

[Portada](#)[Indice Manual](#)[Modelo Ecogeográfico](#)

## Provisión de energía eléctrica en la región de la Cuenca del Puelo

La provisión de energía eléctrica en el área de la Comarca Andina del Paralelo 42° constituye un servicio público y cuenta con un importante grado de cobertura de la zona.

En la Provincia de Río Negro el servicio, brindado por el Estado Provincial hasta hace poco tiempo, lo presta la empresa concesionaria Energía de Río Negro S.A. (EDERSA). En el caso de la Provincia del Chubut la provisión la realiza la Dirección General de Servicios Públicos dependiente del gobierno provincial.

Los sistemas de transmisión de energía de ambas provincias se hallan en condiciones técnicas de interconexión, la que se produce para compensar la falta de potencia disponible en alguno de los sistemas a partir de la disponibilidad del otro.

### Sistema de generación actual

La generación de la energía es hasta la fecha mayoritariamente “térmica”, producida mediante grupos electrógenos compuestos por un motor a explosión que funciona con combustible fósil (gas oil) acoplado a un alternador que transforma la energía mecánica que provee el motor en energía eléctrica para enviar a la red de distribución.

Complementariamente, se halla terminado y en proceso de puesta en servicio definitivo el complejo hidroeléctrico de Loma Atravesada, ubicado en la Provincia de Río Negro al norte de El Bolsón.

En términos de potencias instaladas para brindar el servicio, el cuadro adjunto ilustra sobre la composición del parque de centrales existentes en la zona:

Tabla 1.- Potencia instalada en las centrales de la Comarca Andina del Paralelo 42°

	Tipo	Potencia instalada
El Bolsón	Termoeléctrica	5500 KW
Loma Atravesada	Hidroeléctrica	2000 KW

Lago Puelo	Termoeléctrica	1750 KW
El Maitén	Termoeléctrica	3000 KW
Cholila	Termoeléctrica	320 KW
TOTAL		12570 KW

**Fuente: DGSP CHUBUT y EDERSA**

En los últimos años se ha registrado un considerable déficit en la capacidad de generación del sistema provincial de Chubut, provincia que compra energía a EDERSA para lograr satisfacer la demanda de su mercado.

En términos generales, la demanda de energía de la zona presenta un crecimiento sostenido con tasas medias del 4 % anual aproximadamente, con valores actuales de demanda máxima y energía anual generada de 6.000 KW (kilovatios) y 25 GWh (gigavatios-hora) respectivamente.

## Sistema de transmisión y distribución

La transmisión y distribución de energía eléctrica en la zona se basa en extensas redes aéreas de media tensión, de 33.000 voltios (33 KV) y 13.200 voltios (13,2 KV). La longitud total de las redes de media tensión en la zona crece a ritmo sostenido y se halla próxima a un desarrollo total de 1.000 Km.

## Alternativas para el desarrollo de los sistemas de provisión de energía

Se presenta a continuación una síntesis de las alternativas disponibles para garantizar el suministro de potencia eléctrica en la zona, de acuerdo a los recursos naturales de la región y a las posibilidades tecnológicas actuales. Las mismas comprenden, en forma no excluyente, las siguientes:

a) Generación termoeléctrica aislada

b) Incorporación progresiva de sistemas de generación hidroeléctrica

c) Vinculación al Sistema Interconectado Regional Patagónico o al Sistema Interconectado Nacional

## **a) Generación termoeléctrica aislada**

Esta alternativa corresponde a la continuación del suministro de energía eléctrica mediante el sistema de generación “tradicional” en la zona.

Características favorables a la utilización de esta modalidad de generación son las mínimas necesidades de infraestructura para la instalación de los grupos electrógenos, la posibilidad de su localización en proximidades o en el mismo centro de consumo, la condición de semi-transportables típica de algunos grupos electrógenos, y la mínima inversión inicial relativa frente a otros sistemas de generación.

Debe destacarse, sin embargo, la existencia de características técnicas indeseables propias de este tipo de generación.

Entre ellas se destaca una baja confiabilidad relativa en el funcionamiento de los grupos electrógenos para la prestación de servicio en forma continua, motivada en la gran exigencia técnica sobre las máquinas, que imponen una considerable frecuencia de fallas y el envejecimiento prematuro de las mismas.

Por otra parte, la calidad del servicio eléctrico se ve inevitablemente perjudicada por las necesidades de servicio técnico de los grupos electrógenos, por las distancias a los centros de aprovisionamiento de repuestos y al lugar de origen de la asistencia mecánica cuando la misma excede la capacidad técnica local. La dificultad de las distancias y el transporte alcanza también al suministro de combustible, sobre todo en época invernal en que pueden producirse serias dificultades de acceso para los camiones cisterna.

En relación con el medio en que se instala, la generación termoeléctrica constituye una actividad industrial que trae aparejada una serie de factores que impactan negativamente sobre el ambiente. Entre ellos resalta la emisión de ruidos, gases y partículas que ocurre en forma directa, a la que debe sumarse una serie de impactos indirectos sobre el suelo, la flora y la fauna, el turismo y otras actividades propias de lugares calificados por sus atractivos naturales como los es la Comarca. Cabe destacar además el desarrollo asociado de actividades complementarias como el transporte y manipuleo de combustibles y lubricantes, el desecho de lubricantes y repuestos de recambio periódico, etc., que suelen determinar la existencia de zonas altamente degradadas.

Desde el punto de vista económico, si bien la inversión inicial para la generación termoeléctrica es considerablemente baja, sucede lo contrario con los costos de explotación, incluyendo estos la operación y el mantenimiento de las instalaciones. Dentro de los costos de operación sobresalen particularmente los gastos en combustible, seguidos por los correspondientes a mano de obra.

Como variante dentro de la alternativa termoeléctrica se ha considerado también el empleo de gas natural. En este caso se podría obtener una considerable mejora de las condiciones económicas y ambientales del sistema. Para la consideración de esta posibilidad, nacida de la casi reciente construcción del Gasoducto Cordillerano (2ª Etapa) debería verificarse si ello resulta compatible con la capacidad de transporte del gas durante los próximos años o si, por el contrario, requiere de nuevas inversiones para tal fin.

La ventaja de la generación de energía eléctrica con gas se produce en una importante disminución de las emisiones a la atmósfera.

## **b) Incorporación progresiva de sistemas de generación hidroeléctrica**

Sobre la base del sistema de generación existente y con inversiones progresivas en la medida que el crecimiento del mercado lo exige, puede considerarse el desarrollo de pequeñas plantas de generación hidroeléctrica como una alternativa muy interesante, reuniendo una serie de cualidades técnicas, económicas y ambientales.

El concepto básico de esta alternativa lo constituye el aprovechamiento de la energía disponible en la naturaleza, en los cursos de agua y su descenso hacia los valles y los lagos de la zona, máxime cuando esta energía es considerada *renovable* y su utilización produce mínimas alteraciones ambientales de carácter negativo.

Desde el punto de vista tecnológico, la generación hidroeléctrica se realiza mediante máquinas (turbinas) de máxima sencillez, confiabilidad y eficiencia, logrando una transformación energética óptima con la mínima atención durante su funcionamiento.

En su aspecto económico, la generación hidroeléctrica compensa una inversión inicial comparativamente alta con el bajo costo de explotación a lo largo de una importante vida útil, cualidad esta solo limitada por cuestiones financieras en caso de contemplarse altas tasas de interés.

Entre los proyectos de generación hidroeléctrica en la región se cuenta con una variada gama con distinta escala y nivel de desarrollo, incluyendo desde microcentrales de unos pocos KW hasta aprovechamientos de varias decenas de miles de KW.

En la Provincia de Río Negro se cuenta con el complejo Loma Atravesada, de reciente construcción, habiendo estudios avanzados sobre el Arroyo Lindo. En Chubut se comenzó a construir en el año 1987 el Aprovechamiento Hidroeléctrico Cholila, sobre el Lago Lezana, actualmente con su obra paralizada con un 50 % de avance, y existen diversos proyectos o ideas sobre los arroyos Mercedes y La Catarata, el Río Blanco o Motoco, los lagos Epuyén y Puelo, etc.

### c) Vinculación al Sistema Interconectado Regional Patagónico o al Sistema Interconectado Nacional

Tal como se desprende de las breves referencias formuladas sobre las características de las alternativas anteriores, la generación de energía mediante sistemas aislados es un recurso que proporciona rápida respuesta a la decisión de proporcionar energía eléctrica a un mercado nuevo, máxime cuando este centro de consumo se halla situado a una importante distancia de fuentes de suministro existentes y con capacidad para cubrir la nueva demanda.

La Patagonia presenta múltiples ejemplos de situaciones como la señalada, siendo la Comarca Andina del Paralelo 42° uno de ellos, aunque con un interesante grado de desarrollo de redes en media tensión que permiten la interconexión de las centrales localizadas en diversas localidades.

La alternativa planteada en este caso corresponde a una etapa superadora de la condición de aislamiento y sus consecuencias, tanto técnicas como económicas, proporcionando la energía a partir de una “fuente infinita”, tal como se presentan al efecto tanto el Sistema Interconectado Regional Patagónico hacia el sur como el Sistema Interconectado Nacional hacia el norte.

Sin embargo, en una región como la de la Comarca, deben contemplarse algunos aspectos que podrían resultar determinantes de la opción a escoger para el desarrollo del sistema. El primero de ellos radica en la fuerte presencia energética característica del paisaje de la zona, que permite considerar a la actividad de generación de energía como apta en un esquema de desarrollo sustentable, ya sea para el abastecimiento de las necesidades locales como, eventualmente, para la “exportación” de excedentes hacia otras zonas menos favorecidas.

Frente a ello, la interconexión concebida como alternativa para evitar la generación local significaría la “importación” de energía eléctrica con efectos posiblemente negativos sobre las posibilidades de desarrollo de actividades económicas y generación de puestos de trabajo en la zona, así como la exportación de capitales a otras zonas en concepto de pago de la energía transportada por la línea, etc.

Por otra parte, en el esquema actual del parque de generación de los sistemas interconectados (regional o nacional), la producción marginal de energía que habrá de realizarse para abastecer el nuevo mercado será indudablemente de origen térmico, basado en la quema de combustibles fósiles. Esto, si bien pudiera significar alguna ventaja económica en el corto plazo, constituye un gran interrogante hacia el futuro, ante el proceso de agotamiento y aumento de precios en que irremediamente habrá de caer este tipo de combustible.

Dentro de esta alternativa, la condición de aérea de la línea es la solución clásica en este tipo

de casos, sustentada en argumentos técnicos y económicos que en la mayoría de los casos resultan definitivos. Entre los primeros se destaca la ausencia de la necesidad de aislación eléctrica de los conductores, la minimización de pérdidas, y la simplicidad para las verificaciones y reparaciones. Desde el punto de vista económico resulta sin lugar a dudas la forma que menores inversiones acarrea.

Para esta alternativa, la determinación de la traza constituye una tarea fundamental, teniendo en cuenta las implicancias técnicas, administrativas, económicas y ambientales.

## Conclusiones

El potencial energético natural de la Comarca Andina del Paralelo 42° permite proyectar el futuro de la región dentro del concepto de desarrollo sustentable, sobre la base de la racional utilización de los recursos hídricos disponibles.

Las características enunciadas permiten considerar la posibilidad de resguardar la independencia del abastecimiento energético de la zona, desarrollando su propio potencial frente a la introducción de energía de otras regiones, siempre y cuando ello sea compatible con la racionalidad de los costos que deban afrontar los usuarios del sistema.

El esquema de desarrollo propuesto puede lograrse a través de una serie de aprovechamientos de escala creciente en el tiempo, pudiendo contar con los resguardos técnicos necesarios mediante instalaciones termoeléctricas de respaldo.

La interconexión de la zona a sistemas mayores sería deseable a mediano o largo plazo bajo el concepto de mejoramiento de los niveles de calidad del servicio, pudiendo contemplar la exportación de energía hacia otras zonas, permitiendo el ingreso de divisas al circuito económico local. Podrán en este caso eliminarse las instalaciones termoeléctricas de respaldo mencionadas anteriormente.

## **Históricas Posibilidades de Aprovechamiento Hidroeléctrico**

Las evaluaciones acerca de las perspectivas de aprovechamientos hidroeléctricos en la región de la cuenca del lago Puelo datan desde el maravilloso estudio de el Geólogo Bailey Willis, realizado entre los años 1911 a 1914 acerca de la Naturaleza y Riquezas del Norte de la Patagonia, encargado por el entonces Ministro de Obras Públicas del Gobierno Argentino don Exequiel Ramos Mexía. Según cuenta el prefacio de dicha obra, se organizó la Comisión de Estudios Hidrológicos con el fin de investigar las existencias de agua de los territorios en que se construirían ferrovías. Por aquellos tiempos, la carencia de agua en cantidad o calidad

resultaba ser un obstáculo serio para la construcción y el funcionamiento de los ferrocarriles.

En los Estados Unidos de Norteamérica, esa desventaja fue vencida a gracias a investigaciones geológicas que sirvieron de índice para el descubrimiento de aguas artesianas. Al tomar conocimiento de dichas investigaciones, el Dr. Ramos Mexía contrató los servicios de un geólogo de la Inspección Geológica de Estados Unidos, quien dirigió los estudios y organizó la Comisión compuesta por topógrafos, geólogos y estudiantes de geografía económica.

De acuerdo al estudio particular de las posibilidades de aprovechamiento energético dentro del área de la cuenca del Puelo, Bailey Willis comenta:

“Hay oportunidad para el desarrollo de una considerable cantidad de fuerza que se utilice en el Hoyo de Epuyén para fines industriales. Las obras objeto consistirían en una presa en el desfiladero del Río Epuyén para estancar las aguas del río alto en la cuenca del Lago Epuyén, y en una línea de transmisión de unos 15 kilómetros de largo, que se extienda hasta el Hoyo. La altura de la presa del desfiladero sería determinada por la cantidad de fuerza que sea menestre, y el costo sería moderado debido a la estrechez del desfiladero, y la asequibilidad del material para las obras. Medido en marea baja extrema, el caudal del río resultó ser de 2 m<sup>3</sup>/seg, pero se halla sujeto a grandes variaciones porque la mitad del área desaguada por el río está situada en altas montañas rasas cubiertas de nieve en invierno pero secas en verano. El área total que desaguan las corrientes tributarias del río, encima del sitio propuesto para la presa, es de 520 km<sup>2</sup>. Calculando la precipitación anual de la elevada mitad occidental de la cuenca en 1.500 mm., y la de la mitad oriental seca, en 700 mm., se obtiene un volumen total de 572 millones de metros cúbicos por segundo. El área de la cuenca de almacenaje del Lago Epuyén, incluyendo los bajos al este del lago, se calcula en 24 millones de metros cuadrados, y si se represara a una profundidad de 25 metros tendría bastante capacidad para contener todas las aguas del año. El nivel del agua en el depósito se elevaría entonces y caería de unos 25 m., si la descarga fuera de 15 m<sup>3</sup>/seg. Construyendo una presa de 60 m. Se obtendría una caída constante de 35 m., que generaría 7.000 caballos métricos de fuerza.”

Más adelante, en el capítulo “fuerzas hidráulicas” Bailey Willis nos comenta:

“El otro método de utilizar el caudal de 10 m<sup>3</sup>/seg, fue indicado primeramente por Mr. Pemberton de la Comisión de Estudios Hidrológicos, quién examinó aquella región. El proyecto incluye la instalación en el desfiladero de una presa baja de altura sólo suficiente para convertir el lago (Epuyén) en depósito eficaz. En el opuesto extremo noroeste del lago se abriría entonces un túnel de 2.5 km. De largo a través del serrijón hasta la ladera sobre el Lago Puelo. Podría acortarse el túnel y aumentarse la altura de la caída dando a la presa mayor elevación en el desfiladero, en la desembocadura Este. En su nivel actual, el Lago Epuyén está a 100 m. Sobre el Lago Puelo y la caída de 10 m<sup>3</sup>/seg daría una fuerza teórica de 13.300 caballos, o sea energía aprovechable de 10.000 caballos. Antes de que se pueda calcular el costo del

proyecto y el nivel a que se deba abrir el túnel, es menester contar con datos más precisos que los que poseemos acerca de las condiciones que afectan la construcción del túnel. Pero como el sitio se halla inmediatamente cercano a un centro de población, debiera ser cuidadosamente estudiado.”

Estas consideraciones vertidas en la magnífica obra de Bailey Willis, condujo a que la Provincia del Chubut encarara los estudios correspondientes para verificar la factibilidad de la obra.. Así en 1983, el Ministerio de Economía, Servicios y Obras Públicas (MESOP) encargó el estudio de factibilidad denominado Aprovechamiento Múltiple Epuyén-Puelo, a las empresas consultoras Tecnoproyectos SA, Ade SA e Interconsul SA, quienes produjeron sendos documentos compilando y ordenando gran cantidad de datos relevantes de gran utilidad para el conocimiento preciso de las condiciones hidrométricas, geológicas, geomorfológicas, edafológicas y limnológicas del sector, que hoy representan un valioso material de consulta.

El estudio de factibilidad del Proyecto de Aprovechamiento Múltiple Epuyén-Puelo proponía el espectro de cinco alternativas posibles para tener en cuenta al tiempo de evaluar las potencias preferentes a generar. Cuatro de esas alternativas, por su propuesta de sobreelevar el nivel del lago cubriendo extensas áreas de bosque nativo alertaron a la lírica comunidad instalada en la zona desde la década de 1970, quienes se ocuparon de defender dichos bosques nativos expuestos a ser sumergidos por el embalsamiento del lago Epuyén, , quienes lograron detener su implementación, argumentando con cierta razón, el tremendo impacto ambiental que tal obra civil ocasionaría, desde el criterio conservacionista que por aquel tiempo, comenzaba a cobrar poder y relevancia.

Esta fue quizá la primer batalla en que romántico ecologismo arribado desde las orbes, lograra triunfar por sobre las tendencias desarrollistas del pasado faraonismo. Seguramente con ese boicot se haya salvado una gran biomasa nativa, parte de la que sdin embargo, con el correr de los años se ha ido perdiendo sistemáticamente con los crecientemente frecuentes siniestros forestales.

Cabría preguntarse hoy, desapasionadamente el verdadero costo beneficio real que ese logro conservacionista alcanzó , ya pasadas casi dos décadas de la propuesta.

Si bién es cierto que se alcanzó un cierto beneficio ecológico al impedirse que se alterara artificialmente el estado de la cuenca lacustre y su biota, permitiendo mantener intactas sus cualidades naturales hasta la fecha, hemos de reconocer que los costos fueron altos, al resultar en un severo limitante de las entonces posibilidades productivas de la región, ya que no contamos con suficiente producción hidroeléctrica y seguimos dependiendo de sistemas térmicos de generación.

Hoy, con la expansión demográfica y la creciente promoción turística, el lago Epuyén y su cuenca, están siendo amenazadas por otras causas, probablemente mucho más difíciles de



contener, ya que ello no depende a esta altura de negativas o boicots, sino de un verdadero planeamiento y consecuente plan de manejo.

Sin la menor intención de reflotar la polémica idea, que dadas las actuales condiciones del desarrollo de la zona resultaría enteramente inviable, pero con el fin de ser ecuánimes, hemos de recordar que la propuesta del Aprovechamiento Múltiple Epuén-Puelo, además de brindar generación de energía hidráulica suficiente como para abaratar significativamente los costos productivos regionales, que hasta la fecha dependen de costosas y contaminantes Usinas térmicas, a su vez proponía un sistema que dejaba bajo riego sistemático gran porcentaje de tierras llanas productivas, lo que quizá hubiera conducido a la región hacia otros destinos de mayor prosperidad.

Durante la década de 1970 se realizaron estudios en la cuenca del río Motoco o Blanco, con el fin de proyectar la instalación de tres hidrosistemas de alto rendimiento con una potencia total estimada en los 11.000 KW/h, y brindar un sistema de conducción de agua para los sectores productivos de las Golondrinas, que es un sector de terreno elevado y achatado, con un suelo rico en humus pero de difícil riego hasta la fecha, por escasés de corrientes importantes próximas. Este sector, probablemente resultante de abanicos aluvionales del cordón piltriquitrón y del acarreo morénico de tiempos glaciares, separa los valles fluvio-glaciares de El Bolsón y de El Hoyo, situado a una altitud de aproximadamente 100 metros por sobre el valle de El Bolsón.

A continuación se enumeran algunos proyectos y un recurso de Amparo encausado por el autor, temas que puede visualizar por vía interactiva clickeando sobre cada ítem:

### [Proyecto Río Motoco](#)

### [Proyecto Multipropósito Loma Atravesada](#)

### [Recurso de Amparo contra Líneas de Alta Tensión Procedentes de Futaleufú](#)



[Portada](#)



[Índice Manual](#)



[Modelo Ecogeográfico](#)