

INFORME DE EVALUACIÓN

PROYECTO:

ELECTRIFICACIÓN RURAL EN EL
ALTIPLANO BOLIVIANO

LUGAR:

V SECCIÓN PROVINCIA DE PACAJES
(BOLIVIA)

FECHA EJECUCIÓN:

OCTUBRE 1995 A FEBRERO 1998

EJECUTADO POR:

IPADE

AECI - OTC Bolivia

Antonio González Herrera

La Paz, Agosto 1998

Informe de evaluación del proyecto de
ELECTRIFICACIÓN RURAL EN EL ALTIPLANO BOLIVIANO en
la V Sección de la Provincia de Pacajes
(Bolivia).

1.- Introducción

2.- Pertinencia del proyecto

3.- Eficiencia

4.- Eficacia

5.- Impacto del proyecto

6.- Viabilidad

7.- Lecciones aprendidas

8.- Conclusiones y recomendaciones

Anexos

1. INTRODUCCIÓN

1.1 *Antecedentes de la evaluación*

Desde 1990, IPADE (Instituto de Promoción y Apoyo al Desarrollo), está trabajando en el altiplano boliviano apoyando el desarrollo económico y social de comunidades rurales aymaras por medio de aplicaciones de energía solar.

Este área de trabajo, la energía solar aplicada al desarrollo rural, constituye un enfoque nuevo no sólo para las ONGs españolas, sino, en general, para el conjunto de entidades que trabajan en la cooperación internacional, enlazando además con las tendencias medioambientales y de conservación del entorno surgidas tanto de la Cumbre de Río en 1.992, como de la más reciente celebrada en Kyoto.

Sin embargo, a pesar de la experiencia acumulada por IPADE en este sector, no sólo en Bolivia, sino en otros países como Marruecos, Túnez y Filipinas, desde hace ya ocho años, apenas existen estudios, evaluaciones, y documentación escrita sobre los resultados, ventajas e inconvenientes del uso de esta energía renovable para mejora de las condiciones de vida de la población rural.

Por todo ello, una de las prioridades de la oficina de IPADE en Bolivia es tratar de analizar y evaluar algunos proyectos ya terminados, y de esta forma, extraer conclusiones que puedan ayudar a mejorar la implementación futura de otros proyectos.

El objetivo global de esta evaluación es, por un lado, conocer el impacto social y económico de los proyectos de energía solar de IPADE en Bolivia, en concreto el proyecto ejecutado en la V Sección de la Provincia de Pacajes (Charaña) desde 1995 a 1998, haciendo una evaluación de su funcionamiento actual. Por otro lado, existe un gran interés en extraer recomendaciones para el futuro, especialmente para proyectos similares que actualmente están siendo implementados o para la ampliación del mismo proyecto.

Se ha elegido dicho proyecto por ser el único que, estando ya finalizado, ha implementado una gran variedad de nuevas aplicaciones de energía solar a nivel doméstico, comunitario y productivo, en la línea de las directrices marcadas por los nuevos planes de desarrollo de Bolivia.

1.2 *Breve descripción del proyecto*

El presente proyecto consiste en la implementación de una serie de sistemas de energía solar para diferentes usos en las comunidades de la V Sección de la Provincia de Pacajes. Se distingue una componente amplia de electrificación doméstica y otra parte de servicios para la comunidad. Todo ello apoyado en actividades que garanticen la viabilidad a largo plazo.

El objetivo global que perseguía el proyecto era el *Desarrollo Rural del Altiplano Boliviano mediante la Energía Solar Fotovoltaica y la aplicación de dicha energía a otros sectores.*

El objetivo específico del mismo consistía en la *mejora del programa de electrificación del altiplano boliviano, recomponiéndolo de su gestión y ampliándola a nuevas viviendas y a nuevas aplicaciones de la energía solar.*

En cuanto a los resultados esperados se dividían en los siguientes:

- Definición y puesta en marcha de un nuevo modelo de gestión del proyecto.
- Ampliación del programa de electrificación de viviendas.
- Ampliación del programa de nuevas aplicaciones de la energía solar a componentes de saneamiento básico y productivo.
- Organización del sistema de mantenimiento de las instalaciones.

Dando respuesta de esta manera a las demandas de los nuevos planes y estrategias de desarrollo de Bolivia. Las actividades se agrupan en torno a estos resultados.

En cuanto a los insumos materiales principales, se agrupan en tres componentes:

- Componente doméstico: conjunto de módulo fotovoltaico, batería, regulador, lámparas y accesorios por cada una de las 300 instalaciones previstas en viviendas.
- Componente comunitario productivo: que consistía en cinco sistemas de bombeo de agua (de distintas características), cinco sistemas de depuración de agua por cloración (todo ello con sus sistemas de energía solar fotovoltaica), más 19 módulos fotovoltaicos para electrificación pública, junto a un sistema de producción de agua caliente sanitaria mediante energía solar térmica y un edificio de baños públicos.
- Componente productivo: consistente en cinco equipos de esquilado (que utilizan los generadores fotovoltaicos de los centros de hilado), y cinco equipos de hilado y ovillado que incluyen un edificio y un sistema fotovoltaico.

Para más información acerca del proyecto véase los términos de referencia para la evaluación que figuran en el anexo.

La ejecución del proyecto se llevó a cabo entre AECL e IPADE desde comienzos de 1995 hasta febrero de 1998 en que se firmó el acta de conclusión.

Fue financiado por AECL, IPADE (con fondos de la SECIPI y la UE), la Comunidad autónoma de La Rioja, la Honorable Alcaldía de Charaña y los propios beneficiarios por medio de la aportación de cuotas y mano de obra.

1.3 Metodología de evaluación

La evaluación del proyecto se ha apoyado, entre otras, en las siguientes actividades:

- Estudio de la documentación relativa al proyecto.
- Visita en profundidad al proyecto.
- Visita a proyectos similares, ya sean anteriores (Choquenaira, Suriki, Huanacu) o posteriores, incluso en ejecución (III Sección de Pacajes, Charazani)
- Entrevista a personas clave tanto en el desarrollo del proyecto en si, como en proyectos anteriores: Javier Huici, Jesús Quintana, Roberto Ayala, Juan Diego Ruiz Cumplido, Calif Pérez.

Se ha realizado una estancia de 7 días en la zona del proyecto con objeto de poder obtener informaciones directas de los beneficiarios. Tiempo mínimo que se ha considerado para poder acceder a todas las zonas del proyecto.

La metodología de estudio para el trabajo de campo pretende combinar la observación directa por parte del evaluador con las entrevista a personas clave dentro del proyecto, como es el caso de los usuarios y beneficiarios.

Para mayor información sobre este punto, véanse tanto los términos de referencia de la evaluación como los diversos informes resumen de las visitas (visitas a las instalaciones, selección de las viviendas, problemática aparecida). Todos ellos se encuentran anexos a este documento.

1.4 Estructura del informe

La estructura del informe responde a lo expresado en el apartado tres de los términos de referencia, dividiéndose por tanto en apartados en función de los análisis realizados: pertinencia, eficiencia, eficacia, impacto y viabilidad.

Finalmente se añaden dos apartados, uno de lecciones aprendidas y otro de conclusiones y recomendaciones.

Es recomendable, antes de la lectura de este informe y para una mejor interpretación del mismo, hacer una lectura previa de los documentos anexos ya que en muchos casos se aporta información importante que se ha omitido en este documento con objeto de no hacerla redundante y alargarlo.

Son de especial interés los términos de referencia de la evaluación, el informe sobre el programa de electrificación y el informe sobre la visita a la V Sección de Pacajes.

2. PERTINENCIA DEL PROYECTO

2.1 Contexto y justificación del proyecto

El proyecto se desarrolla en la V Sección de la Provincia de Pacajes, zona del altiplano situada entre los 3900 y 4500 sobre el nivel del mar y a unos 240 km de La Paz cerca de las fronteras de Chile y Perú. El clima es seco y frío con una temporada de sequía de Abril a Noviembre.

La población de la zona es de unas 9000 personas distribuidas en unas 2000 familias en asentamientos dispersos, incluso de una o dos familias. Hay una alta proporción de población joven y una gran emigración a la ciudad.

A nivel sanitario, solo se cuenta con un médico y un ayudante en el Centro Médico de Charaña, además de una posta sanitaria en Sequi. El 86 % de la población no dispone de saneamientos mínimos y en ningún lugar se dispone de suministro de agua potable.

El único suministro eléctrico se da en Charaña, por medio de un generador diesel, durante tres horas al día (de 19:00 a 22:00) con un coste por usuario al mes de 25 Bs (750 pts).

La infraestructura educativa de la zona está en muy mal estado, observándose un bajo rendimiento escolar y una alta deserción.

La economía productiva de la región está basada en la ganadería, básicamente en la explotación de camélidos y ovejas. La agricultura es inexistente. La actividad ganadera es muy rudimentaria y con baja productividad, el pastoreo de forma extensiva provoca la dispersión de la población en busca de pasto.

Obtienen ingresos de la venta de los productos de la ganadería, especialmente la fibra de alpaca o llama que venden en bruto a bajos precios. Se ha estimado un ingreso promedio anual por familia de unos 400 \$US.

El contexto, por tanto, en el que se desarrolla el proyecto es de relativa pobreza, y de condiciones de vida muy duras. Se trata de una región ganadera en la que ni las condiciones geográficas ni los métodos de producción parecen permitir una mejora en la producción y, por tanto, en las condiciones de vida de los habitantes en un plazo corto.

Por estas mismas razones se está dando cada vez una mayor emigración, aspecto preocupante para el gobierno boliviano, ya que se estaría abandonando una zona fronteriza no exenta de conflicto.

Era, por tanto, necesario abordar la electrificación de la zona no siendo recomendable la extensión de la red eléctrica, dados los altos costes. La Secretaría

Nacional de la Energía considera recomendable la utilización de energías renovables en este área.

2.2 Cambios en el contexto del proyecto

Toda esta zona a que hacemos referencia, corresponde a la V Sección de Pacajes cuya delimitación cambió desde la fase de identificación hasta la de ejecución, por ello fue necesario realizar adaptaciones en el proyecto. Lo más significativo es que el Ayllu Quelca Berenguela, cuya pertenencia o no a la V Sección era dudosa, fue admitido a la componente de electrificación doméstica, donde no eran aportados fondos de la Alcaldía de Charaña provenientes de la Participación Popular.

De la misma forma, en los Ayllus que pasaron a formar parte de la III Sección, la AECI elaboró un proyecto de electrificación doméstica con objeto de atender las expectativas creadas.

Se produjeron variaciones también en las asociaciones contraparte firmantes del convenio, dejando de colaborar en el proyecto tres de ellas: APRODES, ECOMPROCA y las Juntas de Vecinos.

Por último, indicar también que todo el contexto legal de Bolivia dio un cambio espectacular, al formularse una serie de leyes nuevas con la ley de Participación Popular a la cabeza. Esto hizo que los proyectos iniciales debieran ser reformulados y adaptados a la nueva normativa. Fruto de ello es la introducción de las componentes comunitaria y comunitario – productiva.

2.3 Pertinencia en relación con el país receptor

Al nivel de las políticas y planes de desarrollo de Bolivia, el nivel de pertinencia es alta. Como ya se ha destacado en varias ocasiones, el proyecto tal y como queda formulado encaja perfectamente tanto en el PLAN GENERAL DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DE LA REPÚBLICA, como en la LEY DE PARTICIPACIÓN POPULAR y en la nueva ESTRATEGIA DE ENERGÍA RURAL.

Además, el proyecto original del que parte la idea es una propuesta de la Secretaría Nacional de la Energía, preocupada esta por el problema que supone la emigración tan fuerte de la zona así como la dificultad apreciable con que se encontraría a la hora de tratar de electrificar la zona vía tendido eléctrico convencional.

A nivel local y a priori, la Alcaldía de Charaña, ha mostrado una gran disponibilidad y disposición, tanto a aportar recursos de la participación popular como a apoyar en todo al proyecto. No obstante, una vez el proyecto ha sido ejecutado, no se muestra tan dispuesta a cumplir con los compromisos adquiridos. Se observa mayor interés por la ampliación del proyecto o el desarrollo de otros nuevos que por acabar actividades sin finalizar del proyecto que nos ocupa.

Cabe, por tanto, preguntarse si realmente lo que es el proyecto en sí entraba dentro de las prioridades de la alcaldía. Parece más bien, en este caso, que una parte del proyecto, la electrificación de viviendas tiene realmente interés, tanto a nivel de beneficio como a nivel de imagen delante de los electores y es por tanto una prioridad real de la Alcaldía.

Sin embargo, el resto de componentes, realmente no entusiasma, en general, a nadie y por tanto queda relegado a un segundo plano con las consecuencias directas en falta de mantenimiento o incluso en la no finalización de las obras previstas.

Un esquema similar se repite a nivel de los beneficiarios. En opinión del consultor, parece claro que la electrificación de la vivienda, si que es una prioridad importante en sus vidas, si no reconocida de manera inmediata (hubo resistencia a apuntarse en un primer momento) si que lo es una vez que comprueban el beneficio. Sin embargo el resto de actuaciones, exceptuando casos aislados y particulares, no es algo importante, siendo simplemente admitido como una parte de un todo.

Es destacable el hecho de que en Quelca Berenguela, donde no existe esta componente, en ningún caso es demandada, al contrario de la electrificación doméstica de la que están pidiendo una ampliación.

Otro caso es el de Caluto, una estancia cercana a Río Blanco, a la que se le ofreció el acceso a la red de distribución de agua a partir de los sistemas de bombeo y depuración de Río Blanco, con la única condición de que hicieran ellos la zanja de canalización. No lo aceptaron y actualmente siguen teniendo que ir al río a por agua.

Todo ello unido al poco mantenimiento y cuidado que se le está dando a los equipos (de nuevo repito, a nivel general, ya que hay excepciones), consecuencia de lo cual una buena parte de ellos están fuera de servicio o en estado lamentable (después de un tiempo de uso muy corto), hace cuestionarse la propia identificación y formulación de esta componente del proyecto.

A juicio del evaluador, en este proyecto se ha intentado llegar a un punto de equilibrio entre los intereses y prioridades de todas las partes implicadas, con la dificultad que eso supone presentando deficiencias al nivel de las prioridades de los beneficiarios que se han adaptado a lo que se les ha ofrecido.

Esto no significa que las componentes del proyecto que están teniendo más dificultades no sean necesarias para la población, sino que en principio no son correctamente valoradas por ellos. Quizás hubiera sido necesario alguna actividad previa de promoción y de concienciación.

2.4 Pertinencia en relación con el país donante

En relación a las prioridades de España como país donante principal, el campo de la energía solar y las actividades agropecuarias siempre ha sido prioritario dentro de los acuerdos con Bolivia. De hecho, en la última reunión de la comisión mixta

Boliviano – Española, en Noviembre de 1994, se aprobó la continuación del *programa de desarrollo de la energía solar, saneamientos y aplicaciones agropecuarias*.

Esta prioridad se ha formalizado en proyectos continuos desde que se iniciaran este tipo de acciones. Es de destacar el papel que en su momento jugó el Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid, y la empresa malagueña de fabricación de paneles solares Isofotón.

El proyecto encaja también dentro de la línea marcada por el amplio programa de electrificación rural con energía solar fotovoltaica que tanto IPADE como AECI – OTC Bolivia llevan desarrollando desde hace años en el altiplano y en el cual se ha ido acumulando abundante experiencia (véase informe resumen de este programa).

Especialmente entronca con el último proyecto ejecutado en Huanacu en el que de manera reducida y experimental se ensayaron parte de las nuevas aplicaciones de energía solar que han sido implementadas en este proyecto.

3. EFICIENCIA

3.1 Progreso del proyecto a nivel de actividades

Exceptuando una instalación comunitaria que no ha podido ser finalizada por problemas de distancia y por ausencia de los beneficiarios (agua caliente sanitaria de Piñuta), el resto de las actividades han sido concluidas dentro del proyecto tal y como estaba establecido.

3.2 Logro de resultados

De los cuatro resultados esperados, tanto la *ampliación del programa de electrificación de viviendas* (componente doméstica) como las *nuevas aplicaciones de la energía solar* (componente comunitaria y productiva), se puede decir que han sido realizados prácticamente en su totalidad tal y como estaba previsto en el proyecto.

No obstante, hay que matizar el logro de estos resultados en relación con lo expresado en el informe de la visita. Con respecto a la electrificación doméstica, hay que recordar que aproximadamente la mitad de las instalaciones están funcionando a un nivel muy por debajo de lo previsto, mientras que una tercera parte, un año después de su instalación se encuentran en un estado de mantenimiento lamentable, utilizando apenas dos focos. Además un 30 % de estas instalaciones se están infrautilizando debido a la ausencia de la vivienda de sus habitantes durante amplios periodos de tiempo.

De cualquier forma, en torno a un 40 % de las instalaciones se puede considerar que están en buen estado y produciendo un indudable beneficio para los usuarios.

En cuanto a las instalaciones comunitarias, estas efectivamente han sido ejecutadas e instaladas casi en su totalidad. Sin embargo, no se puede decir que estén realmente proporcionando el servicio para el que estaban previstas. En algún caso por problemas técnicos y en la mayoría por problemas derivados de una mala utilización, falta de mantenimiento o simplemente por no finalizarse las obras adicionales para su correcto uso (es el caso flagrante de la instalación de baños públicos de Charaña, en la cual falta el agua).

Se podría decir que más de la mitad de las aplicaciones están actualmente sin uso, solo uno de los seis baños públicos funciona, uno de los ocho centros de hilado está organizado y produciendo, los ocho sistemas de bombeo funcionan mientras ninguno de los de depuración está conectado, de los 23 sistemas de iluminación pública se puede decir algo similar a las instalaciones domésticas, mientras que los equipos de esquilado no se pueden aún juzgar.

Otro tema bien diferente, responsable en parte de estos problemas en los resultados anteriores, es la gestión y el mantenimiento de estas instalaciones.

Con respecto al resultado esperado correspondiente a la *definición y puesta en marcha de un nuevo modelo de gestión del proyecto*, hay que decir que únicamente se ha hecho la constitución de SERADE, no habiéndose puesto en marcha realmente ningún modelo de gestión.

En ninguna ocasión desde la ejecución del proyecto hasta ahora ha habido ningún gesto o acción que puedan indicar que SERADE sea un ente independiente con capacidad de actuación. En todo momento está asimilada a IPADE, tanto en ubicación como en personal por lo que no se puede decir que se haya conseguido este resultado.

Esta situación tiene un impacto directo en los resultados anteriores y es claramente responsable de una parte de los problemas aparecidos, o más precisamente, de la falta de solución de estos. Como se ha indicado en el informe de la visita, tanto a nivel de instalaciones domésticas como a nivel comunitario, se han producido situaciones que atentan tanto contra lo acordado en el convenio que se firmó, como contra los contratos establecidos con los beneficiarios del programa de electrificación.

En este modelo de gestión falla igualmente la Alcaldía de Charaña que ha incumplido también sus competencias establecidas en el convenio firmado.

Por último, con relación al cuarto resultado, la *organización del sistema de mantenimiento de las instalaciones*, con respecto a la componente doméstica, en gran medida se ha conseguido el resultado aunque, en opinión del evaluador, no ha sido consecuencia únicamente de las acciones en sí del proyecto sino que más bien se ha ido estableciendo de manera espontánea, fruto, por un lado, de la demanda por parte de un buen número de usuarios, y por otro, de la oferta que la empresa CARVE ha realizado a través de algunos de los técnicos más capacitados que pasaron el curso de formación.

Esta situación no deja de ser positiva, pero es importante analizarla con más detalle con objeto de no esperar que se produzcan efectos similares en proyectos futuros con características diferentes. Además hay que indicar que realmente el sistema de mantenimiento no alcanza a todos los usuarios sino que en grandes zonas este, por el momento, no llega (es el caso, por ejemplo, del Ayllu Quelca Berneguela).

En este caso, ha sido muy favorable la cercanía de Viacha, donde se encuentra ubicada la empresa instaladora CARVE, al lugar del proyecto (apenas dos o tres horas), lo que sin duda ha potenciado el hecho de que algunos de los técnicos formados con el proyecto se hayan interesado en dedicarse de manera más profesional al mantenimiento y reparación de equipos, haciendo de puente entre CARVE y los usuarios, aumentando con ello su preparación a la vez que consiguen una fuente de ingresos.

Sin duda el curso de capacitación ha aportado una parte, pero un curso de apenas cuatro días no puede garantizar de ninguna manera la preparación suficiente ante problemas mayores que el simple mantenimiento primario básico. Prueba de ello es que solo algunos de los que pasaron el curso se están dedicando a hacer un mantenimiento y seguimiento de los equipos.

En relación al mantenimiento, hay que indicar también que las libretas suministradas a los usuarios, no parece que hayan conseguido el efecto esperado, no habiendo tenido gran incidencia a medio plazo.

De nuevo se vuelve a echar en falta la función de SERADE como canalizador y organizador de todo el sistema de mantenimiento secundario (a parte del seguimiento del buen uso de las instalaciones).

Por último, con respecto a las instalaciones comunitarias, existen deficiencias en el mantenimiento de estas, especialmente en la capacidad de actuación de las propias comunidades de cara a dar solución a los problemas que aparecen.

3.3 Resultados en relación a los recursos

En este apartado se pretende hacer un pequeño análisis de los resultados obtenidos en relación a los recursos que se han destinado a ello. No se pretende realizar complejos análisis coste – beneficio que quedarían fuera del alcance y objeto de este informe, sino únicamente hacer una valoración de este aspecto.

En relación al primer resultado, el modelo de gestión concretado en SERADE, como se ha indicado, no se ha llegado a materializar por lo que ha sido necesario introducir en la segunda fase del PROYECTO DE DESARROLLO RURAL INTEGRADO TITIKAKA NORTE, ejecutado por IPADE con financiamiento de SECIPI, una componente adicional de apoyo a SERADE (con una cuantía cercana a los 11 millones de pesetas) destinada al fortalecimiento de este organismo.

Este aporte, destinado a gastos de personal y sede y compra de equipo de oficina y vehículo, además de garantizar el funcionamiento de SERADE durante el tiempo que dura el proyecto (hasta septiembre de 1999) debe sentar las bases que aseguren un funcionamiento eficiente y autosostenible para el futuro, de manera que SERADE cumpla los compromisos adquiridos desde el primer proyecto en que ha participado (es el caso del que nos ocupa) así como en los siguientes en los que está participando actualmente.

En la línea de lo anterior, la AECL – OTC Bolivia está iniciando igualmente un proyecto de apoyo a la Alcaldía de Charaña en la cual se incluyen algunas acciones que no fueron ejecutadas en el proyecto anterior, relativas a la instalación de un equipo que quedó sin finalizar y el apoyo al sistema de mantenimiento de la componente comunitaria.

Estos dos proyectos son indicativo de que los recursos aportados para la ejecución del presente proyecto se han mostrado insuficientes, especialmente en lo relativo a SERADE.

En relación con los recursos empleados, hay que indicar un hecho lamentable como es la pérdida de siete paneles fotovoltaicos. Según parece, desaparecieron en el almacén habilitado en Charaña. Estos equipos tienen un gran valor habiéndose podido finalizar el proyecto sin ellos debido a que la potencia necesaria prevista para los centros de hilado ha sido menor de lo esperado. Realmente es un hecho grave consecuencia de una mala gestión del almacén, por lo que no se debe dejar pasar.

Por último, con respecto a la electrificación doméstica, habría que destacar la reducida aportación de los beneficiarios, 125 \$US, siendo la parte subvencionada del orden de un 80 % del total de los costes de la instalación. A pesar de que es aceptado que la electrificación rural, dados los altos costes, no puede ser llevada a cabo si no es por medio de subvenciones, realmente parece excesivamente pequeña la aportación de los usuarios. Siempre teniendo en cuenta que un aumento de este aporte abarataría el proyecto y consecuentemente permitiría un mayor número de viviendas electrificadas.

Según algunas conversaciones establecidas con los usuarios y demandantes de nuevas instalaciones, parece correcto entender que la mayor parte de los beneficiarios, una vez vista la utilidad de esta instalación, estarían dispuestos a pagar al menos los 200 \$US previstos inicialmente en el proyecto, o incluso más, siendo factible la cifra de 300 \$US.

Si hacemos un sencillo análisis de costes asociados a la falta de luz, podemos ver que anualmente el gasto es del orden de lo aportado en este proyecto como cuota inicial y lógicamente con un peor servicio y una calidad de vida más reducida (por no hablar del impacto ambiental de los sistemas de aporte de energía utilizados: velas, bombonas de gas, pilas...).

Si suponemos un uso mínimo diario de una vela para iluminación cuyo coste es de un boliviano (30 pts), al cabo del año el gasto en iluminación es del orden de 365 Bs, unos 65 \$US. Si a esto añadimos el gasto en pilas para la radio y que muy previsiblemente se use más de una vela al día, para iluminar varias habitaciones, podemos acercarnos fácilmente a los 125 \$US aportados.

A estos gastos habría que restar lógicamente los gastos de mantenimiento que en los casos más extremos tampoco son altos, el cambio de todos los focos en un año valdría del orden de 10 \$US, una reparación importante (una reactancia o algún problema en el regulador) puede costar unos 5 \$US, y no tienen por que darse todos los años.

Teniendo en cuenta que un panel, que es el elemento más caro del equipo, tiene una vida media de unos veinte años, y la batería y el regulador, cuyo coste es

reducido, del orden de cinco años, es perfectamente aceptable exigir un aporte mayor por parte de los beneficiarios, aunque sea mediante algún crédito.

Por último, simplemente reseñar, que realmente, tal y como se justifica en el documento del proyecto, el sistema escogido para la electrificación rural de esta zona, la energía solar fotovoltaica, es el más eficiente no ya solo a nivel económico, sino también a nivel técnico y ambiental.

4. EFICACIA

4.1 Logro de los objetivos

El objetivo específico tal y como estaba formulado en el documento del proyecto consistía en la *mejora del programa de electrificación del altiplano boliviano, recomponiéndolo de su gestión y ampliándolo a nuevas viviendas y a nuevas aplicaciones de la energía solar.*

Por tanto, se va a considerar que se habría conseguido este objetivo si los cuatro resultados esperados se hubieran alcanzado de manera conjunta.

Además, a esto habría que añadir una serie de aspectos implícitos que no están expresados en el proyecto pero que no se pueden dejar pasar.

Hay que recordar y destacar que la justificación de los recursos aportados al proyecto, solo es válida si los equipos financiados se usan para el fin que se pretendía, esto es, los centros de hilado están abiertos a toda la población y se produce y vende lana, los baños funcionan y se usan, toda la población tiene acceso por igual al agua bombeada y depurada, etc. Si alguien utiliza su panel, con fines lucrativos o se lo lleva a Charaña, o simplemente, no mantiene el equipo y este ve muy reducida su capacidad de funcionamiento, está dándole un uso que no estaba dentro de los objetivos del proyecto y se puede decir que no se han cumplido estos.

En ese sentido podemos decir claramente que el objetivo no se cumple en su totalidad y, básicamente, porque falta un elemento en el engranaje que si bien había sido previsto en el proyecto, sin embargo, no se ha materializado en la práctica. Es el caso de SERADE.

En base a todo ello, se puede decir que no se ha mejorado el programa de electrificación rural, realmente se ha dado un nuevo paso, se ha ampliado, pero no se han mejorado los aspectos críticos que se habían identificado como problemáticos en las anteriores fases (es el caso de la gestión y el mantenimiento, por tanto la sostenibilidad).

4.2 Factores y procesos que afectan al logro de los objetivos

Existen básicamente dos factores que afectan de manera directa al logro de los objetivos, uno es la ausencia de SERADE como ente gestor del proyecto y el otro, que en cierto modo puede ser consecuencia del primero, es la actitud por parte de los beneficiarios hacia el proyecto en general.

En el primer caso, ya se ha comentado en más de una ocasión, hasta que SERADE esté en disposición de ocupar el sitio que le corresponde como gestor y garante del cumplimiento de lo previsto en el proyecto, en el convenio y los contratos, no se podrá decir que se ha alcanzado el objetivo que se perseguía, existirán una serie

de instalaciones nuevas pero sin estar garantizado el uso y fin para el cual se habían financiado.

Por otro lado, es necesario también que los propios beneficiarios tomen conciencia de las responsabilidades que han asumido al aceptar el proyecto, de manera que su actitud hacia el mismo, no sea la que hasta el momento se ha observado. Los comités de gestión que define el convenio, deben ser una realidad en todas las comunidades y deben ejercer la gestión y el mantenimiento local de los equipos.

No se observa ningún tipo de entusiasmo, en general, hacia las instalaciones comunitarias. Como ya se ha indicado al analizar la pertinencia del proyecto en relación con las prioridades de los beneficiarios, habría que plantearse si realmente estas entran dentro de sus prioridades, o si estamos ante un grave fallo en la identificación y formulación del proyecto.

5. IMPACTO DEL PROYECTO

5.1 Impactos previstos y no previstos

El principal impacto sobre los beneficiarios es una clara mejora en las condiciones de vida. Este es un punto que no se debe olvidar a la hora de analizar el proyecto en su conjunto. A pesar de los errores y deficiencias que pueda presentar el proyecto, es indudable que en distintos aspectos, se han producido mejoras muy apreciables en las condiciones de vida.

En este sentido habría que destacar especialmente en lo relativo a la electrificación de viviendas y a los sistemas de bombeo de agua.

En el primer caso, el tener luz eléctrica les supone un ahorro económico en otros gastos, un aumento de las horas del día (para dedicarlas tanto a otros trabajos, estudio de los hijos, como a ocio), una reducción del humo dentro de la vivienda, etc. Es sin duda un avance reconocido por todos los beneficiarios entrevistados.

En cuanto al bombeo y distribución de agua, a pesar de no estar en uso el sistema de depuración, les permite disponer de agua a pocos metros de sus viviendas con el ahorro de tiempo y de trabajo que ello supone.

El resto de acciones, como se ha comentado, en principio el impacto no parece ser muy positivo, es mas en muchos casos ha generado problemas (como se ha descrito anteriormente) y en otros cierta indiferencia (es el caso de la propia alcaldía al no finalizar los baños de Charaña).

De este comentario habría que separar el caso de Cosapa, donde ciertamente se está produciendo una generación de ingresos importante al haberse organizado y puesto en funcionamiento el centro de hilado. Sería importante hacer un seguimiento de este caso para ver si realmente sirve de ejemplo y catalizador para que otras comunidades con posibilidades similares aprovechen la inversión y realmente consigan aumentar el nivel de ingresos, lo que ciertamente repercutiría en una mejora de las condiciones de vida.

En este sentido hay que indicar que este aumento en el nivel de ingresos no sería fruto de un aumento en las horas dedicadas al trabajo sino de una mejora en los medios de producción y un incremento en la calidad del producto. En toda la zona, es tradicional que las mujeres hilen a mano en su tiempo libre pero con un menor rendimiento económico.

Otro impacto importante del proyecto y que en este caso puede no ser del todo positivo, es que ha generado una alta demanda de equipos de electrificación doméstica y, a parte de posibles sentimientos de frustración entre aquellos que, por muy diversas razones, no pudieron acceder al proyecto, puede provocar que si no se

establece el debido control tal y como estaba inicialmente contemplado en el proyecto, se produzcan ventas o alquileres ilícitos entre la población.

También se puede considerar como un impacto mas del proyecto la formación y profesionalización de uno o dos técnicos para el mantenimiento de los equipos y que posiblemente puedan dedicarse a esta actividad durante bastante tiempo con un nivel aceptable de ingresos. A su vez se ha producido un fortalecimiento de la empresa instaladora CARVE que al dedicarse al mantenimiento secundario de los equipos ha visto ampliar su mercado. Esto es fruto también de la cercanía de las instalaciones a Viacha donde CARVE tiene su centro de trabajo.

6. VIABILIDAD

6.1 *En que medida el proyecto será viable*

Existen una serie de actividades que parecen tener garantizada su viabilidad. Es el caso de un alto porcentaje de las viviendas (en torno a un 40 %) y del centro de hilado de Cosapa.

En el primer caso, estas viviendas se encuentran en buen estado fruto de la atención de sus propietarios que han sabido resolver los problemas que se han ido presentando. El propio interés de los dueños por mantener el equipo posiblemente permita que alcance su tiempo de vida útil dando el servicio inicialmente previsto por el proyecto.

En el caso del centro de hilado de Cosapa, ya parece demostrada su viabilidad en todos los sentidos. A nivel económico – financiero, se está obteniendo una renta económica que permite su mantenimiento y unos ingresos aceptables para los usuarios, a nivel técnico, los equipos están funcionando correctamente y existe capacidad para repararlos en caso de fallo. A nivel social y organizativo, la propia comunidad ha sabido organizarse para producir de manera ordenada sin que ello suponga una nueva carga de trabajo excesiva, especialmente sobre las mujeres.

Fuera de estas actividades, la viabilidad no está del todo garantizada. La escasa organización observada a diversos niveles (con variaciones apreciables según cada zona) hace que no esté garantizado el correcto funcionamiento de las instalaciones. Cuando se han producido fallos en los equipos (motivados por muy variadas causas) no parece que haya habido la suficiente capacidad de reacción en la mayoría de los casos.

Si no se garantizan estos mecanismos de reacción que hagan que a la mayor brevedad se solucionen los conflictos, se corre un grave riesgo de que en plazos relativamente cortos una buena proporción de las instalaciones se queden fuera de servicio y abandonadas (como de hecho ha ocurrido en otros proyectos anteriores).

Este hecho adquiere especial gravedad si se tiene en cuenta que una parte importante de los equipos, los paneles fotovoltaicos, justifican su inversión por su larga vida de funcionamiento (de 15 a 20 años).

A un nivel mas alto y en relación a muchos de estos aspectos, se puede decir que la viabilidad del proyecto está bastante ligada a la capacidad de SERADE de autosostenerse con recursos propios de cara al futuro ya que es el máximo órgano responsable de que se cumplan los términos establecidos en el convenio.

6.2 Factores que afectan a la viabilidad

Si realmente el sistema de gestión se llega a poner en marcha, las partes del proyecto que actualmente fallan, pueden reconducirse y convertirse en viables a largo plazo. Por tanto como se ha indicado antes, un factor muy importante es como responda SERADE en los próximos meses.

Actualmente existe un proyecto de apoyo y fortalecimiento que debe ser la última ayuda que permita que SERADE funcione y actúe de manera independiente en el futuro cumpliendo los compromisos adquiridos.

Además, es absolutamente necesario que la Alcaldía de Charaña cumpla también con su parte, especialmente como institución ejecutora a nivel legal y actúe en aquellos casos en que se incumpla el convenio y los contratos, ya sea a petición de SERADE o por motu proprio.

A nivel de los centros de hilado, un factor que puede ser importante para mejorar el estado actual en que se encuentran estos es la repercusión que el funcionamiento del centro de Cosapa tenga en los demás. Si cunde el ejemplo es posible que por si mismos estos centros puedan conseguir el objetivo previsto en el proyecto durante bastante tiempo (aumento del nivel de ingresos). Como se ha indicado es un punto importante del que se debe hacer un seguimiento especial.

7. LECCIONES APRENDIDAS

7.1 *Lecciones operativas relativas al proyecto*

Entre las lecciones aprendidas relativas a la ejecución y desarrollo del proyecto se pueden indicar las siguientes:

- Necesidad de dedicar más tiempo a la selección de los beneficiarios. En cierta medida es la única vía posible para vencer la resistencia inicial de la población y garantizar que se accede a los beneficiarios objeto del proyecto y no a cualquier persona de la zona
- Un aspecto negativo del proyecto y que es consecuencia de lo anterior (falta de tiempo para la selección de los beneficiarios) es la instalación de dos equipos de iluminación doméstica en una misma vivienda.
- Necesidad de una única dirección en el proyecto. En este caso se ha observado la presencia de hasta seis personas en la dirección y ejecución del proyecto, cubriendo campos diferentes y no destacándose una única dirección clara del proyecto. Esto ha provocado ciertos problemas en la ejecución, falta de control en algunos aspectos y una indefinición general en las responsabilidades.
- Necesidad de disponer de un único documento que describa el proyecto de manera completa y precisa. Se han manejado hasta cuatro formularios de proyecto según formatos diferentes y con información ligeramente distinta de unos a otros.
- Dificultad a la hora de realizar la evaluación debido a la mala definición de los elementos del proyecto (objetivos, resultados, actividades, etc.) especialmente los indicadores y las fuentes de verificación.
- Dificultad a la hora de integrar las prioridades de todos los agentes que intervienen en el proyecto a la hora de formularlo.

7.2 *Lecciones de desarrollo*

En cuanto a lecciones relativas al desarrollo:

- Se constata una preponderancia de lo individual frente a lo comunitario en la población objeto del proyecto y en la aymara en general. Se podría decir que la solidaridad comunal no es algo natural o espontáneo como en muchos casos hacen creer las instituciones de trabajo comunitario (ayni, mink'a, yanapa...) sino que más bien es una respuesta a necesidades que no se pueden cubrir de manera individual y que son indispensables para la supervivencia. Por tanto, no se debe contar, a priori con ella si no que mas bien debe ser potenciada.

- Aunque a nivel teórico se definan una serie de procesos e hipótesis de desarrollo a la hora de formular un proyecto, no se debe nunca olvidar la influencia tan grande que aspectos locales pueden tener en el éxito del proyecto (es el caso comentado de los centros de hilado de Cosapa y Tripartito). Es por ello que a la hora de la ejecución y seguimiento del proyecto se les debe prestar una especial atención y reformular la hipótesis y el proyecto en el caso de que se observen variaciones importantes.
- Es necesario, a la hora de abordar cualquier proyecto, tener claros cuales son los objetivos y a quien se pretende beneficiar. Si no se pueden dar situaciones como las producidas en este proyecto en que ha habido familias que se han beneficiado con dos paneles fotovoltaicos mientras otros se han quedado en lista de espera.
- Los aspectos culturales suponen una grave limitación a la hora de ejecutar y evaluar proyectos. A pesar de que se pongan los medios y se busque un acercamiento, existe una gran dificultad en la comunicación que en muchos casos perjudica al proyecto. Sin caer en idealismos, se debe llegar a un equilibrio entre los recursos disponibles para realizar este acercamiento y los riesgos que esta distancia entre ejecutores del proyecto y beneficiarios supone.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

- Amplia aceptación de la componente de electrificación doméstica con un impacto muy positivo en la mejora de la calidad de vida de la población.
- Relativamente baja aceptación y apoyo a una parte de la componente comunitaria y productiva. Aparentemente, y en función de sus reacciones a posteriori, no parece ser una de sus prioridades.
- Exitos puntuales de la componente comunitaria y productiva en casos aislados. Está en relación con el interés prestado por cada comunidad.
- Sin el control de las instituciones responsables (SERADE, Alcaldía de Charaña), una buena parte del proyecto corre grave riesgo de no ser viable, desvirtuándose y perdiendo el objetivo perseguido originalmente.
- Es necesario aclarar los criterios de actuación del proyecto. En este caso no está claro si se pretende acceder a las capas más pobres de la población o simplemente ampliar la extensión del programa de electrificación rural.
- Uno de los factores que ha dificultado tanto la ejecución del proyecto como su posterior evaluación ha sido la apreciable distancia existente a nivel cultural entre beneficiarios y técnicos.
- Pertinencia del proyecto alta a todos los niveles excepto al nivel de los beneficiarios.

8.2 Recomendaciones

- Es necesario dedicar más tiempo a este tipo de proyectos que necesitan un contacto previo con la población. Tanto para ganar la confianza de los beneficiarios como para hacer una buena selección de estos.
- Parece recomendable desde varios puntos de vista reducir el equipo de electrificación doméstica (menor potencia y capacidad de las baterías y dos o tres puntos de luz). Con ello se reducirían los costes con un nivel de servicio muy similar al actual y permitiría que la parte proporcional aportada por los beneficiarios fuera mayor (y consecuentemente se podría ampliar el número de viviendas electrificadas).
- En función de los criterios establecidos, y entendiendo que se pretende llegar a las familias más pobres, se podría plantear un equipo básico con una subvención alta (por ejemplo, del orden del 50 %) y una ampliación de este para aquellos que lo demanden con una subvención muy reducida o nula.

- Siempre y cuando se subvencione una parte tan importante como en este proyecto, debe haber una institución (que en principio debería ser SERADE) que garantice el correcto funcionamiento conforme a los compromisos adquiridos. Esta institución debe garantizar su propio mantenimiento y estar bajo supervisión de alguna de las agencias donantes (en este caso podría ser AECI - OTC Bolivia).
- Se podría establecer un modelo de gestión con un fondo rotatorio en el que los usuarios estarían pagando el equipo a largo plazo. SERADE podría gestionar este fondo y autosostenerse con ese trabajo.
- Se debe plantear claramente una estrategia de actuación definiéndose por una de las siguientes líneas: subvención muy baja y propiedad del equipo para el usuario (con lo que se reducen las actividades y por tanto los costos de seguimiento) o subvención más alta pero con control amplio de una institución (SERADE).
- En el caso de una subvención baja y una alta cuota habría que plantearse un sistema de pago por medio de varios plazos (con la dificultad de gestión que esto implicaría). Sería de interés en futuros proyectos, incluir la posibilidad de bonificaciones para aquellos que adelanten algún plazo con lo que además se obtendría información real de la capacidad económica de la población.
- Habría que hacer un análisis más profundo con respecto a la componente comunitaria y productiva. Habría que clarificar si es realmente una prioridad de la población o no. Convendría, para futuros proyectos, ligar esta actuación a la capacidad real y efectiva para retirar los equipos en el caso en el que no se haga un correcto uso y mantenimiento.
- Con respecto a las hiladoras se podría estudiar la posibilidad de proporcionar estas a nivel particular a individuos que estén interesados en usarlas en sus propias viviendas. Esto podría compensar la dificultad de organización que actualmente tienen los centros de hilado. El acceso a estas máquinas se podría plantear o bien por medio de una subvención (pequeña) o por medio de algún crédito, ya que sería una actividad productiva y el tener que amortizar el equipo motivaría la producción.
- Es recomendable realizar una nueva evaluación en un plazo aproximado de dos años para ver como se han desarrollado las hipótesis planteadas en este documento. Especialmente en relación a la evolución de SERADE y su influencia en el área del proyecto.
- También sería interesante recuperar, en la medida de lo posible, los proyectos anteriores y que por diversos problemas están en mal uso (por ejemplo, Choquenaira).

ANEXO

- Términos de referencia para la evaluación
- Informe resumen de las visitas de evaluación al proyecto de electrificación rural en la V Sección de la Provincia de Pacajes (La Paz)
- Informe resumen de las visitas de evaluación al proyecto de electrificación rural en la III Sección de la Provincia de Pacajes (La Paz)
- Informe resumen del programa de electrificación rural en el altiplano con participación de IPADE y AECI – OTC Bolivia (1990 – 1998)
- Informe resumen de la evaluación
- Relación de personas consultadas
- Referencias
- Formulario del proyecto (IPADE)
- Convenio del proyecto
- Contrato electrificación de viviendas
- Acta de conclusión del proyecto
- Listado de viviendas electrificadas
- Esquema instalación doméstica
- Imágenes del proyecto
- Planos de situación
- Certificados prácticas