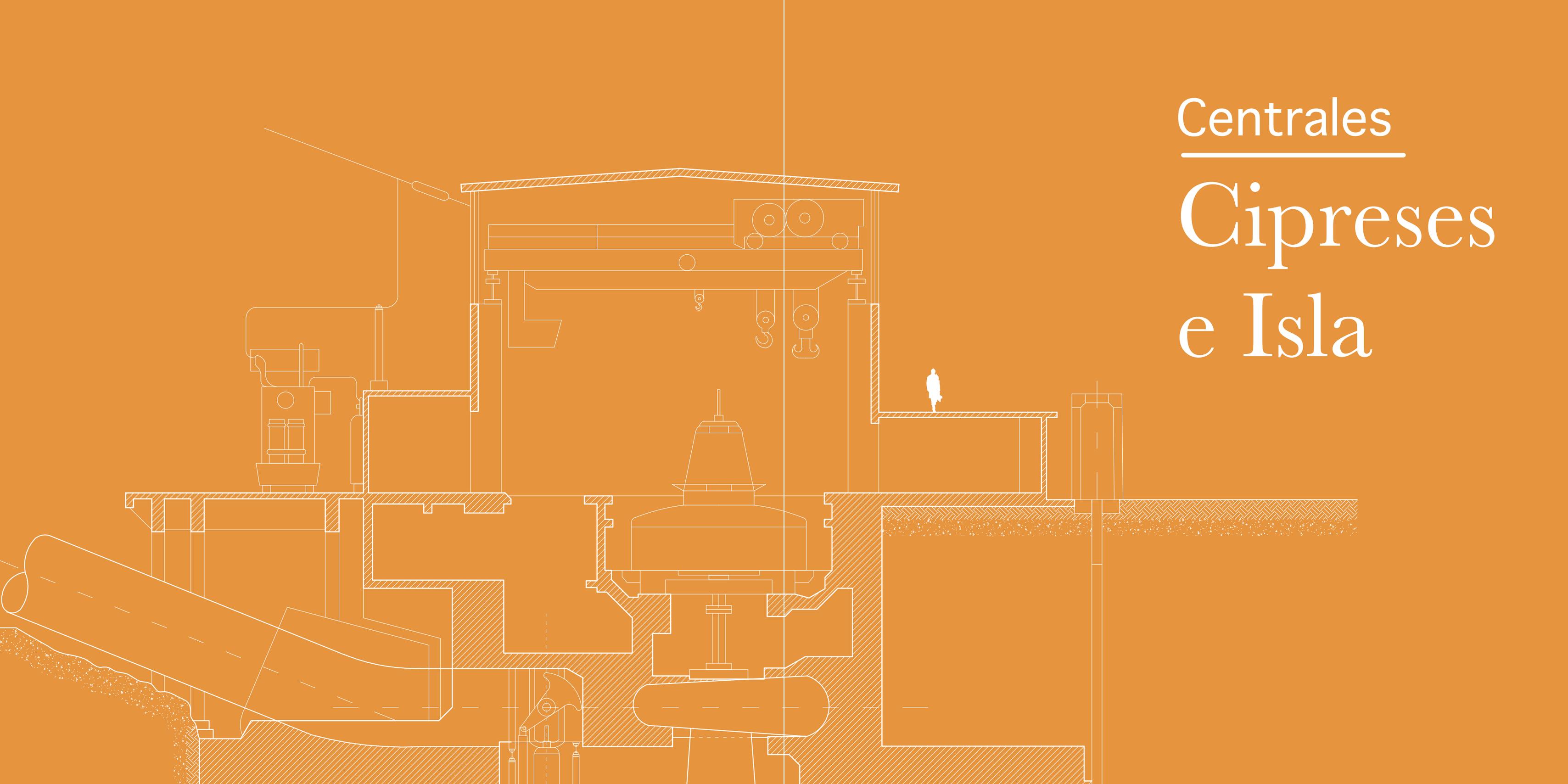




Fig 41. Vista interior de la construcción de la casa de máquinas de la Central Isla.

Centrales Cipreses e Isla

La Hoya del Maule

Cipreses e Isla son dos centrales hidroeléctricas que se encuentran a 105 km. al oriente de la ciudad de Talca, en la región del Maule.

La Central Cipreses se inauguró en 1955 para abastecer de energía a la 3ª región geográfica definida en el Plan de Electrificación Nacional. Se encuentra emplazada en la hoya hidráulica del Maule y para su funcionamiento utiliza las aguas del río Cipreses, afluente del Río Maule, que nace en la Laguna La Invernada, la cual sirve como embalse de regulación.

Para su funcionamiento, cuenta con una serie de elementos que permiten el aprovechamiento de las aguas: la bocatoma; un túnel de aducción; la chimenea de equilibrio; y la cámara de válvulas a partir de la cual se despliegan tres tuberías de presión que permiten una caída bruta del agua, la cual llega hasta la Casa de máquinas, direccionándose posteriormente por un canal de desagüe dirigido hacia la Central Isla. Cuenta con tres unidades con turbinas tipo Pelton de eje horizontal, generando una potencia total de 106,00 MW.

Por su parte, Isla fue inaugurada una década

después aproximadamente -el año 1965-, formando un sistema junto a Central Cipreses. La Central Isla utiliza las aguas del Río Cipreses -después de ser utilizadas por la Central Cipreses- y el Río Maule, siendo ambas aguas reguladas por laguna La Invernada y Laguna Maule, que actúan como embalses de regulación. Para ello, los ríos Cipreses y Maule son captados y conducidos por medio de dos aducciones separadas, las que convergen en un túnel y chimenea de equilibrio comunes, que serán conducidos posteriormente por dos tuberías que dirigen el agua hasta la Casa de Máquinas. En ella se encuentran dos unidades con turbinas tipo francis de eje vertical, generando una potencia de 68,00 MW.

A su vez, ambas cuentan con un sistema de transmisión de la energía que permite su llegada a los centros de consumo, lo que incluye patios de alta tensión y subestaciones, contando con dos líneas de transmisión de doble circuito: una entre las centrales y la subestación Itahue, y la otra entre Itahue y la subestación Cerro Navia, en la ciudad de Santiago. Asimismo, cuenta con un tercer circuito que conecta Itahue con la subestación Charrúa, en el Laja.



Fig 42. Plano general Central Cipreses.

Junto con ello, al igual que las demás centrales, cuenta con instalaciones para su personal, tales como una población que incluye viviendas, casa de huéspedes, casino, entre otros elementos, la que mantiene un uso actual.

Por último, junto con las centrales Cipreses e Isla se han ido instalando a lo largo de los años otras centrales como Curillinque, Ojos de agua, Loma alta, Pehuenche y Colbún, las que han posibilitado un aprovechamiento completo de las posibilidades hidráulicas proporcionadas por la hoya del Maule.

RESEÑA HISTORICA

La Central Cipreses fue planificada en 1947 como transición entre los dos primeros períodos sucesivos del Plan de Electrificación Nacional, siendo en 1955 la primera realización importante que se pone en marcha de acuerdo con el programa del Segundo Período (ENDESA, CORFO, 1955).

Su planificación respondió a la necesidad de abastecer la 3° Región geográfica, que abarcaba desde Victoria hasta Parral, zona de relevancia no solamente porque concentraba más de 50% de la población del país, sino también por su actividad industrial.

La central Cipreses fue la primera en aprovechar las aguas de la hoya hidráulica del Maule, específicamente del río Cipreses que nace en la

Laguna La Invernada, la cual sirve como embalse de regulación. Para dicho aprovechamiento, su construcción no sólo incluyó las obras de la central misma, sino también el sistema que permitiría transmitir la energía a otros centros de consumo tanto de dicha planta como las que se construirían a futuro. Así, junto con la construcción de la central, se llevaron a cabo las obras para la construcción de las líneas de transmisión y las subestaciones que las componen.

La Central Isla corresponde justamente a las obras de aprovechamiento de la hoya del Maule posteriores a Cipreses. Ante el déficit energético de la 3° Región geográfica en la década de los 50, se decidió construir Isla, pues su cercanía con la Central Cipreses posibilitó aprovechar las instalaciones y el sistema ya construido para esta central, lo que significó un menor costo en comparación a las demás centrales planificadas.

Así, el inicio de las faenas fue en 1959, poniéndose en marcha en 1963 la primera unidad. La construcción de esta central fue planificada para funcionar en conjunto con la Central Cipreses, utilizando las aguas del Río Cipreses que son captadas a partir de la descarga de esta primera central, junto con las aguas del Río Maule.

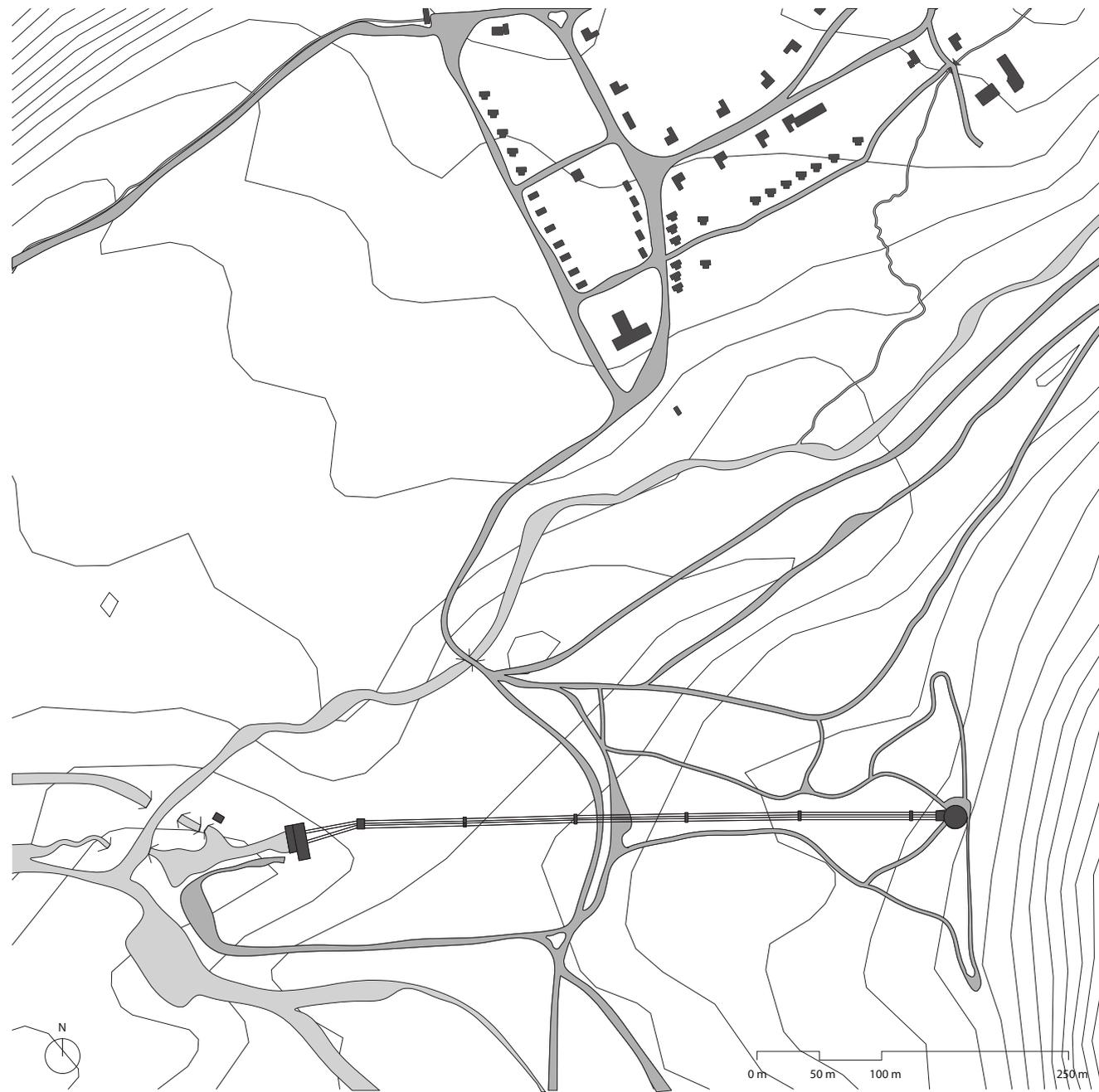


Fig 43. Esquema de obras generales Central Isla.

VALORES PATRIMONIALES

VALOR HISTÓRICO

El valor histórico del sistema Cipreses-Isla dice relación con el rol que cumplió en el desarrollo del Plan de Electrificación Nacional. En este sentido, puede afirmarse que la construcción de la Central Cipreses marca el inicio de la segunda etapa de dicho plan (1953-1964), que buscaba ya no solamente construir centrales que conforman sistemas regionales aislados para el consumo local -como lo fue en la primera etapa-, sino también interconectar los sistemas eléctricos regionales, con el objetivo de transmitir los excedentes de energía de una región a otra (Nazer, Couyoumdjian, & Camus, 2005). Precisamente, se señala en el período de puesta en marcha que Cipreses "constituye el eslabón de enlace entre las obras de los dos períodos sucesivos de Plan de Electrificación" (ENDESA, 1955), facilitando con su construcción la interconexión por el norte con la Central Sauzal (19 km. al oriente de Rancagua) y por el sur con la central Abanico (19 km al poniente de Antuco).

Junto con ello, fue de relevancia para la generación de energía de la 3° región geográfica definida en el Plan de Electrificación Nacional, la que abarcaba un gran segmento de la zona central de Chile (desde Los Vilos hasta Linares). De este modo, tanto

Cipreses como Isla surgieron ante la necesidad de suplir el déficit energético de esta región, debido a la concentración de población (más del 50% de la población del país) y su importante actividad industrial.

Por su parte, puede señalarse que, si bien la Central Isla parece ser no tan relevante dentro de la historia de energía en Chile, sí significó un mayor aprovechamiento de la hoya del Maule, así como también contribuyó a la conformación de un sistema en torno a esta hoya que a lo largo de los años fue aprovechado por una serie de centrales que se fueron construido, entre las que se puede mencionar Curillinque, Loma Alto, Pehuenche, Colbún y Ojos de agua.

Por último, las obras de estas centrales significaron un aporte a la economía regional. Por ejemplo, en el proceso de construcción de Central Isla, la faena llegó a tener una planta de 900 obreros y 900 empleados, entre los cuales un 70 y 80% de los salarios se quedaron en la misma zona (Endesa, 1965).

VALOR TECNOLÓGICO

El valor tecnológico del complejo Cipreses-Isla se reconoce en la creación de un sistema que es capaz de aprovechar las aguas de la hoya hidráulica del Maule, y que posibilita un funcionamiento en

conjunto de distintas centrales que son parte de una misma cadena hidráulica. Esto se manifiesta específicamente en el caso de Central Isla, cuyo aprovechamiento de las aguas del Río Cipreses se genera a partir de las aguas descargadas por la Central Cipreses. En este sentido, se construyeron una serie de elementos para el funcionamiento del complejo, tales como bocatomas, canales de aducción, etc. Asimismo, puede señalarse que el aprovechamiento de las aguas del Maule se extendió a lo largo de los años con la construcción de una serie de centrales que, si bien son de data más reciente, mantienen la relevancia y vigencia de este complejo para la generación eléctrica actual, empezando con Cipreses y terminando con Colbún. En definitiva, puede entenderse que la Central Cipreses es el origen de la cadena hidráulica (Carlos Montalva, comunicación personal, 2019).

Desde un punto de vista del sistema interconectado central, cumplió un papel importante como la primera obra que marcó la interconexión eléctrica entre distintas regiones del país, de acuerdo con el segundo período del Plan de Electrificación Nacional. Así, la construcción de la Central Cipreses comprendió también una línea de transmisión que conecta a la central con la Subestación Itahue, y con la Subestación Cerro Navia, en Santiago. Junto con ello, se incluyó un circuito entre la Subestación de Itahue y Subestación Charrúa, perteneciente esta



Fig 44. Vista Central Cipreses.

Fig 45. Vista general fachada casa de máquinas Cipreses.



última al sistema hidroeléctrico Abanico, mediante la cual era posible enviar excedentes de energía de la Central Abanico hacia el norte, como también de apoyar a dicho sistema desde la Central Cipreses en caso de paralización de la Central Abanico (ENDESA, 1955).

Por último, Cipreses cumplía un rol importante dentro del sistema interconectado central puesto que parte de sus unidades tenía la capacidad de poder regular la frecuencia del sistema cuando ésta disminuía. Hoy en día, mantiene su rol como estabilizador de frecuencia, pero solo a nivel regional (Carlos Montalva, comunicación personal, 2019)

VALOR ARQUITECTÓNICO Y PAISAJÍSTICO

Central Cipreses

La Central Cipreses, se presenta a la vista como un elemento de mayor escala y visible dentro del paisaje, no solo por sus impresionantes tuberías, sino también por la escala y materialidad de su construcción, toda ella en hormigón armado. Presenta elementos similares a Isla en cuanto al trabajo en bajo relieve en los hormigones vistos en la fachada, estando sin embargo pintado de blanco tanto su interior como su exterior. Estos detalles, que podrían parecer innecesarios en un edificio industrial, buscan dar cuenta de un



Fig 46. Detalle interior Casa de Máquinas Cipreses.

cuidado en el trabajo de las fachadas y evidencian el conocimiento en la utilización del hormigón armado como material de construcción.

Su interior evidencia su estructura de hormigón de modo similar a otras centrales como Abanico o Los Molles, presentando costillas y vigas de hormigón armado. Tiene una gran puerta de bronce, al igual que algunos elegantes detalles en las barandas de las escaleras de la zona administrativa. A diferencia de otras centrales, las oficinas se encuentran integradas a la casa de máquinas.

Hoy, sus grandes tuberías se encuentran acompañadas de un funicular sin funcionamiento.

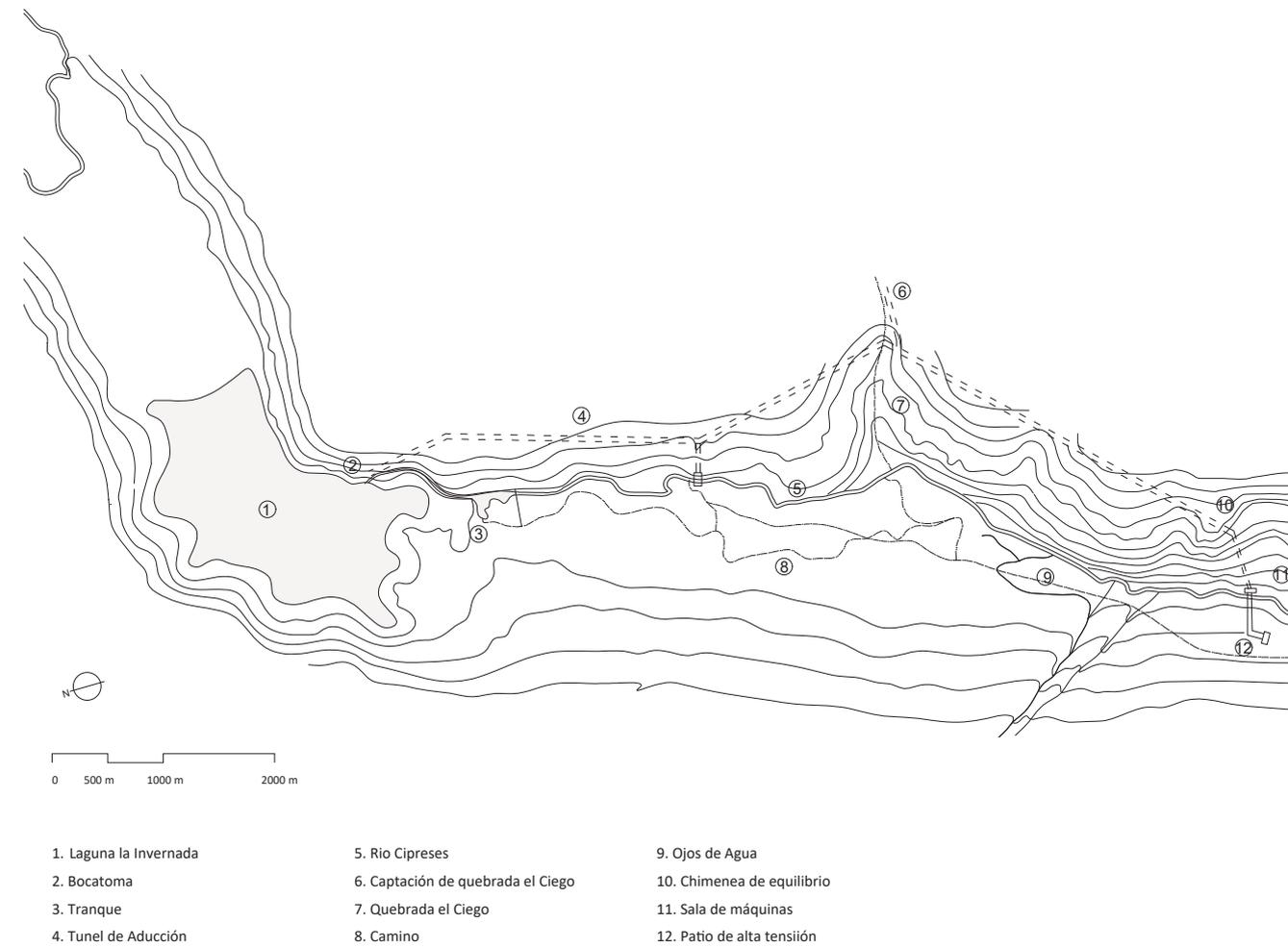


Fig 47. Esquema de obras generales de la central Cipreses.

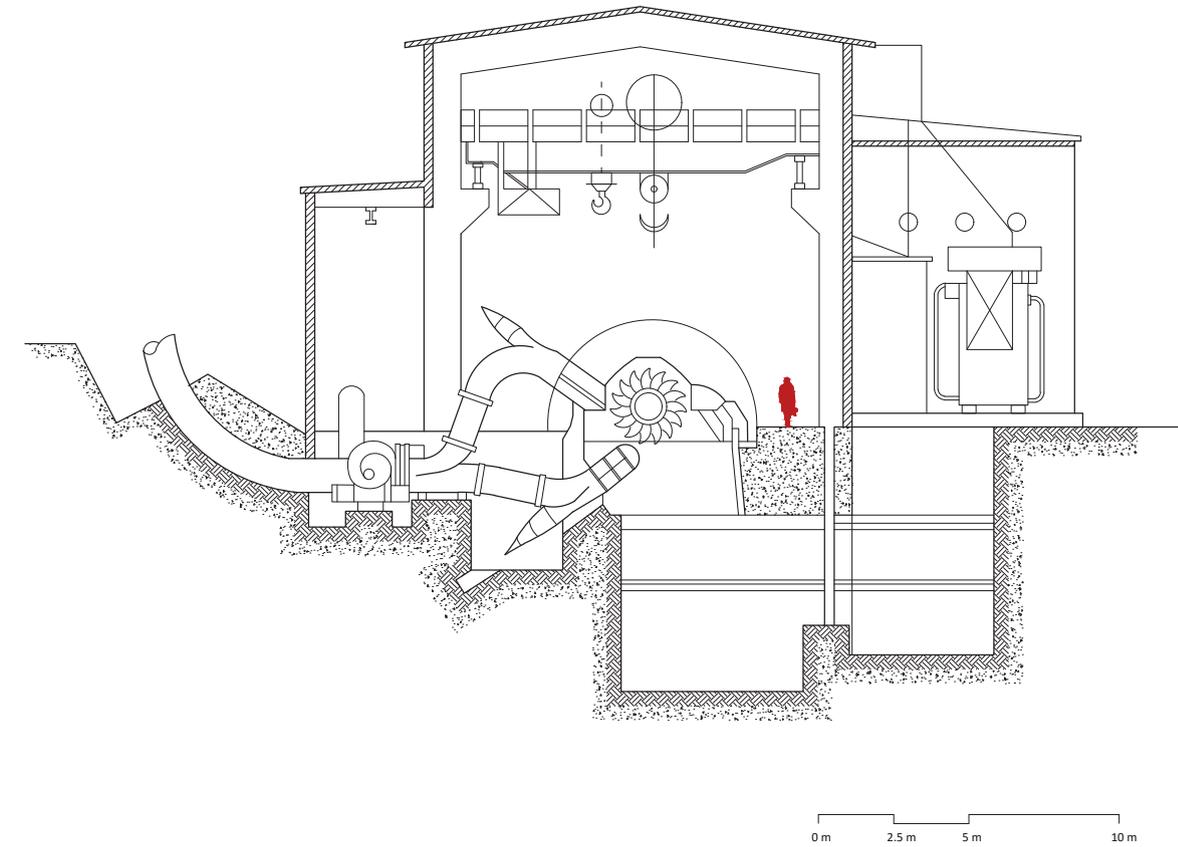


Fig 48. Sección Casa de Máquinas central Cipreses.



Fig 49. Vista exterior Casa de Máquinas central Isla.

Central Isla

Esta es quizás la más ambiciosa de todas las centrales en cuanto a su escala y configuración arquitectónica. Se compone de una estructura mixta de hormigón con acero, con un ritmo regular de cerchas y pilares, siendo un exponente claro de una transición en la arquitectura moderna de la década de los 60.

Su estructura de cubierta de acero con crucetas metálicas y un techo de madera le otorgan un carácter más acabado a su interior. Cuenta con una serie de ventanas por su fachada principal otorgándole iluminación cenital por dicha fachada, mientras que su fachada posterior se encuentra tapiada.

Presenta pilares de hormigón que soportan una viga metálica longitudinal, remachada en sus uniones, y cuenta al igual que la cubierta con crucetas metálicas, aunque de una escuadría mayor, con pilares que soportan pasarelas de hormigón con barandas metálicas. Este elemento es común en varias centrales, como Abanico y Antuco, haciéndola parte de un sistema constructivo común y característico que otorga valor conformando un conjunto legible y vinculante.

Cuenta con paneles exteriores en el primer nivel, de hormigón armado con detalles en bajo relieve,

otro elemento común con varias de las centrales estudiadas, aunque en su exterior se encuentra cerrado con planchas de material corrugado, las que ocultan parcialmente la estructura.

Respecto a la relación con el paisaje esta es muy potente porque al salir el agua por debajo de la casa de máquinas, otorga un efecto de estar flotando sobre el río, reforzado esto por tuberías que se encuentran detrás de casa de máquinas y no son tan visibles desde el frontis, dada su menor dimensión en comparación con otras centrales. Cuenta con la presencia de canales de adoquines que refuerzan esta unidad con el paisaje.

Todas estas características otorgan una gran valor a este elemento arquitectónico, diferenciándolo de otras casas de máquinas y reforzando su valor constructivo, paisajístico y arquitectónico.

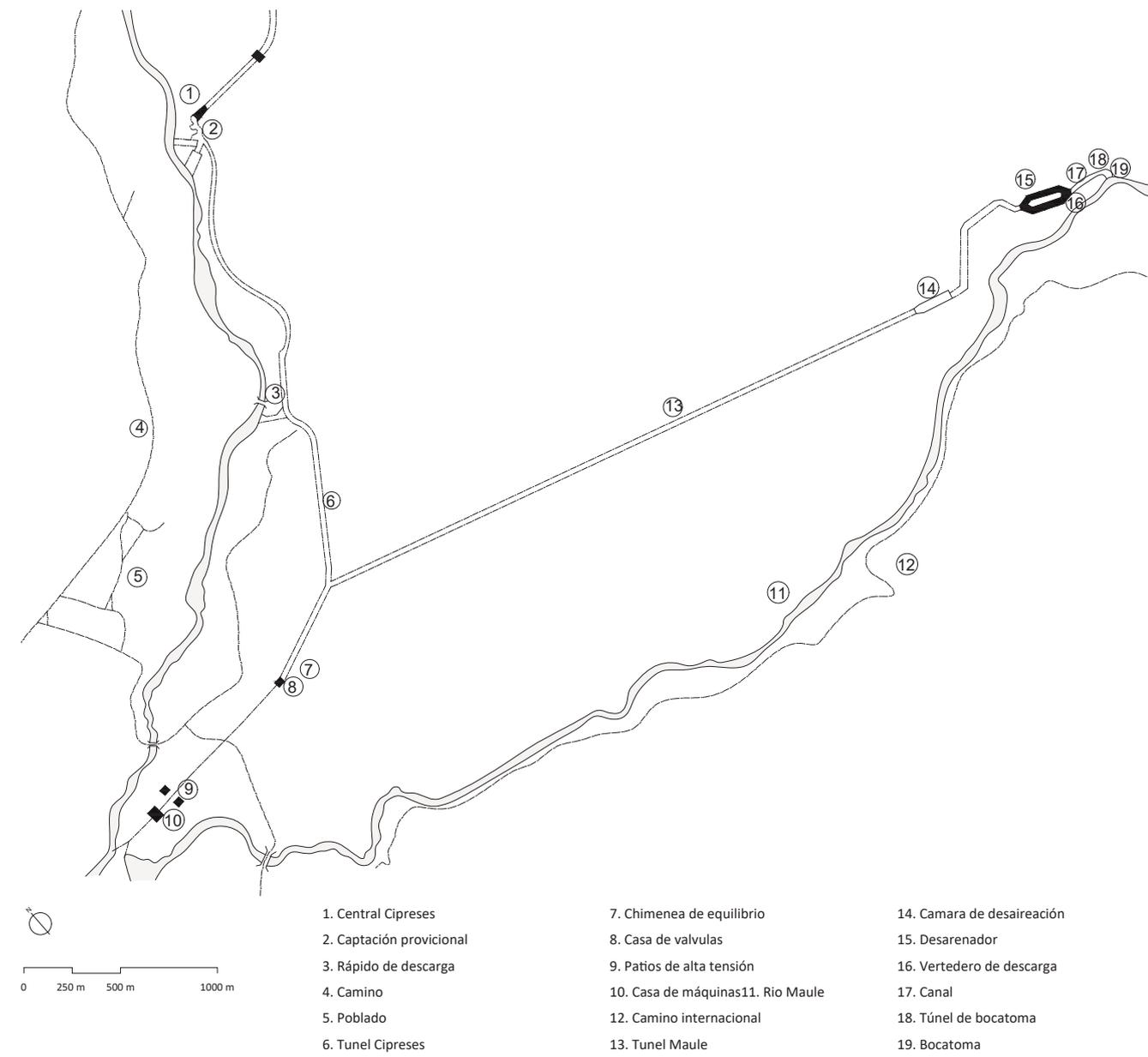


Fig 50. Esquema de obras generales central Isla.

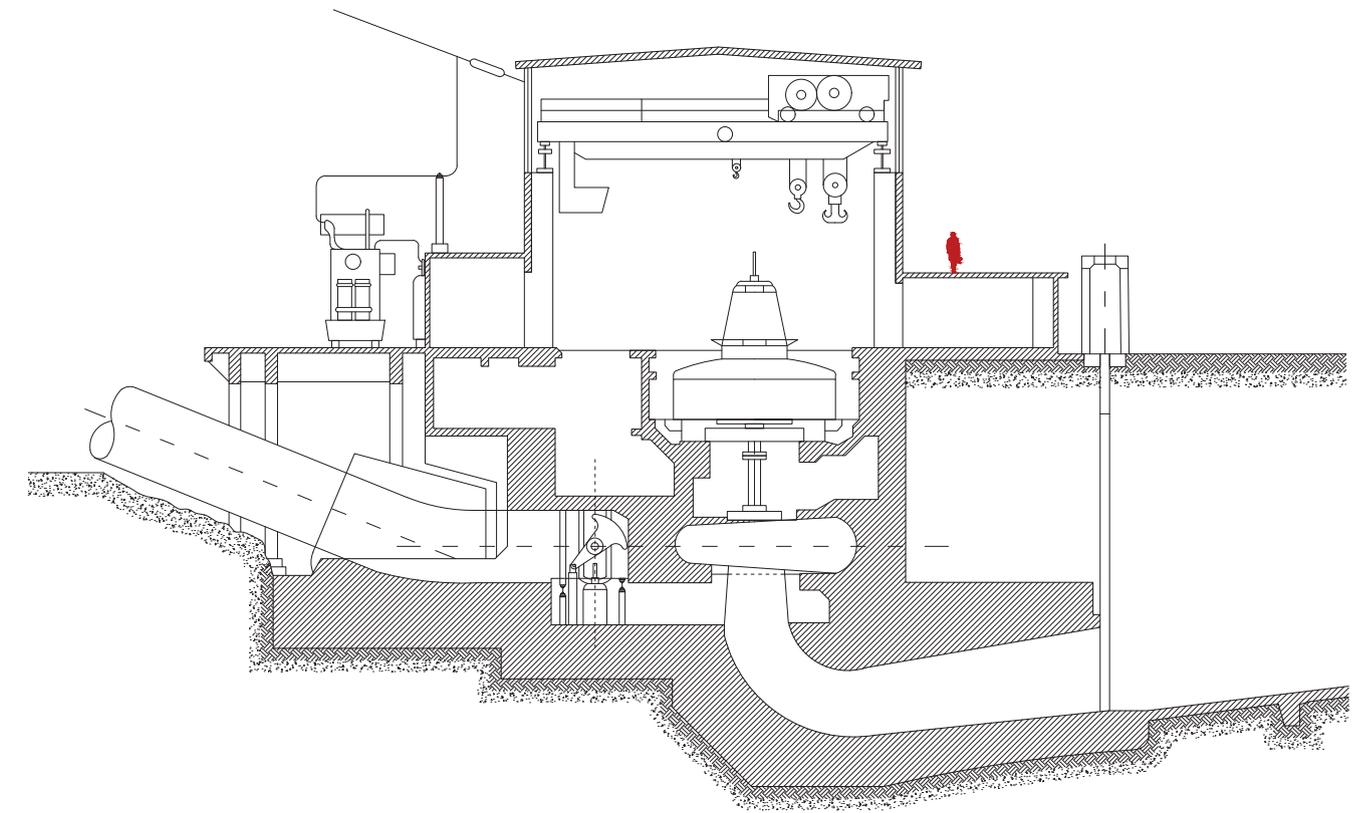


Fig 51. Sección Casa de Máquinas central Isla



Fig 52. Casa de huéspedes Población Cipreses.

Fig. 53.- 54. Viviendas con uso actual Población Cipreses.



Poblaciones

La Población Cipreses fue el espacio que albergó tanto a trabajadores de Cipreses como Isla, disponiendo de distintos sectores donde habitaba el personal. De acuerdo con los testimonios de ex trabajadores, existían dos sectores: uno donde vivían los cargos de jefatura, cuyas casas eran de piedra, y otro sector donde vivía el resto del personal en casas de madera, las cuales podían alcanzar grandes dimensiones de 5 a 6 habitaciones (Carlos Montalva, comunicación personal, 2019), (Jaime Díaz, comunicación personal, 2019). Posteriormente, a fines de la década de 1980, se construirían unas casas de piso y medio de concreto, las que actualmente están siendo habitadas. A ello, se suma la vivienda destinada a casa de huéspedes.

Junto con las viviendas se construyó también una infraestructura social destinada a satisfacer distintos aspectos de la vida de los trabajadores y sus familias, entre los que se puede señalar la escuela, teatro, piscina, canchas deportivas, sede social, casino y tenencia de Carabineros.

Si bien, la población fue abandonada en la década de los 90, se recuperó recientemente para la construcción del proyecto Los Cóndores, siendo usada en la actualidad por los trabajadores empleados para esta construcción.

VALOR SOCIAL

Como parte del valor social se puede mencionar, tal como en las otras centrales, una serie de elementos que fueron parte de la organización social surgida en torno a la central, posible por una gran cantidad de trabajadores que desarrollaron sus vidas en este lugar.

Dentro de las organizaciones que posibilitaron la cohesión entre los habitantes se encuentran los clubes deportivos, y el club de folclor y teatro, los que también llegaron a presentarse en otras centrales y zonas del país. Existieron, además, otros elementos que entregaron importantes servicios no sólo a quienes se encontraban vinculados directamente a la empresa, sino también a quienes vivía en las cercanías, como la escuela que llegó a contar con una matrícula cercana a los 700 alumnos (Boletín Endesa, junio de 1959), o el teatro donde se realizaban diversos espectáculos de danza y se proyectaban películas.

Para el caso de quienes habitaron la población y fueron trasladados luego del cese de su funcionamiento, perviven las memorias y un sentimiento de identidad en torno a lo que significó vivir en la central. Esto se expresa en las visitas que realizan a las poblaciones y sus instalaciones como una forma de recordar la vida allí, o, por nombrar un ejemplo, en la publicación de un libro con

diversos relatos asociados con la vida en Cipreses. Jaime Díaz, quien pasó parte importante de su infancia en Cipreses, lo define como un “paraíso metido en medio de la cordillera”:

“Allá teníamos alcantarillado, agua potable, energía eléctrica, una paz, tranquilidad, un aire y entorno espectacular. Y como niño tú tenías toda la paz y tranquilidad para moverte por todos lados. Una vida muy sana y entretenida, harta recreación, después para el verano actividades deportivas con los monitores. Durante el año cada 15 días pasaban películas en el teatro, entonces tenía un paraíso metido en medio de la cordillera”.

Como un valor particular a la Central Cipreses, se encuentra la vigencia actual de su población al ser utilizada por el personal empleado para la construcción de Los Cóndores. Esta situación particular ha significado que, a diferencia de las poblaciones pertenecientes a las otras centrales estudiadas, la Población Cipreses presente un mejor estado de conservación y, por tanto, mayores posibilidades para su puesta en valor patrimonial.

CONCLUSIONES

Las centrales Cipreses e Isla presentan distintos atributos que nos dan cuenta de su valor patrimonial. En primer lugar, es de interés la relación que se establece con su entorno geográfico para la creación

de un sistema hídrico que logra el aprovechamiento integral de las aguas de la hoya del río Maule. Esto se ve de manera muy clara en la dependencia que se establece entre la Central Cipreses e Isla, ya que esta última utiliza las aguas que descarga la Central Cipreses. Esta cadena hidráulica se mantiene con la construcción posterior de las centrales Curillinque, Ojos de agua, Loma Alta, Pehuenche y Colbún, reafirmando la importancia de Cipreses como origen de este sistema.

Desde un punto de vista histórico, Cipreses marca un hito dentro del desarrollo del plan nacional de electrificación, al ser la primera obra que buscó la conexión de los sistemas regionales como parte de la segunda etapa de este plan.

Para finalizar, existen condiciones favorables para su puesta en valor patrimonial, entre las que se pueden mencionar iniciativas previas que han tenido como objetivo rescatar las formas de vida que se dieron durante el pleno funcionamiento de las centrales (libro de relatos, visitas del día del patrimonio y de ex habitantes), así como también el proceso de recuperación que experimentó la población hace algunos años ante la necesidad de acoger a los trabajadores de la construcción de Cóndores.

Centrales del
Laja

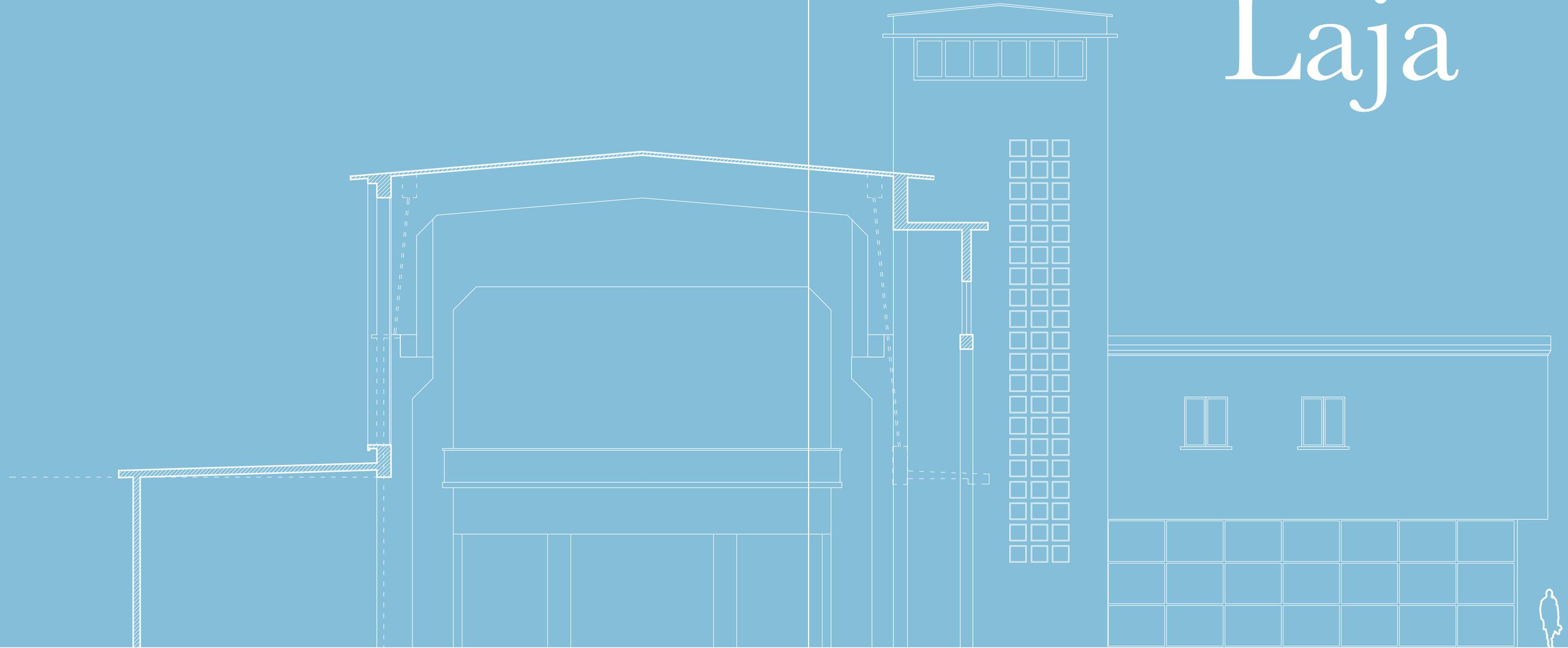




Fig 55. Vista de las obras en construcción de la bocatoma Polcura de la Central Hidroeléctrica Antuco, 1980.

Centrales del Laja

Abanico - El Toro - Antuco

Las centrales del Laja, compuestas por la central Abanico, El Toro y Abanico, conforman un complejo de elementos dispersos en la cuenca del Laja, a unos 85 km al oriente de la ciudad de Los Ángeles, construidas en tres períodos de tiempo: 1948, 1973 y 1981.

La primera de las centrales que conforma este complejo es Abanico, construida con el fin de satisfacer la demanda eléctrica de la zona de Concepción. Esta central capta mediante una bocatoma las aguas provenientes de las filtraciones del Lago Laja y las de los esteros Trubunleo y Cipreses, para lo cual existe una barrera de albañilería de piedra que desvía las aguas hacia el canal de aducción hasta llegar a la cámara de carga y tuberías de presión. Su casa de máquinas está compuesta por 6 unidades tipo francis de eje vertical con una potencia declarada de 136 MW.

La segunda central construida del sistema fue El Toro, una central de embalse casi enteramente subterránea que capta las aguas del Lago Laja y las conduce hacia el río Polcura mediante un túnel de presión. Su casa de máquinas aloja dos unidades tipo pelton de eje horizontal, teniendo una potencia declarada de 450 MW.

La última central en aprovechar las aguas del Laja es Antuco. Ésta se encuentra aguas abajo de las centrales Abanico y El Toro, aprovechando la caída que se produce en la descarga de ambas centrales a través de las aducciones Polcura y Laja que se unen en una aducción común que traslada el agua hasta la casa de máquinas de Antuco. Su potencia es de 320 MW a través de dos turbinas francis de eje vertical.

Cada una de estas centrales presenta características singulares en cuanto a su morfología, materialidad, estética, emplazamiento y relación con la geografía y otros elementos del conjunto. Aun con sus diferencias, son parte de un sistema que funciona de forma conjunta. En este sentido, se pueden mencionar elementos que, si bien guarda relación de forma más directa con una central, contribuyen al funcionamiento del sistema en general, como son las bocatomas del Laja y Polcura.

En conjunto con esta serie hidráulica existen zonas que fueron construidos para los trabajadores, como la población Abanico; Rayenco (Notro 1 y 2) y Radales. De éstas sólo Radales mantiene un uso actual.



Fig 56. Trabajadores acceso central El Toro

RESEÑA HISTORICA

El aprovechamiento hidroeléctrico del Río Laja tiene su inicio con la construcción de la central Abanico, surgiendo dentro del primer plan de electrificación Nacional, junto con Pilmaiquén y Sauzal, como parte de las tres primeras centrales que se construyeron en este período. El Plan de Electrificación Nacional tuvo etapa como propósito en su primera etapa la construcción de centrales de generación y líneas de distribución primaria. En el caso específico de Abanico, debía satisfacer la demanda energética de la 4° región geográfica, correspondiente a la zona comprendida entre las ciudades de Parral y Victoria, donde se encontraban las hoyas de los ríos Itata y Bío-Bío. Ésta era una zona estratégica para la generación de electricidad, pues no solamente concentraba un porcentaje importante de la población nacional, sino también presentaba una importante actividad industrial, con la presencia de la Siderúrgica Huachipato, las minas de carbón de Lota, Coronel y Arauco, las fábricas textiles de Tomé y Chiguayante, entre otros.

Finalmente, se decidió que la primera central considerada en el Plan de electrificación nacional para esa zona se construyera en el Río Laja, pues, como se expresa en el mismo plan de electrificación, "la regularidad del gasto del río Laja, proveniente de las filtraciones del lago Laja, y la claridad de sus aguas, determinan condiciones económicas

ventajosas para la construcción de una central hidroeléctrica" (ENDESA; CORFO, 1956).

En 1948 fue puesta en servicio la primera unidad de Abanico (estaban proyectada 6). La 2°, 3° y 4° comenzaron su funcionamiento unos años después, entre 1949 y 1952. En 1959 Abanico fue ampliada con el funcionamiento de las dos unidades restantes, pasando a posicionarse como la central más poderosa del país con la generación de 565.000 kw en dicho año (Boletín Endesa, noviembre de 1959).

Otras obras que se emprendieron después de sus primeros años de funcionamiento fueron aquellas destinadas a la regulación del Lago Laja, entre las que se señalan el túnel de vaciado del Lago Laja construido en 1963. Junto con dichas obras, también se desarrollaban estudios para la construcción de nuevas centrales que permitieran un mejor aprovechamiento del Río Laja, analizándose para el plan de electrificación de los próximos dos sexiones las centrales del Lago Laja, Ojos de agua, Antuco, El Toro y Polcura (Boletín Endesa, enero de 1961).

En efecto, durante el segundo período de aprovechamiento del Río Laja se construyó la central El Toro en 1973. Ésta fue la primera central hidroeléctrica de ENDESA casi enteramente subterránea, y fue construida para aprovechar los recursos hidráulicos de un gran depósito natural



Fig 57. Vista de las obras de construcción de la bocatoma Polcura, 1979.

como lo es el Lago Laja, captando sus aguas a través de una toma profunda que luego las conduce al río Polcura. El aprovechamiento del Laja se completó con la puesta en marcha de un nuevo complejo en 1981: Antuco. Ésta fue concebida como parte del sistema de centrales, pues funciona captando las aguas que descargan El Toro y Abanico, y los recursos de los ríos Polcura, Laja y Pichipolcura.

VALORES PATRIMONIALES

VALOR HISTÓRICO

Dentro de las centrales del Laja, la central Abanico es la que se presenta como una de aquellas con mayor valor histórico, incluso en comparación con la totalidad de las centrales de Enel hoy en día. Abanico fue una de las tres primeras centrales que Endesa construyó en 1948 (junto con Pilmaiquén y Sauzal), como parte de la primera parte del Plan de Electrificación Nacional desarrollado por la CORFO a partir de 1939.

Su construcción fue destinada a la generación de energía de la zona de la 4^o región geográfica definida en el plan de electrificación nacional -entre Parral y Victoria-, incluyendo el gran Concepción. Dicha zona se presentaba de interés específico debido a la concentración de población y la importancia de industrias estratégicas como minas de carbón, siderúrgicas y empresas textiles.

Si bien El Toro es de data más reciente, también jugó un rol relevante dentro del plan de electrificación nacional, al situarse en la tercera etapa de dicho plan, cuyo propósito fue la puesta en servicio de grandes centrales como Rapel y El Toro, que permitieron fortalecer el sistema de generación de energía a nivel nacional.

Para el caso de Antuco, inaugurada en 1981, su valor histórico se relaciona con que completó el aprovechamiento hidrográfico de la zona del Laja, generando un complejo de centrales de gran importancia para la generación eléctrica nacional incluso hasta el día de hoy. Asimismo, implicó la construcción de infraestructura específica para el aprovechamiento de las aguas del río, tales como la bocatoma Polcura y los canales de aducción.

VALOR TECNOLÓGICO

Al momento de su construcción, cada una de estas centrales significó una serie de innovaciones desde un punto de vista tecnológico: La central Abanico al ser una de las primeras centrales hidráulicas de Endesa y la más potente del país luego de su ampliación en 1959. El Toro por ser la primera central casi enteramente subterránea, lo que implicó obras de complejidad como el túnel de presión de 9.000 metros de longitud que cruza la cordillera de Polcura. Finalmente, Antuco tiene el mérito de actuar como regulador de todo el



Fig 58. Instalaciones de la central El Toro en invierno, 1965.

sistema de centrales, pues la concepción y diseño de la central permite obtener una óptima utilización de los recursos del Laja (ENDESA, 1986).

En este sentido, el conjunto también posee un valor técnico al lograr un aprovechamiento conjunto de la hoya del Laja, donde las aguas que son descargadas por la central Abanico, a través de la bocatoma Laja, y de la central El Toro, a través de la bocatoma Polcura, llegan hasta la central Antuco para la generación eléctrica de esta planta, dándose finalmente una cadena hidráulica.

Asimismo, en su momento fueron el complejo de generación eléctrica más grande del país, lo que se mantuvo con la construcción posterior de las centrales Ralco, Pangue y Palmucho, encontrándose hoy en día en plena vigencia. En este sentido, aun cuando son centrales antiguas, sus sistemas de funcionamiento se han actualizado, lo que significa que son altamente confiables en la generación de energía eléctrica.

VALOR ARQUITECTÓNICO Y PAISAJÍSTICO

Si bien cada central cuenta con sus propios atributos arquitectónicos, tanto desde los sistemas y lógicas constructivas, el uso de materiales y la intencionalidad de diseño como Abanico, en oposición a una lógica más funcional como Antuco y El Toro, las tres representan la evolución de las

técnicas constructivas y estéticas de la arquitectura industrial de cada una de las épocas en las cuales fueron construidas. Este es, sin duda, su valor arquitectónico más importante. La relación con el paisaje, y por tanto el valor asociado a este aspecto varía en las tres, siendo Abanico la de mayor vinculación con su medio.

La gran magnitud de las centrales, y el uso del hormigón aparece como una constante que muta entre las tres centrales, adquiriendo diferentes énfasis, pero siempre tomando un papel protagónico, vinculándose directamente con la arquitectura moderna, tanto temprana evidente en Abanico, medianamente en El Toro y más tardía en Antuco.

Es finalmente el conjunto y la línea de tiempo que trazan entre ellas lo que les otorga el mayor valor arquitectónico, pues todas representan diferentes períodos, siendo sin duda la central Abanico la más representativa e intencionada arquitectónica y estéticamente.

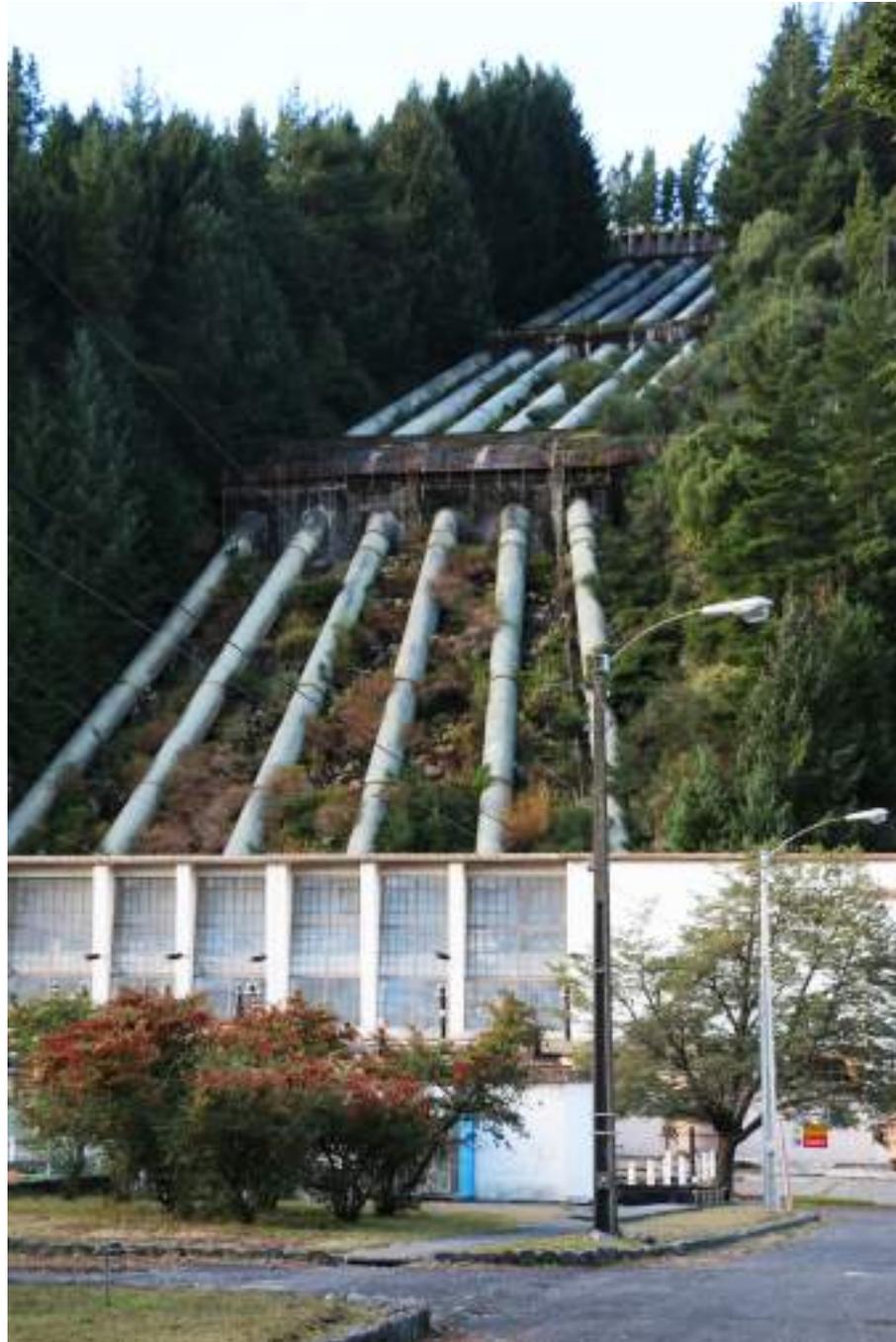


Fig 59. Tuberías y casa de máquinas central Abanico.

Central Abanico

Esta central se caracteriza tanto por sus tuberías de descarga a la vista, las que dialogan con el paisaje dada su longitud y relación con la pendiente del cerro en el cual se ubican, como por la casa de máquinas, la cual representa claramente principios de la arquitectura moderna de la época.

La casa de máquinas es un amplio edificio de hormigón armado, con costillas seriadas que otorgan un interior unificado de gran sentido estético y que reflejan la influencia de la arquitectura moderna y la experimentación en concreto armado propias de la arquitectura de su tiempo.

La utilización de moldajes especiales que dejaban hacia el interior detalles tales como junquillos en sección triangular, y que era posible apreciar igualmente del exterior, evidenciaban un trabajo intencionado del uso del material y su expresión estética, lo que, sumado a las ventanas cenitales de marcos de fierro, generan un juego de luces y sombras en el interior.

Las losas son también de hormigón armado, con cubiertas de cobre, mostrando un despliegue de recursos en un elemento que podría haber sido entendido solo como utilitario y no como una pieza de arquitectura. La fachada posterior es completamente de hormigón.

La torre anexa a la sala de comandos evidencia aún más esta intención, con ventanas de bloques de vidrio y detalles de bronce en el pasamanos de la escalera, así como la sala de comando, donde el piso de parqué da cuenta de un cierto cuidado por las terminaciones interiores.

La casa de máquinas y casa de comandos se encuentran unificadas por dicha estética, presentando detalles constructivos y sobrios ornamentos en común.

En cuanto a su valor paisajístico, si bien las tuberías de presión no son tan impactantes en su escala como las de la central de Cipreses, se insertan en la naturaleza de forma más llamativa, generando una unidad con la casa de máquinas.

Al igual que en otros casos como El Toro, los canales de adoquines generan una unidad con el paisaje, dando además cuenta del laborioso trabajo realizado y de la cantidad de recursos humanos y materiales invertidos en su construcción.



Fig 60. Plano general central Abanico.



Fig 61 Canal de aducción central Abanico.
Fig. 62. Detalle interior casa de máquinas central Abanico.

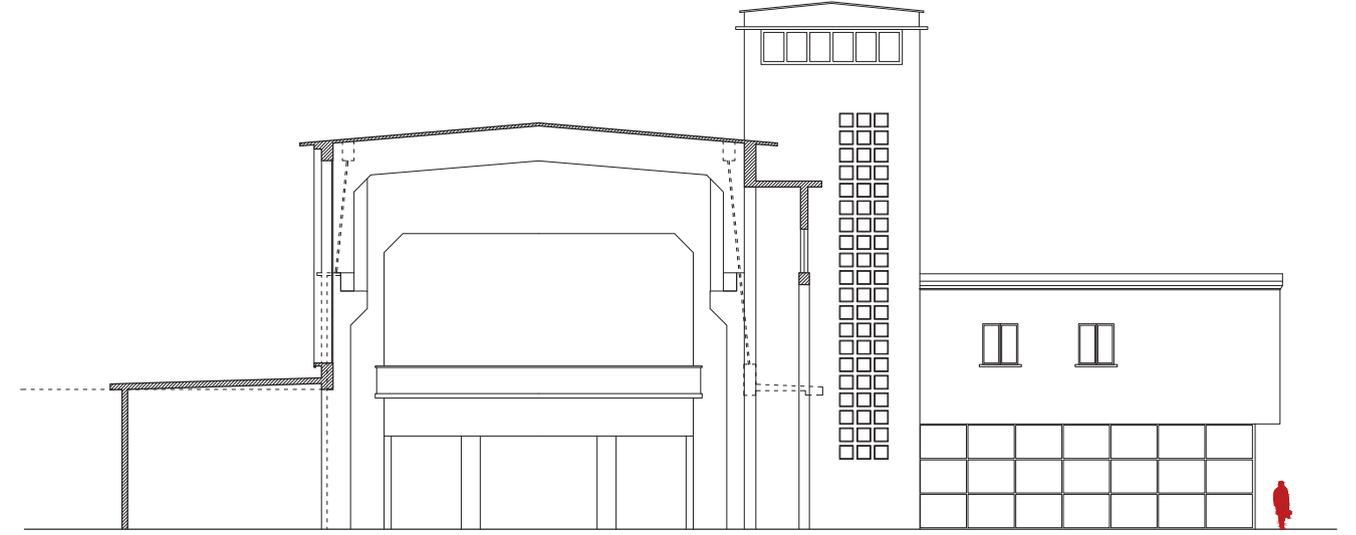
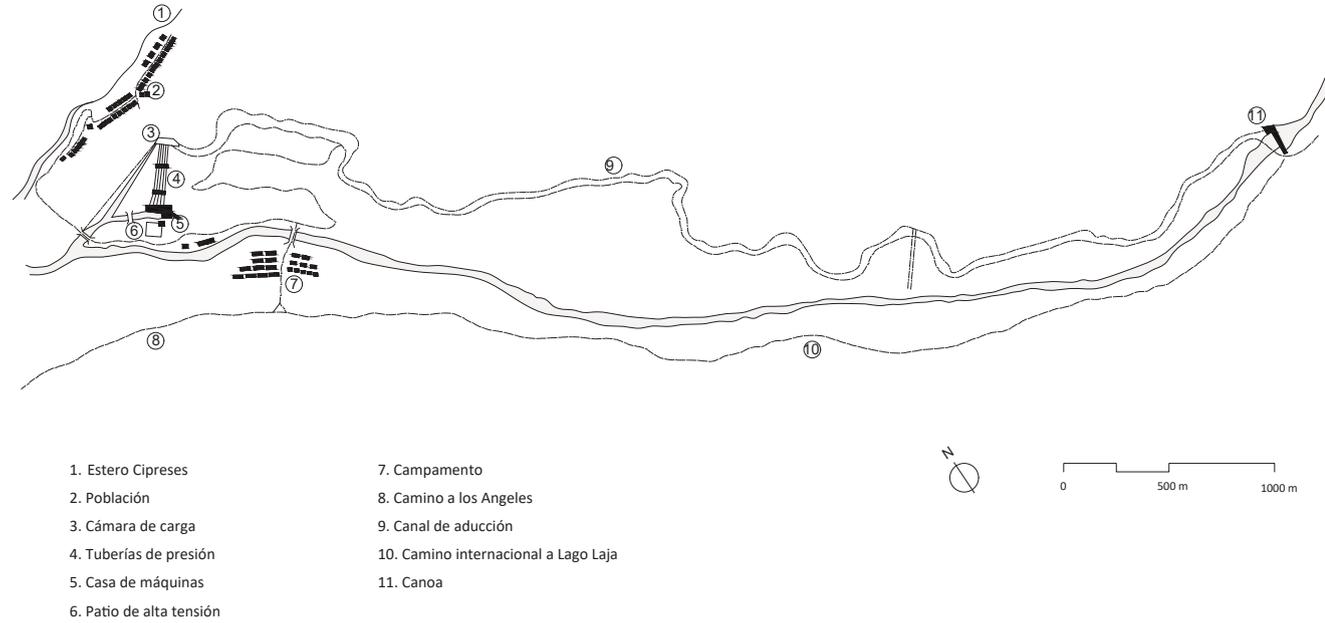


Fig 66. Sección Casa de Máquinas central Abanico.

Fig 67. Detalle escalera central Abanico.

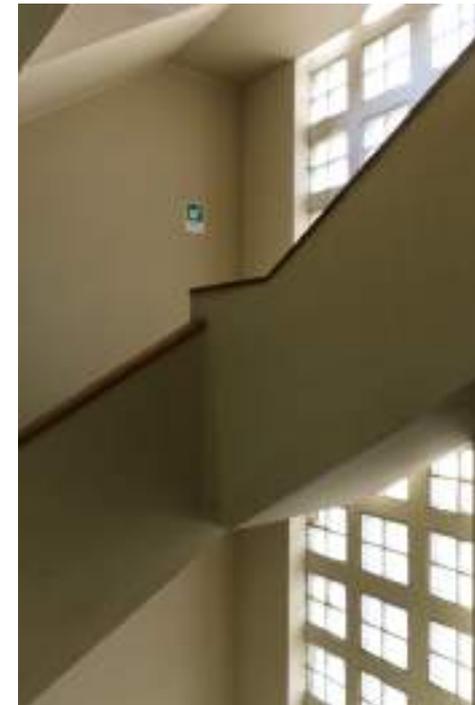
Fig. 68. Vista sala de comando central Abanico.



Fig 63. Esquema de obras generales central Abanico.

Fig 64. Bocatoma Polcura.

Fig. 65. Detalle exterior casa de máquinas Abanico.



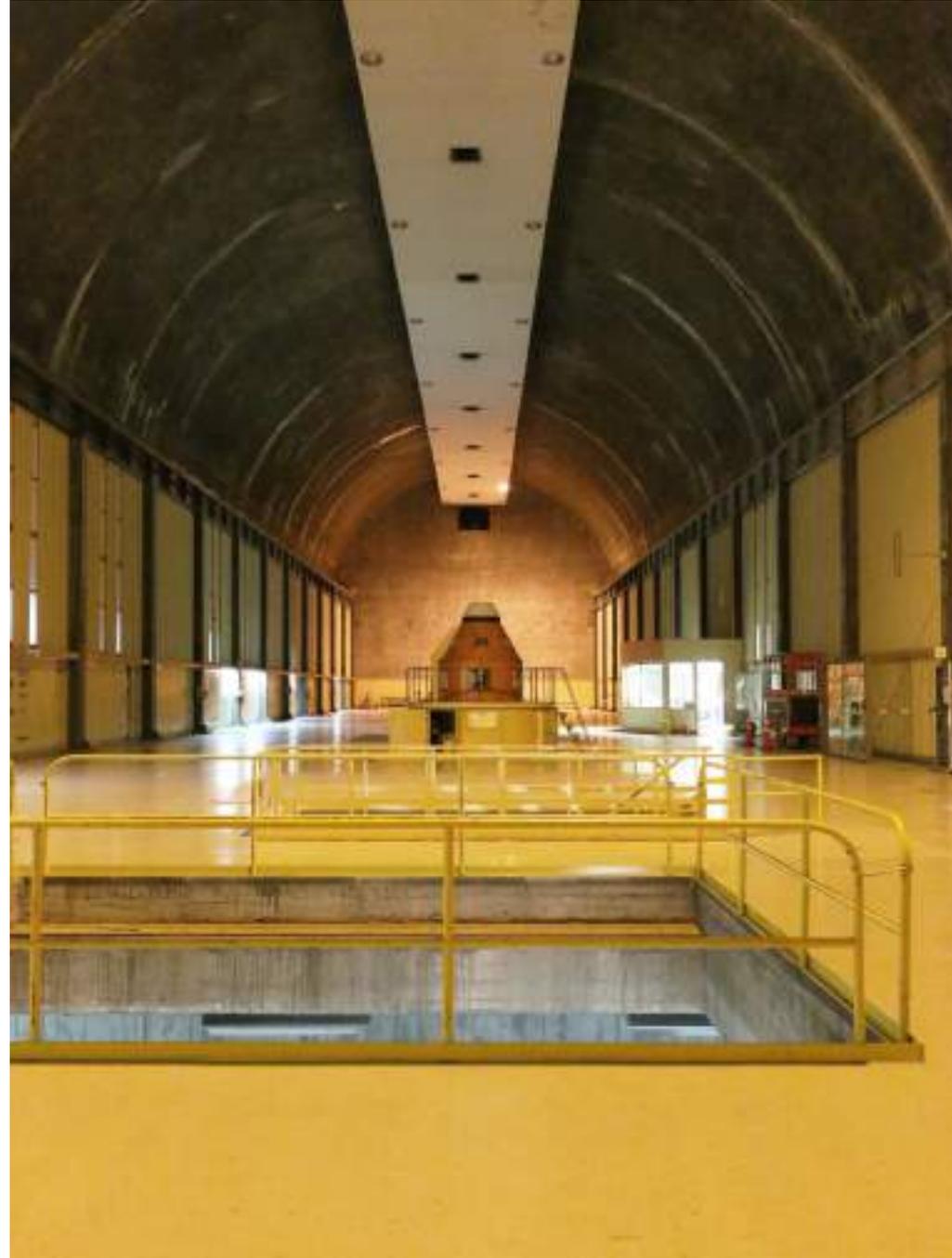


Fig 69. Interior central El Toro

Central El Toro

La central El Toro se diferencia de todas las otras centrales por ser casi completamente subterránea, sobrecogiendo por la magnitud y dimensiones de una compleja obra de ingeniería correspondiente a una bóveda de hormigón armado construida bajo tierra.

Su fachada corresponde a un sobrio túnel de concreto armado, acompañado de elementos que marcan el entorno del acceso, que insertos en el paisaje conforman un cuidado conjunto, compuesto de jardineras y muros de contención de hormigón con moldaje a la vista.

El interior se conforma por una estructura de hormigón visto, con una bóveda de arco de medio punto, y elementos menores de soporte

de estructura metálica, de pilares y pasarelas asociadas a una viga perimetral de concreto, donde se insertan los tableros de control y una modesta sala de comandos.

La sala de comando se encuentra separada de la caverna de máquinas. Esta construcción presenta características similares a la casa de máquinas de Antuco, siendo de hormigón armado con detalles en bajo relieve, y unas sencillas pero cuidadas gárgolas. Presenta también jardineras y balcones en voladizo, y ventanas circulares.



Fig 70. Interior Sala de Comando central El Toro.



Fig 71. Bajada aguas Exterior Sala de Comando El Toro.

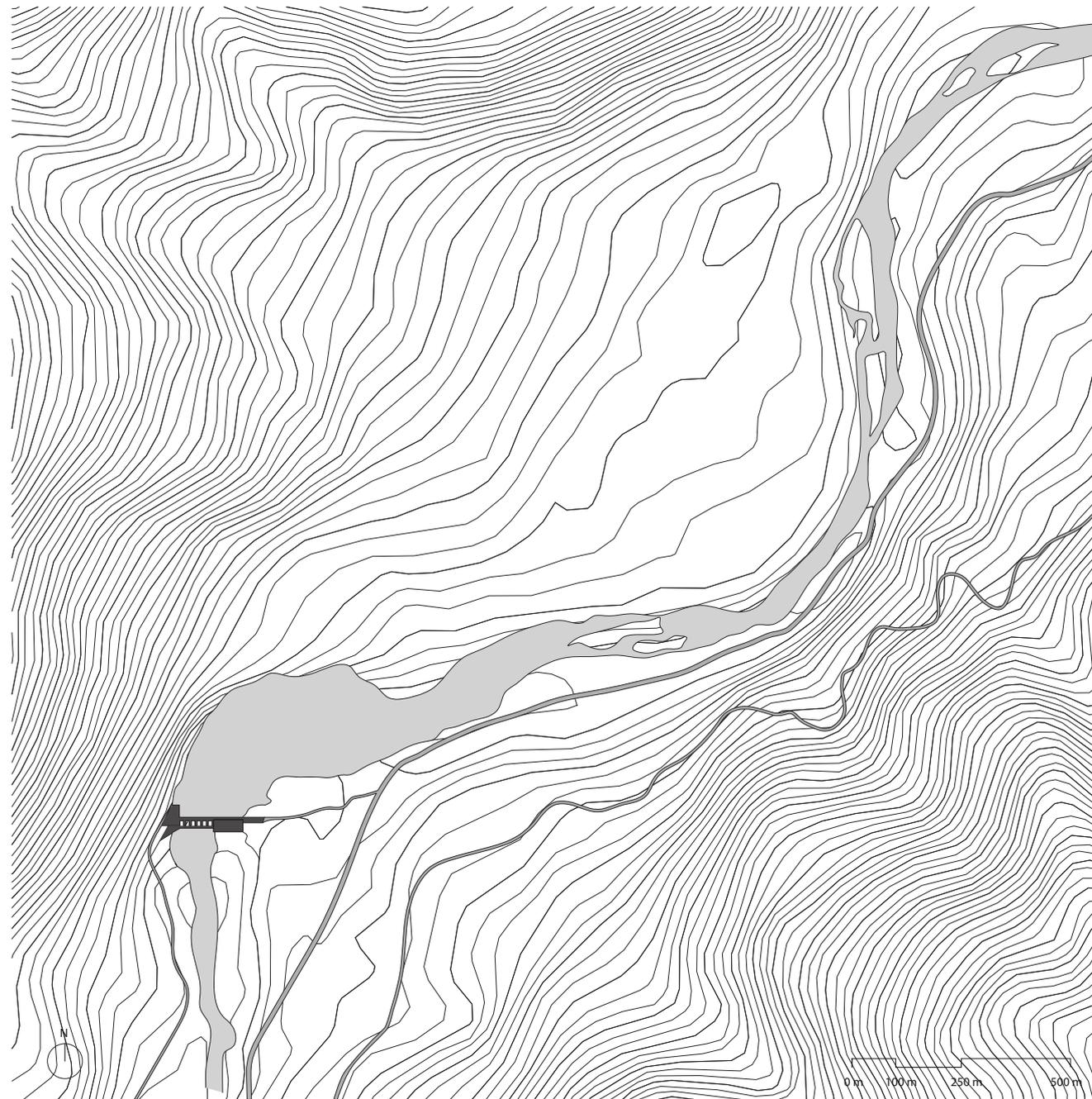
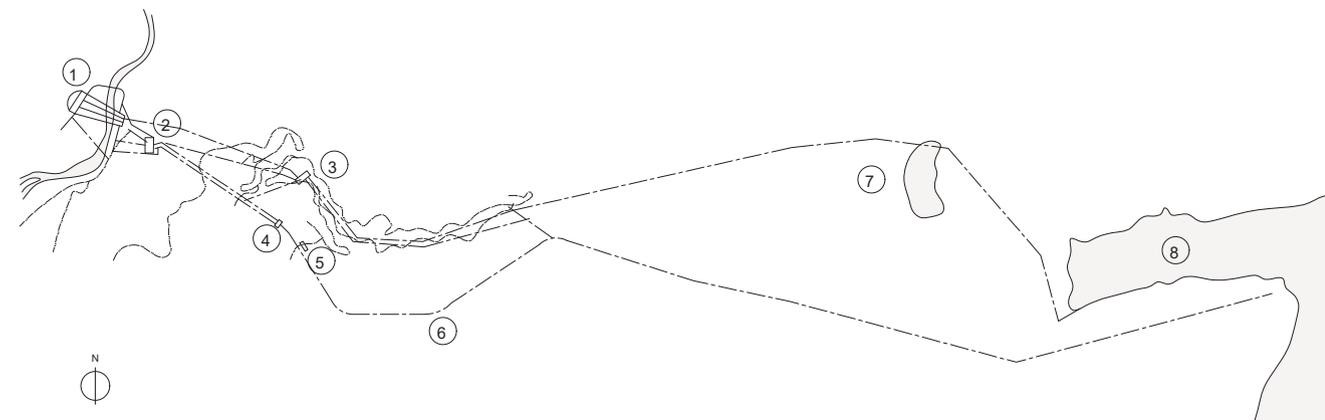


Fig 72. Plano general central El Toro.



Fig 73. Interior casa de máquinas El Toro.



- | | |
|---|---------------------------|
| 1. Patio Alta tensión | 5. Chimenea de equilibrio |
| 2. Caverna de maquinas | 6. Tunnel de aducción |
| 3 Derivación a caverna de válvulas superiores | 7. Laguna Linda |
| 4. Caverna válvulas superiores | 8. Lago Laja |

Fig 74. Esquema de obras generales central El Toro.

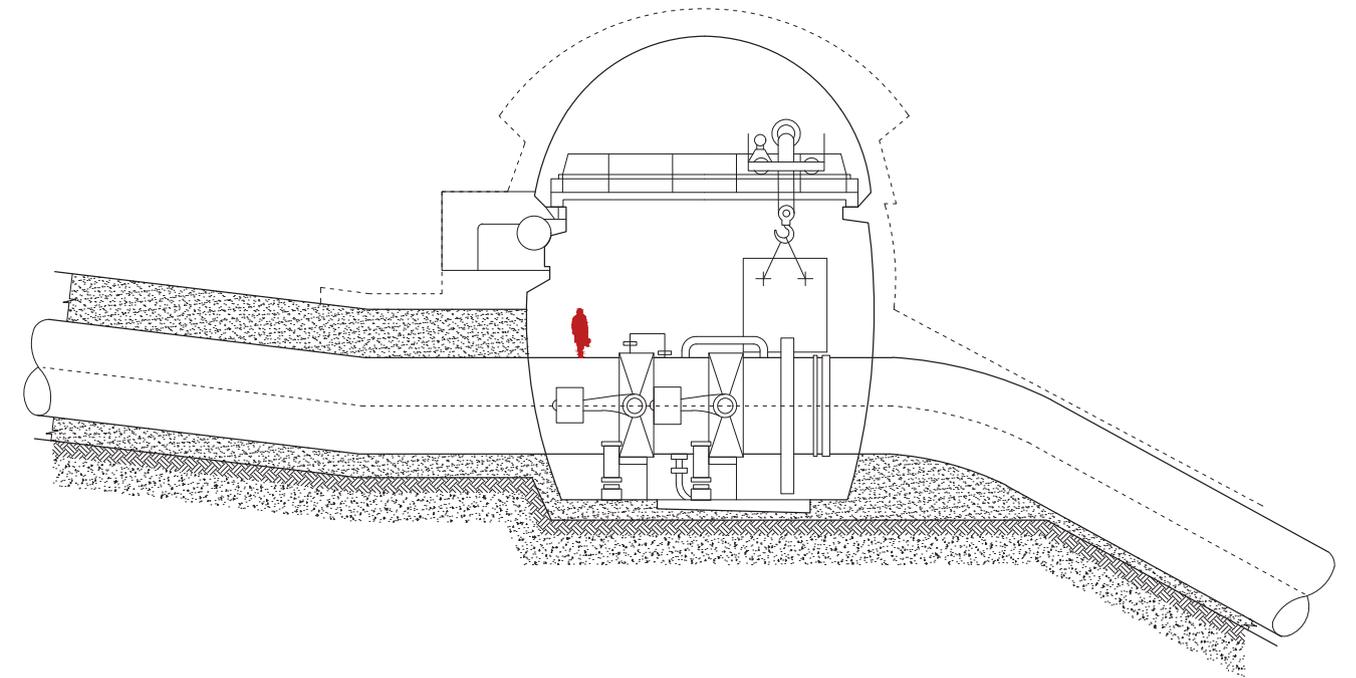


Fig 75. Sección casa de máquinas central El Toro.

Fig 76. Trabajador central El Toro.



Fig 77. Exterior central Antuco.

Central Antuco

La tercera y más reciente central corresponde a Antuco, una estructura mixta de hormigón armado con elementos metálicos en la parte superior y crucetas metálicas en la parte inferior. El hormigón presenta detalles de moldaje a la vista, siendo el resto de la estructura metálica, con pilares en serie de una forma similar a la de Abanico, pero sin conformar un marco completo. Esta estructura se encuentra oculta parcialmente por paneles de material corrugado tanto en su interior como en el exterior, produciendo un efecto estético menos impresionante que en Abanico.

Cuenta con elementos perpendiculares al volumen principal, tales como muros que contienen maquinaria en la fachada principal, como el volumen de acceso donde se encuentra la sala de comando.

Presenta una iluminación cenital que evidencia intenciones de diseño, aunque de modo más modesto y menos impresionante que en otras centrales.

La casa de comando tiene las mismas características que el acceso de la sala de máquinas y tiene voladizos de hormigón en los balcones. Su piso es de entablado de madera.

Finalmente, las tuberías se encuentran ocultas, sin

generar un diálogo con el paisaje como en otros casos.

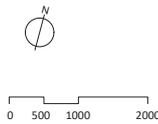
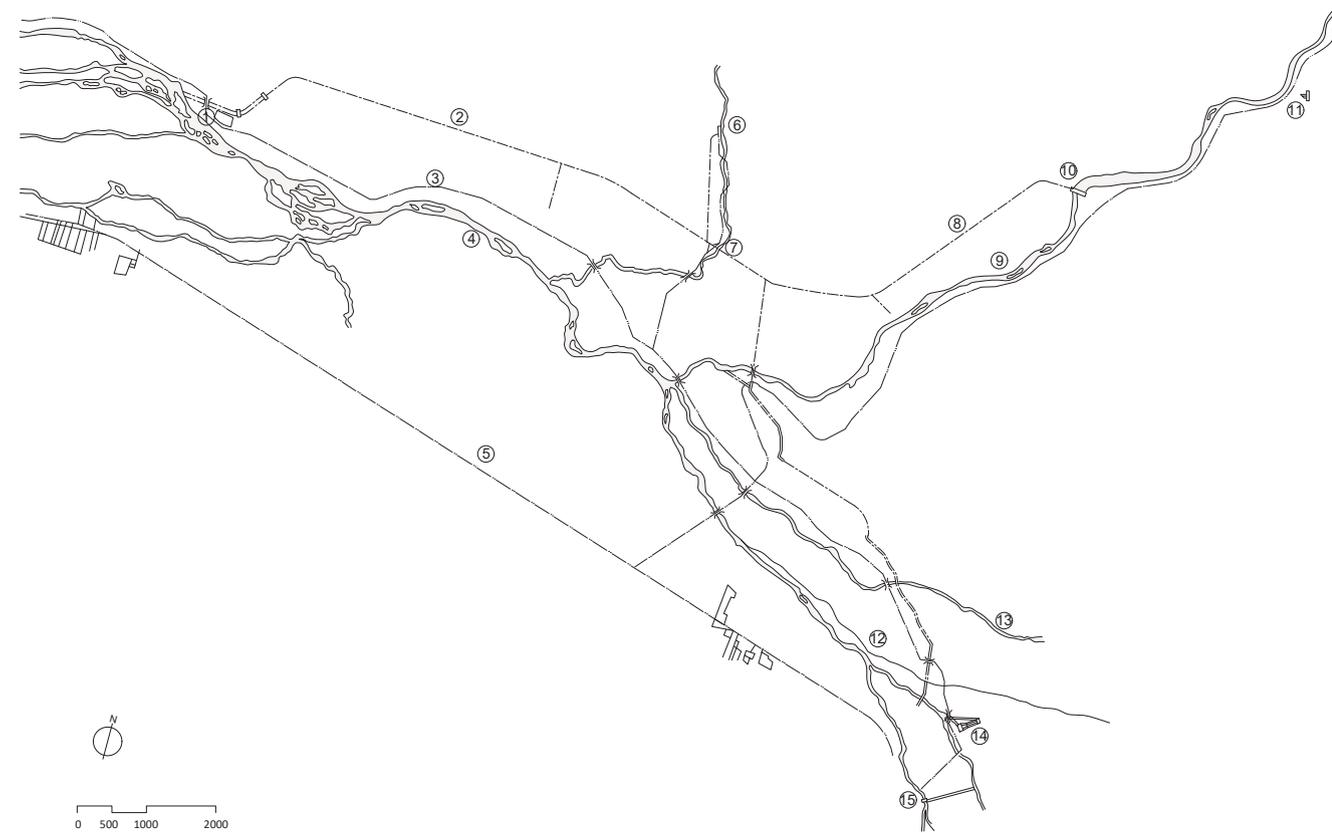
Arquitectónicamente es en cierto modo más parecido a un galpón industrial, con una tendencia a la funcionalidad más clara, al menos por el revestimiento de corrugado que oculta la estructura. No fue posible en el estudio de campo determinar si este es original o posterior, pero este dato podría afectar fuertemente su valor arquitectónico.



Fig 78. Plano general central Antuco.



Fig 79. Vista general central Antuco



- | | | |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| 1. Patio de alta tensión | 6. Bocatoma Pichipolcura | 11. Central el Toro |
| 2. Aduccion común | 7. Cruce de Pichipolcura | 12. Estero Cipreses |
| 3. Camino Cabrero- Lago Laja | 8 Aducción Polcura | 13. Estero el Toro |
| 4. Rio Laja | 9. Rio Polcura | 14. Central el Abanico |
| 5. Camino Los Angeles- Lago Laja | 10. Bocatoma Polcura | 15. Captación estero Malalcura |

Fig 80. PEsquema de obras generales central Antuco.

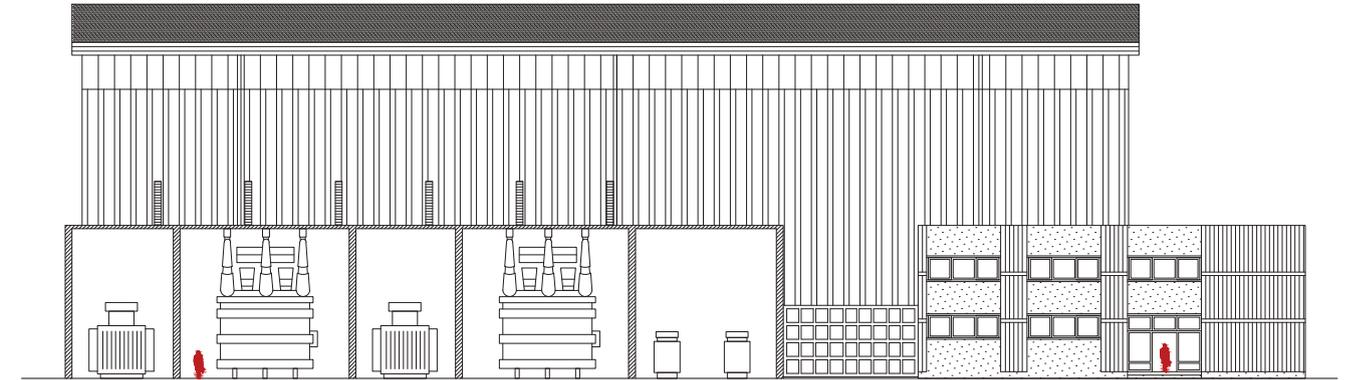


Fig 81. Sección casa de máquinas central Antuco.



Fig 82. Detalle exterior casa de máquinas central Antuco.



Fig 83. Detalle exterior sala de comandos central Antuco.

Poblaciones

En el complejo hidroeléctrico del Laja existieron dos sectores principales que albergaron a sus trabajadores y familias: La Población Abanico y Rayenco.

La primera población erigida fue la de Abanico, la que, de acuerdo con un informe técnico de 1991, estaba compuesto por 51 viviendas, que podían categorizarse según su materialidad en tres tipos que le otorgan un valor constructivo único: i. Mampostería de piedra, correspondiente a las viviendas más amplias y con mejor estado de conservación; ii. Albañilería armada, material usado en las viviendas que tenían 100 mts² y, iii. Madera, que correspondía a las viviendas más precarias. El tipo de casa respondía, a su vez, al cargo del trabajador: mientras que las de mampostería en piedra eran para los cargos más altos, las de albañilería eran para cargos de supervisores y la de madera para operarios (Tamim, comunicación personal, 2019).

Tal como la mayoría de las poblaciones asociadas a industrias o empresas, existían otro tipo de instalaciones orientadas a satisfacer las necesidades de recreación y reunión, como el club social, casino, sala de reuniones, piscina, garaje, jardín infantil, capilla y boxees (Fuentealba, 1991).

Posteriormente, con la construcción de la central El Toro se habilitó el sector Rayenco, el que estuvo conformada por Rayenco Alto, de carácter temporal, y Notro I y Notro II, de carácter definitivo.

Por su parte, Notro I estaba compuesto por 76 viviendas, las que tenían un mismo sistema constructivo en base a tabaquería de madera (Fuentealba, 1991). Como era frecuente en poblaciones de origen industrial, existían distintos tipos de casas, cuya diferencia estaba dada fundamentalmente por sus dimensiones y distribución. En Notro I encontramos 5 tipos de viviendas: Casa tipo A, las que eran 63 viviendas en total, construidas entre 100 a 150 metros cuadrados, con una distribución interior de dos, tres y cuatro dormitorios; Casa tipo B, 9 viviendas en total, con una superficie construida que va desde los 151 a 200 metros cuadrados; Casa tipo C, con 3 viviendas, con una superficie que va desde los 201 hasta los 250 metros cuadrados construidos; el último tipo es la Casa D de 524 metros cuadrados (la más extensa), la que correspondía a la casa A-1 y el Club Social.

Entre las instalaciones complementarias a la población Notro I, se encontraba la capilla, el club social, la sede comunitaria, la clínica y la multicancha. A su vez, tanto en el sector de Abanico como en Rayenco se disponía de escuelas para los hijos de trabajadores.

Como último conjunto se encuentra Radales, en el que funciona el casino, oficinas e instalaciones para el personal.

En la actualidad, las poblaciones Abanico y Rayenco, junto con su infraestructura social, se encuentran en estado de abandono, lo que ha provocado un alto grado de deterioro de las edificaciones. Solamente el sector de Radales sigue teniendo un uso activo.

VALOR SOCIAL

La construcción y el funcionamiento de las centrales implicó que los trabajadores y sus familias debiesen asentarse en torno a ellas, generándose para ello infraestructura, servicios y organizaciones que les permitieran desarrollar distintos aspectos de su día a día.

Respecto a lo anterior, como primer elemento de relevancia social se encuentran las poblaciones Abanico y Rayenco (Notro I y Notro II), conformadas no tan solo por viviendas, sino también por equipamiento social como canchas, iglesias, teatros, centros de salud, escuelas, entre otros.

La primera población erigida fue la de Abanico, con el fin de albergar al personal que trabajaba en la Central Abanico. El conjunto habitacional terminó de quedar configurado en 1953, con la construcción de la segunda etapa.

Posteriormente, con la construcción de la central El Toro se habilitó el sector Rayenco, el que estuvo conformada por Rayenco Alto, Notro I y Notro II. De acuerdo con los testimonios, Rayenco Alto estaba compuesto por pabellones, pues fue construida con el propósito de albergar a quienes estaban a cargo de la construcción de la nueva central (Tamim, comunicación personal, 2019). Por ello, en los años 70 Rayenco Alto se desmanteló, quedando solamente los conjuntos Notro I y Notro II como poblaciones para el personal a cargo de la explotación del complejo hidroeléctrico. Esto nos habla de cómo la infraestructura social se fue adaptando según las necesidades surgidas por la construcción de las nuevas obra.

Como un elemento distintivo del valor social de estas centrales, se puede mencionar la cantidad de habitantes que albergaron las poblaciones, debido a que se trataba de un complejo hidroeléctrico de gran magnitud, motivo por el cual existía una cantidad importante de personas empleadas para su funcionamiento. De acuerdo con los testimonios, Rayenco llegó a contar con cerca de 5.000 habitantes.

Esta infraestructura social y la cohesión de sus habitantes posibilitó la existencia de organizaciones sociales como clubes deportivos, centro de madres, cuerpo de bomberos, club de caza y pesca y club de amigos (Previsterio Badilla, comunicación personal,



Fig 84. Grupo de trabajadores junto a las obras de la construcción de la bocatoma central Antuco, 1980.

2019), (Luis Tamim, comunicación personal, 2019).

En definitiva, las poblaciones de las centrales del Laja representaron un modelo de asentamiento que era capaz de satisfacer de forma integral las necesidades de sus trabajadores y familias, el que es recordado como un espacio idílico por sus ex habitantes, tal como comenta Luis Tamim en el siguiente extracto:

“Siempre hubo acá todos los servicios asociados al respecto; tuvimos tenencia de Carabineros, cuerpo de Bomberos, Hospital -posteriormente el hospital salió y tuvimos policlínico-, esto significaba que venía acá la ronda del dentista, del médico, del obstetra, para acá venían. Dentro de la habitualidad para nuestras familias, qué es lo que hacía la empresa por nosotros; para las vacaciones de invierno esto se llenaba porque era muy atractivo, nuestros familiares y amigos venían porque lo pasaban el “descueve”, al haber recintos sociales era fiesta todos los días para los chicos, habían monitores, de tal manera que los niños tenían una serie de actividades diarias, por lo tanto, era un mundo de Bilz y Pap, mientras uno trabaja el resto se entretenía”.

CONCLUSIONES

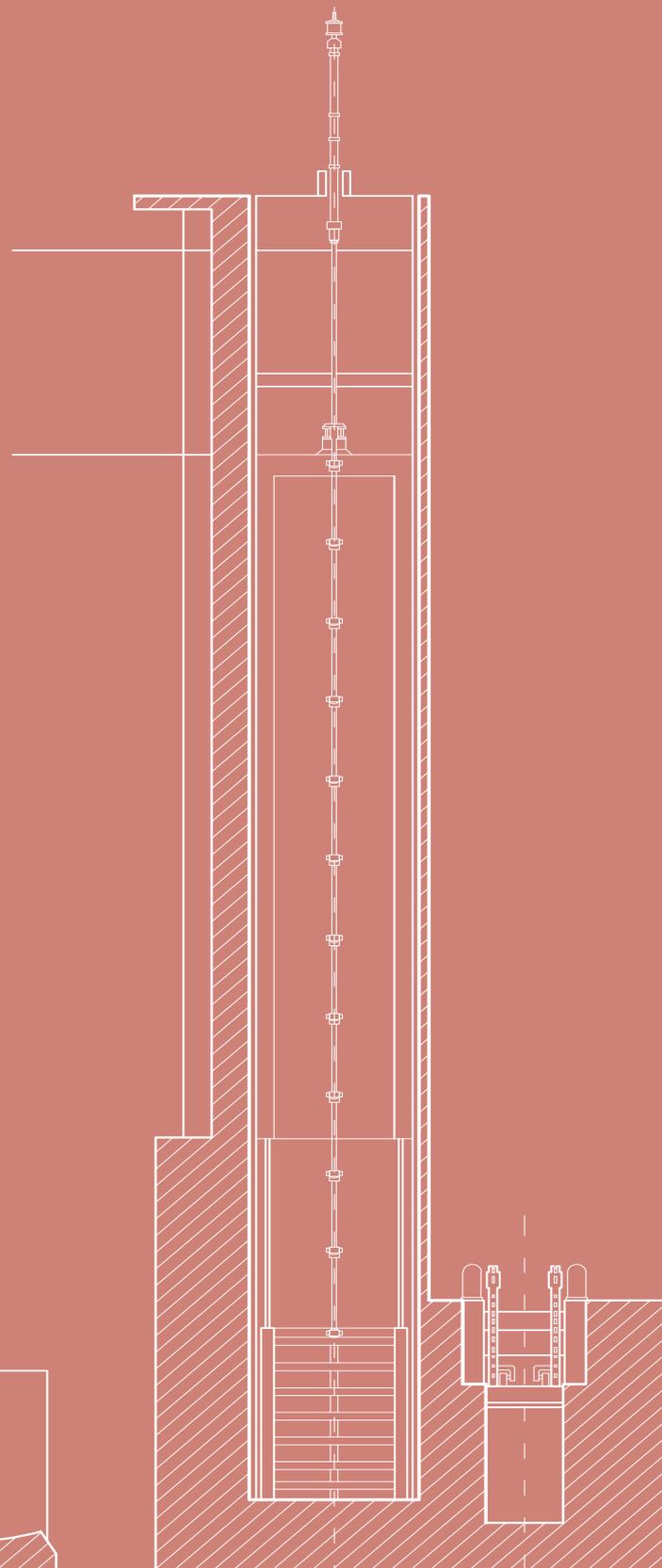
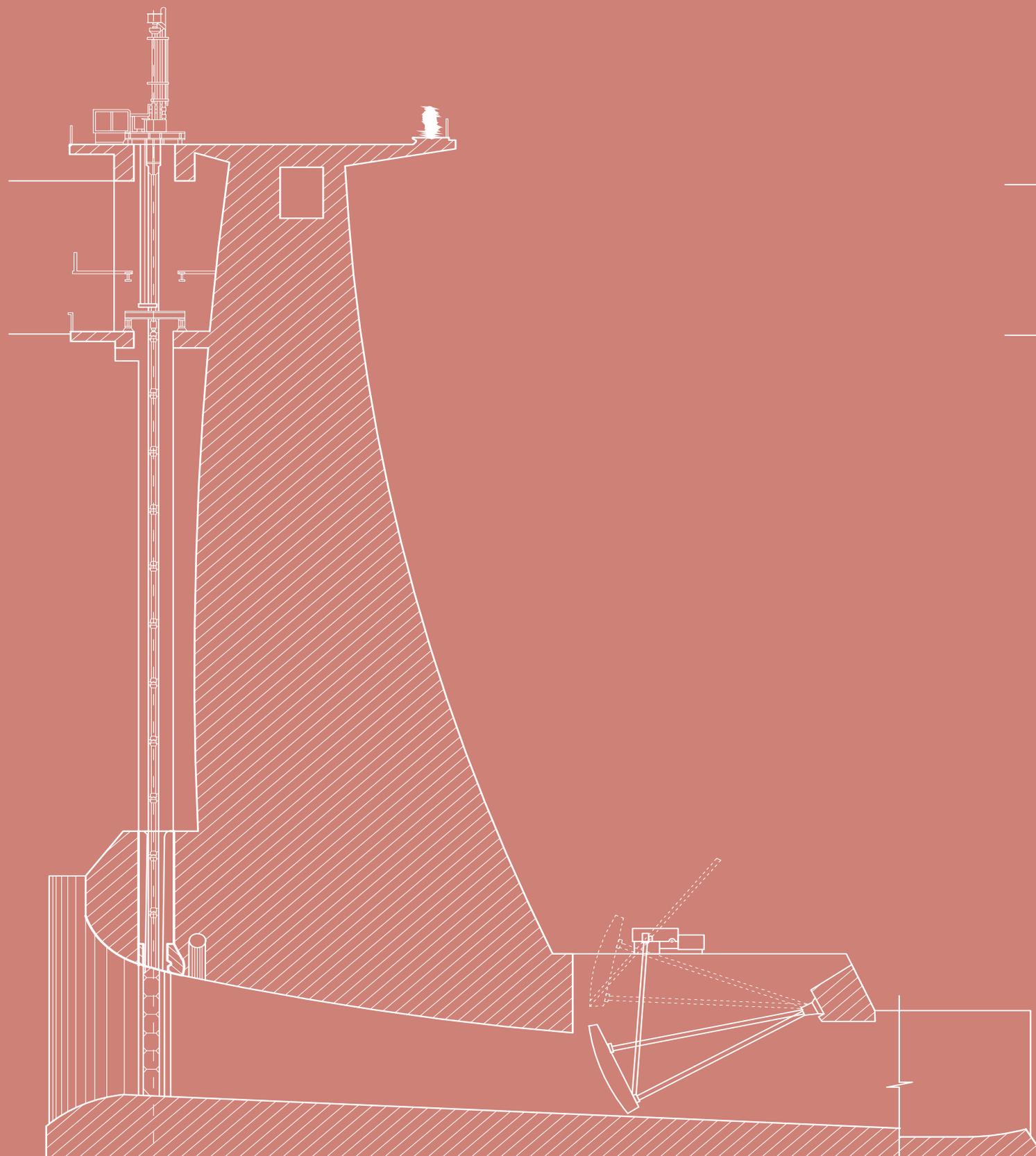
De las tres centrales del Laja la de mayor interés patrimonial es Abanico, en primer lugar, debido a

su valor histórico, al ser parte de las tres primeras centrales construidas por Endesa y por su rol como promotora del desarrollo de la región del Bío Bío. Así también, es la que presenta características más notables desde un punto de vista arquitectónico y constructivo, debido a elementos como su sala de máquinas con costillas de hormigón armado y canales de adoquines.

Por su parte, El Toro tiene relevancia en cuanto a lo que significó como gran obra de ingeniería civil, transformándose en un hito al ser la primera central con casa de máquinas subterránea en el país. En este sentido, se destaca su proceso de construcción debido a la complejidad de las obras que involucró y la gran cantidad de personal humano que participó en ella.

Por último, en Antuco no se identifican mayores atributos patrimoniales en cuanto a su infraestructura como elemento singular. Su importancia radica principalmente en que completa el aprovechamiento de la hoya hidrográfica del río Laja.

Para finalizar, si bien hay centrales que presentan mayor valor que otras, se evidencia claramente una dimensión de conjunto que no se puede obviar en una puesta en valor de las centrales si se quieren entender estas obras en su complejidad.



Central Rapel



Fig 85. Muro de presa central Rapel.

Central Rapel

La gran central

La central Rapel se ubica en la comuna de Litueche, región del Libertador Bernardo O'Higgins, en la garganta del Río Rapel, a 40 km de su desembocadura en el mar, y a 120 kms. aproximadamente al suroeste de Santiago.

Es una central de embalse conformada principalmente por un muro de presa de hormigón en forma de arco, una casa de máquinas a sus pies y dos evacuadores adosadas en sus extremos. Al interior de la casa de máquinas se alojan las 5 unidades generadoras que producen los 350.000 KW de energía. El agua embalsamada por el muro permite la formación de un lago artificial de 8.000 hectáreas de superficie, extendiéndose hasta más arriba de la confluencia de los ríos Cachapoal y Tinguiririca que forman el río Rapel.

El sistema de transmisión de energía consiste en los patios de alta tensión ubicados en la ribera norte del río y dos líneas de transmisión que unen a la central Rapel con la Subestación Cerro Navia y la Subestación Melipilla. Junto con los elementos anteriores, se encuentran otros lugares asociados con la vida social desarrollada en torno a la central, tales como la Casa de Huéspedes y la población, con su respectivo equipamiento como viviendas,

escuelas, canchas y teatro. De dichos elementos, sólo se encuentra en funcionamiento el sector de la casa de huéspedes, donde se alojan quienes están de paso, así como también los pocos trabajadores que viven en la central en "calidad de solteros". La población, por el contrario, se encuentra en estado de abandono.

La central Rapel se constituye como una gran obra de ingeniería en el período en que fue construida, lo que se evidencia en la logística que exigió su construcción, su aporte a la generación eléctrica nacional y al desarrollo que conllevó en el lugar en el que se emplaza y sus localidades cercanas. Así también, se presenta como un hito turístico, destacándose en este sentido el lago artificial al que dio origen y la central misma que, desde sus inicios, se ha constituido como un hito de atracción turística.

RESEÑA HISTORICA

La idea de aprovechar las aguas del Río Rapel nació en la dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas de 1942. De acuerdo con los estudios realizados en ese momento, era posible embalsar los caudales de la extensa cuenca de Rapel,

especialmente en las crecidas de invierno, en una presa a construir (ODIC Rapel). Posteriormente, este proyecto fue tomado en 1956 por Endesa, modificándolo con la idea de crear una gran central generadora para el abastecimiento de energía en la tercera región geográfica, zona comprendida entre Los Vilos y Linares. A su vez, la construcción de esta central respondió a la ejecución de la tercera etapa del Plan de Electrificación Nacional, la cual buscaba la puesta en servicio de grandes centrales.

La construcción se llevó a cabo entre los años 1963 y 1968, y significó una de las obras de ingeniería de mayor envergadura construidas en el país hasta ese momento. Esta obra fue innovadora en su período por ser la primera central de embalse construida en Chile. Su muro de arco, además, fue el primero de este tipo en el país.

Como es de suponer, la construcción de una obra de tal magnitud implicó grandes esfuerzos económicos y humanos. En efecto, se desarrollaron una serie de obras asociadas que posibilitaron el funcionamiento de la central. Entre ellas, se puede mencionar la construcción del camino que une la central con la ciudad de Melipilla, y otros caminos internos que sumaban más de 32 kms; la construcción de un túnel y dos ataguías para desviar el río y dejar seca la zona de la obra; la instalación de una planta de Agregados y una

planta de Hormigones para la construcción del muro, entre otros elementos (ODIC Rapel).

En total, se empleó una cantidad de 760.000 m3 de hormigón y 29.000 toneladas de fierro, y más de 4.000 hombres trabajaron en sus faenas

Debido a lo anterior, la prensa de la época señalaba al momento de su inauguración que

“es la obra más grande y potente realizada por la ingeniería chilena, y por otro inicia un nuevo período; el de la construcción de grandes centrales. Lo mismo por los volúmenes de material que en ella se utilizaron que por los problemas que involucró resolver satisfactoriamente el proyecto de una gran presa en doble arco, materia sobre la cual no habría experiencia local, la construcción de Rapel constituyó una lección rica en toda clase de enseñanza” (El Mercurio, 23 de junio de 1968, citado en León Donoso, 2016).

Las obras mencionadas posibilitaron que el día 05 de febrero de 1968 se cerrara la compuerta del Túnel de desviación y desde ese instante, el agua comenzó a llenar el embalse. Con la construcción de la línea de doble circuito de 220 kv que permitía la unión de la central con la Subestación Cerro Navia en Santiago, Rapel fue inaugurada el 21 de junio de 1968. Desde ese momento, la central funciona siendo uno de las más relevantes de la empresa en la generación de energía.

VALORES PATRIMONIALES

VALOR HISTÓRICO

La central Rapel se encuentra entre aquellas centrales históricas de Endesa principalmente por vincularse directamente con el Plan de Electrificación Nacional que tuvo como propósito estudiar, construir y explotar las instalaciones de generación y distribución primaria de energía eléctrica para el país, y por constituirse como una gran obra de ingeniería que tuvo un impacto para las localidades cercanas y la zona central del país.

En primer lugar, su origen se vincula directamente con el desarrollo del Plan de Electrificación Nacional, publicado en 1942 al ser parte de su tercera parte, orientada a la puesta en servicio de grandes centrales como Rapel y El Toro, orientadas al fortalecimiento del sistema de generación de energía a nivel nacional.

En este sentido, Endesa hace suyo el proyecto en 1956 con la idea de crear una gran central generadora que fuera capaz de proporcionar una fuerte potencia eléctrica a la zona central del país, respondiendo al aumento de la demanda de energía en el territorio nacional. Junto con lo anterior, la construcción misma de la central significó un hito en cuanto a las obras de ingeniería en el país. En efecto, antes de su construcción se afirmaba que:

“Rapel por su magnitud, no es una central generadora más de la Endesa. Su potencial total, 350.000 kw equivaldrá a casi toda la potencia instalada por nuestra empresa en sus varias centrales en 20 años de trabajo. Se trata pues de una obra realmente gigantesca, cuyo impacto en el mayor desarrollo de la zona central se dejará sentir en cuanto empiece a hacer sus primeras remesas de luz y fuerza motriz. La realización de Rapel representa una de las obras de ingeniería de mayor envergadura emprendida en Chile” (Boletín de Endesa, febrero de 1961, pág. 9.)

Su importancia como obra de ingeniería se explica también por ser la primera central hidroeléctrica de embalse construida en el país, pues hasta el momento las centrales existentes eran del tipo hidráulicas de pasada, sirviendo como referentes para posteriores centrales de embalse como Antuco, El Toro, Ranco, Pangué, entre otras.

La magnitud de la central se evidenció también en el proceso de construcción, el que movilizó una gran cantidad de esfuerzos físicos y humanos. Por ejemplo, para la construcción de la represa de 112 metros de altura, la cantidad de hormigón utilizada fue de 760.000 m3 y 29.000 toneladas de fierro. Otro aspecto que se destaca como relevante es que, si bien hubo apoyo de profesionales extranjeros para aspectos específicos, su construcción fue posible gracias al trabajo de ingenieros chilenos (Espinoza,



Fig 86. Construcción central Rapel.

comunicación personal, 2019).

La expectación por la construcción de esta gran obra se manifestó también en su ceremonia de inauguración. Tal como otras ceremonias de grandes centrales a nivel sudamericano, “flamearon banderas nacionales, hubo desfiles magníficos y se congregaron autoridades nacionales” (Purcell, 2018). De hecho, para la inauguración de Rapel asistieron el presidente de ese entonces, Eduardo Frei Montalva, y cuatro ministros: los de relaciones exteriores, hacienda, economía y obras públicas, así como también autoridades extranjeras como el Ministro de Energía y Combustible de Argentina, el director de Electrobras de Brasil, los embajadores de EEUU y de Argentina y un representante del Banco Internacional. La asistencia de dichas autoridades revela que se consideró un evento no sólo de importancia nacional, sino también a nivel continental.

VALOR TECNOLÓGICO

El valor tecnológico de esta central se explica, en primer lugar, por ser la primera central de embalse que se construyó en el país, en contraste con las centrales de pasada de río que se habían inaugurado hasta el momento. En la época esto se consideró como una ventaja, pues su generación no estaría sujeta a la cantidad de agua que lleven los ríos, sino que podría disponer de agua embalsamada para

usarla en los días y horas en que la generación sea más necesaria (Boletín de Endesa, abril de 1961).

La construcción del muro de presa también fue toda una innovación técnica para la ingeniería del período, por lo que requirió de una serie de esfuerzos y desafíos técnicos que tuvieron que ser resueltos por los profesionales.

Debido a las grandes dimensiones del muro, sumado a las complejidades técnicas, se exigió un gran despliegue de equipo y maquinarias, siendo necesario dividir las faenas de forma sincronizada, y levantar una infraestructura para la ejecución del muro -planta de agregados, otra planta elaborada de diferentes tipos de hormigón, equipos para su vaciado, ataguías de agua, túnel para desviar el río, entre otros- (Villalobos, 1990), (ENDESA, 1993). Es en parte por dichos aspectos que es señalada en el período de construcción como “la obra más grande y potente realizada por la ingeniería chilena”, constituyendo una clase de enseñanza ante la falta de experiencia local sobre la materia (El Mercurio, 23 de junio de 1968, citado en León Donoso, 2016). Ya en pleno funcionamiento la central tuvo una potencia de 350 MW, siendo la más grande del sistema interconectado, y representando casi un 25% de la potencia del servicio (Villalobos, 1990).

Ahora bien, respecto a su rol en el sistema eléctrico nacional, la central Rapel cumple una labor

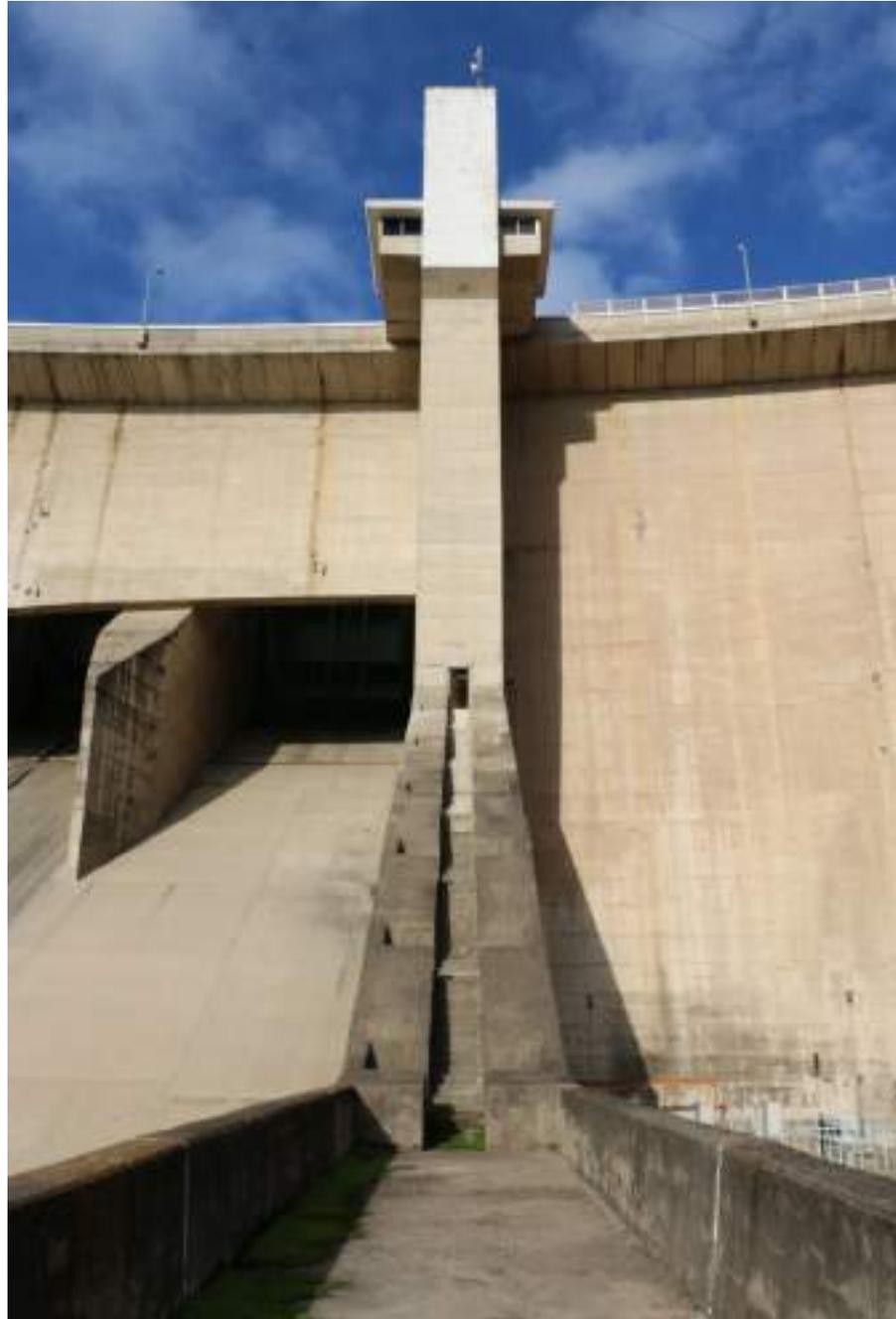


Fig 87. Detalle exterior muro de presa central Rapel.

fundamental aún a día de hoy. En este sentido, Marco Lagos, encargado de manteniendo de Rapel, señala que más que su potencia, Rapel es importante porque en caso de blackout, la central puede levantar los servicios auxiliares de otras centrales:

"Entonces en el caso de un apagón del país, Rapel inyecta toda esta energía, y Santiago la distribuye a la zona cívica. Hay centrales que necesitan tener energía para arrancar, Rapel no necesita (...) puede arrancar con la energía guardada, un remanente, porque sus sistemas hidráulicos están con presión. Esa es su particularidad" (Marco Lagos, comunicación personal, 2019).

VALOR ARQUITECTÓNICO Y PAISAJÍSTICO

Central

La central Rapel está constituida principalmente por su muro de presa en forma de bóveda de hormigón de grandes dimensiones: un radio de curvatura de 174 metros en el coronamiento, una altura máxima de 112 metros desde su fundación y una longitud de más de 300 metros, el que se constituye como un camino público que comunica las provincias de Santiago y Colchagua.

En esta gran estructura es capaz de contener gran parte de los elementos principales para el funcionamiento de la central: la casa de máquinas que se encuentra adosada al pie y dos evacuadoras



Fig 88. Embalse Rapel.



Fig 89. Plano general central Rapel.

Fig 90. Detalle exterior muro de presa central Rapel.

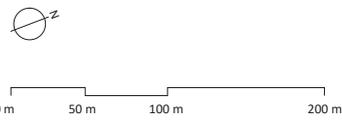


en sus extremos. Al mismo tiempo, logra atajar las aguas del Río Rapel, lo que permite conformar a sus espaldas un lago artificial de 8.200 ha.

Es sin duda la más notable de todas las centrales en términos arquitectónicos, constructivos y paisajísticos. El gran muro de contención es enteramente de hormigón armado. Éste se inserta en la roca unificándose y formándose una sola construcción en su fachada de frente. Por otro lado, resulta impresionante por su escala y la magnitud del embalse, que se ha convertido en un lugar de

recreo y esparcimiento, aun hoy en día cuando la escasez de lluvias ha afectado el nivel del agua. El resultado es una estructura que modifica el paisaje de manera sutil desde una de sus caras -la vista que se aprecia desde el embalse, mientras que la fachada de la caída de agua presenta una condición casi escultórica dado el trabajo de ciertos detalles constructivos de gran escala y cuidada estética, aun cuando gran parte de su diseño responde a requerimientos funcionales. Los valores asociados

La realización de Rapel no sólo representó una



- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Embalse | 6. Vertedero Derecho |
| 2. Tomas | 7. Salida tunel desviación |
| 3. Evacuador de medio Fondeo | 8. Patio eléctrico |
| 4. Vertedero izquierdo | 9. Entrada casa de máquinas |
| 5. C. de maquinas | 10. Rio Rapel |

Fig 91. Esquema de obras generales central Rapel.

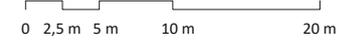
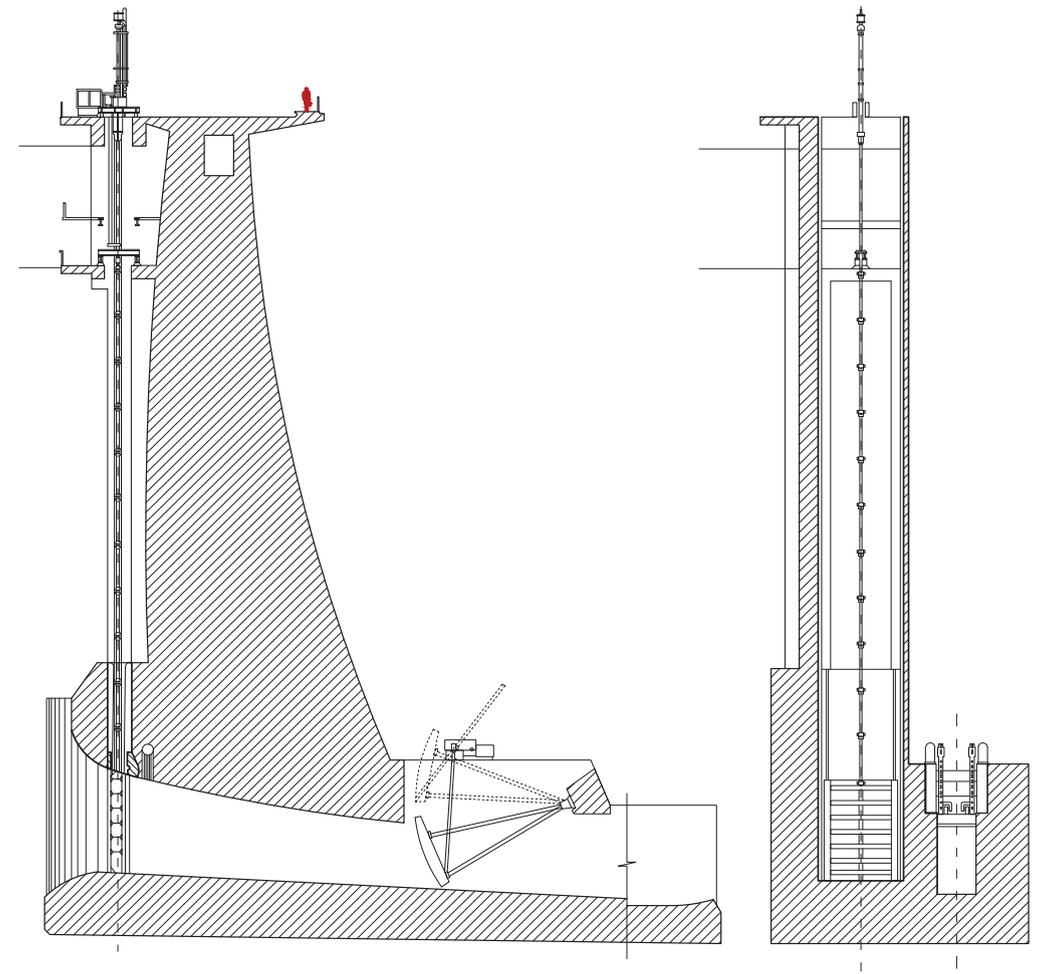


Fig 92. Sección casa de máquinas central Rapel.



Fig 93. Vista del campamento de Rapel en el período de su construcción, 1964.

Fig 94. Sector casa de Huéspedes, Población Rapel.

de las obras de mayor envergadura construida en Chile, sino que también fue la primera de este tipo construida en Chile, diferenciándose de las primeras centrales hidroeléctricas construidas en el país, las que se caracterizaron por un diseño más simple y técnicas constructivas algo menos complejas..

Población

En conjunto con la central, se construyó la población para los trabajadores encargados de su funcionamiento y sus familias. En ella existieron distintos tipos de viviendas, cuya distribución dependió del tipo de cargo del trabajador. Junto con las viviendas se estableció una infraestructura social destinada a satisfacer distintos aspectos de la vida de los habitantes, como una escuela y un policlínico, así como también otro tipo de necesidades vinculadas a las distracciones y ocio, tales como un teatro, y canchas deportivas (multicancha y cancha de tenis). Esta población se encuentra actualmente en abandono lo que ha significado un alto nivel de deterioro de las edificaciones y espacios.

Junto con la población, se construyó otro sector donde se encuentra la Casa de Huéspedes y el edificio donde funciona el casino y otras instalaciones para el personal. A diferencia de lo que sucede con la población, ésta aún se encuentra

vigente para el uso de los trabajadores y visitantes.

VALOR SOCIAL

Dentro del valor social se puede mencionar, por una parte, la organización social surgida en torno a ella, siendo un elemento de relevancia los campamentos y poblaciones que han albergado a trabajadores y sus familias en los distintos períodos de la central.

En una primera instancia surgió un campamento que alojaba a los trabajadores que se encontraban participando de la construcción de la central Rapel, los que en el momento peak de la construcción, llegaron a ser 3.000 a 4.000 personas, como señala Jaime Espinoza, trabajador que participó en el proceso de construcción. Si bien existía una serie de servicios para la población -como pulperías, carnicería, panadería, escuela y hospital-, las condiciones de esta primera etapa eran más precarias, pues se trataba de viviendas prefabricadas y los baños eran públicos (Espinoza, comunicación personal, 2019).

Una vez construida la central, se estableció una población más consolidada para los trabajadores. La existencia de este espacio posibilitó una serie de prácticas que contribuyeron a la conformación de una comunidad, participando de distintas actividades tales como eventos deportivos, celebraciones de navidad, fin de año o aniversario, talleres de verano, entre otros.



Fig 95. Trabajadores central Rapel.

El desalojo de la población ocurrió en 1998, radicándose la mayoría de sus habitantes en localidades cercanas como Melipilla y Litueche. El fin de este modo de vida y el traslado hacia otras ciudades fue sentido por su población, tal como sucedió en las demás centrales: “Costó un poco después que tuvimos que salir de acá, acostumbrarse al nuevo sistema de vida, sobre todo los hijos que se criaron en una burbuja, donde no conocían de robo ni nada, e irse a la ciudad, donde ya cambian las condiciones” (Espinoza, comunicación personal, 2019).

Como segundo elemento dentro de su valor social se puede señalar el impacto que significó para los poblados y localidades ubicados en su entorno cercano, en distintos aspectos. En primer lugar, la necesidad de mano de obra para la construcción y posterior funcionamiento de la central proveyó de trabajo a habitantes de sectores como Pulín, Quelentaro o Matancilla. La construcción de la central también implicó un impacto en la infraestructura pública posibilitando una mayor conectividad a las localidades. En este sentido, se puede señalar como ejemplo la construcción de un camino pavimentado que une a Quelentaro, donde se ubicaban las obras de construcción con la ciudad de Melipilla. A partir de este tipo de obras se afirmaba en la prensa del período que “con estas faenas toda la región y en especial la ciudad de Melipilla han experimentado un gran auge” (El

Mercurio, 14 de diciembre de 1963, citado en León, 2016).

Sumado a lo anterior, la presencia del campamento de la central Rapel posibilitó un nuevo lazo comercial con las localidades cercanas, siendo “muchos los que llevaban productos como: huevos, carne, frutas, chicha o aguardiente. A pie o a caballo se dirigían en especial los fines de semana a vender” (León Donoso, 2016).

La construcción del Lago Rapel fue también un factor de cambio y desarrollo para estas localidades, especialmente porque desde sus inicios se proyectó como un espacio para potenciar el turismo. Debido a lo anterior, tempranamente se comenzaron a construir viviendas en torno al lago, transformándose las localidades de sus alrededores en lugares de descanso y vacaciones. Con ello, se sumaron nuevas necesidades de mano de obra con oficios como cuidadores, jardineros, servicios de aseo, etc. En el caso de la localidad de Pulín, por ejemplo, la agricultura dejó de ser el punto central para sus habitantes, quienes se sintieron atraídos por estas nuevas formas de trabajo que se percibían más estables y con mayores beneficios económicos (León Donoso, 2016).

Por último, como parte de su valor social puede señalarse el atractivo turístico que la central ha significado en la zona. Así, desde sus inicios se

destacó su potencial como hito turístico, debido a la envergadura de la obra, su impacto en el paisaje y su cercanía a la capital: “Esta sólida mole, que atajará las aguas del Río Rapel, provocará a sus espaldas un lago artificial de 8.200 hectáreas, con lo cual el paraje se transformará en un punto de atracción turística a sólo 200 km de Santiago” (Boletín Endesa, abril de 1961, págs. 6-7). En la actualidad este aspecto sigue siendo uno de los principales temas de interés, teniendo un fin no solamente turístico, sino también educativo, motivo por el cual es visitado por escolares y estudiantes universitarios. Como señala Marco Lagos, encargado de mantenimiento de la central:

“Rapel lo que tiene es que, como está cerca de Santiago, tiene mucha visita y tiene una particularidad: que es muy fácil de explicar y enseñar, es muy didáctico porque está todo junto, está todo acá: tiene la casa de máquinas, transformadores, el embalse, la descarga y miro para arriba, la subestación, o sea, está todo el sistema” (Lagos, comunicación personal, 2019).

CONCLUSIONES

La central Rapel presenta una serie de atributos que permiten valorarla como un hito relevante dentro del patrimonio industrial chileno. En primer lugar, es la obra emblemática del tercer período de electrificación nacional, el que tuvo como propósito

la construcción de centrales de gran potencia para así consolidar el sistema interconectado central.

Junto con ello, es paradigmática como la primera central de embalse inaugurada en el país, destacándose el muro de presa en forma de arco de características inéditas para la ingeniería chilena, así como también la creación del lago Rapel a modo de embalse como el lago artificial más grande de Chile. Debido a los desafíos que implicó la obra y su gran magnitud, su proceso de construcción también puede ser valorado debido a la gran cantidad de recursos materiales, técnicos y humanos que hicieron posible la ejecución exitosa del proyecto, razón por la cual fue considerada en el período como un hito que no sólo demostraba la capacidad de Endesa en la industria energética, sino también de los profesionales e ingenieros chilenos.

Por último, desde sus inicios ha presentado un gran potencial turístico, especialmente por la presencia del lago Rapel que fue un factor de desarrollo turístico para la zona. Si bien la central Rapel ha suscitado también interés como lugar de visita, se podrían generar acciones que aprovechen de mejor forma su potencial como hito cultural.

Conclusiones

Las centrales hidroeléctricas históricas de Enel pueden ser consideradas como ejemplos de patrimonio industrial pues son la expresión de una cultura industrial que presenta valores patrimoniales históricos, sociales, tecnológicos, paisajísticos y arquitectónicos.

Siguiendo la definición proporcionada por la Carta de Nizhy, realizar una valoración de las centrales más antiguas de Enel, implica comprenderlas de manera integral, considerando las obras, maquinarias e infraestructura industrial, así como también los espacios sociales vinculados a la empresa. Asimismo, esta valoración debe surgir a partir de un análisis que incluya diversos aspectos que analicen su historia, arquitectura, tecnología y aristas sociales.

Para esto es imprescindible contar con las voces de sus protagonistas, quienes a través de sus memorias pueden acercarnos a la relevancia sociocultural de estas centrales y el tejido social construido en torno a ellas.

Por otra parte, el patrimonio industrial posee una importante dimensión territorial, lo que es aún más patente en el caso de las centrales

hidroeléctricas cuyo funcionamiento implica el despliegue de distintos elementos a una gran escala que se adaptan a un entorno geográfico y a sus posibilidades hídricas. Su dimensión territorial es aún más clara para aquellas centrales que forman parte de un sistema orientado al máximo aprovechamiento hídrico de una zona en particular.

Un último aspecto de relevancia es que las centrales hidroeléctricas de Endesa se mantienen plenamente vigentes conservando su uso original industrial, a diferencia de otros conjuntos industriales. Este aspecto facilita su conservación, pero a su vez exige una mayor reflexión respecto a la forma en que se debe asegurar su puesta en valor y conservación, asegurando su correcto funcionamiento.

Sin perjuicio de lo anterior, existen ámbitos vinculados a las centrales que han sufrido importantes transformaciones en las últimas décadas, debido a fenómenos como la automatización de los procesos, la tercerización de gran parte de las labores y la búsqueda de la eficiencia económica. Estos procesos han significado una reducción del personal de planta de las centrales, el desmantelamiento de las poblaciones y el abandono de la infraestructura

destinada a los trabajadores, significando el término de un modo de vida fuertemente ligado a la empresa. A diferencia de la infraestructura netamente industrial, estas instalaciones de carácter social han experimentado un proceso de obsolescencia, siendo importante tomar medidas destinadas a su recuperación y puesta en valor.

Referencias

Imágenes

Prólogo

Fig. 01: Ladrón de Guevara L., ca. 1962. Vista de las tres unidades generadoras y sala de comandos en el interior de la casa de máquinas de Pullinque. Recuperado de Biblioteca Nacional, id BN: 953042.

Introducción

Fig. 02: Fotografía central Rapel. Lorena Pérez. 2019.

Contexto histórico

Fig. 03: Central eléctrica Mapocho, 1928. En Luces de modernidad: archivo fotográfico Chilectra. Santiago: Enersis / Larrea impresores, 2001.

Fig. 04: Publicidad central eléctrica Mapocho, 1903. En Chile: descripción física, política, social, industrial y comercial. Santiago: Editor Carlos Tornero.

Fig. 05: Instalación de líneas de tranvía, 1928. Recuperado de enterreno.cl, Fondo Chilectra Enel.

Fig. 06: Líneas del tranvía en Santiago. En Luces de modernidad: archivo fotográfico Chilectra. Santiago: Enersis / Larrea impresores, 2001.

Fig. 07: Arturo Salazar trabajando en el laboratorio universitario de la Escuela de Ingeniería. En Wikimedia Commons, autor: elMachali43.

Fig. 08: Ladrón de Guevara, L., ca. 1959. Interior de la planta de Iansa en Linares. Recuperado de Biblioteca Nacional, id. BN Código: AF0003524.

Fig. 09: Las regiones geográficas definidas en el plan de electrificación nacional. En Endesa, Centrales hidroeléctricas 1948 al 1966.

Fig. 10: Central hidroeléctrica Abanico, 1960. Colección Museo Histórico Nacional. Id: FC-4956.

Fig. 11: Ladrón de Guevara, L., 1950. Vista general de la Central hidroeléctrica Sauzal. Recuperado de Biblioteca Nacional, id. BN Código: AF0002989.

Fig. 12: Inauguración de la Central Cipreses en 1955. En Boletín de Endesa, agosto de 1955, n° 19.

Fig. 13: Ladrón de Guevara, L., ca. 1962. Tuberías de la Central Pullinque construidas por CAP. Recuperado de Biblioteca Nacional, id. BN Código: AF0003212. (No se pidió).

Fig. 14: Tapia Tobar, Carlos. 1968, Trabajadores en el patio de alta tensión de Central El Toro.

Colección de Museo Histórico Nacional, Id: FC-11957.

Fig 15: Construcción central Rapel. En Central Rapel: 50 años entregando energía para Chile. Recuperado de enel.cl.

Fig 16: Fotografía central Antuco. Lorena Pérez. 2019.

Impacto sociocultural

Fig. 17: Trabajador en la construcción de la central El Toro. En Endesa, 25ª memoria y balance, enero – diciembre de 1968.

Fig. 18: Ilustración de Vista general de la cámara de carga, tubería de presión y casa de máquinas de la Central Sauzal. En Endesa. Santiago, Imp. Universitaria. Archivo fotográfico y digital, Biblioteca Nacional. Santiago de Chile.

Fig. 19: Estampilla Central hidroeléctrica Rapel, 1969. En Flickr, autor Mark Morgan.

Fig. 20: Actividad social en la Central Los Molles. En archivo Central Los Molles.

Fig. 21: Partido de fútbol en Sewell, 1967. Recuperado de enterreno.cl, aporte de Francisco Calaguala.

Figs. 22-24: Fotografías central Los Molles. Triana Sánchez. 2019.

Patrimonio industrial

Fig. 25: Minas de sal Wieliczka, Polonia. En Flickr, autor Dino Quinzani.

Fig. 26: Campamento minero de Humberstone. En Flickr, autor Robert Fernández.

Fig. 27: Vista aérea central Rapel. En Central Rapel: 50 años entregando energía para Chile. Recuperado de enel.cl.

Los Molles

Fig. 28: Chamudes, M., ca. 1950. Central hidroeléctrica Los Molles. Colección Museo Histórico Nacional, Id: AF-49-751

Fig. 29: Central hidroeléctrica Los Molles. En Endesa, Plan de electrificación del país. Santiago: Universitaria, 1956. Recuperado de Memoriachilena.cl

Fig. 30: Chamudes, M., ca. 1950. Cámara de carga de la Central hidroeléctrica Los Molles. Colección Museo Histórico Nacional, Id: AF-49-750.

Fig. 31: Plano general central Los Molles. Elaboración propia.

Fig. 32: Esquema de obras generales captación río Los Molles. Elaboración propia basada en

Reporte ODIC Central Hidroeléctrica Rapel.

Fig. 33: Sección casa de máquinas central Los Molles. Elaboración propia basada en Reporte ODIC Central Hidroeléctrica Rapel.

Figs. 34-38: Fotografías central Los Molles. Triana Sánchez. 2019.

Fig. 39: Actividad centro de madres Población Los Molles. En archivo Central Los Molles.

Fig. 40: Fotografía central Los Molles. Triana Sánchez. 2019.

Cipreses-Isla

Fig. 41: Ladrón de Guevara, L., 1959. Vista interior de la construcción de la casa de máquinas de la Central Isla. Recuperado de Biblioteca Nacional, id. BN Código: 953521.

Fig. 42: Plano general Central Cipreses. Elaboración propia.

Fig. 43: Esquema de obras generales Central Isla. Elaboración propia.

Fig. 44: Pool fotográfico, Revista *Vea*, s.f. Inauguración de la central hidroeléctrica Los Cipreses. Colección Museo Histórico Nacional, ID: FC-11934

Fig. 45-46: Fotografías central Cipreses. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 47: Esquema de obras generales central Cipreses. Elaboración basada en Memoria Sistema hídrico Cipreses, 1955.

Fig. 48: Sección de casa de máquinas central Cipreses. Elaboración basada en Memoria Sistema hídrico Cipreses, 1955.

Fig. 49: Fotografía central Isla. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 50: Esquema de obras generales central Isla. Elaboración basada en Memoria Central hidroeléctrica Isla, 1965.

Fig. 51: Sección de casa de máquinas central Isla. Elaboración basada en Memoria Central hidroeléctrica Isla, 1965.

Figs. 52-54: Fotografías población Cipreses. Lorena Pérez. 2019.

Centrales del Laja

Fig. 55: Ladrón de Guevara, L., 1980. Vista de las obras en construcción de la bocatoma Polcura de la Central Hidroeléctrica Antuco. Recuperado de Biblioteca Nacional, id. BN Código: 933738.

Fig. 56: Tapia, C., s/f. Trabajadores acceso central el Toro. Colección Museo Histórico Nacional, ID: FC-11951

Fig. 57: Ladrón de Guevara, L., 1979. Vista de las obras de construcción de la bocatoma Polcura. Recuperado de Biblioteca Nacional, id BN: 933330.

Fig. 58: Greve, P., 1965. Instalaciones de la central El Toro en invierno. Colección Museo Histórico Nacional, Id: S-1510.

Fig. 59: Fotografía central Abanico. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 60: Plano general central Abanico. Elaboración propia.

Fig. 61-62: Fotografías central Abanico. Lorena Pérez. 2019.

Figs. 63: Esquema de Obras generales central Abanico. Elaboración basada en Reporte ODIC, Centrales del Laja, 1986.

Fig. 64-65: Fotografías central Abanico. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 66: Sección casa de máquinas central Abanico. Elaboración basada en Reporte ODIC, Centrales del Laja, 1986.

Fig. 67-68: Fotografías central Abanico. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 69-71: Fotografías central El Toro. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 72: Plano general central El Toro. Elaboración propia.

Fig. 73: Fotografía central El Toro. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 74: Esquema obras generales central El Toro.

Elaboración basada en Reporte ODIC, Centrales del Laja, 1986.

Fig. 75: Sección casa de máquinas central El Toro. Elaboración basada en Reporte ODIC, Centrales del Laja, 1986.

Fig. 76: Fotografía central El Toro. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 77: Fotografía central Antuco. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 78: Plano general central Antuco. Elaboración propia.

Fig. 79: Fotografía central Antuco. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 80: Esquema obras generales central Antuco. Elaboración basada en Reporte ODIC, Centrales del Laja, 1986.

Fig. 81: Sección casa de máquinas central Antuco. Elaboración basada en Reporte ODIC, Centrales del Laja, 1986.

Fig. 82-83: Fotografía central Antuco. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 84: Ladrón de Guevara, L., 1980, Grupo de trabajadores junto a las obras de la construcción de la bocatoma central Antuco. Recuperado de Biblioteca Nacional, id: BN: 933783.

Rapel

Fig. 85: Fotografía central Rapel. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 86: Zig-Zag. 1966. Construcción central Rapel. Colección Museo Histórico Nacional, ID: FC-11936

Fig. 87-88: Fotografías central Rapel. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 89: Plano general central Rapel. Elaboración propia.

Fig. 90: Fotografía central Rapel. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 91: Esquema obras generales central Rapel. Elaboración basada en Reporte ODIC, Central hidroeléctrica Rapel.

Fig. 92: Sección casa de máquinas central Rapel. Elaboración basada en Reporte ODIC, Central hidroeléctrica Rapel.

Fig. 93: Greve, P., 1964, Vista del campamento de Rapel en el período de su construcción. Colección del Museo Histórico Nacional. Id: S-946

Fig. 94: Fotografía central Rapel. Lorena Pérez. 2019.

Fig. 95: Trabajadores central Rapel. En Central Rapel: 50 años entregando energía para Chile. Recuperado de enel.cl

Referencias

Bibliográficas

Archivo Nacional. Fondo CORFO. Volumen 5053. Acta N° 19 de la sesión celebrada por el Comité Técnico de Energía, 16 de febrero de 1940.

Biblioteca Nacional de Chile. (2018). Memoria chilena. Obtenido de Luis Ladrón de Guevara <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-100693.html>

Biblioteca Nacional de Chile. (2018). Memoria chilena . Obtenido de La transformación económica chilena entre 1973-2003: <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-719.html>

Cardemil, A. (Dirección). (1956-1967). Y la luz se hizo [Película].

Chilectra S.A.. (1996). 75 años. Santiago: Departamento de relaciones públicas Chilectra S.A. .

Consejo de Monumentos Nacionales. (s.f.). Consejo de Monumentos Nacionales. Obtenido de Lista actual patrimonio mundial : <https://www.monumentos.gob.cl/patrimonio-mundial/lista-actual>

Correa, S., Figueroa, C., Jocelyn-Holt, A., Rolle, C., &

Vicuña, M. (2001). Historia del siglo XX chileno. Santiago: Editorial Sudamericana.

Discurso pronunciado en homenaje a Don Arturo E. Salazar . (2015). En U. d. Chile, Anales Facultad de ciencias físicas y matemáticas (1944-1966) (págs. 3-7). Santiago: Biblioteca Central de la FCFM.

Donoso, V. L. (2016). Entre cerros y quebradas: Historia de la comunidad de Pulín. Alerce talleres gráficos S.A. .

ENDESA. (1952). Central Los Molles.

ENDESA. (1955). Sistema hidroeléctrico Cipreses.

ENDESA. (1965). Central hidroeléctrica Isla.

ENDESA. (1986). ODIC: Aprovechamiento hidroeléctrico del río Laja. Santiago: Gerencia de explotación, subgerencia comercial.

ENDESA. (1993). Endesa: 50 años de futuro. Santiago: Impreso en Editorial Lord Cochrane.

ENDESA. (s.f.). ODIC: Central Hidroeléctrica Rapel. Gerencia de explotación .

ENDESA. (s.f.). ODIC: Central Hidroeléctrica Los

Molles. Gerencia de explotación.

ENDESA; CORFO. (1956). Plan de electrificación del país. Santiago: Universitaria.

Fuentealba, V. (1991). Informe técnico: Catastro población Notro I, Centrales del Laja. Los Ángeles.

Garcés, E. (2003). Las ciudades del cobre. Del campamento de montaña al hotel minero como variaciones del company town. Revista Eure, 131-148.

Ibarra, M. (2015). El patrimonio industrial y su dimensión territorial. Emergencia, acuerdos y posibilidades. En L. R. Rojas, M. d. Carvajal, & A. O. (eds.), Entre rieles y chimenea: un recorrido por el Barrio San Eugenio. Santiago: Financiado por Fondart Regional 2015.

Instituto de ingenieros de Chile. (1988). Política eléctrica. Santiago: Universitaria.

Lorca, M. (enero-junio de 2017). Experiencias y proyecciones del patrimonio industrial chileno. Apuntes, 30(1), 54-69.

Marcelo Montero (editor). (marzo de 1946).

Realizaciones industriales. Revista de Arquitectura y construcción(4), 31-61.

Mondragón, H. (2010). El discurso de la arquitectura moderna. Chile 1930-1950. Santiago: Tesis para optar al grado de doctor en Arquitectura y Estudios Urbanos. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Nazer, R., Couyoumdjian, J. R., & Camus, P. (2005). Cien años de energía en Chile 1905-2005. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.

Palma, C. (2009). Central Los Molles. Santiago: Ediciones privadas, Endesa Chile.

Palma, C. (2010). Central Cipreses. Ediciones privadas, Endesa Chile.

Pérez, F. (2016). Arquitectura en el Chile del siglo xx. Santiago: Ediciones ARQ.

Pérez, F., & Pérez, E. (2019). El patrimonio y sus desafíos contemporáneos: comprender, proteger y transformar. En J. d. (ed.), Estudios patrimoniales. Ediciones UC.

Purcell, F. (2018). Imaginarios socioculturales de la

hidroelectricidad en Sudamérica 1945-1970. Atenea, 97-116.

Rozas, V. (2014). Ni tan elefante, ni tan blanco: Arquitectura, urbanismo y política en la trayectoria del Estadio Nacional. Santiago: Ril editores.

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

Vejar, J. S. (2017). Red hidroeléctrica: materialidad en tres centrales del plan de electrificación de Chile (1935-1943). Santiago : Informe de seminario para optar al grado de Licenciado en Historia, Universidad de Chile.

UNESCO. (S.f.). Cultural landscapes. Obtenido de <https://whc.unesco.org/en/culturallandscape/>

Villalobos, S. (1990). Historia de la ingeniería en Chile. Santiago: Universitaria.

BOLETINES DE ENDESA

ENDESA. (noviembre de 1959). Boletín. (64). Santiago.

ENDESA. (enero de 1960). Boletín. (66). Santiago.

ENDESA. (abril de 1960). Boletín. (69). Santiago.

ENDESA. (agosto de 1960). Boletín. (73). Santiago.

ENDESA. (octubre de 1960). Boletín. (75). Santiago.

ENDESA. (febrero de 1961). Boletín. (79). Santiago.

ENDESA. (abril de 1961). Boletín. (81). Santiago.

ENDESA. (mayo-junio-julio de 1973). Boletín. (209). Santiago.

ENDESA. (Agosto de 1976). Boletín. (232). Santiago.

Puesta en Valor Antiguas Centrales Hidroeléctricas ENEL / VOLUMEN 01

Investigación financiada por la Ley de Donaciones Culturales

Edición general: Lorena Pérez Leighton.

Investigación: Triana Sánchez Rubín

www.procultura.cl

PUESTA EN VALOR
ANTIGUAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DE ENEL



ISBN: 978-956-9130-38-0



9 789569 130380