
MODELOS INSTITUCIONALES PARA LA ELECTRIFICACIÓN DE ZONAS RURALES AISLADAS

(Segundo Borrador para Discusión)

TECHNICAL PROPOSAL

Prepared for:



Energías Sin Fronteras – Proyecto de Regulación EZRA

Prepared by:

MERCADOS ENERGY MARKETS INTERNATIONAL

DATE: 25/11/08
No. MI1031

MODELOS INSTITUCIONALES PARA LA ELECTRIFICACIÓN DE ZONAS RURALES AISLADAS

TABLA DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN – EL DISEÑO INSTITUCIONAL –	2
1.1.	<i>EL MARCO INSTITUCIONAL</i>	2
1.2.	<i>EL DISEÑO DE UN MARCO INSTITUCIONAL</i>	2
1.3.	<i>MATRIZ DE MODELOS DE ELECTRIFICACIÓN EN ZRA</i>	4
2.	LOS PILARES FUNDAMENTALES PARA MODELOS INSTITUCIONALES EN ZRA	7
2.1.	<i>REGULACIÓN EQUILIBRADA</i>	8
2.2.	<i>DESCENTRALIZACIÓN DE TAREAS REGULATORIAS</i>	9
2.3.	<i>REGULACIÓN A MEDIDA DE LAS NECESIDADES DE LAS ZRA</i>	10
2.4.	<i>FIJACIÓN DE ESTÁNDARES EN CALIDAD DE SERVICIO</i>	11
3.	EXPERIENCIAS INTERNACIONALES SELECCIONADAS	13
3.1.	<i>ARGENTINA</i>	13
3.2.	<i>BOLIVIA</i>	16
3.3.	<i>BANGLADESH</i>	20
3.4.	<i>BRASIL</i>	23
3.5.	<i>CAMBOYA</i>	27
3.6.	<i>CHILE</i>	30
4.	RECOMENDACIONES INICIALES	32
4.1.	<i>¿ESTÁN CORRECTAMENTE DELIMITADAS LAS ZRA?</i>	32
4.2.	<i>¿QUIÉN PLANIFICA LAS EXTENSIONES DE REDES?</i>	33
4.3.	<i>¿ESTÁN BIEN DIFERENCIADAS LAS ACTIVIDADES/RESPONSABILIDADES DE CADA UNO DE LOS ACTORES? (¿SE DUPLICAN LAS TAREAS?)</i>	33
4.4.	<i>¿QUIÉN EJECUTA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO?</i>	33
4.5.	<i>¿CÓMO SE FINANCIA UN PROYECTO?</i>	34
4.6.	<i>¿CUÁL ES EL TAMAÑO DE LA LICITACIÓN? Y ¿CÓMO SE LICITA?</i>	34
4.7.	<i>¿QUIÉN DETERMINA LAS TARIFAS Y SU ESTRUCTURA?</i>	35
4.8.	<i>¿CÓMO SE INCENTIVA LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA?</i>	35
4.9.	<i>¿QUIÉN DETERMINA LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE SERVICIO? Y ¿CÓMO SE MONITOREAN?</i>	36

MODELOS INSTITUCIONALES PARA LA ELECTRIFICACIÓN DE ZONAS RURALES AISLADAS

1. INTRODUCCIÓN – EL DISEÑO INSTITUCIONAL –

1.1. *EL MARCO INSTITUCIONAL*

Guatemala presenta una de las experiencias más exitosas del mundo en electrificación de zonas aisladas mediante la expansión de redes. El Programa de Electrificación Rural (PER) de 2000/2005 permitió elevar el coeficiente de electrificación hasta niveles cercanos al 90%. Sin embargo, existe un aproximadamente un 10% restante que carece de servicios de electricidad.

Esta parte de la población está generalmente representada por los sectores de menores recursos que habitan zonas geográficas dispersas donde la expansión de redes no es una forma viable de electrificación.

Para lograr que dichos habitantes tengan acceso a servicios de electricidad y, consecuentemente, a una mejora en su calidad de vida deben aplicarse mecanismos de electrificación alternativos a la extensión de redes. Estos instrumentos alternativos se basan en instalaciones descentralizadas no conectadas a las redes de transporte.

Esta “descentralización” en la electrificación de zonas rurales aisladas (ZRA) no solamente conlleva la mera instalación de equipos en zonas remotas, sino que su implementación requiere de la adaptación de las instituciones y de las “reglas de juego” para permitir que un servicio, que bajo las condiciones actuales de prestación es inviable, se transforme no solamente en viable sino que también fomente el desarrollo sostenible en las comunidades en que es implantado.

El diseño de instituciones y sistemas regulatorios para promover la electrificación en ZRA es complejo por el hecho de que en el proceso de promoción convergen distintos actores –compañías (empresas públicas, privadas o cooperativas) operadores, usuarios, reguladores, gobiernos y otros agentes involucrados- cada uno de ellos con objetivos propios e incentivos diversos.

La aplicación de tecnologías descentralizadas regularmente requiere también de soluciones descentralizadas -usualmente el involucramiento de pequeñas y medianas compañías, y de gobiernos locales y/o comunales- necesitando consecuentemente un diseño institucional específico.

El objetivo del presente trabajo es presentar una serie de experiencias de electrificación en ZRA de manera tal que nos provea de material suficiente para reflexionar sobre una propuesta para desarrollar la electrificación de zonas aisladas en Guatemala.

1.2. *EL DISEÑO DE UN MARCO INSTITUCIONAL*

Como fue comentado previamente, el diseño institucional para el correcto desarrollo de la electrificación en ZRA es un proceso complejo, creado a medida de las necesidades de un país en concreto.

En este proceso, que resulta de la interacción de muchos agentes, es conveniente mantener siempre presente una frase que debe ayudar al diseño regulatorio-institucional:

“El objetivo principal de la regulación son los resultados, no las reglas en sí”¹

El marco institucional a diseñar debe promover de manera efectiva y eficiente el desarrollo sostenible de la zona en la que es implantado. El fracaso en acometer estos resultados solo acarreará el hecho de que potenciales beneficiarios continúen pagando por la electricidad precios muy superiores del que podrían obtener mediante algún servicio de electrificación rural².

Al analizar el abanico de alternativas en modelos institucionales, se debe prestar especial atención a los siguientes aspectos y a sus interrelaciones:

- **Zona Rural Aislada** – se deben especificar con detalle aquellas partes del territorio que no serán alcanzadas por la electrificación mediante extensión de redes en el mediano plazo (15 o 20 años es una referencia estándar)
- **Villa Electrificada** – El modelo debe definir cuándo una villa se considera electrificada. Esta definición suele ser útil no solo para las estadísticas de un país sino también para el posible desembolso de subsidios en base a hitos especificados.
- **Área geográfica de la concesión o licencia** – la determinación del espacio geográfico es un factor clave en la elección del modelo ya que incentiva o condiciona la participación de los distintos agentes interesados.
- **Economías de Escala** – en el sector energético, la fuerte presencia de economías de escala es un factor crucial en la determinación del coste de la electricidad.
- **Tecnología a desarrollar** – fuertemente ligada a los recursos disponibles en cada zona a electrificar, la tecnología elegida tiene un impacto fundamental en los flujos de caja del proyecto.
- **Construcción y O&M** – en algunos casos, la construcción suele estar desvinculada de la operación y el mantenimiento de las instalaciones. Sin embargo, esto genera una serie de incentivos que deben ser cuidadosamente analizados.
- **Participación comunal y ciudadana** – la participación de instituciones a nivel local es de fundamental importancia para el éxito de cualquier programa de electrificación en ZRA. Sin embargo, es una cuestión a decidir el grado de involucramiento que se le permitirá a los mismos. Asimismo, la participación ciudadana es clave para la promoción del desarrollo social y su rol debe quedar claramente definido.

¹ Bernard Tenenbaum. “Policy and Regulatory issues for Grid and Off-Grid Electrification”. Working Clinic ESMAP and the World Bank”. Buenos Aires, Argentina. July 22-23, 2004.

² Una fuente común de electricidad para personas que no poseen ningún tipo de servicio eléctrico es comprar baterías para coches. El coste de estas baterías es de aprox. USD 2-3/kWh, mientras que mediante un sistema de electrificación rural el coste puede ser aproximadamente de USD 0.27-0.67/kWh.

- **Esquema tarifario** – en el diseño de dicho esquema confluyen una serie de interrogantes que deben ser cuidadosamente analizados. Un pequeño ejemplo puede ser: ¿quién fija las tarifas?; ¿son iguales para todos los consumidores?; ¿basadas en demanda (disponibilidad a pagar) o en coste del servicio?
- **Medición, facturación y cobranza** – Estos tres conceptos cobran especial importancia cuando la población objetivo está muy dispersa porque no solo añaden costes adicionales al sistema sino que también presentan problemas comerciales variados.
- **Calidad de servicio y control** – En el diseño de un modelo de electrificación de ZRA no solo basta con incluir condiciones sobre la calidad del servicio sino que también debe especificarse cómo ésta será controlada por las autoridades regulatorias de manera tal de no dejar desprotegidos a los consumidores frente al prestador del servicio.

Como se mencionó previamente, tan importante como la correcta definición e interpretación de cada uno de los aspectos previamente descritos es analizar minuciosamente las interrelaciones que existen entre estos componentes.

Un ejemplo muy básico de esto es la interacción existente entre área de concesión y economías de escala. A manera de casos extremos, supongamos que se analizan dos casos polares: por un lado, entregar toda el área de concesión a una sola empresa (cota superior) o, por el otro, licitar poblado por poblado (cota inferior). La empresa concesionaria tendrá, en el primer caso, mayores economías de escala que en el caso de una empresa que resulta concesionaria de un pequeño asentamiento de unas 15 o 20 casas. Los costes de proveer el servicio en uno y otro caso diferirán sustancialmente.

Adicionalmente, el modelo a diseñar deberá tener en cuenta las capacidades financieras de las potenciales entidades interesadas en participar. La mayoría de las entidades de tamaño pequeño posee fuertes restricciones para acceder a fuentes de financiamiento y esta debilidad económica-financiera puede dejarlas de lado bajo ciertos tipos de modelos.

1.3. MATRIZ DE MODELOS DE ELECTRIFICACIÓN EN ZRA

La introducción del sector privado en el sector energético de finales de los 80, modificó los criterios tradicionales para la realización de procesos de electrificación en el mundo de las economías emergentes.

De los procesos tradicionales de expansión de redes mediante las empresas estatales se ha pasado a un universo de modelos alternativos de electrificación de la más variada índole.

Un resumen de las experiencias internacionales más destacadas se presenta a continuación³:

- Extensión de la red por una empresa distribuidora (Brasil, Colombia, Ghana, Guatemala y Nicaragua).

³ Fuente: Banco Mundial (Reiche, et al.) "Electrification and Regulation: Principles and a Model Law" (2006)

- Extensión de la red por una comunidad local, municipio o una empresa privada (Colombia, Nicaragua).
- Venta a granel a cooperativas o empresas privadas comercializadoras en nuevas áreas o áreas que hayan sido previamente suministradas por un generador aislado (Bangladesh, Cambodia, Costa Rica).
- “Fill-in” o “densificación” del servicio a nuevos hogares en comunidades que estén conectadas a la red principal o que estén suministradas por una mini red aislada (Bolivia, Cambodia, India y Mozambique).
- Venta de electricidad a nuevos hogares conectados o aquellos que hayan tenido una conexión ilegal en barriadas urbanas (Brasil, India, Filipinas y Sud África).
- Pueblos aislados o mini redes municipales combinadas con generadores autónomos operados por una organización en la comunidad, un emprendedor privado, una empresa eléctrica estatal, o una sociedad de dos o mas entidades (Bolivia, Cambodia, Etiopia, Mozambique, Nicaragua, Filipinas y Sri Lanka).
- Mini redes conectadas a un generador distribuido operado por una organización de la comunidad, un emprendedor privado, o una sociedad de dos (Cambodia, Nicaragua y Sri Lanka).
- Sistemas Solares Residenciales (SSR) instalados bajo el modelo de concesión (India, Indonesia, Kenya y Sri Lanka), bajo el modelo de “tarifa por servicio” (Argentina, Laos, Marruecos y Sudáfrica) o una combinación de ambos (Bolivia).
- SSR instalados mediante una obligación legal impuesta a tenedores existentes de una concesión de un sistema de distribución conectado a la red (Argentina y Brasil).
- Estaciones de baterías recargables de propiedad privada o propiedad de la comunidad (Honduras, Nicaragua y Nigeria).

La existencia de dicha variedad de modelos de electrificación no es casual sino que responde a una serie de factores – inicialmente se pueden resumir en tres principales: institucionales, económicos y tecnológicos – que la condicionan y/o determinan.

La influencia de estos factores no puede ser ignorada en el diseño de un modelo de electrificación, por lo tanto es importante desarrollar un poco más en detalle cada uno de ellos para comprender su interacción y sus potencialidades:

- **Factores institucionales:** la reforma del sector energético con la introducción del sector privado generó un profundo cambio en el modelo institucional tradicional. Bajo el nuevo paradigma, las empresas privadas desarrollan las actividades mientras que el estado asume el papel de regulador de manera tal de simular la competencia en un entorno caracterizado por la existencia del monopolio natural (sobretudo en las actividades de distribución). Como las empresas basan sus movimientos en el principio de la maximización del beneficio, a menos que el regulador imponga condiciones especiales para la expansión de redes, la empresa extenderá sus redes mediante un comportamiento marginalista (el beneficio

de extender la red un kilómetro adicional iguale a sus costes). Bajo este concepto –correcto y coherente- las empresas se concentran en expandir sus redes las zonas urbanas (rentables) y no se dirigen a zonas aisladas donde difícilmente recuperarían la inversión.

La participación del sector no-estatal en el sector energético no está limitada exclusivamente a las empresas privadas. En el sector de distribución existe una basta experiencia internacional en la presencia de cooperativas y otras organizaciones comunitarias que proveen ejemplos de exitosos de electrificación de zonas aisladas.

- **Factores económicos:** cuando la población es muy dispersa y/o aislada, el coste de electrificar mediante la expansión de redes se vuelve muy elevado (en términos de coste de conexión por usuario). En un estudio para Brasil, el coste de conexión para usuarios aislados se eleva a rangos de entre 1,200 y 6,800 USD por cliente⁴. Este coste es muy superior por ejemplo a brindar un servicio básico de Sistema Solar Residencial que suele costar unos 750 USD por conexión o aún menor si se dispone de una mini red⁵.
- **Factores tecnológicos:** el reciente desarrollo de fuentes de generación de energía renovables ha proporcionado un incremento sustancial en las tecnologías de generación de pequeña escala que son ideales para su implementación en ZRA. Estas tecnologías van desde la solar fotovoltaica hasta la mini y micro hidráulica pasando por la eólica, la biomasa y el biogas. Cada una de estas tecnologías posee sus características propias con sus ventajas y desventajas. Pueden desarrollarse para usuarios aislados o para micro/mini redes; además pueden combinarse entre ellas (incluso con sistema de generación convencionales) para adaptarse fácilmente a las necesidades en concreto de cada zona a electrificar. Esta flexibilidad en los sistemas provee una gran ventaja puesto que permite formular un abanico de alternativas de servicios eléctricos.

Si bien resulta imposible integrar estos tres factores para presentar gráficamente una taxonomía de las alternativas en los modelos de electrificación, una simplificación de ella puede encontrarse en la siguiente matriz. En ella se representa una muestra de la diversidad de opciones de electrificación organizadas mediante dos parámetros: dispersión de los usuarios y propiedad. El tipo de tecnología está representado en el eje horizontal.

⁴ Banco Mundial (ESMAP). “Brazil - Background Study for a National Rural Electrification Strategy: Aiming for Universal Access” (2005).

⁵ Fuente: Mercados EMI, estimaciones propias.

Tabla 1. Matriz de modelos de electrificación⁶

		Expansión de la red	Pueblos conectados Mini red	Pueblos aislados Mini red	Sistema de único usuario	
		No Aisladas			Aisladas	
FORMAS DE PROPIEDAD	Privada (lucrativas)	Pequeñas, descentralizados	Comercializadores con pequeñas red (India)	Mini red hydro, venden a consumidores locales y a la red principal (China, Nicaragua) Antiguamente mini redes aisladas, actualmente conectadas a la red (Cambodia)	Mini red diesel e hidro (Cambodia, Ethiopia)	SSR (Honduras, Indonesia, Kenya, Sri Lanka) FV/Eólico/bombeo agua por medio motor diesel (Brasil, Chile, México) Eólico residencial o hydro (Argentina, Mongolia, Nepal)
		Grandes, centralizados	Concesión a empresa privada para extender la red (Argentina, Chile, Guatemala, Uganda)	Concesión de tecnología neutral de electrificación (Senegal)	Concesiones redes aisladas (Argentina)	SSR (Bangladesh, Bolivia, Marruecos, Sud Africa)
	No Gubernamentales	Cooperativas	Cooperativa financia la expansión de la red (Bangladesh, Costa Rica, Estados Unidos)		Cooperativa multiservicio mediante diesel e hidro con microred (Bangladesh, Bolivia, Filipinas)	Cooperativas agrícolas que utilizan diesel (Bolivia)
		Otras organizaciones comunitarias	Pequeños "portales comunitarios" (Bolivia)		Mini redes comunitarias (Brasil, Cambodia, Honduras, Indonesia, Nicaragua, Sri Lanka)	Grupos diesel o renovables para energizar escuelas, clínicas, centros comunitarios (Argentina) Estaciones de baterías fotovoltaicas (Nicaragua)
	Públicas	Pequeñas, descentralizados	Pequeñas compañías publicas expanden la red (Brasil, Colombia)		Mini redes municipales de diesel e hidro (Bolivia)	
		Grandes, centralizados	Compañías públicas expanden la red y venden en el mercado minorista (Botswana, Mozambique, Tailandia, Túnez)		Mini redes publicas aisladas diesel con subsidios de combustible (Cambodia, Nicaragua)	SSR (México)

2. LOS PILARES FUNDAMENTALES PARA MODELOS INSTITUCIONALES EN ZRA⁷

En el diseño de modelos de electrificación mediante métodos distintos a la expansión de redes, algunos actores se cuestionan si la existencia de regulación es una condición necesaria para el desarrollo del mercado considerando que, para aquellas personas que no pueden conectarse a la red de distribución, existen una serie de substitutos al servicio eléctrico tradicional – por ejemplo un equipo electrógeno convencional que utiliza combustible – que determinan la existencia de un “mercado de contienda”⁸ con suficiente poder para evitar cualquier proveedor del servicio pueda cobrar precios monopólicos a sus clientes.

⁶ Fuente: ver nota al pie 3

⁷ Fuente: ver nota al pie 3

⁸ Contestable Market

Si bien desde un punto de vista teórico este aspecto puede ser correcto, la poca evidencia empírica de desarrollos privados puros - Camboya es un ejemplo parcial de ello⁹ – determina que, por lo general, la inexistencia de un marco para el desarrollo de la electrificación en ZRA lleva a soluciones tipo “perdedor-perdedor”¹⁰ donde los consumidores no obtienen el servicio (u obtienen un servicio muy precario) y los potenciales productores no tienen las garantías suficientes para invertir en este mercado.

Por otra parte, como se ha mencionado previamente, la electrificación en ZRA no puede diseñarse de la misma manera en que se proyecta la electrificación en zonas urbanas. Por lo tanto, el diseño de un modelo de electrificación de ZRA debe analizar cuidadosamente el entorno en que pretende ser implantado para conseguir de manera exitosa los objetivos buscados.

El análisis de las experiencias internacionales ha permitido elaborar una serie de bases sobre las cuales se debe fundamentar el marco institucional a diseñar. Estos pilares son tradicionalmente cuatro y se resumen a continuación:

2.1. REGULACIÓN EQUILIBRADA

El fundamento de este principio es sencillo, aunque a veces su implementación resulte cuanto menos, compleja.

El diseño de un modelo de electrificación para ZRA no puede dejar de contar con la participación de un agente regulador, aunque las características inherentes al servicio a proveer determinan que las actividades a realizar y regular no pueden ser las mismas que para el caso de un servicio de electrificación habitual por expansión de redes.

Un principio generalmente aceptado dentro de la literatura regulatoria establece que no tiene sentido regular más allá de lo necesario puesto que la regulación impone costes a todas aquellas instituciones que regula – cualquier tipo de regulación cuesta tiempo y dinero. Esto es válido sin importar si la empresa es pública, privada o de cualquier otra modalidad. Muchas veces el regulador nacional establece normativas que se aplican tanto a grandes como a pequeñas empresas de manera indiscriminada pero que a los efectos prácticos supone barreras infranqueables para los pequeños productores/distribuidores de ZRA.

Este apartado no sugiere el hecho de que por que las empresas sean pequeñas no deban estar reguladas. Sino que la regulación debe indefectiblemente adaptarse a la realidad de estas empresas para que, persiguiendo el objetivo de maximizar el bienestar de sus ciudadanos, se regule correctamente el comportamiento de las mismas.

Un caso muy claro se presenta con las cooperativas eléctricas donde los propietarios no tienen mayores incentivos a “engañar” al regulador en ciertos aspectos puesto que ello supondría traspasar el dinero de “un bolsillo a otro” de las mismas personas. ¿Esto significa entonces que las cooperativas deben estar totalmente exentas de regulación? No, solamente deben tener una regulación que

⁹ Ver sección 3.5

¹⁰ En teoría de los juegos, dos jugadores jugando de manera no cooperativa obtienen un resultado ineficiente porque no poseen los incentivos suficientes para actuar de manera cooperativa (el dilema del prisionero).

se adapte a su condición y donde se establezcan controles mínimos para evitar la búsqueda de rentas dentro de la misma.

Como corolario puede utilizarse la siguiente frase:

“Un buen sistema regulatorio que funcione adecuadamente es aquel que minimiza los costes de regulación”

2.2. DESCENTRALIZACIÓN DE TAREAS REGULATORIAS

El regulador nacional o regional debe permitir (o requerir) que algunas de las tareas regulatorias se deleguen ya sea temporal o permanente a otros organismos gubernamentales o no-gubernamentales.

El hecho de descentralizar parte de sus tareas regulatorias no implica que el regulador debe necesariamente abandonar sus potestades y responsabilidades legales. Puede ocurrir que el regulador mantenga la responsabilidad legal final y formal sobre estas entidades, pero no necesariamente que el regulador tenga que efectuar las funciones regulatorias.

Este pilar es de especial importancia en el caso de la electrificación en ZRA para ciertas actividades regulatorias como es el control de la calidad de servicio.

Sin lugar a dudas, controlar la calidad de servicio en zonas aisladas es una tarea que un regulador nacional realizará de manera ineficiente (aunque tenga la buena voluntad de llevarlo a cabo). Más eficiente, por ejemplo, sería delegar algunas funciones específicas de control en entidades locales (municipios, comunas, etc.) y que sean éstas entidades las encargadas de elevar las notificaciones correspondientes. De esta manera, el ojo del regulador se encuentra siempre presente y le brinda al gobierno local una participación activa dentro del modelo.

Beneficios de delegar funciones

La tarea de delegar es deseable especialmente si existe una entidad encargada de la electrificación rural o un fondo para la electrificación rural. En muchos países dicha entidad o fondo provee subsidios de capital (y algunas veces costos operativos) a entidades que proveen el servicio de electrificación. No es de sorprender que estas entidades han de requerir contraprestaciones por el otorgamiento de dichos subsidios.

Por ejemplo, el organismo de electrificación puede establecer un precio máximo que el operador puede cobrar a sus clientes. Adicionalmente puede imponer ciertos requerimientos tales como, número de nuevos puntos de conexión, calidad técnica de las instalaciones, y calidad del servicio comercial post-instalación. Estos requerimientos constituyen la dimensión tradicional en regulación del precio y calidad de servicio. Por lo tanto el organismo de electrificación rural es en efecto el regulador.

Si el organismo de electrificación rural es de hecho el regulador (debido a las condiciones y a los requerimientos impuestos al operador como retorno a los subsidios recibidos) probablemente tiene sentido convertir a este organismo en el regulador “oficial”, por varias razones:

- El organismo generalmente tiene mayor conocimiento que el regulador respecto a los aspectos técnicos operativos del proveedor del servicio.

- El organismo tiene una mejor apreciación de los costos impuestos por los requerimientos regulatorios.
- Si el regulador decide asumir tareas de una regulación tradicional, simplemente se estará repitiendo varias de las resoluciones que el organismo de electrificación rural esta realizando.
- Existe una necesidad obvia de coordinación entre la organización de electrificación y el regulador, aunque la coordinación entre diferentes entidades gubernamentales es generalmente lenta y tiende a producir conflictos.
- Evita confusión y crea mayor claridad reduciendo riesgos regulatorios.
- Minimiza el riesgo e duplicación y sobre regulación.

Todo esto sugiere que delegar ciertas tareas regulatorias ya sea de manera formal o informal, temporal o permanente, constituye una estrategia fundamental para la regulación de la electrificación en zonas aisladas.

Sin embargo, así como se sugiere que descentralizar ciertas tareas de deseable, también es importante remarcar que algunas tareas regulatorias conviene ser mantenidas en el regulador central. Un caso típico es la redacción de contratos marco para que sean empleados posteriormente entre los inversores y las comunidades, organismos, gobiernos provinciales y/o comunales y consumidores. Estos documentos pueden incluir: modelos de contrato de servicio, modelo de solicitud de subsidio y modelos de presentación de ofertas, etc. La centralización de estas actividades introduce transparencia en las relaciones y reduce problemas burocráticos.

2.3. REGULACIÓN A MEDIDA DE LAS NECESIDADES DE LAS ZRA

Íntimamente relacionada con el primer pilar (sección 2.1), este tercer apartado remarca la necesidad de que el diseño institucional a introducir debe posibilitar la implementación de soluciones adaptadas a la medida de las necesidades de los usuarios hacia quien el servicio de electrificación se dirige.

En este sentido, el regulador debe poder modificar la naturaleza de la regulación y métodos dependiendo del tipo de entidad que está siendo regulada. Desafortunadamente algunos estatutos no permiten dicha flexibilidad. Existe un "silencio" respecto a la regulación de redes versus electrificación de zonas aisladas o expresar el punto de vista de que "una misma medida sirve para todo". Esta no es una aproximación apropiada por que esto conducirá a disputas innecesarias respecto a que cosas el regulador esta legalmente autorizado bajo los estatutos en vigor.

En el caso del diseño de un modelo de electrificación para ZRA, es de fundamental importancia el análisis previo de la normativa vigente para el sistema de distribución tradicional mediante el uso de redes. Este análisis deberá evaluar si las pautas establecidas por el regulador – en términos de, por ejemplo, tarifas, requisitos legales y financieros, estándares de calidad de servicio, entre otros – pueden trasladarse directamente hacia los usuarios de ZRA o deben modificarse para adaptarse a su condición particular.

2.4. FIJACIÓN DE ESTÁNDARES EN CALIDAD DE SERVICIO

Los estándares de calidad de servicio deben ser realistas, asequibles, ejecutables y, sobretodo, fáciles de monitorear.

Es contraproducente tratar de imponer estándares de calidad de servicio que no puedan ser alcanzadas. Sin embargo, esto no implica que la calidad de servicio deba ser ignorada. Desafortunadamente aunque todos hablan respecto a mejorar la calidad de servicio, en la práctica la calidad de servicio muchas veces obtiene muy poca atención. Esto ocurre probablemente por que es mas sencillo especificar (y monitorear) los niveles tarifarios que los estándares de calidad de servicio. Las tarifas son unidimensionales y pueden ser observadas fácilmente por los clientes en sus facturas. De manera contraria la calidad del servicio es multidimensional y su cumplimiento es muy difícil y costoso de monitorear, especialmente en sistemas aislados. Además cuando la calidad baja respecto las expectativas las disputas aumentan, particularmente en SSRs, sobre qué sucede y quién es el responsable.

Debido a que es más difícil regular, la calidad de servicio usualmente recibe menor atención por parte de los reguladores. El peligro de ignorar la calidad de servicio es que cualquier buena acción que pudo haber sido generada por un programa de electrificación pueda desaparecer rápidamente si la calidad del servicio cae respecto a lo que los clientes esperaban.

Un buen diseño regulatorio para la calidad de servicio debe basarse en los siguientes estándares operacionales:

- Los estándares de calidad de servicio puedan establecerse bajo el punto de vista de inputs, outputs o una combinación de ambos. Los estándares de calidad de servicio deben establecerse para esas dimensiones de servicio que sean importantes para los consumidores, controlables por el operador y capaces de ser medidas de una manera razonable y objetiva.
- Los estándares de calidad de servicio no tienen por que ser uniformes para todas las categorías de consumidores o áreas geográficas. En cambio, los estándares deben estar basados en las preferencias de los consumidores y su deseo de pagar el costo de proveer el nivel de calidad especificado.
- En ausencia de subsidios, el regulador o el gobierno, que actúa como agente para los consumidores, no debe imponer estándares de calidad de servicio a un operador a menos que los consumidores puedan y estén dispuestos a pagar por los costos asociados a alcanzar dichos estándares. Esto es especialmente importante en zonas de electrificación aisladas donde los requerimientos de los usuarios pueden variar significativamente y muchos consumidores residenciales estén satisfechos con un bajo nivel de calidad de servicio a cambio de pagar menos, siempre que "bajo nivel de servicio" este claramente definido de antemano.
- Los estándares de calidad de servicio deben estar establecidos tanto para niveles técnicos como para estándares comerciales. Los estándares de calidad de servicio pueden ser:
 - a) Estándares garantizados, los cuales deben ser alcanzados para cada tipo de consumidor especificado, y
 - b) Estándares generales, donde el estándar debe ser cumplido en promedio en un período establecido de tiempo y a través de

una categoría de clientes, pero puede que no sea satisfecho en todo momento para todos los clientes dentro de una misma categoría.

- La calidad de servicio, sus penalizaciones y recompensas deben estar establecidas para un período razonable de tiempo. Cualquier penalización debe ser proporcional al no cumplimiento y a los costos en que incurriría el operador para alcanzar los estándares.
- Cuando es viable y eficiente, las penalizaciones pueden ser pagadas a los consumidores. De otra manera, las penalizaciones pueden ser utilizadas para proveer subsidios a clientes de más bajos recursos. Las penalizaciones no deben ser utilizadas para apoyar el presupuesto del regulador o alguna otra entidad gubernamental. En general, las penalizaciones y recompensas deben tener un techo par que no puedan exceder del 2-4 por ciento de los ingresos totales del operador.
- Cualquier cambio en los estándares de calidad del servicio deben ser sincronizados con procedimientos regulatorios para actualizar las tarifas en los nuevos periodos tarifarios.
- La entidad reguladora debería tener autoridad legal para delegar o subcontratar la supervisión o monitorización de la calidad del servicio.
- La entidad reguladora debería establecer objetivos fiables y un sistema de monitorización para que estén disponibles públicamente y así poder comparar la calidad del servicio que proveen los distintos operadores.

Estándares de calidad de servicio eléctrico

Los estándares de calidad de servicio para el servicio eléctrico ya sean para sistemas conectados o aislados, deben pertenecer a tres categorías generales:

- Calidad del producto
 - Estabilidad del voltaje respecto a los niveles objetivo
 - Estabilidad de la frecuencia respecto a los niveles objetivo
- Calidad del servicio
 - Horas de servicio objetivo
 - Numero de interrupciones, tanto planeadas como imprevistas
 - Duración de interrupciones, tanto planeadas como imprevistas
 - Seguridad del sistema
- Calidad comercial
 - Tiempo de conexión para nuevos consumidores
 - Precisión en la lectura de medidores
 - Precisión en la facturación

- Tiempo de respuesta a las reclamaciones de los clientes

3. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES SELECCIONADAS

3.1. ARGENTINA

Prestación del Servicio Público de Electricidad en el Mercado Disperso de la Provincia de Jujuy (Bajo la asistencia del programa PERMER)

Argentina ha sido pionera en la aplicación de una nueva metodología de provisión de electricidad en zonas rurales aisladas carentes de dicho servicio. Bajo esta nueva metodología, las áreas de concesión son otorgadas con exclusividad a inversores privados que ofertan el menor subsidio para servir un área específica. El concesionario proveerá energía eléctrica a sus clientes rurales usando la tecnología más conveniente (solar, eólica, mini o micro-hidráulica, etc.).

Las concesiones realizadas en Jujuy -y en Argentina en general- otorgan la exclusividad al concesionario (en el caso jujeño, el concesionario es EJSED S.A.), creando monopolios regulados y, por lo tanto, la regulación se vuelve una pieza clave para el éxito del proyecto.

En el caso argentino, el enfoque de concesiones frente a otras alternativas fue elegido porque:

- Permite crear un mercado con suficiente masa crítica como para permitir negocios comercialmente sostenibles;
- Atrae a compañías de mayor tamaño que cuentan con financiamiento propio;
- Permite una administración más simplificada;
- Permite la existencia de economías de escala -y la consecuente reducción de costes-; y
- Asegura la provisión del servicio por un período largo de tiempo -los 15 años que dura el contrato de concesión.

El contrato de concesión

El producto de la licitación se define como servicios eléctricos. Bajo este contrato, EJSED S.A. se compromete a garantizar la generación de 7.5 kWh de electricidad por mes que se suministra mediante la instalación de dos paneles fotovoltaicos de 50 Wp, un control de carga de 12 A y una batería de 160 Ah.¹¹ Este sistema siempre pertenece a EJSED S.A. y es responsabilidad de los usuarios la compra e instalación de los componentes que son internos de la vivienda (cables, fusibles, bombillas, llaves, etc.).¹²

¹¹ Este sistema brinda la posibilidad de utilizar:

- Dos bombillas de 15 W durante 4 horas por día;
- Un radio de 10 W durante 3 horas por día;
- Un radio-cassette de 20 W durante 1 hora por día; y
- Un televisor blanco y negro de 80 W durante 1 hora por día

¹² En algunas regiones, el gobierno provee ayuda y subsidios para la compra de estos elementos.

No existe un contrato formal entre EJSED S.A. y el cliente. El usuario solo tiene que completar un formulario de solicitud del servicio –en el que constan algunos acuerdos básicos. El cliente paga un cargo único de instalación y un cargo mensual por el uso del servicio. Para las reconexiones, el cargo es aproximadamente el doble del cargo de instalación dado que éste no se encuentra subsidiado.

Determinación de las Tarifas

La determinación de las tarifas es competencia del gobierno provincial. Las tarifas eléctricas, basadas en principios técnicos y económicos, permiten el recupero de costes y otorgan una rentabilidad al proveedor del servicio.

La electricidad “off-grid” de SSR no se mide, el usuario solo paga por el tamaño de sistema que utiliza; en el caso de los sistemas rurales de mini red la situación es intermedia dado que existen límites a la energía y a la demanda pico.

La tarifa se diseña teniendo en cuenta el tamaño de los paneles fotovoltaicos y la batería de almacenaje –es decir, el coste de la inversión inicial. Por lo tanto, el cargo mensual permite el recupero de la inversión inicial más el valor presente de los costes de operación y mantenimiento, incluyendo el reemplazo periódico de las baterías.

Subsidios

Los subsidios a las tarifas están basados en los gastos residenciales para iluminación, radio o en algunos casos en el costo de la electricidad no suministrada o la disponibilidad a pagar de los usuarios¹³. El gasto residencial en kerosén, velas, pilas y gas envasado es un buen indicador de la cota superior de la tarifa eléctrica que los usuarios pueden afrontar. Desde un punto de vista social, si los costos presentes de proveer electricidad son mayores que el costo de las fuentes de energía alternativas entonces un subsidio debería cubrir la brecha existente.

En el caso de Jujuy, el concesionario financia el 40% del costo de la instalación del SSR, cobra el 10% al usuario y la diferencia –subsidio al consumidor- es pagada por el gobierno de la provincia. El cargo mensual pagado por los consumidores sirve para pagar el 40% financiado por la empresa más los costes de O&M. En el caso de familias muy pobres, el concesionario puede brindar facilidades de pago para el cargo de instalación.

En el programa PERMER, los subsidios son financiados mediante el Fondo de Desarrollo de la Electricidad, un préstamo del Banco Mundial y una donación del Global Environment Facility. Estos fondos se utilizaron para proveer subsidios durante los primeros seis años de duración del programa, posteriormente, los fondos deben provenir del Fondo de Compensación Tarifaria establecido por el gobierno argentino.

Las tarifas y los subsidios son revisados bianualmente si las condiciones del mercado o los costes han cambiado sustancialmente.

¹³ El análisis de la disponibilidad a pagar por la electricidad puede ser un buen mecanismo para determinar el subsidio pero –contrario a las expectativas- algunos estudios demostraron que la disponibilidad a pagar es menor que la capacidad de pago. Muchos usuarios consideran que pasarse a electricidad solo vale la pena si disminuye su gasto en energía sin considerar los beneficios adicionales asociados al uso de la electricidad.

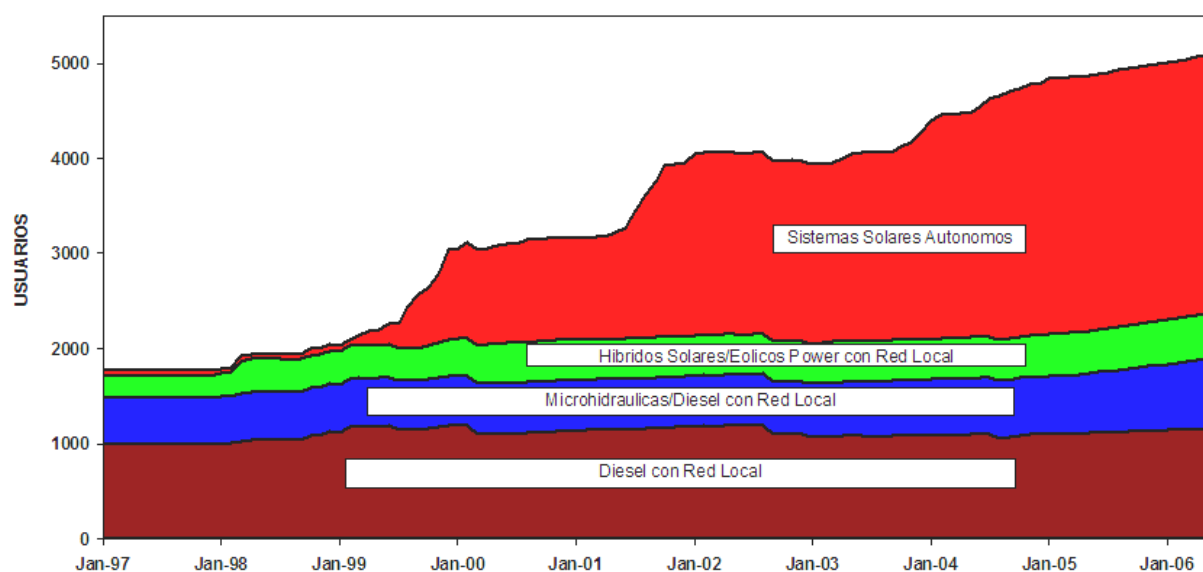
Resultados

La experiencia de varios años en operación del sistema ha dejado mucha información disponible para el análisis.

La Ilustración 1 presenta la evolución del número de usuarios por tipo de tecnología. Como se puede apreciar, el proceso de captación de clientes con SSR ha sido sumamente exitoso si tenemos en cuenta la grave crisis que atravesó Argentina durante 2001-02. Los saltos en la instalación de sistemas solares autónomos pueden explicarse por dos hechos relevantes:

1. La primera audiencia pública de mayo de 1999 determinó, entre otras modificaciones, que los clientes abonen el mismo cargo de conexión que el resto de los usuarios convencionales en lugar de un cargo de conexión en función de la potencia instalada. Adicionalmente, se establece el nuevo marco tarifario para el bienio 1999-2001.
2. En julio 2001 se realiza la segunda audiencia pública y se establece el cuadro tarifario para el bienio 2001-03.

Ilustración 1 – EJSSED S.A. Evolución del Numero de Usuarios por Tecnología¹⁴



Un punto importante a destacar dentro del análisis de los resultados corresponde a las dificultades que se han detectado. El análisis de estas dificultades permitirá la mejora a futuro de la calidad del servicio y brinda una experiencia invaluable para su aplicación en otras regiones.

Dentro de las dificultades detectadas podemos destacar:

1. Dificultades en las Operaciones:
 - a. Falta de capacitación, por parte de los clientes, de las posibilidades de uso y limitaciones de los sistemas instalados (sub-uso o abuso de los mismos).

¹⁴ Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo

- b. Los clientes no poseen capacidad para solucionar problemas de instalación interna, sumado a los altos costos de reposición de las luminarias.
 - c. Uso de elementos incompatibles con la tecnología de generación.
 - d. Manipulación de los elementos de generación por parte de los clientes, al estar los mismos expuestos y al alcance del cliente o terceros.
 - e. Las visitas obligatorias, a veces, son imposibles de llevarse a cabo por ausencia reiterada de los clientes, la gran dispersión geográfica y el tipo de caminos de acceso.
 - f. Precariedad o inexistencia de medios de comunicación, para la programación de visitas de atención de reclamos o para la recepción en tiempo de los mismos.
 - g. Deficiencias en la descripción del reclamo (en formulario respectivo).
 - h. Ausencia de señalizaciones, lo que complica la ubicación de los parajes (salvado en parte por el uso de GPS).
2. Dificultades Comerciales:
- a. El reparto de facturación se complica por las distancias.
 - b. No se logra en la mayoría de los casos que los clientes adquieran el hábito de ir a pagar en las bocas de cobranzas habilitadas (esperan la cobranza a domicilio).
 - c. La no reposición de lámparas o problemas en la instalación interna origina problemas en la cobranza (los clientes no quieren abonar por un servicio que no gozaron).
 - d. Para los sistemas individuales, la única posibilidad de corte por falta de pago implica el retiro de todo el equipamiento (en estos casos no se le vuelve a reinstalar el servicio dado el elevado costo de reconexión).
 - e. Dificultad de cobrar los equipos averiados por el cliente.

3.2. BOLIVIA

Programa de Infraestructura Descentralizada para la Transformación Rural (“IDTR”)

Con la asistencia financiera de la Agencia Internacional de Fomento (AIF – Banco Mundial), Bolivia ha iniciado en 2005 la ejecución de un programa en tres fases – Programa ERTIC-, con el objetivo de incrementar el acceso a la electricidad y a las tecnologías de la información a la población radicada en zonas rurales. La primera fase¹⁵ del programa, denominada programa IDTR, se refiere a la prestación de servicios eléctricos con SSR, a través de la provisión de subsidios fundamentada en el costo de ciclo de vida del servicio y en criterios de asignación por desempeño. Esa prestación se concretará a través de innovadores “Contratos de Servicio de Mediano Plazo (CSMP)”, competitivamente licitados.

El objetivo del Programa ERTIC¹⁶ -programa marco del IDTR- es expandir y mejorar los servicios de infraestructura en las áreas rurales dispersas de Bolivia, a través de la aplicación de mecanismos que incentiven la participación del sector privado.

¹⁵ Las otras dos fases del programa hacen referencia a un proyecto de incremento en la densificación de las redes de transporte y distribución y a la implantación de sistemas de telefonía móvil rural.

¹⁶ El Programa ERYTIC y los “Contratos de Servicios de Mediano Plazo en SFV” cuentan con la asistencia financiera de la Agencia Internacional de Fomento del Banco Mundial, siendo coordinado técnicamente en el plano local por

El éxito de una transacción del tipo “subsidio por desempeño” (Output Based Aid - OBA) está determinado ante todo por el diseño cuidadoso de los procedimientos para la asignación del subsidio, la especificación del alcance y obligaciones del servicio y los mecanismos de implementación del esquema y los desembolsos. Esto es de especial relevancia para proyectos que buscan atraer operadores privados a mercados rurales remotos para la provisión de servicios básicos de infraestructura.

En el caso particular del Programa IDTR, la estrategia básica radica en estimular el desarrollo del mercado de provisión de servicios eléctricos mediante SSR asegurando la disponibilidad en el largo plazo de soporte local. Para ello se definieron áreas de mercado a ser atendidas a través de los “Contratos de Servicios de Mediano Plazo en SSR” o CSMP.

Específicamente, durante la Fase 1 se licitaron a operadores privados –los adjudicados fueron Isofoton y Energetica- los contratos CSMP para la conexión y atención de usuarios en cuatro grandes áreas. Estos incluyen la instalación de los SSR, acceso a facilidades de financiamiento, venta de partes y equipamientos, provisión de servicios de postventa de operación y mantenimiento, atención de consultas sobre el servicio, y desarrollo de mercados a través de la promoción y entrenamiento.

Algunos de los lineamientos básicos del proyecto en Bolivia son:

- La sustentabilidad del servicio provisto por los SSR está garantizada por los CSMP dado que por un período de mínimo 3 años posteriores a la instalación de cada SSR, el contratista del CSMP está obligado a prestar distintos tipos de servicios y actividades.
- Específicamente, los operadores de cada área licitada tienen la obligación de desarrollar el mercado local en esa zona, a través de la capacitación de agentes locales. En particular, deben capacitar a especialistas en servicios de postventa, desarrollando un mercado local de venta y reparación de componentes y partes, de tal forma que una vez que culmine su CSMP, el usuario del SSR cuente con los elementos que permiten asegurar la continuidad del servicio. También deben capacitar a los usuarios, visitándolos como mínimo una vez por año, así como promover las ventas de equipamiento de uso final para usos productivos, domésticos y públicos.
- Los subsidios son desembolsados sobre la base del cumplimiento efectivo de hitos relevantes para el servicio, tales como la instalación de los SSR, la realización de visitas y servicios de mantenimiento, el desarrollo del mercado local de soporte técnico, etc.
- Se incentiva la optimización de la gestión de los costos a través de la libertad que tiene el prestador del servicio para desarrollar modelos creativos de gestión del negocio, ya que se controlan los resultados del servicio provisto (metas de instalación y calidad de las prestaciones recibidas por los usuarios).
- Los usos públicos y productivos de los SSR son objeto de subsidios específicos.

el Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas del Ministerio de Servicios y Obras Públicas de la República de Bolivia. El Banco Mundial brinda apoyo técnico, logístico y será el proveedor de los recursos para el pago de los subsidios.

Los CSMP incluyen la obligación para el prestador de desarrollar el mercado local a través de actividades específicas de entrenamiento y capacitación técnica, las que incluyen, como mínimo:

- Visitas programadas para revisión de los sistemas, capacitación de usuarios y realización de tareas básicas de mantenimiento y entrenamiento (M&E) mediante documentos (formularios y cuestionarios) de fácil comprensión para los usuarios;
- Promoción continua de SSRs para uso doméstico, productivo y público en las áreas de servicio; y
- Establecimiento de una red local de microempresas que venda partes y repare sistemas.

La supervisión de la ejecución de cada CSMP y la adecuada protección de los derechos de usuarios y prestadores son responsabilidad de la Oficina Técnica de Control (OTC), que funcionará en la Unidad de Coordinación del Proyecto (UCP).

Introduciendo el Concepto de Servicio

A diferencia del concepto de proveedor de equipos fotovoltaicos, para el Programa IDTR se adoptó un esquema orientado hacia el servicio provisto por esos equipos. El énfasis en el concepto de servicio permite focalizar la atención sobre lo relevante: el buen funcionamiento del producto entregado. Al centrar la atención en los "outputs" deseados y no sobre las características particulares del oferente, se le brinda al operador una mayor libertad para responder de forma innovadora a las demandas de los usuarios. Y este es un objetivo que el Programa desea perseguir con el fin de otorgar la máxima flexibilidad al proceso.

El prestador del servicio recibirá el subsidio asociado a cada SSR sujeto al cumplimiento de tres objetivos básicos:

- a) La instalación y puesta en funcionamiento efectiva del SSR,
- b) El cumplimiento de metas de calidad, entrenamiento de técnicos locales y de los usuarios, visitas efectuadas, y ejecución de actividades de operación y mantenimiento de los equipos,
- c) El desarrollo del mercado local de componentes.

Este proceso orientado hacia resultados conlleva a que en los pliegos de la licitación se definieran las características mínimas del "producto a ser entregado". Es por ello que existió un conjunto de obligaciones que deberá cumplir el prestador del servicio en los siguientes campos:

- a) Número de usuarios a ser conectados,
- b) La calidad del servicio que recibirán los usuarios,
- c) Condiciones mínimas para la administración y mantenimiento del servicio,
- d) Capacitación de técnicos y operarios locales para tareas de administración y mantenimiento del servicio,
- e) Otras obligaciones relacionadas con el desarrollo del mercado y la creación de un servicio sustentable.

Mecanismo de Desembolso de los Recursos

Los subsidios se asignan en base a la instalación de SSR, prestación satisfactoria del servicio de postventa de mediano plazo (3 años para cada SSR a partir de la instalación), así como actividades específicas de desarrollo del mercado. El adjudicatario de la licencia tiene acceso exclusivo a los subsidios del ERTIC durante el periodo de 6 años (si el último panel fue instalado en el año 3).

Los subsidios provistos por el programa facilitarán el desarrollo sustentable del mercado, permitiendo una tasa de retorno a la inversión atractiva y una brecha accesible entre la disponibilidad de pago de los usuarios y los costos de los SSR.

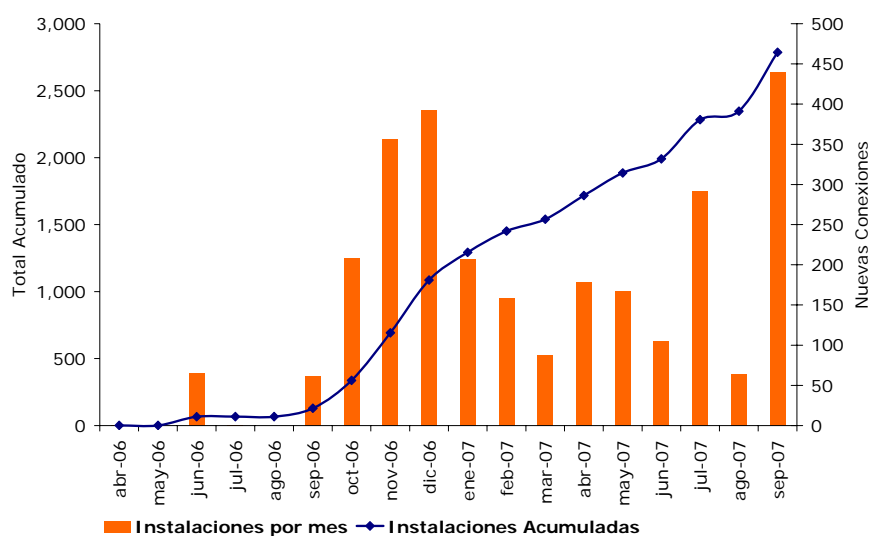
El proyecto provee subsidios a los siguientes rubros:

- Al costo inicial de instalación, pagados al prestador en base a cada instalación efectivamente realizada.
- A la calidad en el servicio, pagados al prestador en base al cumplimiento de las metas de calidad de servicio definidas.
- Al desarrollo del mercado de servicios de postventa, promoción intensiva de actividades, soporte a la formulación de estrategias de desarrollo de negocios, entrenamiento y asistencia técnica pagados al prestador en base a resultados previamente definidos (número de usuarios y técnicos locales capacitados, número de visitas anuales realizadas, número de mediciones realizadas).

Es importante mencionar que el plan de pago de los OBA provee un subsidio a lo largo de un plazo medio en base al cumplimiento de metas de instalación y a los objetivos básicos de calidad de servicio y no cubre los costos de reemplazo (con la única eventual excepción del cambio de la primera batería). Lo mismo aplica al costo de cualquier visita de servicio que el usuario solicite y que no se deba a fallas del sistema bajo responsabilidad del prestador.

Resultados

El hecho que el programa sea de reciente implementación dificulta la posibilidad de analizar los resultados, no solo en términos de unidades instaladas sino, principalmente, en la evolución del cumplimiento de los objetivos adicionales del programa.

Ilustración 2 - Número de instalaciones de SFV bajo el programa IDTR¹⁷

Sin embargo, algunos resultados están disponibles y son presentados en la Ilustración 2, como se puede observar, tras un tibio comienzo en la primera mitad de 2006, el número de conexiones se ha incrementado notablemente alcanzando las 2.700 unidades instaladas dentro del primer año y medio de funcionamiento del programa, un resultado más que alentador aunque se encuentre por debajo de los objetivos estimados por el gobierno en el anuncio del plan.

3.3. BANGLADESH¹⁸

Electrificación Rural mediante Cooperativas - Comilla I Palli Bidyut Samity

Después de la guerra de 1971 Bangladesh se encontró con la necesidad de incrementar la calidad de vida de sus ciudadanos y mejorar la economía del país, para ello comenzó a diseñar una política para extender la red de distribución hacia los sectores más alejados de las ciudades con el objetivo de proveer de servicios eléctricos a las familias así como de mejorar el potencial agrícola del país.

El programa ACRE (Area Coverage Rural Electrification) fue desarrollado para proveer servicios de electrificación mediante extensión de redes pero basado en un modelo de cooperativas para implementación a nivel local. El servicio de electricidad estaría parcialmente asegurado puesto que la capacidad de generación era de 420 MW mientras el pico de demanda estaba en 266 MW.

Comilla I Palli Bidyut Samity fue organizada y registrada como una cooperativa de electrificación rural en mayo de 1979. El objetivo del proyecto era construir subestaciones eléctricas en áreas densamente pobladas que tenían buenos sistemas de transporte y comunicación, es decir, que están ubicadas el más cercano posible de la red de transmisión del PDB (en la mayoría de los casos era requerida una distancia de 1 a 2 km de la nueva línea de transmisión para llevar energía a una subestación).

¹⁷ Fuente: IDTR y Mercados

¹⁸ Fuente: NRECA Internacional Ltd. "Cooperative Development – Case Studies"

El programa empezó conectando entre 20-30 clientes por día. Durante su primer año de operación (1981-82), 5.474 consumidores fueron conectados al sistema.

Organización

Considerando el aspecto institucional, la cooperativa de Comilla está estructurada por funciones, contando con cinco departamentos: servicios generales, ingeniería, construcción y mantenimiento, finanzas y servicios a clientes.

El Comité de Electrificación Rural¹⁹ se encargó del desarrollo de un conjunto de procedimientos estándar para el diseño de las actividades de la gerencia y la operación de las cooperativas eléctricas. En dicho manual de procedimientos se describen los procesos para el recibo, depósito y contabilidad de todos los fondos manejados por la cooperativa. Adicionalmente, el Comité estableció los criterios contables necesarios para asegurar el que las transacciones financieras queden reflejadas de manera transparente en las cuentas apropiadas.

Inclusive, el manual de procedimientos establece los procesos necesarios para la realización del presupuesto del proyecto. Cada período presupuestario comienza en diciembre y termina en junio; los presupuestos son formulados basados en:

- (a) Ingresos y costes proyectados;
- (b) Identificación de costes inevitables; y
- (c) Gastos para el reemplazo de bienes de capital.

Una vez completados, los presupuestos son enviados al Ministerio de Energía para su aprobación, quien luego los remite al Comité de Electrificación Rural para su aprobación final.

El seguimiento del presupuesto es realizado mensualmente y auditado anualmente por el departamento de auditorías del Comité de Electrificación Rural. Las auditorías independientes también están permitidas bajo autorización del Comité.

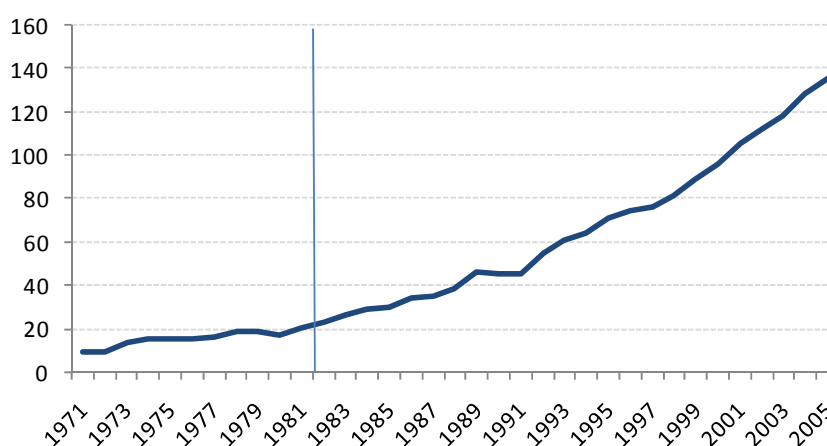
Resultados

El impacto del programa de electrificación rural cambió las condiciones de la vida social y económica de las zonas atendidas. Cerca de 60% de todos los pueblos comprendidos por el programa están electrificados; 150.713 consumidores conectados y 3.648 km de línea de transmisión construida.

El siguiente gráfico demuestra la evolución del consumo de electricidad en Bangladesh. Es importante destacar el cambio de tendencia desde que en 1981 se diera comienzo al proyecto.

¹⁹ El "Rural Electrification Board" (REB) es un consejo creado por el orden presidencial para la implementación del programa ACRE.

Ilustración 3 – Bangladesh – Consumo de Electricidad (kWh per capita)



Las cooperativas también contribuyeron a que la escasez de alimentos fuese reducida sustancialmente en el plazo de cuatro años debido al desarrollo de la irrigación, hecho que fue posible por la introducción de motores eléctricos. Además, las industrias rurales aumentaron su productividad en el 50% o más, debido a la iluminación y a la maquinaria eléctrica.

Antes de la electrificación el distrito de Comilla era principalmente agrícola. Hoy los consumidores son: 41% industriales, 9% comerciales, 6% irrigación y 44% doméstico. Antes no había granjas avícolas en esta zona, pero actualmente funcionan centenas y con 1.500 a 2.000 pollos por granja.

Los ingresos anuales medios de hogares rurales en Bangladesh con electricidad son cerca de 64.5% más elevados que en el caso de hogares rurales no-electrificados. La electricidad generó empleo y hubo un enorme crecimiento en las pequeñas industrias caseras.

Un análisis de los resultados financieros del programa que comprende los años desde 1994 a 2002, están resumidos en la siguiente tabla:

Tabla 2 – Cooperativa Electrica Comilla: Resultados Financieros

Liquidez	Industria (benchmark)	Comilla
Fondo de Operaciones	>10%	65%
Índice de Solvencia	>1.5	4-5.5
Cobertura de endeudamiento	1.35	3.5
Intereses Devengados (veces)	1.35	3
Plazo promedio de cuentas por cobrar	90	50-60
Solvencia	Industria	Comilla
Eficiencia en la recaudación	>95%	97%
Pérdidas en el sistema	<15%	10-12%
Razones de capital	32-35%	20%
Apalancamiento	>2	9.4
Amortización/ingresos	<5%	1%
Plazo cuentas por pagar (días)	<45	29-31
Rentabilidad	Industria	Comilla
Rendimiento sobre las ventas	5%	9%
Coste Total/Capitalización	<10%	5-7%
Rendimiento sobre el capital	>10%	15%
Rendimiento del Activo	>8%	2-4%
Eficiencia	Industria	Comilla
Margen de la renta bruta	<25%	3%
<i>Coste de compra de la electricidad (como % del ingreso)</i>	>60%	69%

En todos los indicadores de liquidez, la cooperativa de Comilla ha demostrado consistencia en el manejo de sus responsabilidades financieras, con sus coeficientes superando los parámetros de la industria.

3.4. BRASIL

Programa Luz Para Todos

El Gobierno Federal de Brasil, por medio del Ministerio de Minas y Energía (MME), elaboró en 2003 el Programa LUZ PARA TODOS que tiene como principal objetivo la universalización de los servicios de energía eléctrica a las zonas rurales hasta 2008.

En el Manual de Funcionamiento del Sistema se encuentran relacionados otros objetivos adicionales del programa:

- (a) Mejorar la prestación de servicios a la población beneficiaria;
- (b) Intensificar el ritmo de prestación del servicio; y
- (c) Mitigar el potencial impacto tarifario a través de la asignación de recursos subvencionados.

El Programa tiene como agentes ejecutores las concesionarias y permisionarias de distribución de energía eléctrica y las cooperativas de electrificación rural autorizadas por la Agencia Nacional de Energía Eléctrica – ANEEL.

Para alcanzar sus objetivos y optimizar la utilización de los recursos públicos, el Programa prioriza el desarrollo de tecnología de red de bajo coste y, de forma complementaria, con sistemas de generación descentralizada: mini-red aislada y sistemas individuales.

En este escenario, el Programa destina recursos a proyectos que tienen como objetivo la atención de futuros consumidores situados en el medio rural, y privilegiará el carácter social de la inversión.

La distribución de los recursos sectoriales (Cuenta de Desarrollo Energético - CDE y Reserva Global de Reversión - RGR) se basa principalmente en la necesidad de mitigar los impactos tarifarios de las diversas áreas de concesión, en las carencias regionales y en la contrapartida financiera ofrecida por los Estados (o sea, gobiernos provinciales) y Agentes Ejecutores. El Programa fomenta la integración con otras acciones ministeriales, integrando sus participantes en la construcción de una configuración intersectorial de políticas públicas.

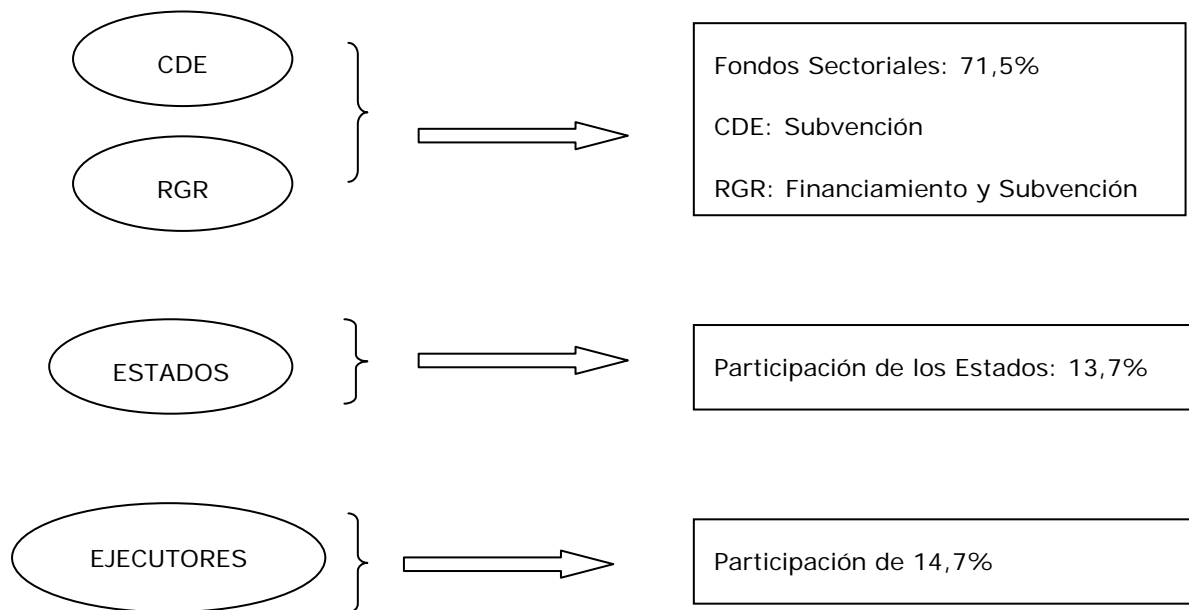
El diseño institucional del proyecto por parte del MME prevé la participación de las siguientes entidades:

- La **Comisión Nacional de Universalización**, quién establece políticas y directrices para el uso de la energía eléctrica como vector de desarrollo integrado en el medio rural y es coordinada por el MME.
- El **Ministerio de Minas y Energía**, que coordina y establece las políticas y acciones del Programa.
- **Eletrobrás** (órgano del gobierno brasileño responsable por la generación y distribución de la energía eléctrica) que analiza y aprueba los proyectos técnicos de las concesionarias; firma los contratos y libera los recursos; inspecciona físicamente las obras y la utilización financiera.
- El **Comité Gestor Nacional**, quién define las prioridades del programa y acompaña su ejecución (coordinado por el MME).
- El **Comité Gestor Estadual** define las prioridades para ejecución de las obras.

Los recursos necesarios para el desarrollo del Programa corren por cuenta: del Gobierno Federal, por medio de la CDE y de la RGR, de los Gobiernos Estaduales involucrados y de los Agentes Ejecutores - concesionarias y permisionarias de distribución de energía eléctrica y cooperativas de electrificación rural. Adicionalmente, podrán ser utilizados recursos de otros órganos de la Administración Pública y/o de otros agentes privados o no gubernamentales.

El importe total de las inversiones está estimado en USD 5.4 billones (R\$ 12.7 miles de millones), estructurados de la siguiente manera²⁰:

²⁰ Fuente: Ministerio de Minas y Energía de Brasil.



CDE=Cuenta de Desarrollo Energético; RGR=Reserva Global de Reversión.

Como ya se mencionó previamente, el Programa contempla el desarrollo del proceso de electrificación en ZRA, mediante una de las tres posibilidades: extensión de redes de distribución, sistemas de generación descentralizada con redes aisladas o sistemas individuales.

Los criterios básicos para la conexión de los usuarios en ZRA por parte de los Agentes Ejecutores del proyecto están previamente delineados en el programa e incluyen:

- I. El estándar de entrada: que deberá incluir el ramal de conexión, poste auxiliar, ramal de entrada caja de medición, medidor, disyuntor de entrada, ramal de conexión, disyuntor del cuadro de distribución interna del domicilio etc. El disyuntor del cuadro de distribución interna deberá ser instalado por el Agente Ejecutor, independientemente de la obligatoriedad de instalación del kit interno en el domicilio;
- II. En todas las residencias con conexiones monofásicas o en residencias en ZRA, el Agente Ejecutor deberá proveer un kit de instalación interna que consiste en el suministro e instalación de un punto de luz por habitación (hasta un límite de tres puntos de luz), dos enchufes, conductores, bombilla y demás materiales necesarios. El coste referente de la instalación del kit podrá constar del presupuesto del Programa de Obras a ser presentado a ELETROBRÁS;
- III. Para el suministro de establecimientos colectivos, tales como escuelas y centros de salud, se debe incluir el kit de instalación interna completo, conteniendo bombillas fluorescentes y enchufes. El coste referente de esa instalación podrá constar del presupuesto del Programa de Obras a ser presentado a ELETROBRÁS; y
- IV. La instalación interna es de total responsabilidad del Agente Ejecutor, debiendo ser ejecutada de forma tal de no ofrecer riesgo de contacto accidental con partes energizadas.

Tarifa

No hay una tarifa específica para el Programa Luz para Todos. Los consumidores son clasificados como residencial, comercial, rural, etc. La gran mayoría es clasificada como residencial de renta baja, lo que les confiere una tarifa subsidiada.

La siguiente tabla contiene los valores actualmente en vigor en la empresa Coelba (Compañía de Electricidad del Estado de Bahia), autorizadas por la Resolución 638/ANEEL de 17.04.08. Los valores son por kWh de consumo y valen tanto para consumidores atendidos con red convencional como para aquellos con energía solar (SSR).

Tabla 3 – Tarifas de Electricidad en el Estado de Bahia (COELBA) (USD/kWh)

TARIFAS APLICADAS²¹	PRECIO FINAL (\$/kWh)
RESIDENCIAL RENTA BAJA (< 150kWh)	\$0.05
RESIDENCIAL (< 150kWh)	\$0.20
RURAL (< 100kWh)	\$0.09
COMERCIAL	\$0.21
PODER PUBLICO	\$0.15

RESOLUIÓN 638 DE 17.04.2008

Cambio R\$/US\$ 2,35.

Resultados

La dimensión del programa Luz para Todos es ilustrada por los números del balance de septiembre de 2008. Las acciones del programa son desarrolladas simultáneamente en los 26 Estados de la Federación, en los cuales ya fueron realizadas 1,6 millón de conexiones residenciales y generados 253 mil empleos directos e indirectos. Las redes de energía recibieron 599 mil nuevos transformadores y 3,9 millones de postes fueron instalados en las diferentes regiones del País.

Hasta el mes de agosto del presente año, el gobierno federal financió proyectos por USD 2.64 billones (R\$ 6.2 billones) de un total de USD 3.59 billones (R\$ 8.46 billones) contratados, siendo que el montante total estimado de las inversiones es de USD 5.4 billones.

²¹ Fuente: COELBA

Tabla 4 – Brasil – Programa Luz para Todos

Luz para Todos en números (septiembre/2008)²²	
Estados incluidos	26
Total de beneficiados	8,4 millones
Total de conexiones	1,6 millones
Empleos	253 mil directos e indirectos
Nuevos transformadores	599 mil unidades
Postes instalados	3,9 millones de unidades
Cabos eléctricos	747 mil km
Extensión	42.595,76 km
Inversión	USD 3,59 billones

3.5. CAMBOYA

Mini redes aisladas en Camboya: Regulación por parte de la comunidad

En Camboya, muchas pequeñas empresas privadas operan las mini redes aisladas suministrando el servicio eléctrico a cientos de consumidores residenciales y pequeñas empresas en un solo pueblo. Estas compañías, informales y espontáneas conocidas como CER (Compañías de Electrificación Rural), no son el resultado de programas formales gubernamentales, existen por el simple hecho de que existen personas que están dispuestos tanto a vender como a comprar electricidad.

Estas CER se han enfrentado retos similares:

- Incremento de conexiones de clientes residenciales;
- incremento de las horas de servicio; y
- mejoramiento de la infraestructura de distribución (por ejemplo, eliminación de cables no aislados, construcción de cables de MV y la introducción de un adecuado cableado subterráneo).

Para poder alcanzar estos resultados se requiere de capital que la mayoría del las CER no poseen.

Cuando existe facilidad de financiación las tasas de interés generalmente son muy altas (20% o más) además de otros requerimientos colaterales a la hora de hacer el préstamo. En vista de las dificultades para obtener financiación, el gobierno Camboyano creó un Fondo para la Electrificación Rural (FER) con el fin de proveer subsidios y asistencia técnica a la CER.

Un ejemplo para destacar es el caso de una CER que se encuentra localizada en Smau Khney -40 km al sur de la capital. Como la mayoría de las CER, ésta opera en una mini red con un sistema electrógeno operado por diesel. En 2004 la ONG francesa GRET desarrolló una forma descentralizada de regulación para dicha CER. El acuerdo regulatorio está basado en un contrato para suministrar energía durante 15 años entre el Comité de Electrificación de la Comuna -unidad gubernamental local- y un promotor local privado que vive en el pueblo. El contrato de suministro está respaldado por un segundo contrato entre GRET y el Comité de Electrificación

²² Fuente: Ministerio de Minas y Energía de Brasil.

de la Comuna el cual provee una subvención de USD 45 por cada nuevo consumidor residencial que es conectado.

El Contrato de Operación

Las principales cláusulas de un contrato estándar entre la EAC y un operador privado de mini red pueden sintetizarse en los siguientes puntos:

- Requisitos técnicos (cableados, tipos de postes, distancia máxima entre postes, etc.).
- Localización de los medidores.
- Responsabilidad por los medidores que han sido intencionalmente rotos o alterados.
- Número de nuevos clientes a conectar.
- Tiempo límite para conectar los nuevos clientes.
- Importe del subsidio al coste del capital (i.e.: USD 45 por cliente)
- Reglas de conexión y reconexión para los usuarios.
- Duración del servicio (en horas) durante la semana y fines de semana.
- Subsidio a la tarifa para usuarios pobres (USD 1.2 por bombilla de 10 W por mes).
- Duración del contrato (15 años).
- Instauración de un sistema para cursar reclamaciones.
- Financiamiento de los subsidios a clientes pobres y gastos administrativos del Comité Comunal de Electrificación mediante el cobro de un cargo anual de USD 5 por cliente.

Este acuerdo es un ejemplo de “regulación por contrato” dado que incluye tanto requerimientos técnicos como económicos que afectan la calidad del servicio. Además, especifica las tarifas a ser pagadas por clientes pobres.

Sin embargo, el contrato no reemplaza completamente al regulador; como ejemplo, el contrato incluye cláusulas aclaratorias que especifican que las tarifas y las condiciones generales del servicio simplemente reflejan las decisiones de la EAC, por lo tanto, el contrato puede ser visto como un ejemplo de delegación parcial de las responsabilidades regulatorias hacia el gobierno comunal que representa los intereses de los consumidores finales. Adicionalmente, no se elimina la regulación de la EAC, dado que el CER todavía debe solicitarle la licencia para operar, pero adapta el contrato sobre la base de las reglas regulatorias generales.

Resultados

El programa ha tenido éxito ya que 220 nuevos clientes residenciales han sido conectados en menos de un año con un incremento mensual promedio del consumo de 8 a 16 kWh. El promotor prevee instalar un segundo generador de 50 kW para incrementar las horas de servicio durante los días hábiles.

Este acuerdo ha permitido un reparto efectivo de las responsabilidades regulatorias entre la Autoridad Eléctrica de Camboya (EAC) -regulador nacional- y el gobierno de la comunidad.

Del análisis del caso de Camboya se pueden extraer una de beneficios que surgen de compartir tareas regulatorias en el caso de una mini red aislada:

1. El gobierno comunal se convierte en un agente con capacidad de decisión porque participa directamente en las negociaciones del contrato con los inversores locales. Consecuentemente, adquiere la responsabilidad de asegurar que el promotor cumpla con los términos y condiciones del contrato de suministro. Esto es sustancialmente distinto a confiar que el regulador, que se encuentra normalmente en la capital del país, administre correctamente una licencia cuyos términos y condiciones le pueden ser totalmente desconocidos y sobre los que no tiene poder de decisión.
2. El gobierno comunal puede ayudar al monitoreo del cumplimiento de los estándares de calidad fijados. Para el regulador central es muy difícil y costoso verificar si el operador de un asentamiento rural está cumpliendo con los estándares o no. Si un gobierno comunal participa activamente, entonces puede actuar como el "ojo del regulador" a nivel local, lo que es más efectivo y eficiente. Sin embargo, si el gobierno comunal ha de actuar como agente de control entonces debe de contar con recursos monetarios –en el caso de Camboya, los operadores privados pagan al Comité Comunal de Electrificación el importe de USD 200 anuales.
3. Reduce la probabilidad de corrupción. Generalmente, existen tasas "oficiales" y "no-oficiales" para la aprobación o autorización de trámites gubernamentales. Esta corrupción tiene una menor posibilidad de existir cuando la regulación es compartida con un gobierno comunal. Para los gobiernos comunales, el objetivo de conseguir el servicio de electricidad es un objetivo de vital importancia, por lo tanto tiene todos los incentivos a que los procesos administrativos se cumplan de manera rápida y sin contratiempos.
4. Permite a las comunidades actuar como "monitores" en lugar de "operadores". Es bien conocido que las decisiones individuales son más rápidas que las tomadas a nivel colectivo. Más aún, estas últimas son susceptibles de intereses políticos y personales. Esto no quiere decir que no sea posible el éxito de desarrollos comunales –existen muchas experiencias a nivel mundial que así lo reflejan- pero ciertamente, éstas requieren mayor tiempo implementación y adaptación. Por lo tanto, en muchas comunidades puede ser más eficiente limitar el rol de la comunidad a monitorear el cumplimiento de la regulación que dejarlo ocupar el rol de operador del sistema.

Aunque el compartir la regulación entre el regulador nacional y los entes comunales puede producir estos beneficios, también producirá sus costes. El mayor peligro es aquel de la sobre-regulación, la combinación de requisitos nacionales y locales puede derivar en la multiplicación de requisitos a cumplimentar y aprobar. En este caso, el regulador nacional puede revisar el contrato para determinar si existen duplicaciones o conflictos que puedan ser eliminados.

Para finalizar, una técnica para minimizar la posibilidad de conflictos es la creación de modelos de contrato entre operadores privados y gobiernos comunales que el

regulador nacional ya ha aprobado previamente. Esto evita la necesidad de reiniciar todo el proceso desde cero cada vez que una comuna desea firmar un contrato con un operador privado.

3.6. CHILE

Programa Nacional de Electrificación Rural (PER)

Con el objetivo de incrementar el acceso a la electricidad de los clientes rurales, el gobierno de Chile lanzó en 1994 el Programa de Electrificación Rural (PER), un programa que consiste en subsidiar la expansión de las redes de transmisión que no tienen una rentabilidad privada positiva para la empresa encargada de la distribución pero que sí tienen una **rentabilidad social positiva**.

Los principales lineamientos del programa pueden resumirse en los siguientes apartados:

- El Estado subsidia proyectos de electrificación rural cuando éstos no tienen rentabilidad privada, pero sí rentabilidad social positiva.
- Los proyectos de electrificación rural deben co-financiarse con la participación del Estado, los privados y usuarios.
- La decisión de inversiones es descentralizada. Cada región decide dónde, cómo, cuánto y en qué invertir.
- La inversión del Estado se canaliza a través de un subsidio a la inversión y no a la operación (El Estado financia como máximo el 100% de la inversión en los proyectos en que participa).
- Los costes de operación, mantenimiento y administración de las soluciones particulares, deben ser cubiertos por los usuarios de los sistemas mediante el pago de una tarifa.
- Pueden ser dueños de infraestructura financiada parcialmente por el estado, usuarios individuales, asociaciones de usuarios, municipalidades, cooperativas, o empresas privadas.

El Rol de la CNE:

La Comisión Nacional de Energía es el servicio responsable de la coordinación del PER, su misión puede resumirse en los siguientes puntos:

- define los lineamientos estratégicos y las metas de Gobierno;
- supervisa su cumplimiento, en coordinación con los gobiernos regionales;
- elabora estudios de factibilidad técnica para proyectos de electrificación rural, en particular aquellos basados en el uso de energías renovables para comunidades aisladas.
- distribuye anualmente la Provisión Reservada a Electrificación Rural (FNDR-ER) que le corresponderá a cada Región de acuerdo a lo establecido en la Ley de Presupuestos; y
- gestiona nuevas fuentes de financiamiento internacional y de optimización de los recursos públicos.

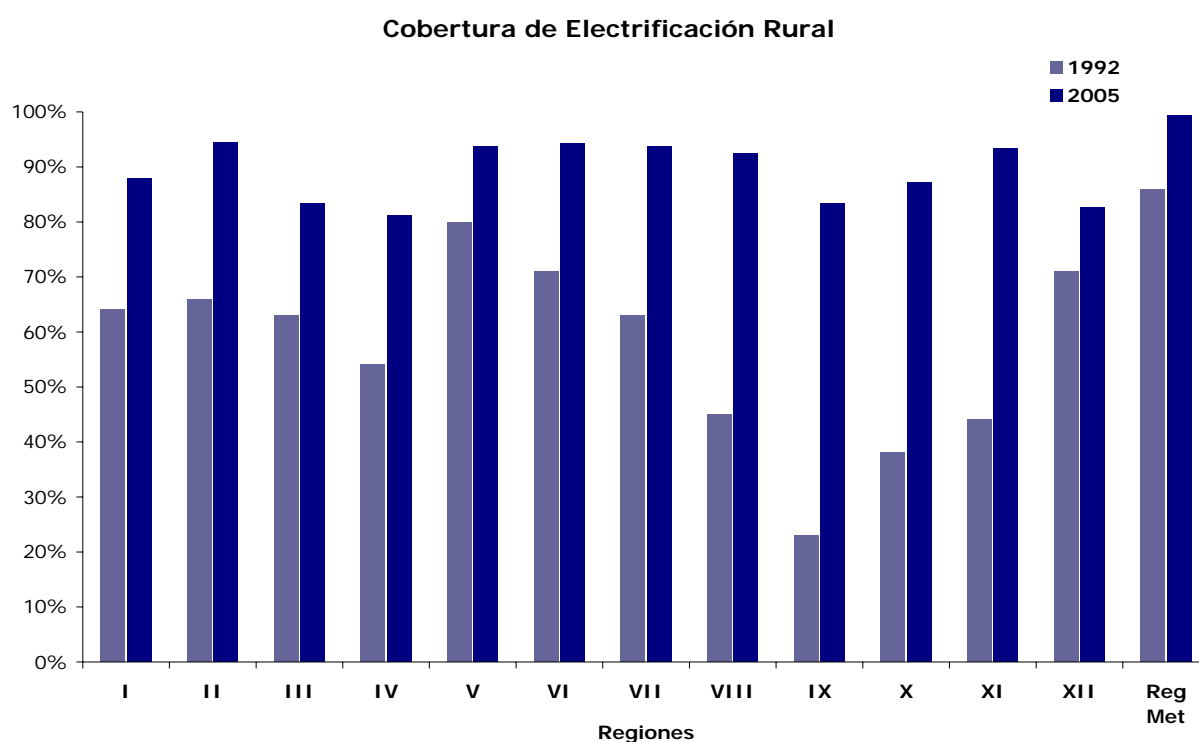
Resultados

El programa ha resultado muy exitoso en muchos aspectos, dentro de ellos se destacan:

Cobertura:

El PER permitió pasar de una cobertura nacional del 53% en 1992 a una del 90% en 2005 (ver Ilustración 4). Mientras entre 1982 y 1992 se incrementó en 14,8% el número de viviendas rurales con electricidad, entre 1992 y 2005 el aumento fue de 33%.

Ilustración 4 - Cobertura de Electrificación Rural en Chile por Regiones²³



Siete regiones del país ya superaron la meta del 90%: II Región de Antofagasta, V Región de Valparaíso, VI Región del Libertador Bernardo O´Higgins, VII Región del Maule, VIII Región del Bio Bio, XI Región del Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo y la Región Metropolitana.

Particular relevancia adquieren los esfuerzos realizados por la IX Región de La Araucanía, que ascendió de un 23 a un 83% y la X Región de Los Lagos que pasó de un 38% a un 87% de viviendas rurales electrificadas entre 1992 y 2005. Estas regiones son las que concentran los más altos niveles de ruralidad, con el mayor número de viviendas rurales y con una fuerte concentración de población indígena.

Energías Renovables:

Desde fines del 2001, con el apoyo del Fondo del Medio Ambiente Mundial de Naciones Unidas (Proyecto GEF/CNE/PNUD), el Gobierno está llevando a cabo un amplio programa para fomentar el uso de energías renovables no convencionales en proyectos de electrificación rural para comunidades aisladas o viviendas

²³ Fuente: CNE (Chile) y Mercados

dispersas, como la energía hídrica (microcentrales), la solar (SSR) y la eólica en pequeña escala.

Energía solar: En las cuatro regiones de la zona norte del país, el déficit corresponde fundamentalmente a viviendas muy dispersas o a localidades fronterizas. Es en estas regiones donde se inició la ejecución de un proyecto para instalar SSR, acompañado de un programa de capacitación para los usuarios y de la creación de pequeñas empresas o cooperativas rurales que se harán cargo de su operación y mantenimiento.

Energía eólica: Asimismo, la CNE, en coordinación con los gobiernos regionales y municipios están realizando estudios de factibilidad técnica y económica, y de diseño, para ejecutar proyectos basados en energía eólica. En 2001 se ejecutó e inauguró el proyecto piloto de Isla Tac mediante un sistema híbrido eólico-diesel que proporciona suministro de electricidad a las 72 familias residentes.

Energía Hídrica: finalmente, la CNE y los gobiernos regionales están trabajando en programas de microcentrales hidroeléctricas para comunidades aisladas en diversas regiones de la zona norte y sur.

4. RECOMENDACIONES INICIALES

En este apartado final, se presentan una serie de recomendaciones para el diseño de un modelo institucional de desarrollo de electrificación de ZRA.

Con el objetivo de dinamizar el análisis del mismo, esta sección se presentará mediante un sistema de preguntas y respuestas que tratará de dar cabida a los aspectos fundamentales a tener en cuenta en el momento del diseño del modelo.

4.1. *¿ESTÁN CORRECTAMENTE DELIMITADAS LAS ZRA?*

Un aspecto clave en el diseño reside en la correcta determinación de las ZRA y en la definición de villa electrificada o no electrificada.

El modelo a implementar debe contener una definición explícita de qué es lo que se debe entender por ZRA y debe especificar la cantidad de años en los cuales no se planifica electrificar mediante el uso de redes (un valor estándar oscila entre los 15 y 20 años).

Adicionalmente, el modelo debe definir el concepto de villa electrificada. En este aspecto, la definición debe incluir la tanto la efectiva posibilidad de un ciudadano de solicitar la conexión del servicio así como que un cierto porcentaje de la población se encuentre efectivamente recibiendo servicios eléctricos. Dicho porcentaje suele establecerse generalmente entre un 20% - 40% del total de casas del poblado.

Ambas condiciones son necesarias para la correcta definición de villa electrificada. Si solo definimos la posibilidad efectiva de solicitar un servicio, entonces, por ejemplo un problema tarifario (tarifas por sobre la disponibilidad a pagar) o en algún otro de los aspectos clave del contrato del servicio pueden determinar que por más que las personas están en condiciones de solicitar el servicio, muy pocos lo solicitan. Por el otro lado, el mero establecimiento de un porcentaje de casas electrificadas nada dice sobre la posibilidad de las personas a ejercer su derecho al acceso del servicio, valor fundamental del proceso.

4.2. ¿QUIÉN PLANIFICA LAS EXTENSIONES DE REDES?

La planificación de la extensión de redes debe realizarse de manera coordinada con la entidad que promueva la electrificación en ZRA mediante el uso de tecnologías descentralizadas.

Dicha planificación deberá tener en cuenta el hecho que si una villa ha sido electrificada mediante un sistema descentralizado – una mini red por ejemplo – al integrarla al sistema interconectado nacional, no puede desplazar al inversor si este no ha recuperado los costes de su inversión²⁴. En este caso, el establecimiento de un precio mayorista para la electricidad que adquiere y su consecuente traspaso a las tarifas puede solucionar dicho inconveniente.

4.3. ¿ESTÁN BIEN DIFERENCIADAS LAS ACTIVIDADES/RESPONSABILIDADES DE CADA UNO DE LOS ACTORES? (¿SE DUPLICAN LAS TAREAS?)

En el diseño de un modelo de electrificación debe prestarse especial atención a los incentivos fijados a cada una de las instituciones involucradas en el proceso. La correcta asignación de actividades y/o responsabilidades en cada uno de los actores en función de sus capacidades es un aspecto de fundamental importancia para lograr el éxito del programa.

En este aspecto, es importante identificar de manera precisa el agente a cargo de la realización de la Operación y Mantenimiento de los sistemas y, adicionalmente, que la retribución por dichas tareas sean suficientes para asegurar la rentabilidad económica-financiera del proyecto. Si esto no se verifica, entonces o bien el agente no realiza las tareas de la manera establecida, o el agente deja de prestar el servicio al no poder solventar los costes del sistema.

Igualmente, debe prestarse especial atención en evitar cualquier tipo de metodología o formulación que conlleve a la duplicación de las tareas por parte de los distintos organismos involucrados.

Esto se puede fundamentar mediante dos alternativas: por un lado, si más de un organismo está habilitado para realizar una tarea entonces el resultado más probable es que ninguno de ellos la lleve a cabo puesto que ninguno es directamente responsable por el cumplimiento de dicha tarea. Por el otro lado, en el improbable caso en que la tarea sea realizada, el hecho que pueda ser realizada por otro agente implica la duplicación de esfuerzos y el derroche de recursos valiosos.

4.4. ¿QUIÉN EJECUTA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO?

Cuando las normativas legales vigentes lo permiten, es recomendable que la ejecución del proyecto se descentralice hacia niveles sub-nacionales (por ejemplo, provincial, estadual o incluso municipal).

Sin embargo, esto no significa que el estado nacional no cumpla papel alguno en un proceso de electrificación de ZRA, todo lo contrario. El estado nacional debe jugar un papel fundamental como coordinador general del proyecto, prestando asistencia técnica y económica y fijando reglas claras y transparentes para que

²⁴ En cuyo caso el incremento en el riesgo conllevará un incremento en la tasa de retorno solicitada si es un inversor privado o en la desarticulación de instituciones comunitarias si la inversión es realizada por una cooperativa u otra organización comunal.

todas las comunidades interesadas puedan participar en la distribución de los recursos destinados a los proyectos de electrificación.

4.5. ¿CÓMO SE FINANCIA UN PROYECTO?

Un proyecto podrá financiarse con los subsidios provenientes del estado nacional (de acuerdo al procedimiento que se determine). Estos subsidios deberán estar destinados a la inversión en bienes de capital – se desaconseja el subsidio de los gastos de operación y mantenimiento que deberán estar sufragados por los consumidores.

Dependiendo del grado de participación de los niveles sub-nacionales de gobiernos, también es aconsejable que el subsidio entregado por el gobierno nacional no cubra el 100% de la inversión sino que lo haga en un porcentaje inferior (80% es un valor considerado razonable); el porcentaje remanente podrá ser subsidiado por los gobiernos sub-nacionales logrando de esta manera la participación de manera más activa de dichos gobiernos regionales en el desarrollo de los proyectos.

Adicionalmente, el modelo deberá contemplar la posibilidad de que cualquier proyecto reciba la asistencia de otros organismos ajenos a la órbita estatal (donaciones de Organizaciones No Gubernamentales y/o otros organismos nacionales o internacionales, incluyendo la venta de certificados de reducción de emisiones si un proyecto se lleva a cabo mediante la implantación de mecanismos de desarrollo limpios promocionado por Naciones Unidas). Dichos aportes deberán ser trasladados directamente hacia el beneficio de los consumidores y no podrán ser objeto alguno de retribución para el inversor.

4.6. ¿CUÁL ES EL TAMAÑO DE LA LICITACIÓN? Y ¿CÓMO SE LICITA?

Como se mencionara al comienzo, la existencia de fuertes economías de escala en el sector eléctrico alienta a que la elección del tamaño de la licitación se decante preponderantemente hacia las grandes extensiones territoriales en detrimento de una villa en particular.

Sin embargo, mientras mayor es la superficie a licitar menor es la probabilidad que pequeñas organizaciones – cooperativas, pequeños inversores privados u otras organizaciones comunales – puedan cumplir con los requisitos mínimos establecidos en los pliegos de licitación.

Dado que la participación comunal es altamente recomendable puesto que aumenta las posibilidades de un crecimiento sostenido a nivel general de la población objetivo del proyecto, entonces en el momento de diseñar el tamaño el tamaño de la licitación se deberá tener en cuenta:

- Si la población objetivo (una villa o un conjunto de pequeñas villas aledañas) presenta suficiente masa crítica para desarrollar un proyecto de electrificación. Entonces, el tamaño de la licitación no deberá ser superior a dicho poblado o conjunto de villas aledañas.
- Por otro lado, si el poblado no presenta una masa crítica suficiente para justificar un desarrollo comercial sostenible del proyecto, entonces el tamaño de la licitación deberá incrementarse.

Por último, se recomienda que las licitaciones se lleven a cabo mediante la metodología de menor subsidio. Es decir, que los participantes pugnan por el menor subsidio para llevar a cabo el proyecto. Adicionalmente, se recomienda que

la elección de tecnología a implantar sea libre pero que tenga preferencia la electrificación mediante tecnologías de energía renovable.

4.7. ¿QUIÉN DETERMINA LAS TARIFAS Y SU ESTRUCTURA?

Si bien es claro que las tarifas tienen como cota superior la disponibilidad a pagar de los consumidores, en un principio no es claro cuál es el organismo encargado de fijar las tarifas y cuál deberá ser la estructura de las mismas.

Lo más deseable es que el organismo encargado de la implementación del programa sea también el encargado de diseñar y determinar las tarifas y su estructura.

Con respecto a la estructura de las mismas, ésta está íntimamente ligada por lo menos a dos aspectos de gran importancia que conviene destacar:

- **La elección de la tecnología.** Ciertas tecnologías condicionan fuertemente la elección de la estructura, un ejemplo claro corresponde al caso de los SSR. Bajo esta tecnología, la estructura tarifaria más acertada es la de un cargo fijo por la capacidad instalada dado que el usuario no podrá obtener más energía de la que el sistema puede brindarle y adicionalmente, la medición es un proceso engorroso que solo acarrea mayores costes sin beneficio alguno.
- **Los usuarios objetivo.** Los usuarios residenciales y los comerciales tienen necesidades y demandas completamente distintas. En este caso, la existencia – por ejemplo – de un menú de contratos, que podría estar compuesto por:
 - Servicio básico residencial: que cubre un cargo fijo por la capacidad contratada (servicio no medido controlado por un interruptor de capacidad) más un cargo adicional porque el proveedor del servicio es el responsable de realizar y mantener todas las instalaciones internas de la vivienda así como de proveer las lámparas de bajo consumo para la iluminación doméstica;
 - Servicio eléctrico convencional: con una tarifa nomómica que cubre la capacidad contratada. Este servicio es medido y el proveedor no es responsable de la acometida interna de la vivienda;

tiende a presentarse como una solución mejor adaptada a las necesidades de cada usuario que la adopción de tarifas uniformes para todos los consumidores.

4.8. ¿CÓMO SE INCENTIVA LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA?

Como se mencionara anteriormente, las organizaciones comunitarias – al incentivar la participación ciudadana a diferentes niveles de la sociedad – presentan características que son deseables de promover.

Por lo tanto, el diseño de la metodología debe tener en cuenta los obstáculos – sobretodo financieros – a los que se enfrentan estas organizaciones para evitar que sistemáticamente queden aisladas de todos los proyectos que se lleven a cabo.

En este caso, se recomienda otorgar una mayor ponderación en el proceso de licitación a aquellas organizaciones comunales que cuenten con un acuerdo firmado

para la prestación de soporte técnico calificado por parte de alguna organización sin fines de lucro especializada en la implantación de proyectos de electrificación rural.

4.9. ¿QUIÉN DETERMINA LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE SERVICIO? Y ¿CÓMO SE MONITOREAN?

Como se mencionara en la sección 2.4, los estándares de calidad de servicio deben ser realistas, asequibles, ejecutables y, sobretodo, fáciles de monitorear.

Por lo tanto, los estándares deberán ser fijados de manera acorde a la tecnología a desarrollar en cada zona en particular y en base a las condiciones geográficas imperantes. Como la calidad de servicio afecta al coste de proveer electricidad, se debe tener en cuenta que estándares más elevados suponen costes más elevados.

De esta manera, es recomendable que el organismo encargado de la implementación del programa fije los estándares mínimos de calidad de servicio que el agente prestador deberá cumplir de manera tal de poder incluir los costes que impone la calidad dentro del cálculo de la tarifa a percibir.

Con respecto al monitoreo del cumplimiento, es importante fomentar la participación del gobierno comunal / regional como agente descentralizado del regulador. Esta participación, involucra al gobierno comunal como un agente activo del sistema con capacidad para prestar soluciones eficaces y eficientes para la resolución de pequeños conflictos en la prestación del servicio.

De cualquier manera, se recomienda que esta delegación de las actividades del regulador no sea total, sino que debe circunscribirse a hechos particulares sobre los cuales el gobierno comunal / regional puede pronunciarse, quedando siempre supeditada a la posibilidad de que los interesados puedan recurrir la medida en instituciones administrativas superiores.