

Proyectos de pequeña escala con energías renovables no convencionales: brechas existentes en Chile



50
AÑOS

Al servicio de las personas y las naciones.



RIVER
consultores

Apoyando el desarrollo
sustentable del país

RESUMEN EJECUTIVO

El Programa de las Naciones Unidas para Desarrollo, en adelante PNUD, en colaboración con el Ministerio de Energía, desarrollan el presente estudio, con el fin de levantar desde terreno las brechas existentes en el mundo público y privado para evaluar, formular, financiar, y desarrollar proyectos energéticos, en la escala, foco y dimensión de interés de la División de Acceso y Equidad del Ministerio de Energía (DAE).

Es de interés para la DAE, el desarrollo de proyectos de pequeña escala que fomenten el desarrollo local, el uso y optimización de los recursos energéticos disponibles, la generación de capital humano descentralizado especializado en energía y con un fuerte enfoque social.

Adicionalmente, se espera como resultados de las acciones asociadas al presente proyecto, la búsqueda de líneas estratégicas de desarrollo de carteras de proyectos, que en el mediano plazo se desarrollen a partir de las mismas comunidades, capaces de detectar y fomentar proyectos, todo esto a consecuencia a partir de las futuras acciones a implementarse en etapas del proyecto global en el cual se inserta el presente proyecto.

El presente proyecto, abarcó como experiencia piloto de trabajo las regiones de Antofagasta y Los Ríos, y como resultado, se levanta en un proceso participativo, los inputs técnicos y estratégicos para un plan de acción de los citados regiones, con el fin ejecutar líneas de trabajo para el desarrollo de capacidades locales para la reducción de brechas detectadas, y el desarrollo de proyectos demostrativos que favorezcan esta reducción de brechas.

El presente informe recoge el resultado del proceso de levantamiento de potencial teórico de pequeña escala (informe 1), la metodología de trabajo en terreno (informe 2), el trabajo en terreno y reuniones con actores, la realización de video de 30 minutos, como registro de proyectos exitosos, y brechas, y como herramienta base para iniciar una discusión bien direccionada durante las **Mesas de Trabajo Regionales (MTR)** (informe 2).

Para cerrar un informe final que complementa dichos antecedentes, con el registro de ejecución de las MTR, la sistematización de la información levantada. Consolidación de las principales propuestas, y algunas reflexiones en base a la información levantada de terreno.

Como primera parte del análisis, se puede concluir que el potencial teórico de energías renovables está dada por los recursos naturales predominantes por región, es decir, los mejores niveles de radiación en el norte del país, y en el sur en base a la disponibilidad de recursos hídricos, biomasa, y recursos solares no despreciables desde una mirada económica, y con la incorporación de variables tarifarias respectivas. No obstante, la mirada de pequeña escala requiere un análisis que apunte a optimizar los recursos a nivel de cada familia, o comunidad, con los recursos propios, que pueden ser o no aquellos que indique un análisis a escala global, regional o comunal. A modo de ejemplo, existen excelentes soluciones minihidro en el norte operando por más de 10 años, en uno de los lugares más secos del mundo, o soluciones solares térmicas y fotovoltaicas, abasteciendo de energía la ciudad declarada como “la más lluviosa de Chile”. El desarrollo de pequeña escala implica que la sociedad aprenda a producir energía con lo que tiene a mano, y resulte más conveniente para sus condiciones de vida, tomando en cuenta su realidad, y sus capacidades.

Buscar soluciones ERNC, no necesariamente implica la instalación de nuevas tecnologías, sino un mejor uso de las existentes. En el Sur de Chile, los sistemas de calefacción existentes (residenciales y colectivos) desaprovechan la energía residual de la leña o derivados, para abastecerse de agua caliente sanitaria, usando Gas Licuado en vez de invertir en tecnología para aprovechar el calor residual, o muchas veces, teniendo poseen calor residual pero no cuenta con acceso al agua caliente. Desarrollo de calderas y estufas eficientes, con producción de agua caliente sanitaria. Sistemas híbridos leña más agua caliente vía sistemas solares térmicos (SST), SST combinados con gas de respaldo, son soluciones válidas en el presente contexto.

Las necesidades de energización hoy en día son abordadas por los siguientes organismos a través de diversos instrumentos:

- En materia de Electrificación (proyectos de grupos de familias), a través de FNDR, con la Colaboración del Gobierno Regional, el Ministerio de Energía, el soporte de las empresas distribuidoras locales, donde resulta atractivo la expansión de la red.
- En materia de energización de viviendas sean desarrollos eléctricos o térmicos:
 - FOSIS (beneficiarios Fosis)
 - MINVU y organismos asociados (Sistemas Solares Térmicos)
 - Municipios (desarrollo de soluciones mixtas, y búsqueda de fondos nacionales e internacionales para el desarrollo comunal)
- En materia de fomento productivo, con focos diferentes:
 - SERCOTEC (Fomentos empresas)
 - CORFO (programas de apoyo zonas rezagadas, entre otros fondos)
 - CIFES (apoyo transversal ERNC)
 - Min Agricultura, y Fondos FIA
 - INDAP (Fomento riego solar, incipiente análisis biogás)
- En materia exclusiva de Energía
 - Ministerio de Energía a través del Fondo de Acceso y Equidad¹
- En materia de Energía y Medio Ambiente
 - Ministerio de Medio Ambiente, con programas por zonas.
- Organismos internacionales, entre otros programas e instrumentos.

De las MTR se levanta la necesidad de mantener un mapeo permanente de estas iniciativas, y actualizadas al público con el fin que los actores se mantengan informados y participen.

A partir de la discusión con actores locales, y principalmente profesionales de terreno Municipales (MTR Los Ríos), se levanta *que las estadísticas macro no revelan el foco en donde se encuentran las necesidades de energización de viviendas, y que esta información muchas veces no es adecuadamente canalizada a nivel central*. Chile posee excelentes indicadores de acceso a la electricidad versus otros países de la región, pero el porcentaje por electrificar esconde las necesidades a las cuales pretende precisamente atacar el presente

¹ El cual de acuerdo a las MTR requiere ajustes en condiciones de exigencias, que están ya en análisis por parte del Ministerio. Así como mayor asistencia técnica en terreno para la formulación. Un ejemplo interesante a analizar son los centros Mypes de SERCOTEC, que apoyan administrativamente la formulación de proyectos para este organismo, con fuerte trabajo en terreno.

programa. Lo que resta por electrificar se encuentra en aquellos sectores rurales de difícil acceso, o en aquellos sectores de extrema vulnerabilidad, donde el modelo tradicional flaquea.

Del barrido realizado, el Consultor afirma, que a la fecha no existe ningún fondo exclusivo y permanente que se dedique focalizadamente a energizar a ese porcentaje de la población, especialmente rural, o urbano vulnerable que no cuenta con electricidad, ya sea porque, no es atractivo de energizar por extensión de red, por condiciones de aislación geográfica, falta de densidad de la población, o porque los requisitos mínimos no le serán aplicables, como por ejemplo, la electrificación de campamentos y dilema asociado a la propiedad del terreno, la electrificación de caletas de pescadores y movilidad de estos asentamientos, la energización de familias aisladas rurales lejanas a la red, con carencia de electricidad y agua potable.

Estas necesidades mencionadas corresponden a las principales necesidades levantadas en las MTR con los Municipios, a nivel de necesidades de acceso a la electricidad. De qué manera abordar la electrificación vivienda unifamiliar aislada, o un grupo pequeño de estas, considerando que la energización vía de extensión de red no resulta factible económicamente. Estos segmentos, no poseen instrumentos aplicables hoy en día que les garanticen, o les apoyen acceder a electrificación con el dinamismo necesario.

En un contexto de política energética donde se pretende energizar la población con metas claras y definidas de largo plazo. Es necesario analizar si los instrumentos actuales son suficientes y efectivos para el desarrollo de los lineamientos de políticas públicas que se pretenden implementar. Los FNDR pueden resultar apropiados para proyectos de electrificación medianos o grandes, vía extensión de red, o el desarrollo de micredes, pero su complejidad, esquemas e indicadores de priorización, y esfuerzo en presentar el instrumento, no se condicen con la tarea de energizar una o dos viviendas, donde el Municipio debe presentar dichos proyectos. Se extrapola de las MTR, la necesidad de herramientas flexibles, y donde el foco sea electrificar a la sociedad, y eliminar las brechas en todo el país.

En dicha línea hoy en día los municipios declaran en el caso de viviendas aisladas esquivar dichos mecanismos, y *buscar fondos nacionales e internacionales (MTR Antofagasta)*, y diseñar ellos soluciones con poco apoyo, o empresas que se aproximan a ofrecer soluciones. El Consultor en base al trabajo en terreno, y observando la tasa de fallas de dichas soluciones, se permite afirmar que la falta herramientas y soluciones estandarizadas para dar acceso energético a viviendas individuales, incide en la tasa de error y abandono de estos proyectos.

Una medida posible de analizar su implementación, pudiese ser el estudio y estandarización de kits (solares, minihidro, u otro, con sistemas de almacenamiento) que aporten y garanticen la energía para una vivienda tipo con un consumo de 200² kWh mes, estableciendo proveedores calificados, e incluso su inclusión en el catálogo de Mercado Público, de modo de facilitar a las Municipalidades la compra de soluciones adecuadamente especificadas para condiciones de sitio mínimas a cumplir, apoyando la estandarización, y la búsqueda de soluciones regionales y colaborativas en materia de mantención a costos razonables. Una visión de largo plazo de subsidiar la inversión y no la operación es compatible con el desarrollo de ERNC. En

² MTR relevan que se debe diseñar pensando en otorgar soluciones

el cuerpo de informe se plantea una solución técnica tipo, y que resulta económicamente factible de ejecutar.

La precalificación de Proveedores también es una medida relevante detectada a partir de las MTR. De querer implementarse esquemas de desarrollo en base a soluciones estandarizadas, los mismos actores de las MTR, declaran la utilidad de contar con soluciones estándares y precalificadas que reduzcan riesgo a dichas soluciones, la inclusión de soluciones modulares con instalación y contrato de mantención tipo en catálogo de Chile Proveedores pudiese ser un aporte relevante para el desarrollo del sector, la incorporación de los contratos de mantención entre el beneficiario final y el proveedor, son una línea de trabajo que está incorporando actualmente la nueva ley de Sistemas Solares Térmicos, y dicha experiencia pudiese ser replicada por otros organismos.

Por ello, aunque la brecha inicial solicitada a evaluar sea la capacitación, el Consultor se permite proponer al Ministerio de Energía analizar el desarrollo de instrumentos sectoriales para energizar aquellos sectores vulnerables detectados, con el dinamismo adecuado, que permitan con menores restricciones energizar sectores aislados en los cuales la energización vía extensión de red este descartada.

Un ejemplo emblemático, en materia de dinamismo, es el caso de Isla Huapi, en la XIV región, en el Lago Ranco. Isla Huapi posee hoy riego solar, no obstante sus habitantes aun no cuentan con electricidad para consumo (proyecto en desarrollo, pero en estudio hace décadas). Hoy en día INDAP posee procesos más dinámicos para fomentar ERNC, y fondos focalizados al sector productivo del agricultor, en particular “*al riego del agricultor*”. En cambio “*la vivienda del agricultor*”, solo posee el camino asociado al esquema formal de electrificación vía FNDR de aplicar. En caso de tratarse una vivienda aislada, ésta posee bajas probabilidades de ser energizada por las brechas antes mencionadas.

Por ello, energizar viviendas (familias), posee esquemas de apoyo más complejos hoy en día que energizar la producción, generándose este tipo de paradojas. En las mismas MTR se levantan otros cuestionamientos acerca de cómo abordar este tipo de paradojas, que se generan incluso en el proceso de obtención de aprobación de invertir (RS).

A mayor detalle, de las MTR se levanta la diferencia de criterios sectoriales de evaluación social para obtener la aprobación necesaria (RS) para el desarrollo de proyectos de electrificación vía FNDR, en particular en la zona norte del país. Indicadores como porcentaje de viviendas habitadas y el rechazo de algunos proyectos en estas áreas por un bajo indicador de rentabilidad social, retardan la energización de pueblos del norte, que a su vez viven un proceso migratorio por la falta de alternativas energéticas, esto en las MTR se presenta coloquialmente por los funcionarios públicos como la paradoja del “*huevo o la gallina*”. Energizar los pueblos del norte, es una necesidad de acuerdo a los entrevistados, citando a la Directora del Departamento Andino de la Municipalidad de Calama³, existen casos emblemáticos como por ejemplo Chui-Chui, energizado el año 2000, que reflejan el impacto de la llegada de la energía en revertir procesos migratorios, aspectos considerados relevantes en las regiones consultadas. “*El mayor logro en Chui-Chui fue*

³ Entrevista Magaly Gutiérrez Aracena, Asistente Social, Directora Departamento Andino, Municipalidad de Calama

el número de empresas que se instalaron en el pueblo y la gran cantidad de emprendimientos familiares que se generaron”, hoy están pensando en reabrir la escuela del pueblo, ya que han llegado siete niños.

Para desarrollar políticas públicas se requiere de información de buena calidad. Por eso es necesario proponer la búsqueda de un mecanismo que asegure que los catastros de viviendas sin electrificar sean lo suficientemente dinámicos para reflejar esta necesidad y monitorear como se cubre esta brecha. *“Hoy el punto de contacto y la información depende de la respuesta de las Municipalidades, muchas no contestan o no contestan con información precisa, la información de brecha se estima en base CENSO y en base a esfuerzos previos hechos por el mismo Ministerio y PNUD”*⁴.

Las brechas detectadas requieren un plan de corto mediano y largo plazo. A juicio del Consultor, existen avances en el área con la sola existencia de Seremías regionales focalizadas en las necesidades y con cierta capacidad de trabajo en terreno, con un número limitado, pero importante de profesionales de apoyo especialistas en la materia, los que corresponden a actores locales relevantes.

El Consultor toma la libertad de proponer que el marco de una estrategia, sean las Seremías regionales las responsables de desarrollar y mantener los catastros regionales con brechas en energización, para ser consolidados a nivel Ministerial, y fortalecer su rol en esta materia clave, con recursos para realizar esta tarea, fundamentándose esa recomendación por sus capacidades técnicas, redes locales y su visión regional y comunal para fomentar catastros de mejor calidad que permitan desarrollar políticas públicas focalizadas.

En materia de formación y capacitación, el diagnóstico es generalizado y compartido, coincide en la falta de profesionales en los Gobiernos Regionales, Consultoras locales y principalmente en los Municipios, para responder y apoyar la formulación de proyectos.

Al respecto, en materia de capacitación las brechas son básicas, no se detectan usuarios básicos o intermedios en los procesos de entrevistas, a excepción de aquellos usuarios especialistas con alto nivel de expertise en la materia en Seremías y Gobiernos Regionales, dedicados a la electrificación/energización, o aquellos funcionarios a cargo de un programa energético en algún servicio público.

Los contenidos básicos deben a contemplar deben ser del tipo:

- Nivelación básica para conocer las tecnologías posibles de implementar, y su factibilidad local.
- Competencias técnicas para realizar prefactibilidades técnicas y económicas, en tecnologías de pequeña escala, con el foco que requiere soluciones simples pero factibles de ejecutar ajustados a presupuestos.
- Competencias técnicas para formulación de proyectos técnicos (bases técnicas).
- Competencias técnicas para formulación de proyectos sociales (formulación de RS).
- Regulación atinente a la tecnología en particular
- Comprensión del mercado eléctrico básico: normas, tarifas, oportunidades.
- Permisos sectoriales necesarios, de aplicar.

⁴ Entrevista Rosa María Argomedo, ex Jefa DAE, Ministerio de Energía



Al servicio
de las personas
y las naciones

RIVER
consultores

Apoyando el desarrollo
sustentable del país

- Capacitación y unificación de criterios para obtención de RS, una visión práctica y aplicada a la realidad regional.
- Actualización en materia de fondos disponibles orientados a la energización.

Como criterio general, capacitación aislada sin un plan de formación permanente y actualización continua, se prevé solo con impactos de corto plazo, sobre todo en funcionarios Municipales, donde la rotación declarada en MTR es alta, por lo cual la formación debe ser constante, de modo que las capacidades locales se instalen tanto en los funcionarios públicos como en la sociedad local. Los mecanismos de formación debiesen estar alineados con una estrategia formativa general del Ministerio de Energía, en materia energética, o un organismo como Subdere quien posee un plan de formación para funcionarios municipales (fuente: Asociación de Municipalidades), y con información disponible ampliamente para el público en general.

En paralelo, se destaca la falta de información técnica para analizar y desarrollar proyectos de pequeña escala. El consultor propone el desarrollo de una estrategia informativa basada en la generación de material práctico, capacitación offline, para la evaluación de tecnologías de pequeña escala. Material de apoyo que contemple guías de diseño, bases técnicas estandarizadas, difusión de conocimiento técnico, herramientas de dimensionamiento, precios y proveedores.

En resumen a juicio del Consultor, el desarrollo de proyectos de pequeña escala requiere mayor visibilización, y dicha estrategia debe contemplar capacitación, como pilar del desarrollo, pero también una estrategia de desarrollo para el uso de dicho de estos instrumentos, instrumentos específicos que permitan usar dichos conocimientos como el FAE, y el desarrollo de instrumentos para cierre de brechas, si es de interés del Ministerio trabajar en dicha línea.