

Repensando el modelo de electrificación rural en la Argentina. Análisis de la trayectoria socio-técnica del programa PERMER (1999-2015)

María Schmukler | schmuklermaria@gmail.com

Maestranda en Ciencia, Tecnología y Sociedad

Doctoranda en Ciencias Sociales y Humanidades | Becaria interna doctoral CONICET

Tema tesis: Energías renovables y procesos de inclusión social en Argentina. Análisis socio-técnico del PERMER | Director de tesis: Dr. Santiago Garrido

Universidad Nacional de Quilmes | Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología
Área de Estudios Sociales de la Tecnología y la Innovación

INTRODUCCIÓN

Este trabajo se enmarca dentro del proyecto de investigación de tesis de la maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Universidad Nacional de Quilmes. El mismo es un estudio introductorio sobre el proceso de electrificación rural en Argentina, del cual se parte para proponer un análisis enfocado en la trayectoria socio-técnica del Programa de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER). El principal objetivo es poder estudiar los alcances y limitaciones del programa como instrumento para la implementación de políticas públicas destinadas a la inclusión social y el acceso igualitario a la energía.

La electrificación rural ha sido un desafío de larga data en países en desarrollo, son ejemplo de ello programas implementados en Costa Rica, Bangladesh, Tailandia, Chile o México, entre otros (Barnes, 2007). Existe un amplio consenso en ámbitos gubernamentales y organismos internacionales acerca de los beneficios que supone la extensión del uso de electricidad incluyendo "Mejoras en salud, educación y oportunidades para la iniciativa empresarial" (Dubash, 2002:2). Durante décadas, la principal estrategia desarrollada para universalizar el acceso a la electricidad en los países en desarrollo fue la de extender las redes

de interconectado eléctrico buscando abarcar a todos los potenciales consumidores con sistemas de generación centralizada (Goldemberg *et al* 2000:375).

Este tipo de estrategia fue la predominante hasta entrada la década de 1980. En muchos países, este proceso coincidió con la constitución de las primeras redes troncales de electricidad. Sin embargo, en ese momento, la situación se modificó significativamente. Durante la década siguiente, en la mayoría de los países en desarrollo se llevaron adelante programas de reformas del sector eléctrico a partir de procesos de desregulación y privatizaciones. Con ello, la implementación de proyectos de ampliación al acceso a la energía eléctrica quedó supeditada a criterios de viabilidad económica de las empresas que consideraban a la electrificación rural demasiado costosa bajo la forma de extensión de la red convencional. Por este motivo, se impulsaron proyectos de electrificación rural a partir del uso de energías renovables como una solución a las limitaciones que presentaba la estrategia de electrificación convencional que se había impuesto hasta ese momento (Barnes, 2007).

Como parte de este proceso, a partir de la década de 1980 se han desarrollado a escala global programas y proyectos de universalización al acceso a la energía con sistemas basados en el uso de fuentes renovables (Barnes, 2007). La implementación de este modelo en Argentina se cristalizó con la puesta en marcha del Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER) a partir del año 1999. El mismo fue ideado para responder a las necesidades eléctricas de poblaciones rurales aisladas de la red aprovechando los recursos energéticos disponibles en el país, provenientes de fuentes renovables (solar y eólica).

ENFOQUE TEÓRICO

El enfoque teórico a utilizar en este trabajo de investigación es la del análisis socio-técnico que apunta a evitar los reduccionismos monocausales derivados de los abordajes deterministas sociales o tecnológicos. Se apunta a describir y explicar las relaciones socio-técnicas en términos de la metáfora del “tejido sin costuras” [seamless web] (Hughes, 1986; Bijker et al,

1987). La propuesta teórica evita distinciones a priori entre “lo tecnológico”, “lo social”, “lo económico”, “lo político”, “lo cultural” y “lo científico”, proponiendo a cambio hablar de “lo socio-técnico” (Thomas, 2008).

Para analizar el desarrollo e implementación del PERMER y los procesos complejos de cambio tecnológico asociados a través del tiempo, se empleará el concepto de trayectoria socio-técnica. Una trayectoria socio-técnica permite ordenar relaciones causales entre elementos heterogéneos en secuencias temporales. Se concibe como un “[...] proceso de co-construcción de elementos heterogéneos: relaciones usuario-productor, relaciones problema-solución, procesos de construcción de “funcionamiento” de una tecnología, racionalidades, políticas y estrategias de un actor [...]” (Thomas et al., 2012).

Un concepto clave para reconstruir estos procesos es el de funcionamiento entendido como la evaluación socialmente construida de una tecnología, y no una derivación de sus propiedades intrínsecas. Los actores vinculados al desarrollo, construcción, instalación y empleo de los artefactos contraponen significaciones y valoraciones respecto de los mismos y a través de la negociación o la imposición, se arriba a una situación de consenso respecto a las características del artefacto viable. Esta situación no es permanente y puede variar, por ejemplo, por la vinculación de otros actores con el artefacto y la asignación de nuevos sentidos divergentes.

En este sentido, la continuidad o discontinuidad de la condición de funcionamiento se sustenta en la articulación de alianzas socio-técnicas estables. Una alianza socio-técnica es, entonces, una coalición de elementos heterogéneos implicados en el proceso de construcción de funcionamiento–no funcionamiento de un artefacto o una tecnología. Es, asimismo, el resultado de un movimiento de alineamiento y coordinación de artefactos, ideologías, regulaciones, conocimientos, instituciones, actores sociales, recursos económicos, condiciones ambientales, materiales, etc. que viabilizan o impiden la estabilización de la

adecuación socio-técnica de un artefacto o una tecnología y la asignación de sentido de funcionamiento. En la medida que las acciones de alineamiento y coordinación se integran en las estrategias de los actores, las alianzas socio-técnicas son, hasta cierto punto, pasibles de planificación (Thomas, 2010).

ELECTRIFICACIÓN RURAL A PARTIR DE ENERGÍAS RENOVABLES

A partir de la década de 1980, en diversas partes del mundo, se desarrollaron proyectos de energías impulsados por ONG y pequeños emprendimientos privados que utilizaban tecnologías para el aprovechamiento energético a partir de fuentes renovables. El surgimiento de estos proyectos coincidió con una significativa reducción de los costos¹, lo que motivó que diferentes tipos de organizaciones se volcaran a emprender proyectos de electrificación rural utilizando esta tecnología.

Estos proyectos conducidos por las ONG se repitieron en distintas locaciones obteniendo distintos resultados, debido a su carácter experimental y de baja escala -además de la falta de respaldo y planificación estatal- es que los mismos quedaron limitados a ser prácticas probatorias, en situaciones concretas de transferencia lineal de tecnología. A fines de los años ochenta, por ejemplo, el Fondo para la Luz Eléctrica Solar (SELF) había establecido proyectos experimentales en más de diez países (Van Campen et al; 2000).

Progresivamente, durante las décadas de 1980 y 1990, es que las energías renovables se presentaron como una vía para la electrificación en el sector rural a partir de la implementación de proyectos de alcance nacional. La tendencia se consolidó a partir de la implementación de un modelo de electrificación rural impulsado principalmente por el Banco Mundial, que fue replicado en varios países con diversos resultados.

¹ Esto se debe a la Ley de Swanson, por la cual partir de diversas observaciones se estableció que: el precio de los módulos fotovoltaicos tiende a bajar su precio por cada duplicación del volumen acumulado y enviado a la red. Con la producción energética solar de la década de 1970, hacia comienzos de 1980, el precio de los sistemas disminuyó a más de la mitad (Carr; 2012).

En el caso de Argentina, la problemática del escaso o nulo acceso a la energía por parte de las comunidades rurales dispersas ha sido identificada desde la instalación de las primeras redes eléctricas a finales del siglo XIX (Benedetti, 2000). Sin embargo, tomó real dimensión cuando se inició el proceso de planificación y expansión de la red eléctrica nacional en la década de 1960, momento en el que se puso de manifiesto que la red integraría las grandes ciudades y a aquellas localidades donde la producción fuera un motor a ser alimentado. Desde entonces, la idea de desarrollar la infraestructura necesaria para el armado y puesta en marcha de una red que llegue a los lugares más remotos y con baja densidad poblacional es considerada una propuesta inviable desde el aspecto económico. Es por ello que, estas comunidades han quedado sistemáticamente fuera del acceso a las redes nacionales de energía (electricidad y gas natural) propiciando la construcción de aglomerados de exclusión²(Haesbaest, 1995).

La inviabilidad de extender la red eléctrica a estos sectores radica en diversas problemáticas, pero principalmente en que la construcción y mantenimiento de la misma requiere de grandes inversiones de dinero que no pueden ser absorbidas por las comunidades y la extensión de la misma debería ser muy extensa debido a la amplitud del territorio a abarcar. Sin embargo, la necesidad de generar infraestructura para la distribución de energía eléctrica a través de grandes redes se fundamenta en que el modelo energético está construido sobre el sistema capitalista de desarrollo, sistema en donde necesariamente existen áreas desarrolladas y subdesarrolladas. Es por ello que las comunidades rurales dispersas han quedado sistemáticamente marginadas de los mercados de producción y trabajo, y en consecuencia del acceso a las redes de energía (Benedetti, 2000).

Esta realidad se plantea como un problema socio-ambiental que afecta directamente la calidad de vida de las personas, ya que se presenta la imposibilidad de utilizar artefactos que dependan de la electricidad o del gas para realizar sus tareas diarias; se debe usar leña para la

² Los aglomerados de exclusión son entendidos como áreas rurales, principalmente extra pampeanas, como ser las

cocción de alimentos y calefacción del hogar generando en muchos casos problemas de salud debido a la constante aspiración de gases nocivos provenientes de la combustión de recursos biomásicos o combustibles varios dentro de recintos con poca ventilación, sumando la problemática sobre la disponibilidad de esos recursos; entre otras situaciones conflictivas que se producen a partir del escaso o nulo acceso a las redes de energía (Benedetti; 2000). Otra situación subyacente, es la utilización de gas proveniente de garrafas, adicionando la problemática económica de afrontar los costos además de la complicada situación de acceso y de dependencia.

En este escenario, la principal política de escala nacional orientada a resolver los problemas de acceso a la energía mediante el uso de fuentes alternativas es el Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER)³ cuyas actividades se iniciaron a fines del año 1999. El programa se presenta como un complemento al modelo de red eléctrica destinada a comunidades y parajes rurales que quedan aislados de la provisión energética.

En su trayectoria se pueden identificar tres etapas: una inicial desde 1999 al 2003, en donde se determinan y planifican las líneas principales de acción del programa, como así también se realizan los primeros estudios e instalaciones. Una segunda etapa se desarrolla entre los años 2003 y 2012 en la que se revisa la diagramación inicial del Programa, los términos del financiamiento del Banco Mundial y también se realizan diversas modificaciones con el objetivo de mejorar los procesos de interacción entre los actores involucrados y los distintos elementos involucrados. Por último, a partir del año 2012 comienza una tercera etapa -aún vigente- en la que se gestiona y se obtiene un nuevo préstamo -en abril del 2015- por una suma total que representa más del doble de la cantidad total de los dos préstamos anteriores,

comunidades campesinas y aborígenes.

³ En el año 1995 se diseña el proyecto PAEPRA, el mismo constituye el antecedente inmediato del PERMER ya que plantea la propuesta de diferenciar entre las regiones abastecidas por la red eléctrica de las que no lo están, y brindar financiamiento y asistencia técnica para desarrollar planes de abastecimiento energético para las áreas excluidas del suministro centralizado. Para ello se propone constituir concesionarios que gestionen la producción energética aislada, ya sea a través de recursos renovables o diesel (según ellos determinen mejor opción). (Benedetti, 2000)

lo que permitirá ampliar notablemente la cantidad de usuarios, como así también la potencia instalada permitiendo otro tipo de usos de la energía.

PRIMERA ETAPA DEL PERMER (1999-2003)

En la década de 1990 el Banco Mundial desarrolló un modelo de proyecto para la electrificación rural distribuida que se presentó como la vía para resolver la falta de acceso a la energía en países en vías de desarrollo. Al mismo tiempo, la entidad financiera facilitó el otorgamiento de préstamos para la financiación de los mismos a través del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF: otorga préstamos a tasas de mercado, generando deuda pública a países en desarrollo o de medianos ingresos. Aportan a todo un sector -en este caso a la energía-, y conllevan condiciones que determinan las políticas y prioridades nacionales para dicho sector, apoyando programas de inclusión social en donde no se cuenta con un respaldo financiero privado) (Banco Mundial, 2007).

Pero el Banco Mundial no solo aportó instrumentos para la financiación del programa, sino que también propuso desde el comienzo, desarrollar este tipo de modelo de electrificación rural a ser implementando en países en vías de desarrollo.

En la Argentina se desarrolló el programa PERMER hacia el año 1999, con el principal objetivo de resolver la falta de acceso a la energía por parte de poblaciones rurales dispersas sin la necesidad de extender las redes pre-existentes. Por ésta razón es que las energías renovables se presentaron como una posibilidad de energizar con tecnologías autónomas a la red, a un costo relativamente bajo y subsidiado por el Estado para la compra e instalación de la tecnología. Al mismo tiempo, debido a que los beneficiarios del programa eran poblaciones en situación de vulnerabilidad y de escasos recursos, que no contaban con el capital requerido para poder costear la infraestructura necesaria, ni para la compra de artefactos (como ser paneles fotovoltaicos o molinos eólicos), es que se planteó un proyecto en donde el recurso

energético a ser aprovechado sea de acceso libre (sol y viento). (Unidad Central PERMER, 2015)

El modelo fue diagramado por la Unidad Central del PERMER, equipo conformado por la Secretaría de Energía de la Nación que dependía-en ese momento- del Ministerio de Economía de la Nación. Luego se articuló con las provincias interesadas en participar a partir de la firma de un Convenio de Implementación, conformando las Unidades Regionales del programa.

En un principio el Estado Nacional firmó un convenio con el Banco Mundial por un préstamo BIRF por el monto de u\$s30.000.000.-; que se sumó a una donación del Fondo Mundial para el Medio Ambiente de u\$s 10.000.000.-como financiamiento para poder llevar a la práctica al programa.

Con el Convenio de Préstamo se fijaron varios condicionamientos establecidos por la entidad financiera, que fueron planteados a partir de lo que se consideraba como un modelo sostenible y pasible de ser replicado en el país. Dentro de estas condiciones se puede resaltar a las que luego se convirtieron en conflictivas para la implementación nacional: la concesión de la instalación y mantenimiento debía ser de capitales privados; los requisitos para las licitaciones contenían altas exigencias y eran de carácter internacional; la planificación de la financiación del proyecto debía tener un alto porcentaje de participación estatal y de los concesionarios.

En una primera instancia, se diagramó la manera en que se iban a distribuir los porcentajes de financiamiento del siguiente modo: el 25% de la compra e instalación de equipos residenciales con dinero proveniente del préstamo BIRF, el gobierno provincial se haría cargo de otro 25% y el concesionario eléctrico completaría el 50% restante. Pero la situación socio-económica del país en el año 2001 dejó al descubierto que tanto los gobiernos provinciales

como los concesionarios eléctricos privados no podían hacerse cargo de ese porcentaje de la inversión (Unidad Central PERMER, 2015).

A partir del año 2002, con la derogación de la Ley de Convertibilidad, comenzó la devaluación del peso argentino, lo que generó una disparidad económica en relación al precio del dólar estadounidense, situación que puso en jaque a gran parte de la planificación original del programa ya que el costo de la tecnología aumentó. Esto produjo un problema debido a que todas las licitaciones para la compra de equipos eran de alcance internacional y el costo de los mismos había sido pensado con la paridad económica vigente en los primeros años del proyecto. A pesar de ello, el primer lote de paneles fotovoltaicos para instalar fue comprado a proveedores alemanes y norteamericanos, sin embargo sólo se pudieron adquirir e instalar 750 equipos de los 1500 que se había planificado comprar (Secretaría de de Energía de la Nación, 2013).

Las primeras instalaciones se realizaron en Jujuy, provincia que cuenta con uno de los niveles de radiación solar más altos del mundo (debido a su locación geográfica, altura sobre el nivel del mar y clima), además de tener una amplia cantidad de pobladores campesinos rurales (dispersos y aglomerados) que se encuentran por fuera de la red eléctrica. Para poner en marcha el proyecto el gobierno provincial constituyó una unidad regional PERMER, trabajando con la privatizada Empresa Jujeña de Sistemas Energéticos Dispersos (EJSED S.A.) -subsidiaria de EJESA-, en la instalación y mantenimiento de los equipos (Benedetti, 2000).

Además del proceso de disparidad económica iniciada en el 2002, hay que tener en cuenta a la profundización de la crisis política y social -consecuencia directa de las políticas neoliberales implementadas por más de una década- que vivió la Argentina en esta primera etapa. Debido a ello, muchos gobiernos provinciales perdieron la capacidad económica para respaldar posibles compromisos con el programa.

Paralelamente sólo empresas privadas eran autorizadas a participar como concesionarios eléctricos, ya que en el Convenio de Préstamo se establecía que esa era una condición para la sostenibilidad en el tiempo del proyecto. Lo cual generó que posibles concesionarios de gestión estatal o cooperativa quedaran excluidos de participar, situación que redujo a escasos actores factibles de intervenir en esta etapa crucial de poner en práctica la implementación del PERMER.

Primera alianza socio-técnica

Aquí visualizamos cómo los diferentes elementos involucrados en el diseño y puesta en marcha del programa interactúan con las tecnologías y la heterogeneidad de actores, generando procesos dinámicos de coordinación y alineación con el objetivo de darle viabilidad al PERMER como sistema. Pero al mismo tiempo se pone de manifiesto el no-funcionamiento del proyecto al ver como muchas relaciones se encuentran en tensión generando la crisis del mismo. (Figura 1)

La aplicación del modelo de electrificación rural planteado por el Banco Mundial dentro de su Convenio de Préstamo trajo aparejadas ciertas condiciones: en primera instancia el carácter privado de los concesionarios eléctricos; además la necesidad de realizar estudios de mercado en profundidad para analizar la viabilidad de negocio del modelo y, por último, la ejecución de licitaciones internacionales a modo de asegurar la alta eficiencia técnica de los equipos a comprar. Estas condicionantes fueron parte central de la planificación del PERMER realizada por la Unidad Central en el año 1999, en situación económica de paridad monetaria, pero no pudieron adelantarse a la crisis que desestructuraría todo en el año 2001.

La interacción entre actores, como ser la de los gobiernos provinciales y las concesionarias privadas, no se dio como se lo esperaba en un principio. Por otra parte, comprar equipos alemanes y norteamericanos –aunque satisfacía los requerimientos de las licitaciones- generó el problema de precios demasiado elevados para la capacidad de financiamiento del programa,

por lo que la implementación se redujo a la mitad de lo que se había diagramado en un comienzo. Estas situaciones implicaron que muchos de los usuarios, de las provincias y de los concesionarios interesados en el PERMER continuaran quedando excluidos de la electrificación rural.

De este modo, tanto los cambios en la política económica como la situación político-social en el país, operaron para que no funcionara el proyecto tal como se lo había planeado inicialmente. El modelo de electrificación planteado por el Banco Mundial, con sus rígidas condicionantes, será revisado en la siguiente etapa para su adecuación a la realidad local.

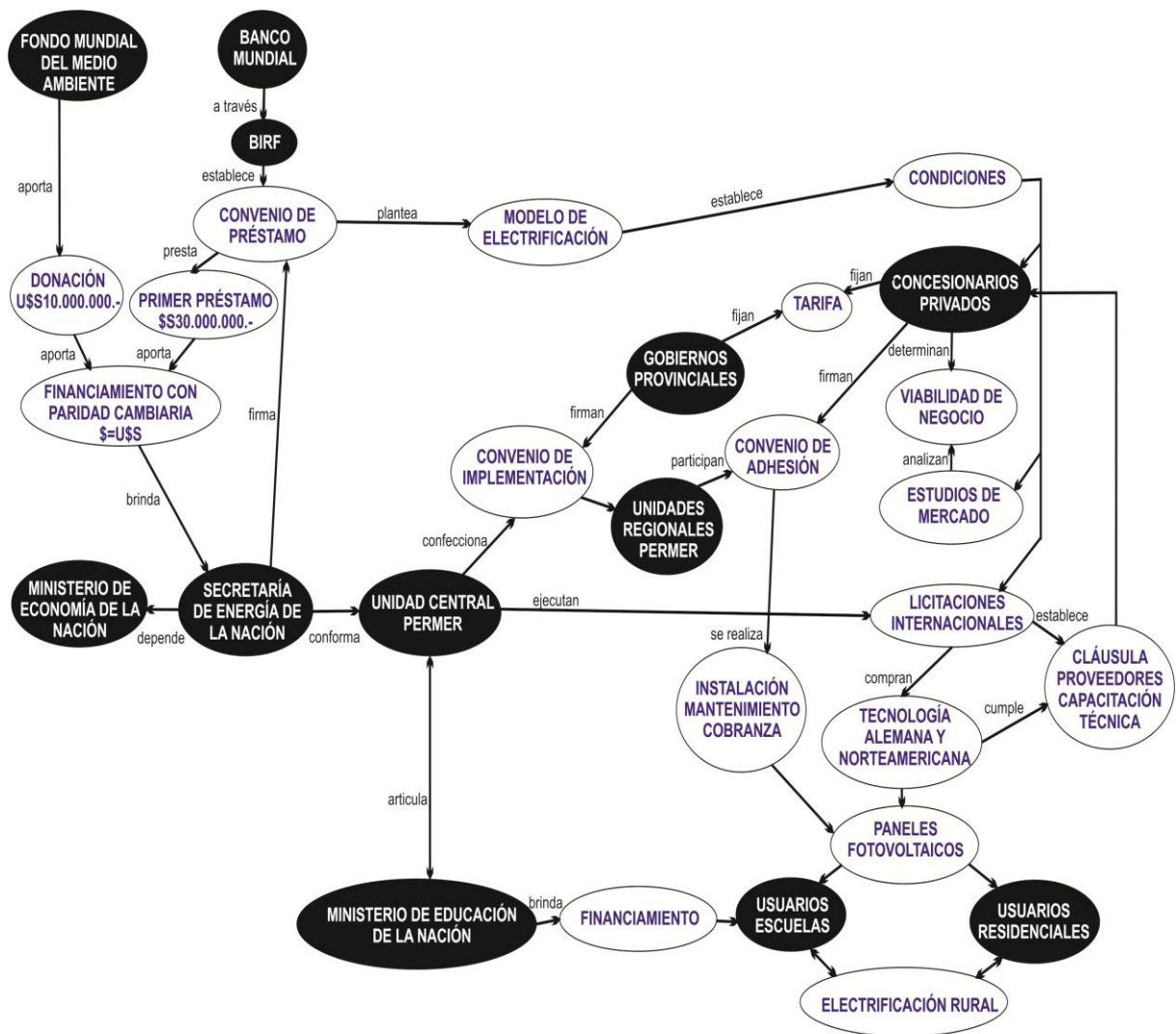


Figura 1: Alianza socio-técnica PERMER etapa I

SEGUNDA ETAPA DEL PERMER 2003-2012

Esta etapa puede ser considerada como el periodo de consolidación y readecuación del proyecto. Ya que en el año 2003 tuvo un nuevo impulso al aplicar modificaciones -a partir de diversas adendas- lo que permitió flexibilizar las condiciones planteadas en el convenio de préstamo por el Banco Mundial.

Además, en ese mismo año se generó un reordenamiento institucional y un cambio de dependencia ministerial, debido a que se creó por decreto el Ministerio de Planificación de la Nación, y la Secretaría de Energía pasó a formar parte del mismo manteniendo al grupo de personas involucradas en el PERMER, a fin de brindar la continuidad necesaria.

Convenios y adendas

Desde un comienzo se establecieron los pasos a seguir para poder participar del programa. Las provincias interesadas debían firmar dos convenios: inicialmente uno de “implementación” con la Secretaría de Energía/Unidad Central del PERMER, en el que adhieren al programa; y otro con el concesionario eléctrico de “implementación”, con el fin de plasmar la adhesión del concesionario.

Se firmaron convenios entre las provincias interesadas en participar y el programa, sin embargo estos acuerdos quedaron sujetos a las definiciones que tomaran los concesionarios: en primer instancia era necesario saber si existía algún grupo económico interesado en proveer este servicio, ya que en algunos casos las empresas estatales de energía son demasiado grandes, se encuentran diseminadas por un amplio sector del territorio provincial, o no tienen interés en proveer este servicio a un mercado pequeño y con usuarios de bajos recursos que se encuentran dispersos. En estas situaciones se dificultó la puesta en marcha del PERMER en algunas provincias, debido a que a veces las grandes empresas no consideraron que fuera una posibilidad de negocio realizar la instalación y mantenimiento de los equipos en el marco del programa.

Las negociaciones continuaron y a partir de las adendas realizadas al convenio inicial es que la imposibilidad de articular con concesionarios eléctricos que no fueran privados pudo ser modificada con otra adenda, en el que se especificó que podían ser cooperativas y empresas del Estado. A partir del año 2003, las provincias que tenían interés en participar en el PERMER tuvieron la posibilidad de otorgar la concesión a empresas privadas, públicas o cooperativas que comprendieran las áreas de su mercado rural disperso y disponibilidad para afectar recursos de los Fondos Eléctricos para ser aplicados como contrapartida local del financiamiento.

Otra parte del trabajo del equipo fue revisar la estructura del financiamiento del programa, debido a que ni las provincias, ni los concesionarios podían hacer frente a los requisitos económicos necesarios planteados por el Banco Mundial. Es por ello que se realizó una adenda para que la distribución del financiamiento se hiciera de otro modo, lo que permitió que se reformulara pautando que un 50% lo aportaría el Banco Mundial y el resto del dinero necesario se dividiría -según el caso- entre el gobierno nacional, provincial, concesionarios y usuarios.

Sobre el final de la segunda etapa, en el año 2010, se otorgó un segundo préstamo BIRF, por un monto de u\$s50.000.000.-, lo que permitió llegar a financiar el 100% de los equipos residenciales con ese dinero, dejando la operatividad y mantenimiento en manos de los concesionarios. De este modo se logró subsidiar a los gobiernos provinciales para que una mayor cantidad de usuarios pudieran acceder a la energía en sus viviendas. También se adicionó al financiamiento total los montos de dinero que recibió el programa a partir de la contraprestación de servicios y por la constitución de concesionarios, ya que los usuarios residenciales aportaron u\$s1.000.000.- y los concesionarios sumaron u\$s9.000.000.- más, lo que lleva a una suma total durante esta etapa y la anterior de u\$s50.000.000.- (Unidad Central PERMER, 2015).

Tipos de usuarios

Dentro de la estructura del proyecto se puede distinguir que existen paralelamente dos tipos de usuarios: los residenciales, que hacen una utilización doméstica de la energía, con instalaciones individuales o de micro-redes (en las que se acoplan varios artefactos para el consumo colectivo o se produce energía a partir de sistemas híbridos). Estos usuarios están obligados a pagar una tarifa a la concesionaria por la instalación y el mantenimiento, por lo que también realizan un aporte al financiamiento del programa.

La tarifa es fijada independientemente de la Unidad Central del PERMER por cada gobierno provincial en conjunto con su concesionario eléctrico. Su cobranza tiene ciertos parámetros de flexibilidad (extensión de las fechas de vencimiento, cobro de varias cuotas juntas, entre otros) contemplando las posibilidades que tengan los usuarios; al mismo tiempo es entendida como obligatoria (sin importar la variación de su costo) con el objetivo de darle valor a la energía consumida y es una condición establecida por la Unidad Central.

Paralelamente encontramos otro tipo de usuario que es beneficiario de las instalaciones realizadas como servicios públicos, dentro de este grupo hay centros de atención médica, centros de seguridad y centros educativos. La gran mayoría de las instalaciones se realizaron en escuelas, y en éste caso el financiamiento de la implementación del programa se realizó en un 80% a partir del préstamo BIRF y en un 20% por el Ministerio de Educación de la Nación. Los usuarios no debían pagar una tarifa, ya que el concesionario provincial se hacía cargo de las instalaciones y el mantenimiento de los equipos.

Equipos

Al plantearse el PERMER como un proyecto de electrificación rural, relevamos que en gran medida las instalaciones fueron pensadas para la generación de energía eléctrica (iluminación, uso de pequeños artefactos, carga de teléfonos y/o computadoras y/o bombeo de agua para el consumo y riego). Los paneles fotovoltaicos licitados son de baja potencia para el uso

residencial (hasta 150Wp) aunque generalmente los sistemas instalados fueron de 100Wp y en otros casos de 50Wp. Por otra parte para la producción eléctrica destinada a usuarios de servicios públicos, se instalaron mini-redes híbridas (fuentes convencionales y no convencionales) y sistemas de paneles fotovoltaicos de hasta 250Wp. En diversas situaciones se produjo la re-potenciación de los sistemas para ampliar sus posibilidades. En esta etapa se comenzaron a adquirir equipos fotovoltaicos de industria china, lo que implicó que la relación calidad/costo se viera modificada, ajustándose a las posibilidades de financiación del programa.

Al mismo tiempo se diversificó el equipamiento al que tendrían acceso los usuarios y con la que interactuarían, ya que se ampliaron y variaron las posibilidades del aprovechamiento del recurso solar, respondiendo a la necesidad de muchos usuarios de tener energía térmica para calentar agua y cocinar. Dentro de este marco es que se licitaron e instalaron cocinas solares parabólicas, hornos solares y calefones solares de placas planas de producción nacional, buscando proveedores⁴ para la compra de los artefactos y para la formación de técnicos para la instalación y el mantenimiento. Pero el aprovechamiento térmico sólo se dio en usuarios pertenecientes a servicios públicos, para uso comunitario.

Para la instalación de los molinos eólicos en la provincia de Chubut, se compró tecnología nacional, lo que amplió el abanico de proveedores del programa, esta vez introduciendo la firma Giacobone S.A. Lo que también generó un proceso de producción de conocimiento interno y de formación –al igual que con los proveedores de hornos, cocinas y calefones solares-, debido a que un requisito plasmado a partir de una particular cláusula en las licitaciones para la compra de tecnología era que los proveedores debían tener la capacidad de realizar capacitaciones técnicas a las concesionarias eléctricas que trabajaran como operadoras del servicio en cada provincia.

⁴ Innovar S.R.L. e INENCO-UNSa

En este caso, se llamó a licitación con el objetivo de adquirir la provisión de molinos a instalar y se compraron equipos de baja potencia (entre 300Wp y 600Wp).

Estudios de mercado

Dentro del marco del convenio de préstamo firmado, el Banco Mundial planteó como requisito exigir rigurosidad en las especificaciones técnicas de los artefactos y en los estudios de mercado antes de realizar cualquier instalación. Es por ello que el estudio del recurso energético eólico en Chubut funcionó como pieza fundamental para viabilizar la diversificación de la tecnología.

Al mismo tiempo, cada provincia constituyó una Unidad Ejecutora Provincial, a partir de la cual se operativizó e implementó el programa, teniendo en cuenta lo relevado en los estudios - como necesidades y requerimientos de la población- es que cada unidad determinó la tipología de los artefactos que se instalarían en cada provincia.

Los estudios permitieron obtener datos concretos sobre los niveles de acceso a la energía de la población rural, localización de los beneficiarios, potencialidad y disponibilidad del recurso energético -principalmente solar y eólico-, pero también se hicieron estudios sobre recursos biomásicos en las provincias de Corrientes y Misiones (sin que ello conllevara la implementación del programa a partir de este tipo de recursos energéticos). Además se analizó la capacidad de pago por parte de los usuarios residenciales. Es por ello que los estudios de mercado permitieron que, previo a la firma de convenios, los concesionarios pudieran realizar un análisis sobre las posibilidades y viabilidad de negocio.

Ejemplo de los aportes y la importancia que tuvo para el programa los estudios de mercado se presenta el caso de Chubut. Durante la primera etapa del PERMER, se realizó un profundo estudio sobre la viabilidad de aprovechar el recurso eólico en la región, pero es recién en la etapa siguiente que se desarrolló este tipo de energía aquí. Chubut es la única provincia del

país que tuvo tecnología instalada para el aprovechamiento del recurso eólico, a partir de molinos de baja potencia, pero claramente no es la única región con potencial para efectuarlo. Se puede decir que la principal razón por la que se produjo esta diversificación en la explotación de recursos aquí es gracias al estudio realizado en el año 2001.

La financiación para la compra e instalación de los molinos eólicos se realizó con la donación del Fondo Mundial para el Medio Ambiente –que durante la primera etapa del programa no había sido utilizada-, ya que la misma estaba destinada desde un comienzo a la generación de energía eólica (Unidad Central PERMER, 2015).

Esto permitió que el alcance del Programa creciera a ritmo moderado debido a la situación y cambios político-económicos del país durante esta etapa. En 11 años se instalaron sistemas de electricidad cubriendo el 8,5% de las viviendas rurales que no poseían acceso a la electricidad. Algunas de las complicaciones que surgieron con el tiempo fueron, por ejemplo, que los sistemas fotovoltaicos no se producen en la Argentina, es por ello que el acceso a los artefactos y a su mantenimiento a partir de repuestos depende de la importación de los mismos.

Nueva alianza socio-técnica

En esta segunda etapa de consolidación del proyecto, la Unidad Central demostró capacidad de adecuación al gestionar las negociaciones necesarias con el Banco Mundial, a fin de poder constituir las cinco adendas que finalmente se consiguieron, lo que permitió que la alianza socio-técnica funcione garantizando la viabilidad del PERMER (Figura 2).

Durante esta etapa, posterior a la devaluación del peso argentino, la Unidad Central del PERMER enfrentó las consecuencias de esta situación mostrando ser lo suficientemente flexible como para poder modificar la trayectoria de la implementación del programa tal como había sido planificada al comienzo.

Así es como se pudo comprender la necesidad que tenían los gobiernos provinciales y los concesionarios eléctricos de ampliar las posibilidades de sumar concesionarios estatales o cooperativos que tuvieran la capacidad de llevar a la práctica el proyecto en cada región; como así también se incluyó a más usuarios con sus múltiples necesidades dentro del proyecto.

Asimismo se consiguió modificar y aumentar la estructura del financiamiento y al mismo tiempo diversificar las tecnologías a instalar. Sobre este punto se sumaron actores de la industria nacional con el desarrollo de su propia tecnología y conocimientos a partir de la compra de equipos solares térmicos y molinos eólicos. También, para comprar paneles fotovoltaicos a precios más accesibles se adjudicaron licitaciones a industriales chinos, diversificando la tecnología y los actores involucrados.

La readecuación del PERMER –al igual que el proceso de recuperación socio-económica que se dio en la Argentina- permitió construir una alianza socio-técnica de relaciones densas y complejas pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los cambios y desafíos de este periodo.

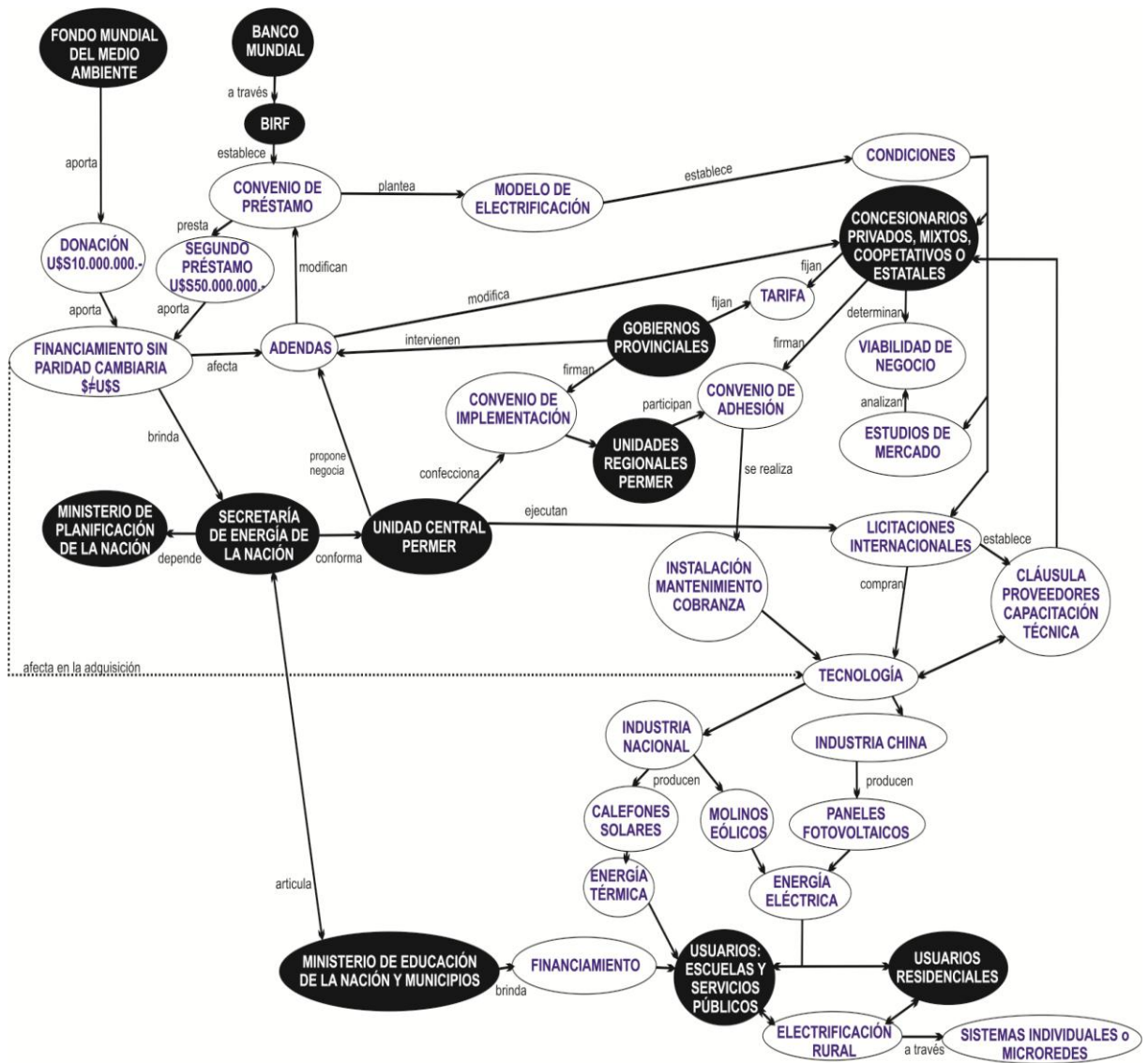


Figura 2- Alianza socio-técnica PERMER, etapa II

TERCER ETAPA PERMER 2012-

A partir de una alianza consolidada, es que en esta nueva etapa –que sigue en curso en la actualidad- la expansión del PERMER es una posibilidad concreta. Si tenemos en cuenta los periodos anteriores, se verifica que se instalaron casi 30.000 equipos –de los que entre 25.000 o 26.000 son residenciales-, pero durante la tercera fase se planifica un mayor crecimiento, lo que significará instalar aproximadamente 45.000 sistemas más.

Luego de realizar algunos estudios sobre los alcances del programa se planificó una ampliación del mismo y se pidió un tercer préstamo al Banco Mundial. Éste fue aprobado y concedido en el mes de abril de 2015, por un monto total de u\$s200.000.000- (Banco Mundial, 2015). Suma que permitirá poner en marcha la parte más ambiciosa del proyecto, en donde se planifica ampliar sus alcances logrando que todas las provincias participen, aumentando la cantidad de usuarios y diversificando los usos de la energía producida.

Entre las principales propuestas se estima poder contemplar el uso de la tecnología con fines productivos, ampliando la potencia producida a nivel individual (200Wp más de los actuales) y a nivel comunidad (sin límite de potencia a partir de la adición de equipos). Por otra parte, solamente se instalarán paneles de 100Wp o de 200Wp (ya no más de 50Wp). El motivo por el cual se tuvo en cuenta este tipo de utilización se basó en contemplar las necesidades expuestas por las mismas comunidades y provincias en reuniones del programa.

Se planea mejorar la situación productiva de pobladores rurales que en la actualidad no cuentan con fuentes de energía, lo que permitirá aportar a que las comunidades mantengan sus lugares de origen y no migren forzosamente a las ciudades. En este sentido se está trabajando con gente del INTA, del área de Familias Agropecuarias para analizar todos los requerimientos productivos que tienen los pobladores rurales. También se proyecta instalar bombas de agua para usuarios residenciales (hasta el momento sólo los usuarios de servicios públicos tenían acceso a esta tecnología), utilizando equipos alimentados únicamente por fuentes de energía renovables, dejando atrás la alimentación energética híbrida.

Paralelamente, y como un requisito expreso del Banco Mundial, se programó realizar un estudio sobre el impacto social que tiene el proyecto en los usuarios (calidad de vida, educación, salud, si hay necesidad de capacitación por falta de apropiación de la tecnología o mal uso de la misma) y el impacto de los subsidios en el acceso a la energía. Particularmente

analizará la implementación del programa en la provincia de Salta como caso modelo, ya que en la zona con mayor cantidad de usuarios, con más de diez años de sistemas instalados.

También pretende actualizar todos los estudios de mercado para poder tener una noción más certera de las necesidades y posibilidades de aprovechamiento de los recursos de cada provincia. Este objetivo está en consonancia con la importancia previamente resaltada que aportan los estudios y análisis realizados en profundidad.

Finalmente, a modo de control y seguimiento, se planifica incorporar sistemas de georeferenciación en varios de los sistemas ya instalados y próximos a instalar, es por ello que parte del presupuesto está destinado a realizar estudios de impacto y seguimiento del programa. Al mismo tiempo se proponen constituir un sistema para sistematizar toda la información del programa en una sola plataforma virtual, generando así una Red PERMER de comunicación entre las provincias y la nación. Además se analiza la posibilidad de sumar el control remoto de los equipos a la plataforma.

CONCLUSIONES

La trayectoria socio-técnica del PERMER nos permite obtener nuevas explicaciones sobre su proceso de consolidación. El proyecto se terminó constituyendo como el principal instrumento para el acceso a la energía en comunidades rurales del país, con el objetivo de poner en práctica las políticas públicas de inclusión social relacionadas con la problemática. Lo que propició que se construya un nuevo modelo de electrificación rural a partir de fuentes renovables, desarrollado y pensado para la particular situación de la población argentina.

Como principal instancia analítica distinguimos entre dos grandes escenarios -las dos primeras etapas- en los que se desenlaza el proyecto, a partir de esta distinción fue que pudimos identificar las interacciones entre los múltiples elementos -de carácter heterogéneo- que participan de esta alianza socio-técnica, como ser: los usuarios, los concesionarios, los

gobiernos provinciales, el Banco Mundial, la Unidad Central, la industria, la negociación de adendas, los convenios, la tecnología, los artefactos, etc. Esta interacción generó los movimientos necesarios para que la alianza sea viable y funcione dinámicamente.

También, este trabajo, nos dio herramientas para comprender que la idea de replicación de un modelo universalista de electrificación rural –como el planteado por el Banco Mundial– resulta un esquema lineal e ineficaz para encarar la problemática, ya que se deja afuera a todas las problemáticas y particularidades de un país que hacen al funcionamiento de un programa como éste.

Por último, a partir de la construcción de la trayectoria socio-técnica del PERMER pudimos verificar que el pilar fundamental en el que se basó la sostenibilidad del proyecto en el tiempo –con capacidades de expansión y profundización– fue la capacidad de negociación del modelo de electrificación rural propuesto por el Banco Mundial en un comienzo. Sin la constitución de un programa con cierta flexibilidad y con posibilidades de adaptación, el funcionamiento no hubiera sido posible. Sobre todo, teniendo en cuenta que en poco más de 15 años, la Argentina sufrió una profunda crisis socio-política y económica, por lo que el PERMER se vio afectado directamente y debió readecuarse a fin de lograr su subsistencia.

REFERENCIAS

- Banco Mundial (2000). Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. URL: <http://www.bancomundial.org/es/about/what-we-do/brief/ibrd> (Consultado el día 04/05/15)
- Banco Mundial, (2007). Energías renovables y conservación de bosques benefician a un millón de pobladores rurales. URL: <http://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2015/04/07/energia-renovables-argentina-pobladores-rurales> (consultado el día 01/07/15)

- Barnes, D.F. (Ed.) (2007). *The Challenge of Rural Electrification, Strategies for Developing Countries*; RFF Press; Washington
- Benedetti, A. G.(2000). *¿Redes de energización o redes de exclusión? Geografía de la electricidad y condiciones de reproducción social en la Puna jujeña: un estudio de caso*; Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales n°13. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales; Universidad Nacional de Jujuy.
- Bijker, W. (1986); Hughes, T.; Pinch, T. (1987). General Introduction, en Bijker W.; Hughes T.; Pinch, T.: *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*, The MIT Press, Cambridge.
- Carr, G. (2012). Sunny uplands. Alternative energy will no longer be alternative. *Diario The Economist*. URL: <http://www.economist.com/news/21566414-alternative-energy-will-no-longer-be-alternative-sunny-uplands> (Consultado el día 28/07/15).
- Dubash, N. (2002). *Power Politics: Equity and Environment in Electricity Reform*; Washington; World Resources Institute.
- Goldemberg et al. (2000). *Rural energy in developing countries*, en UNDP, *World Energy Assessment: energy and the challenge of sustainability*. Nueva York.
- Haesbaest, R (1995). Desterritorialização: entre as redes e os aglomerados de exclusão. En *Geografía: conceptos e temas*, Elias de Castro, I et al (org.), Bertrand, Rio de Janeiro.
- Secretaría de de Energía de la Nación (2013). *Implementación del PERMER en Jujuy*. URL: <https://www.se.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3760> (consultado el día 11/07/15)
- Thomas, H. (2008). Estructuras cerradas vs. Procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico, en Thomas, H. y Buch, A., (coords.) Fressoli, M. y Lalouf A. (colabs.): *Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología*, UNQ, Bernal.
- Thomas (2012). *Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas*. En: Thomas, H. et al (2012). *Tecnología, Desarrollo y*

Democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social. MINCYT.

- Unidad Central PERMER (2015). Entrevista a integrantes de la Unidad. Abril, Buenos Aires
- Van Campen et al. (2000). Energía solar fotovoltaica para la agricultura y desarrollo rural sostenibles; Documento de Trabajo sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, No. 3. FAO, Roma.