

HIDR



RED

Red de Micro Hidroenergía

ISSN 0935 - 0578 **3/93**

Contenido

Cuyo Cuyo: historia de una administración local	2
Nepal: propiedad y gestión de la microhidroenergía	4
Instalación y sostenimiento de proyectos hidroeléctricos para centros poblados	6
Microcentrales en Nepal: un modelo de estrategia de difusión	8
Bombas de ariete hidráulico en África	10
Noticias y contactos	13
Fondo rotatorio para financiar la MHE en el Perú	15

Estimado lector,

Uno de los factores cruciales responsables del éxito o fracaso de los proyectos de micro hidroenergía es el liderazgo. Como ejemplos de que la propiedad privada es la mejor solución para las plantas hidráulicas, podemos citar dos casos interesantes, a saber, el de 900 molinos de propiedad privada en Nepal, y el de 3,000 familias que administran picocentrales en Vietnam (ver HR 2/93). La electrificación de centros poblados demanda diseñar estructuras más complejas para asegurar que los costos y beneficios se repartan equitativamente entre todos los involucrados. La situación económica de los sistemas planeados para las comunidades pobres y aisladas requieren, por lo general, de subsidios, de allí que se necesite una entidad administrativa que sea controlada por la comunidad. La experiencia ha demostrado que la creación de esta entidad es un proceso lento y complejo. Muchos ingenieros subestimaron al principio las dificultades, pero a la postre tuvieron que claudicar. El número de plantas a medio hacer indica la importancia de la administración y la propiedad, especialmente si se trata de centrales destinadas a la electrificación rural. La electrificación de centros poblados, en tanto esfuerzo comunitario, puede verse como meta ideal del desarrollo de toda la comunidad. Para complementar el esfuerzo de los ingenieros se necesitaría mayor apoyo de las ciencias sociales aplicadas. *Reinhold Metzler.*



Tema principal:
propiedad y administración



Cuyo Cuyo: historia de una administración local

por P. Wicke

Cuyo Cuyo es una pequeña capital de distrito, de unas 350 familias, situado en un valle escarpado de la vertiente oriental del sur de los Andes peruanos. Las lluvias son fuertes y muchos de los ríos de la región tienen abundante caudal durante todo el año. En Cuyo Cuyo tenemos el ejemplo de una microcentral hidráulica que ya ha vencido muchos obstáculos y que, no obstante, tiene aún problemas que resolver.

Historia

La microcentral fue instalada en 1977 con una capacidad original de unos 45 kW. Estuvo funcionando hasta 1984 y se usaba básicamente para el suministro de alumbrado público. Sin embargo, por razones técnicas, la luz era tenue debido a que, al parecer, nunca se alcanzó la capacidad instalada, además de los problemas ocasionados por el regulador oleohidráulico que era de un diseño rústico. El día 24 de enero de 1984, luego de varios días de lluvias torrenciales, una avalancha arrasó la tercera parte del pueblo, inundando de barro la casa de fuerza y llevándose consigo la toma de la microcentral. Este hecho fue considerado por algunos de los habitantes como una suerte de "castigo divino", y la central terminó siendo abandonada (1).

Entretanto, se empezó a construir una pequeña central situada a 20 km. en Sandía/Chijua, proyecto que es parte de un gran programa de electrificación rural con la ayuda financiera de Gran Bretaña (2, 3, 4). El pueblo de Cuyo Cuyo depositó toda su fe en este gran proyecto hidroeléctrico (con una capacidad de 2200 kW), el cual funcionaría como una empresa de servicio público, dejando a la población de Cuyo Cuyo libre de responsabilidades una vez que el pueblo fuese incluido en la red regional. Desafortunadamente, la construcción fue suspendida años más tarde, (en 1988) (5).

En esa época empezaron las conversaciones con las autoridades locales respecto a las posibilidades de restaurar la microcentral dañada. Un trabajador social altamente motivado, Herbert Andrade, fue el principal impulsor de las actividades comunales, quien convenció a la gente de Cuyo Cuyo a fin de que asumiera el trabajo de reconstrucción, siguiendo el ejemplo de la reconstrucción de la iglesia y el restablecimiento del curso del río.

En marzo de 1990, un equipo de ingenieros de PROMIHDEC/Cusco, especializado en mini y pequeñas centrales, viajó al lugar e hizo un primer diagnóstico de las necesidades de inversión para la restauración. Se propuso una solución para aumentar ligeramente la potencia del proyecto con un río vecino, idea que fue luego desestimada. En setiembre del mismo año, se realizaron estudios más detallados para establecer la utilidad del equipo existente y pensar en posibles modificaciones técnicas. Pero el problema básico no fue la búsqueda de soluciones técnicas, sino más bien incentivar a la población local para que ella misma se organizara con vistas a la reconstrucción, explotación y adminis-

tración de la planta. Así, en marzo de 1991, se firmó un contrato entre el Concejo de Cuyo Cuyo y la firma peruana local PROMIHDEC. El contrato consideraba lo siguiente:

- La elaboración de un estudio de diseño detallado de la restauración completa, incluyendo modificaciones técnicas para incrementar la capacidad instalada.
- La reparación de la parte hidromecánica y el suministro de equipo eléctrico y de regulación adicional.
- Los trabajos de restauración con participación local.
- Asistencia para la creación de una compañía de electricidad comunal dirigida localmente.

Asimismo, las autoridades locales se esforzaron en esa época para conseguir el financiamiento requerido en una primera fase. Se necesitaba una inversión del orden de los US\$ 75,000 para la restauración y repotenciación de la central (a una capaci-



Turbina Francis restaurada de Cuyo Cuyo (N=1800 rpm, H=68 m, Q= 150 lt/sg)



dad de 80 kW), así como para la red eléctrica.

Los trabajos de reconstrucción empezaron en 1992, es decir, ocho años después del desastre. La reconstrucción de la central (incluyendo la compostura del conducto de agua y de la tubería de presión) y la conexión eléctrica con el centro del pueblo (Plaza de Armas) tuvieron lugar en este último periodo. Agotado el financiamiento, la capacidad instalada es empleada, sin embargo, sólo en parte. Las luces del centro de Cuyo Cuyo sólo se conectan con ocasión de las actividades festivas. El concejo distrital dispone de algunos fondos para la consultora (PROMIHDEC), la cual espera se le cancele en un futuro cercano.

Hace falta una propuesta sostenible

La población ha puesto mucho empeño en hacer funcionar nuevamente la turbina Francis, activando un generador más grande que el anterior pero, es claro que necesita mayor apoyo en lo referente a su organización, pues tienen aún el interés de crear una compañía eléctrica comunal o una "Empresa Eléctrica de Interés Local".

La tarea principal debe ser promover:

- Una asociación de usuarios de electricidad doméstica y comercial.
- Algunas empresas "claves" (como carpinterías, talleres de reparación de camiones, talleres de actividades manuales, molinos de granos, panaderías, etc.).
- La participación del concejo distrital y, quizás.

- La presencia de un agente de promoción.

A nivel local, se trata de ensamblar organizadamente a todo este "paquete" de clientes para el establecimiento formal de una empresa de electricidad capaz de administrar la central, incluyendo:

- Un consejo directivo (compuesto, por ejemplo, de los representantes de los usuarios, el alcalde y un delegado de los empresarios) para decidir la política de la empresa, problemas tarifarios etc.
- El consejo ejecutivo (compuesto de usuarios, concejo distrital y un experto/consejero externo) como instancia de control y cuerpo de apoyo dedicado a los asuntos de organización y administración, más la asistencia técnica que provenga periódicamente de afuera.
- La administración de la planta, consistente de dos operadores capacitados y, eventualmente, un administrador para la contabilidad, etc, (6).

En esta propuesta, la ayuda de los consejeros y consultores externos resulta aún necesaria para que el proyecto de la minicentral de Cuyo Cuyo sea viable, productivo y económicamente factible.

Una posibilidad diferente podría ser la de la privatización. Si se pudiese encontrar un empresario privado que comprara la microcentral a la comunidad (concejo distrital), ello constituiría una solución viable. Sin embargo, quedarían por resolver algunos problemas como el precio de venta de la central, la estructura de la empresa privada, las tarifas, etc.

Resumen

- La minicentral de Cuyo Cuyo fue restaurada exitosamente luego de un largo periodo en desuso, con la ayuda de la población, a pesar de una resistencia inicial al proyecto.
- El proyecto completo no se pudo llevar a término debido a lo limitado de los fondos y no puede, por lo tanto, suministrar electricidad a todo el pueblo. Se requiere financiación especial para el desarrollo de la electrificación comunal, con lo que se apoyaría a Cuyo Cuyo.
- El problema real no es de tipo técnico, sino más bien la organización del proyecto. Debe crearse una compañía local de electricidad con una estructura y organización adecuadas.
- Es muy importante el establecimiento de pequeñas industrias para un productivo uso final de la electricidad a fin de que el proyecto tenga resultados positivos.
- Una alternativa podría ser la privatización de la central, pues ya existen minicentrales con régimen de propiedad privada en muchos lugares del sur del Perú.

La minicentral hidráulica de Cuyo Cuyo es uno de los muchos casos que se dan en todo el Perú. La solución de sus problemas serviría a numerosos proyectos al plantearse ésta como un ejemplo de sistemas sostenibles de energía rural.

Referencias

- (1) Andrew Maskrey: "Desastres Naturales", Tecnología Intermedia (ITDG), Lima, 1989.
- (2) Pascall et.al.: "Civil Design for Small Hydro in Perú", Proceedings, 2nd. International Conference on Small Hydro, Hagzham, 1986.
- (3) Queening, Birch, Willers: "Mapping techniques to cut small hydro costs", Water Power and Dam Construction, June 1989 (this paper mentions the Chijisia/Sandia Project in Southern Perú).
- (4) Brownlow, Sims: "Civil Construction for Small Hydro", Proceedings, 5th. International Conference on Small Hydro, New Dehli, 1992.
- (5) Alfonso Carrasco: "La cooperación externa y las minicentrales en el Perú", HIDRORED, 1/1992.
- (6) José Antonio Muñiz, "Local Initiative for the supply of electricity in Limatambo", HIDRONET, 3/1992.



Nepal: propiedad y gestión de la microhidroenergía

por David Rothe

La propiedad y la gestión de la microhidroenergía en Nepal involucra a tres grupos: a la agencia gubernamental "Autoridad de Electricidad de Nepal" (NEA), a los empresarios privados y a las comunidades. La "Comunidad" cubre varias formas de propiedad colectiva o cooperativa basada en una organización típica de usuarios. Se ha descubierto que la propiedad estatal, privada y comunitaria tiene efectos diferentes en la viabilidad de los proyectos, influyendo en el lugar y la forma cómo se ofrecerán servicios confiables a los usuarios. Esto es materia de un estudio en curso realizado por Tecnología Intermedia (ITDG de Nepal y el Reino Unido) en el cual se basa el presente artículo.

Son los empresarios privados los que en gran medida han llevado a la microhidrogeneración en Nepal a un nivel de sana madurez. Más del 90% de las cerca de 900 unidades de microhidroenergía que actualmente se hallan operando es de propiedad privada. La mayor parte suministra energía mecánica para el procesamiento de alimentos. Este hecho, así como las dificultades experimentadas con la propiedad comunal, hace que el debate sobre los méritos de lo privado versus lo comunitario en el sector de molinero carezca de mucho valor. La calidad de la administración privada merece, sin embargo, que se le preste atención.

Más bien donde algunos aspectos de la propiedad tendrán que ser resueltos es en

el sector de la producción de electricidad, lo que excluye a unos 130 generadores encontrados en el sector de molinero e incluye más bien a pequeñas unidades tales como la Peltric, una innovación de Industrias Metálicas de Katmandú que produce de 1 a 5 kW a partir del accionamiento directo de una turbina Pelton.

Adicionalmente a la Peltric, existen 46 centrales descentralizadas identificadas por debajo de los 1000 kW, de las cuales unas 28 son de propiedad y están administradas por la NEA, 20 pertenecen de alguna forma a la comunidad y sólo una está en manos privadas. El modelo de propiedad en este sector de electrificación es, por ende, bastante diferente y está listo para un cambio dentro de las políticas de privatización. La

reducción de la participación de la NEA en la producción de electricidad en pequeña escala centra la atención en la propiedad comunitaria y privada, en el comportamiento relativo de esos modelos y en sus implicancias para el desarrollo.

Administración privada en el sector molinero

Se han realizado estudios donde se resalta el giro hacia la privatización en el sector de molinero de Nepal, valorando con beneplácito los beneficios de una mayor eficiencia y de un mejor rendimiento. Entre los beneficios más notables destacan el menor costo por kW, racionamiento del personal y tarifas más bajas (East Consult, 1990). A pesar de estas ventajas generales, se ha visto que las dificultades administrativas del sector privado son una de las amenazas principales para la viabilidad del proyecto.

Un estudio reciente encargado por ITDG sobre el no reembolso de los préstamos al Banco de Desarrollo Agrícola de Nepal (ADB/N), descubrió que la mala administración era la causa en un 40% de los casos. La razón principal de ello era la actividad "extracurricular" de los propietarios, en particular la actividad política. Es decir, los propietarios de proyectos de hidroenergía se dedican a actividades políticas descuidando la administración cotidiana de las centrales, tan necesaria para que estas funciones exitosamente.

Participación gubernamental en la electrificación

La política general de privatización en Nepal ha involucrado también a la industria de la electricidad para oponerse "al bajo nivel de eficiencia operacional y a la débil movilización de los recursos financieros" que caracterizan al desempeño del gobierno. Los proyectos hasta 1000 kW son posibles sin autorización del gobierno; 33 redes nuevas y proyectos aislados entre 250 kW y 11600 kW identificados en el Plan Maestro de Hidrogeneración a Pequeña Escala han sido ofrecidos a diferentes inversionistas, al tiempo que se arrendarán siete plantas aisladas de la NEA siguiéndoles otras más.

El llamado por parte del gobierno al sector no estatal, con miras a aumentar su inversión para producir energía, está orientado a absorber y a buscar ganancias en dos actividades que significaban pérdidas en las manos del gobierno: la electrificación rural y la generación para venderla a la red. Mucho va a depender de las recientes nuevas políticas de privatización y de la confianza que éstas inspiren en los bancos y en los potenciales inversionistas, pero es



Un típico molino de un pueblo de Nepal

muy probable que la electrificación rural sea menos atractiva para el sector privado que la producción para ser vendida a la red. Con los frecuentes apagones en Katmandu a causa de las sobrecargas de energía, es muy probable que lo último pueda ser también una prioridad política.

Propiedad privada en el sector electricidad

El sistema creado por el gobierno es crucial para determinar hasta qué límite, donde y en qué forma la propiedad privada puede ingresar a la industria del suministro de electricidad. Esto también determinará el impacto en el desarrollo rural.

Si aparece como la opción más atractiva la producción para la red, los proyectos se ubicarán, naturalmente, cerca de ella en las áreas de relativo bienestar. Puede ocurrir también que sean de mayor tamaño y financiados por capitales externos con el riesgo de que pocos beneficios se queden en la localidad.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta que la inversión privada que existe en el sector de molienda ha venido en gran medida de empresarios locales, y tenemos la duda de que estos puedan expandirse al sector electricidad pues no han tenido mucho éxito en aumentar sus ganancias a partir de la explotación de los molinos. Esto se debe, en parte, a los subsidios inadecuados o inconsistentes, pero también puede reflejar las dificultades que surgen al aumentar el capital y los requerimientos administrativos de los proyectos de electricidad. Por todo ello, la electrificación así como la producción para la red, puede suponer el paso de un sistema de propiedad local a otro de mayor propiedad externa.

Si la electrificación rural puede ser lo suficientemente atractiva para el sector privado, el impacto sobre el desarrollo rural será nuevamente limitado. El sector privado optará por lugares favorables en áreas más prósperas donde se pagará al contado por la electricidad y los artefactos eléctricos. También se tenderá a privilegiar áreas donde exista ya algún uso productivo de la energía y no se quiera asumir los costos de la promoción de los usos finales para mejorar el factor de carga en zonas menos desarrolladas.

La propiedad privada tenderá, por consiguiente, a fortalecerse a partir de los principales núcleos o corredores económicos. Esto tiene la desventaja de afectar después a la población más pobre y remota, pero también la ventaja de que construir desde el centro es visto como la implementación de bases más sólidas para proyectos viables sobre los cuales se puede desarrollar la industria y actividades asociadas.

Propiedad comunitaria en el sector eléctrico

La propiedad comunitaria tiene como atributos una mayor y más equitativa provisión de beneficios (Jantzen y Koriala, 1989). Sin embargo, es difícil definirla con los datos existentes, siendo el sector de molinero uno de los problemas más recurrentes por estar típicamente relacionado con las dificultades para organizar una administración efectiva. Pese a esto, la comunidad poseía proyectos que dominaban el sector de electrificación no estatal, lo que sugiere el papel preponderante que tiene aquí.

Una de las características más significativas de la propiedad comunitaria puede ser su capacidad para dar cabida a las agencias de apoyo externo. Hasta cierto punto, esta capacidad es política, en especial con las ONGs internacionales, siendo más fácil con la propiedad comunitaria que con la privada, pero es también práctica. Una estructura comunal puede aceptar el apoyo de una ONG y de una agencia gubernamental con mayor facilidad que una empresa privada, ganando así fuerza financiera e institucional. La ayuda adicional permite realizar proyectos en condiciones que el sector privado encontraría insostenibles, sobre todo en áreas donde el impacto del desarrollo potencial es mayor.

La amplia base de una comunidad en asociación con otras, constituye también una ventaja significativa en situaciones donde se requieren acciones para promover usos finales a fin de mejorar el factor de carga. La promoción de actividades de negocios de la Compañía de Electricidad Salleri-Chialsa (SCECO), de propiedad comunal y administrada conjuntamente con la Swiss Development Aid, es un buen ejemplo de ello, al igual que el desarrollo de tecnologías como la cocina de bajo vatiaje Bijuli Dekchi y la cocina de acumulación de calor. Tales usos finales pueden tener beneficios adicionales como el mejoramiento de la productividad local, la reducción de la contaminación en interiores debida al humo y la solución relativa a la escasez de leña.

En la actualidad todos los problemas comunitarios de electrificación en Nepal están relacionados de algún modo con ONGs. Estas tienden a ver esta relación como una asunción progresiva del control total por parte de los pobladores, si bien hasta ahora no hay ejemplos de una entrega completa y exitosa del mismo. Es probable que la propiedad comunitaria de proyectos más grandes tome al menos la forma de una asociación a largo plazo entre las partes locales y externas.

Por lo tanto, planificar los proyectos de una comunidad supone el diseño de las estructuras de la propiedad y de la administra-

ción, lo que exige una considerable participación de las ciencias sociales. Los diseños que reflejan las estructuras sociopolíticas existentes - y éstos no son necesariamente los que al principio parecen ser más adecuados - tienden a tener mayor fuerza. Parece también que la propiedad comunal es más fácil de lograr que una administración comunitaria, un ejemplo de lo que puede verse en la operación tradicional de los molinos hidráulicos o Ghattas donde la propiedad y la administración están separadas: la propiedad es comunal y la administración individual, rotando entre las familias. Dada la sofisticación de los proyectos modernos de electrificación, puede ser conveniente entregar la administración a una entidad profesional mientras que la comunidad retiene la propiedad.

Conclusiones

La propiedad privada y la comunal son, probablemente, distintas en las áreas que ocupan y en el rol que desempeñan en el desarrollo, todo esto pese a que una combinación de las dos pudiera ser más efectiva para alcanzar sus objetivos locales y nacionales. Es decir, el sector privado se orientará hacia donde existan condiciones favorables de desarrollo. La propiedad comunal jugará un rol importante en las situaciones más difíciles donde se espere que los beneficios del desarrollo sean mayores. El equilibrio de esta combinación y su éxito dependerán, en gran medida, del marco creado por el gobierno. También dependerá de la voluntad de las ONGs para entrar en relación a largo plazo con los proyectos comunales.

El autor estará muy agradecido si se le comunica experiencias de otros lugares.

D. Rothe
RGU Faculty of Design
Garthdee Rd.
Aberdeen AB9 2QB Scotland

Referencias

East Consult (1990): *Socio-economic evaluation of the impact of micro-hydro schemes on rural communities of Nepal, Kathmandu.*

Jantzen and Koirala (1989): *Micro-hydropower in Nepal, Kathmandu.*

New Era (1993): *The techno-economic performance of water turbines in rural communities of Nepal. Report submitted to ITDG.*

Shrestha and Bhattarai (1993): *Leasing of small hydro power plants to private sector. Paper to Seminar, July 1993, Kathmandu.*



Instalación y sostenimiento de proyectos hidroeléctricos para centros poblados

por Sharni Jayawardane y Lahiru Perera

El contexto

Aproximadamente el 70% de la población de 17.5 millones de Sri Lanka vive en áreas rurales. Sólo el 30% de la población -la mayoría en áreas urbanas- tiene acceso a las redes eléctricas. La hidroenergía genera cerca del 93% del suministro eléctrico del país, mientras que el petróleo crudo constituye la principal energía primaria de importación. La mayor parte del consumo de kerosene se destina a usos domésticos (especialmente la iluminación).

Las principales fuentes locales de energía primaria son la leña y otras biomásas, además de la hidroenergía. La biomasa cubre el 71% de la energía utilizada, el petróleo (totalmente importado) el 19%, y la hidroelectricidad el 10%. Los bosques, que abarcaban el 44% del área del país en 1956, se redujeron al 22% en 1988.

En las dos últimas décadas han ocurrido algunos hechos dramáticos en el sector energía relacionados con la producción y el consumo. Hay una mayor conciencia y preocupación tanto por parte del gobierno como del sector privado respecto a la producción, administración, distribución y uso eficiente de la energía. Esta conciencia se está entendiendo también a los aspectos sociales y ambientales.

Las condiciones ambientales y las restricciones financieras nacionales han generado interés por soluciones no convencionales para la producción y suministro de energía industrial y doméstica. Los pobladores desconectados a las redes nacionales están desarrollando iniciativas para obtener su propio suministro de energía.

A nivel de gobierno, es necesario ahora buscar recursos críticos -en términos de mantenimiento, sustitución y expansión a largo plazo- con una perspectiva científica y tecnológica. Como señala Sivakumarán (1979): un contexto macro de este tipo es básico para cualquier fase de un proyecto debido a la existencia o eventualidad de los siguientes factores:

- i) Un proyecto alternativo que se proponga alcanzar la misma meta.
- ii) Una fuente alternativa de suministro de recursos para el mismo producto.

- iii) la existencia de un recurso renovable.
- iv) Proyectos de "restauración" concomitantes (restauración de base de recursos para otros usos).
- v) Actividades protectoras para estabilizar los recursos explotados, y
- vi) Proyectos adicionales basados en los residuos creados que produzcan productos finales o insumos para otras industrias.

Es importante considerar la microhidrogeneración dentro de este marco de referencia.

Actualmente hay un renovado interés en la rehabilitación de centrales del Estado por parte del Consejo de Electricidad de Ceilán para conectar las mini y microcentrales a la red, garantizando el pago de 2.60 rupias por kWh. Los recientes y proyectados incrementos de las tarifas de las redes eléctricas indican la probabilidad de que la microhidrogeneración se convierta en una inversión rentable.

Proyecto hidroeléctrico para pequeños centros poblados. ITDG Sri Lanka

El Proyecto Hidroeléctrico para centros poblados de Sri Lanka, intenta mejorar las capacidades técnicas locales relacionadas con la fabricación, reparación, operación y mantenimiento de equipo, así como estar al tanto de arreglos institucionales convenientes para la generación y suministro de energía para las pequeñas localidades.

La electrificación rural a través de microcentrales tiene la ventaja de proporcionar beneficios indirectos, como por ejemplo estimular la industria, desarrollar capacidades técnicas y permitir que la gente trabaje de noche. Hasta la fecha la energía generada por los sistemas es usada principalmente para la iluminación y la recarga de baterías. Los hogares beneficiados han reducido su consumo y gasto de kerosene en un 73% (los costos del kerosene son, por lo general, más altos que las tarifas mensuales estipuladas por los pobladores).

La capacidad local para diseñar, instalar, operar y mantener las redes aisladas de

electricidad del pueblo está claramente establecida. Los ingenieros en Sri Lanka están ahora entrenados en todos los aspectos de la tecnología de microcentrales. Los talleres locales están produciendo y adaptando equipos a partir de los diseños existentes.

Viabilidad financiera

Para hacer que la microhidrogeneración sea asequible y equitativa, la gente necesita tener acceso a un crédito inicial y a subsidios. Las fuentes de créditos son, sin embargo, limitadas debido a que se requieren préstamos a largo plazo. La viabilidad financiera de los proyectos dependería, hasta cierto punto, de si una unidad hidráulica puede usarse para obtener ingresos además del suministro de energía doméstica para iluminación, radio y televisión. Si los pueblos pueden realizar un servicio que genere ingresos, en especial durante el día, se podrá reducir la tarifa mensual. Se está realizando una investigación para identificar los potenciales usos finales y desarrollar tecnología allí donde sea necesaria.

El elevado costo de la tecnología es la mayor de las limitaciones para el desarrollo de la microhidrogeneración en Sri Lanka. El costo de generación por capacidad instalada varía entre \$1,500 a \$2,500 por kW. La actual tasa de interés en el sector financiero de desarrollo es del 20% con un periodo de retorno de 5 años. La hidrogeneración en los pueblos es viable financieramente para los pobladores sólo si el costo de capital inicial es subsidiado hasta en un 50%.

Internacionalmente, ITDG está desarrollando tecnología que reducirá el costo de capital de las instalaciones de microhidrogeneración: los sistemas de control electrónico desarrollados son baratos, confiables y hacen que los grupos de generación prescindan de una atención personal constante. El uso de motores de inducción como generadores ha demostrado ser muy económico, aun en redes aisladas. La adopción de medidas de conservación de energía, tales como el uso de lámparas de alta eficiencia, está siendo alentada.

Una fórmula tarifaria

ITDG ha desarrollado una fórmula tarifaria para la microhidroelectricidad como método para apreciar la viabilidad económica, los aspectos de bienestar, la perspectiva de los usos finales, el tamaño y el diseño de sistemas de hidrogeneración, y como base para un política de subsidios.

La fórmula propuesta se basa en la predicción de un flujo de caja convencional, reduciendo sólo el flujo neto de caja y la



$$T = \frac{(C - S + D - V) \times F}{12 \times H} + \frac{R}{12 \times H \times Y} + \frac{O - B - E}{12 \times H} + \frac{W + 1}{12 \times H}$$

$$T = P + Q \times X + Z$$

T	Tarifa	Y	Años de operación
C	Costo de instalación	O	Operación manual, mantenimiento y costos de administración
S	Subsidio	B	Ingresos anuales netos de la recarga de baterías comerciales
L	Cobro por conexión	E	Ingresos anuales netos de otros usos por los que no se cobra tarifa
D	Costo de distribución	W	Asignación anual para bienestar
V	Contribución total del pueblo (LxH)	I	Asignación anual para la creación de ingresos
F	Factor de interés		
H	Número de hogares/consumidores		
R	Costo de reemplazo		

devolución del préstamo a una suma mensual por hogar, es decir, a una tarifa. Ésta se ajusta también al costo unitario de energía convencional (costo por kWh) y a cálculos del factor de planta.

La fórmula tiene por objeto permitir que los implementadores seleccionen la capacidad de instalación más económica para los distintos lugares, o el mejor sistema de transmisión desde un punto de vista socioeconómico.

La ecuación está diseñada deliberadamente para incluir parámetros tales como "número de casas", ya que esto ayuda a tomar decisiones de beneficio social. Por ejemplo, será posible seleccionar entre un diseño propuesto que incorpore más casas a un sistema de generación hidráulica y otra propuesta que incorpore menos casas pero que ofrezca oportunidades de empleo durante el día a algunos de los pobladores más pobres. La ecuación da una cifra de tarifa mensual, puesto que se trata del parámetro de mayor interés para los pobladores.

La fórmula tiene cuatro partes, cada una de las cuales es explicada a continuación:

- P Pago mensual por casa del préstamo para la instalación del sistema y la distribución de electricidad a los consumidores, con una asignación hecha para subsidio y la inversión personal.
- Q Fondo de reemplazo: necesario para cubrir el costo de reemplazo de equipo. Un ejemplo muy significativo es el cambio de baterías si es que éstas forman parte del sistema.
- X Tarifa adicional requerida para cubrir el costo mensual de operación y manteni-

miento, con una asignación hecha por los beneficios recibidos mensualmente a partir de los usos industriales del sistema o del pago de honorarios por parte de las personas que cargan las baterías de su propiedad en la casa de fuerza.

- Z Tarifa adicional requerida para el desarrollo de futuros negocios de generación que produzcan ganancias y que reciban energía del sistema, y una tarifa extra necesaria para cubrir subvenciones de beneficencia que asistan a los miembros más pobres de la comunidad.

La fórmula es flexible; puede ser revisada, depurada y simplificada en muchos casos para adaptarse a las circunstancias locales. También se pueden incluir propuestas para la organización de los pueblos.

La fórmula representa una propuesta en 3 partes para financiar los sistemas hidráulicos:

1. Un préstamo comercial de un banco. Esto es un componente importante porque se conecta con los préstamos bancarios requeridos para actividades futuras, tales como los sistemas generadores de ingresos asociados con el proyecto.
2. Las inversiones personales de capital de los pobladores en forma de un cobro de conexión. La suma total acumulada de los cobros de conexión corresponden a "V" en la fórmula.
3. Un subsidio o donación ("S" en la fórmula), el cual idealmente debería provenir del gobierno de la misma manera

que éste subsidia el desarrollo rural, las redes eléctricas, el kerosene, etc.

Diseño social y técnico

El tema del diseño social aparece cuando el objetivo es influenciar el impacto del suministro de electricidad, de modo que aumenten las oportunidades de la mayoría de los pobladores. La fórmula tarifaria sugiere maneras simples de alcanzar este objetivo, incluyendo las siguientes especulaciones:

- a Incrementar W (bienestar) : instituir métodos para hacer uso de ella incidiendo en los modos de apoyo mutuo del pueblo, en caso de que éstos existan.
- b Modos de probar L (carga de conexión), de manera que sea más alta para los ricos que para los pobres.
- c Tasas de tarifas diferenciales que no sean proporcionales al consumo.
- d Establecer reglas para los subsidios, por ejemplo, el subsidio básico estaría a disposición de los pobladores cuando hayan aceptado los cobros de conexión.
- e Convertir las ganancias en fondos de beneficencia. El otorgamiento de los subsidios dependería de ello.
- f Extender los subsidios condicionales a todos los miembros de la comunidad que reciban un suministro, aun si la casa tiene un solo foco.
- g Llegar a un arreglo equitativo que realísticamente pueda ser sostenido por la dinámica social del centro poblado.

Sharmi Jayawardane
Lahiru Perera
ITDG Sri Lanka Office
33 1/1 Queen's Road
Colombo 3
Sri Lanka

Referencias

Sivakumaran, C.: *The Methodology of Environment and Development Management*, Centre for Regional Development Studies, 1993.



Microcentrales en Nepal: un modelo de estrategia de difusión

por Jeremy Thake

Introducción

La empresa "Servicios de Desarrollo y Consultoría" (DGS Butwal) ha estado trabajando en microhidrogeneración en Nepal desde 1975, y en ese tiempo ha instalado más de 250 turbinas. La mayoría de ellas están siendo usadas para la mollienda agrícola, pero 50 de ellas también se emplean en los sistemas de electrificación rural generando un total de 600 kW.

En 1988 se efectuó en Nepal un estudio completo sobre microhidroenergía contabilizando un total de 615 molinos con una potencia total de 5.8 MW, de los cuales más de 1 MW correspondía a energía eléctrica. Esto es un logro considerable para los diez fabricantes involucrados. Muchos de los lugares se encuentran a cierta distancia de las carreteras principales y, en ocasiones, hay que caminar varias semanas para llegar a ellos. Casi todo el equipo ha sido fabricado en Nepal, usando por lo general maquinaria de talleres locales.

¿Cómo se ha logrado esto? Todo ha supuesto la disponibilidad de diseños de turbinas y de otras maquinarias y que los fabricantes tuvieran la capacidad y el deseo de realizar estos trabajos. También la necesidad de una infraestructura que permita que cualquier persona de un pueblo rural de Nepal pueda construir un costoso molino. Es sobre esta infraestructura que trata el presente artículo.

Pesquisa inicial y búsqueda de financiamientos

Supongamos que un individuo o comunidad desea tener un molino o llevar electricidad al pueblo. Quizás han visto un molino en un pueblo vecino, o que la casa del primo, a pocos días de camino, ya tiene luz. Acudirán, por lo general, a la agencia local del Banco de Desarrollo Agrícola de Nepal (ADB).

El ADB es un banco de propiedad del gobierno que promueve el desarrollo agrícola mediante préstamos a los agricultores. El banco tiene agencias en todo el país y posee experiencia local, pudiendo informar sobre cómo realizar los préstamos, qué subsidios se encuentran disponibles y cuáles son los procedimientos. La financiación de la microhidroenergía se realiza principalmente a través del ADB, el cual

distribuye también subsidios del gobierno. El gobierno nepalés (El Gobierno de Nepal de su Majestad, HMG), ha tenido una política de subsidios para microcentrales desde 1984, si bien los fondos no siempre han estado disponibles. El subsidio se fija a un 50% de los costos de capital para los lugares ubicados en las colinas de Nepal y a 75% para los lugares que se encuentran en las partes altas de los Himalayas.

En algunos casos, los proyectos son iniciados por organizaciones internacionales que aportan ayuda económica con capital extranjero. Hemos encontrado que tales proyectos son útiles para identificar nuevas áreas y poner a prueba nuevos tipos de instalaciones. Si la organización tiene una presencia local -por ejemplo una oficina en el área o un voluntario residente en el pueblo- esto es ya de bastante utilidad. Ellos pueden ayudar a que el pueblo se organice, pudiendo convertirse en un modelo para sus vecinos.

El DCS ha llegado a la conclusión de que tan pronto como se termina un proyecto en un área, inmediatamente los distritos cercanos empiezan a hacer averiguaciones. Sin embargo, para que la microhidrogeneración pueda ser ampliamente difundida, no es razonable confiar solamente en las organizaciones provenientes del exterior. Tiene que haber formas para que la población participe en el proyecto.

Estudio

El cliente potencial va entonces donde el instalador para discutir la idea. Si está satisfecho con la respuesta, el cliente deposita una suma para el estudio y el instalador envía sus técnicos al lugar. Ellos miden el salto hidráulico y el caudal disponible, levantan un mapa con la ubicación del canal de aducción, la planta hidroeléctrica y las líneas de transmisión eléctrica, y calculan la demanda de potencia anticipada.

Por lo general, el instalador no estudia con detalle la viabilidad económica de un proyecto. Ello compete al ADB que debe decidir si el molino o la planta de generación pueden pagarse por sí mismos. La evaluación la realiza una dependencia local del ADB como parte del procedimiento de préstamo. Esta división de responsabilidades es razonable, ya que los instaladores están interesados en ganar

dinero si se construye la planta.

El estudio es el eslabón más débil de la cadena, puesto que a un taller pequeño le resulta caro enviar un equipo al campo, especialmente a áreas remotas. Sólo uno de cada cuatro o cinco estudios se convierte en pedido, y los clientes potenciales son, a menudo, muy renuentes a pagar el costo total de la investigación.

Los instaladores realizan los estudios a pérdida esperando recuperar más tarde la inversión. Se está discutiendo con el ADB para mejorar los honorarios de los estudios, y en ese sentido parece posible emplear para este fin parte de la financiación del exterior destinada a la microhidroenergía y que el propio ADB canaliza. Actualmente, las organizaciones de desarrollo, por ejemplo, DCS, son las que corren con los gastos de estudios en nuevas áreas.

Diseño y cotización

Los datos del estudio son después analizados y, asumiendo que el lugar es factible, se bosqueja un diseño y se realiza un presupuesto. Luego se envía una cotización al cliente, así como los términos promedio y las condiciones para el contrato. Para grandes sistemas, y sobre todo para aquellos con financiamiento proveniente del exterior, será necesario contar con datos de diseño, mapas y dibujos detallados.

Pedido

El cliente presenta luego el presupuesto al ADB. Si el banco está satisfecho con la solicitud, emite un pedido al instalador haciéndole un pago adelantado del 50%. Al cliente se le entrega una parte del dinero para la adquisición de materiales locales de construcción, derechos de tierras, etc., pero la mayor parte no pasa por las manos de éste. Cuando se ha recibido el adelanto, el instalador procede a la fabricación o adquisición del equipo requerido para el proyecto.

Transporte

El transporte hacia el lugar de la microcentral desde la sede del instalador es de responsabilidad del cliente. A él se le avisa cuando el equipo está listo para que lo pase a recoger y haga los arreglos para transportarlo hacia el lugar. Luego de

inspeccionar todo el material, firmará un acta de recibo quedando a partir de ese momento a cargo de él. Esto funciona en Nepal porque conseguir camiones, tractores o cargadores para transportar equipo requiere de un buen conocimiento de las condiciones locales. El instalador sólo va al pueblo por un período breve, siendo difícil para él asegurarse de que el equipo sea transportado a un precio razonable sin que nada se extravíe. Si la instalación es un esfuerzo comunitario, entonces la propia comunidad se encargará del transporte para ahorrar dinero. En uno de los proyectos a punto de concluirse del DCS, el pueblo transportó 40 toneladas de material en una dura caminata de un día desde la carretera hasta el lugar de las obras.

Construcción

Cuando todo está listo en el lugar, el cliente informa al instalador quien envía a un equipo de técnicos. Los términos del contrato usados por el ADBN establecen que el cliente es responsable de la obra civil en el lugar, mientras que el instalador es responsable de la supervisión de la construcción, del diseño de todo el sistema y del equipo electromecánico. Todos los obreros y trabajadores especializados y todo el material de construcción -arena, piedra, madera, barras de refuerzo, etc.-, son proporcionados por el cliente.

Estas disposiciones tienen varias ventajas.

De nuevo apelan al conocimiento local para mantener bajos los costos. En los proyectos comunales, los pobladores ahorran dinero realizando ellos mismos gran parte del trabajo, lo cual ayuda a desarrollar su sentido de propiedad del proyecto. Los técnicos del instalador hacen todo el trabajo mecánico y eléctrico. Con frecuencia los futuros operadores de la planta trabajan con este equipo capacitándose en las diferentes especialidades requeridas.

Una vez terminada la obra, se activa la planta para evaluar su funcionamiento. El equipo instalador permanece en el lugar durante una semana o más para asegurarse de que todo esté en orden y para instruir a los operadores en el cuidado y mantenimiento de la planta. Al final de este período, el cliente firmará un documento haciendo constancia de haber recibido la planta en buenas condiciones.

Pago final, seguimiento y garantía

El banco efectúa el último pago al instalador. El ADBN solicita un año de garantía por el diseño y por el equipo mecánico y eléctrico, proponiendo la retención del 5% de la cuenta por el período de garantía, lo que asegura las reparaciones que haya que hacer en el futuro. El DCS y el ADBN ofrecen capacitación a los propietarios y operadores, ya sea a través de un curso ofrecido anualmente en el DCS o mediante cursos especiales organizados para sa-

tisfacer las necesidades de algún proyecto individual.

Éxitos y fracasos

Todo lo dicho hasta ahora describe la forma como normalmente se ejecuta un proyecto de microhidrogeneración en Nepal. Cuando todo funciona de acuerdo a este esquema, el proceso concluye exitosamente, tal como lo demuestra el crecimiento explosivo de las microcentrales en Nepal a partir de 1975. Sin embargo, este crecimiento se ha retrasado en los últimos años. La razón principal parece ser la incertidumbre de la política bancaria frente a los préstamos y la disponibilidad errática de los subsidios del gobierno.

El proceso de cambio hacia un sistema político democrático ha supuesto varios años de incertidumbre mientras el nuevo gobierno definía sus políticas. Muchas organizaciones del gobierno han cambiado sus directivas, incluyendo el ADBN. El entusiasmo inicial de la banca por la microhidrogeneración fue reemplazado por una política mucho más cauta, haciendo que los préstamos sean ahora más difíciles de obtener y que por cierto ya no sean "empujados" por los bancos.

Además, los subsidios gubernamentales ya no están disponibles o tal vez sólo en teoría, o bien han sido otorgados tardíamente en el año financiero. Los subsidios prometidos pero no otorgados han detenido realmente los proyectos, dado que todos esperan que se entregue el dinero. Hay señales de que la situación política está mejorando, pero estos hechos han demostrado cuán importante es que las políticas sean consistentes a largo plazo.

Conclusiones

El modelo desarrollado en Nepal para la introducción de la microhidrogeneración es en términos generales, positivo. La razón principal de su éxito fue la decisión de establecer un banco con bastante presencia rural para respaldar los proyectos. Esto permitió que las personas y pueblos se las arreglaran para construir sus propios molinos o plantas de generación. Es importante que la política gubernamental y bancaria esté bien definida y que planifique para un período de 10 a 15 años a fin de que la industria local invierta en la infraestructura necesaria.



Transporte de equipo en áreas montañosas. Todo un reto.

Jeremy Thake
DCS Butwal
c/o UMN
P.O. Box 126
Kathmandu, Nepal.

Bombas de ariete hidráulico en Africa

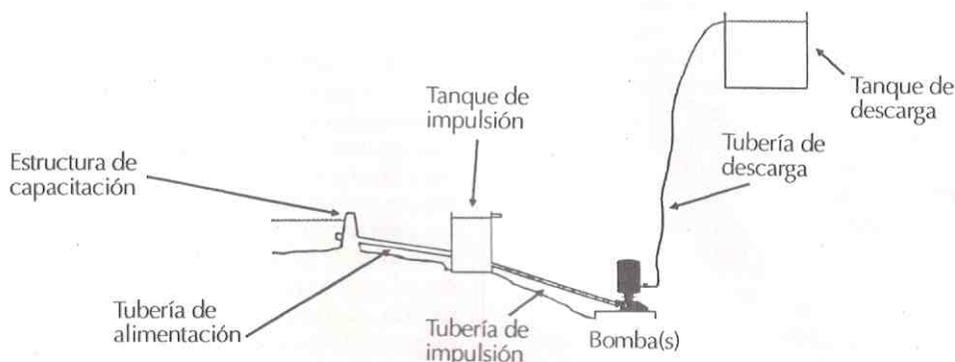
por Terry Thomas (DTU, Warwick University)

Las bombas de ariete son aparatos hidroeléctricos para el bombeo de agua. En el mundo existen unos 20 fabricantes de este tipo de bombas, y recientemente en Europa, América Latina y parte de Asia hay un renovado interés por su tecnología. Existen muchos lugares del Africa donde las bombas de ariete podrían constituirse en la opción más barata para elevar agua en suministros de agua potable o en la irrigación a pequeña escala; por lo menos unos 10,000 lugares serían adecuados para esta tecnología.

Hay bombas basadas en diseños europeos que se fabrican comercialmente en varios países de Africa meridional. Sin embargo, estos productos locales e importaciones sólo se adquieren en algunos países, donde sin embargo, la tecnología de la bomba de ariete podría explotarse ampliamente. Por espacio de ocho años, la Unidad de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Warwick (DTU) los ha estado estudiando para difundir su uso, ganando experiencia en el campo de la instalación en condiciones africanas, codificando diseños de sistema y desarrollando diseños simplificados de bombas para propiciar la fabricación local.

Problemas para su diseminación

La complejidad de la tecnología de las bombas de ariete está a medio camino entre la alimentación de agua por gravedad y los sistemas de microhidroenergía. Existe la necesidad de simplificar el proceso de diseño del sistema, de modo que no se requiera el servicio de un ingeniero proveniente del exterior: el costo de un sistema de bomba de ariete no es tan elevado como para justificar el contrato de un diseñador profesional. Para que un sistema de bomba de ariete pueda ser proyectado e instalado por técnicos o "gasfiteros", se necesitan reglas de diseño y una capacitación adecuadas para hacer posible la instalación. La capacitación debe incluir ayuda para solucionar problemas inesperados durante y después de la instalación. Este tipo de apoyo no ha sido ofrecido en el Africa por parte de los institutos hidráulicos, los fabricantes locales de bombas de ariete o los importadores de bombas. Sin tal apoyo, los instaladores sin experiencia y sin medios para financiar este tipo de empresas riesgosas no están dispuestos a experimentar esta clase de tecnología. El DTU concluyó, a partir de



Sistema de bombeo de agua mediante una bomba de ariete hidráulico

este estudio preliminar, que la difusión de la bomba de ariete en el Africa dependerá de la capacidad que tengan los pobladores para fabricar bombas de ariete. Las máquinas importadas son, por lo general, fuertes, durables y flexibles; muchas poseen dispositivos de autoarranque y otras requieren de ayuda para su operación. Sin embargo, son muy caras (cuestan más de \$4,000 por kW) debiéndose contar con moneda extranjera. Además, de acuerdo a la manera como antes se comportaron los fabricantes extranjeros y sus agentes, se deduce que no están en condiciones de proporcionar el nivel de apoyo necesario para la instalación satisfactoria del sistema.

Diez etapas hacia un sistema de bomba de ariete

Hay por lo menos diez etapas desde el momento en que se considera necesario bombear agua en un lugar determinado hasta el instante en que se instala un sistema de bomba de ariete:

- Alguien versado en las bondades y defectos de las bombas de ariete cree que pueden ser convenientes en determinado lugar.
- El lugar es evaluado y se hace un estudio del caudal y de la topografía.
- Se diseña un sistema de bomba de ariete, se hace un presupuesto y se estudian otras alternativas, llegándose a la conclusión de que ese sistema es el más adecuado además de económicamente viable.
- Se encuentra la manera de financiar su construcción, al tiempo que se obtiene un permiso para extraer el agua.
- Se fabrican las bombas necesarias (localmente o en el extranjero).

- Se transportan las bombas, tuberías y otros materiales al lugar.
- Se construye y se capacita al sistema.
- Se capacita a los operadores.
- Se organiza el mantenimiento y los servicios de reparación.
- Se opera el sistema y se recaudan los ingresos.

Si se va a aplicar esta tecnología, la responsabilidad de cada una de las diferentes actividades debe recaer en una persona u organización determinadas. La décima etapa es una tarea que por cierto corresponderá a los usuarios (pobladores, familias o agricultores). Las otras nueve etapas deben repartirse entre un diseñador, un contratista y un fabricante, siendo uno de ellos el responsable de la administración general del proyecto.

Si el suministro de agua es para una institución tal como un hospital o una granja grande, el cliente podría a lo mejor administrar las etapas arriba mencionadas contratando a expertos cuando sea necesario. Las instalaciones durante la época colonial tenían esta característica. Si el suministro es para un pueblo o un grupo de pequeños agricultores, la administración de la construcción recae a menudo en un intermediario. Desde el punto de vista de tales clientes, lo ideal sería que el paquete completo de servicios que cubre todas las etapas provenga de una sola agencia que diseñe, financie y se encargue de la construcción.

Hasta hace poco, en el Africa uno podía dirigirse a una organización gubernamental para que asumiera todas o la mayor parte de esas tareas, pero actualmente los servicios del gobierno están en pleno declive en la mayor parte del continente. Los

contratistas privados no han llenado el vacío, pero muchas ONGs están expandiendo sus actividades a los suministros de agua y sus técnicos pueden proveer los medios para la (re)introducción de la tecnología. La capacitación de esas personas constituye un modo efectivo y rentable de añadir la tecnología de la bomba de ariete a su repertorio, permitiendo su explotación donde sea más apropiada.

A largo plazo, hay dudas sobre la eficiencia de una simple organización que quiera asumir la responsabilidad de las nueve primeras etapas. En el corto plazo, mientras se vaya estableciendo la tecnología de la bomba de ariete, parece ser que la coordinación de la provisión de las diferentes fuentes será bastante complicada.

Experiencias del campo

El DTU tiene experiencia en la promoción de la tecnología en siete países africanos, de allí que se puedan extraer algunas enseñanzas de los siguientes casos:

En la provincia de Bandandu, Zaire, el terreno es particularmente favorable para el bombeo con arietes hidráulicos. Gran parte de la población vive en una meseta arenosa pero extrae agua de fuentes de valles profundos. No hay experiencia en excavar pozos profundos y la población rural es demasiado pobre y vive demasiado aislada como para usar motobombas.

La Comunidad Bautista de Zaire Ouest (CBZO) cuenta con una extensa red de iglesias, dispensarios, escuelas y comités de desarrollo en el área. Con fondos del exterior, un ingeniero hidráulico americano ha podido trabajar por un buen tiempo



Técnicos instalando una bomba de ariete DTU M6 en un centro de demostración de Zimbabwe

con CBZO entrenando técnicos para instalar suministros de agua en distintos pueblos. Desde 1989 él ha instalado varios sistemas de bombas de ariete usando bombas de fabricación local con diseños del DTU. A pesar de los grandes disturbios políticos en Zaire, la tecnología está llegando a tener allí relativa estabilidad.

En Ruanda, COFORWA, una ONG con base en un pueblo cerca de Gitarama, se ha convertido en el mayor instalador de suministros rurales de agua del país. Su tecnología estándar es la alimentación por gravedad, para lo cual posee buenos estudios y diseños, procedimientos de financiación y protocolos para la participación de los usuarios. La densidad poblacional está aumentando el número de gente que vive más arriba de las líneas de manantiales (un fenómeno completamente nuevo), de modo que es tiempo que COFORWA incorpore a su repertorio el bombeo de agua.

El DTU fue contratado para ayudar a COFORWA a que así lo haga, incluyendo la fabricación de bombas en su taller. Han transcurrido dos años y ahora la competencia y la confianza son casi las adecuadas. Las cuatro primeras instalaciones mostraban deficiencias en su fabricación, en la capacitación de los usuarios y en la organización, todo lo que parcialmente ha sido resuelto haciendo cambios en el diseño de la bomba. A pesar de que COFORWA es una ONG excepcionalmente competente y bien organizada, y que ha recibido consultores de apoyo por varios meses, la adopción permanente de esta tecnología por un nuevo país requerirá de un tiempo considerable y recursos del exterior. Una manera económica de brindar a los técnicos mucho del apoyo preliminar sería reunirlos en un sólo lugar para capacitarlos y tener así una base de experiencia sobre la cual construir.

Centro de demostración en Zimbabwe

Como resultado de ésta y otras experiencias, el DTU creó en Zimbabwe un centro de demostración de bombas de ariete y de capacitación en un lugar donde se habían construido y probado sus diseños de bombas desde 1988 (Centro de Capacitación Herbert Chitepo de la Asociación Manicaland para el Desarrollo). Nueve bombas han sido instaladas de diferentes maneras y diseñadas para ejemplificar una amplia gama de modelos de sistemas.

En 1993, técnicos de seis países africanos asistieron al centro para capacitarse en el diseño de sistemas. También se dictaron cursos cortos para organizaciones gubernamentales, ONGs y personas interesadas de Zimbabwe. Una firma local de ingeniería fabrica las bombas del DTU comercial-

mente, siendo también posible fabricarlas en el pequeño taller del centro de capacitación.

Dentro de Manicaland existe una alta demanda de los sistemas de ariete hidráulico: en respuesta a esto, el centro ha capacitado a técnicos locales, los cuales han instalado varios sistemas de bomba de ariete. Sin embargo, a pesar de que la fabricación de bombas ha empezado, aún no se ha formado ninguna organización comercial u ONG que ofrezca un servicio de instalación independiente.

Es necesario un largo período de capacitación

El establecimiento de una tecnología de este nivel de complejidad toma un tiempo considerable. Aún usando los procedimientos de acuerdos, diseños, capacitación y la especialización desarrollada desde 1985, es evidente que se necesitan por lo menos 3 meses de intervención externa para incorporar de forma sostenida el bombeo mediante arietes hidráulicos en el repertorio de una organización africana de aguas. Sería mucho más fácil si la organización pudiese aplicar la nueva tecnología primero en un contexto bien estructurado, tal como el de una granja grande, antes de extenderla a un contexto comunitario.

Desafortunadamente, los términos de referencia de muchas entidades que suministran agua excluyen explícitamente esta posibilidad. Las experiencias del DTU en Zaire y Ruanda indican que las dificultades adicionales al introducir nuevas máquinas y prácticas en el contexto de una comunidad claman por un mayor período de capacitación, el cual podría ser de dos años o más. Lo mismo es tal vez válido para la de otras tecnologías comparables, por ejemplo en el campo de la microhidrogeneración, vivienda, transporte, agricultura.

Libros recientes sobre bombas de ariete

Meier V, *Hydram Information Package*, SKAT, St. Gallen, 1990.

Knol H., *The Fall and Rise of the Hydraulic Ram Pump*, Drachten (Netherlands), 1991.

Jeffery T. et al, *The Hydraulic Ram Pump*, London, IT Pubs, 1992.

The Development Technology Unit (DTU)
Engineering Department
Warwick University
Coventry CV4 7AL UK



Fondo mundial para el medio ambiente: ventana de pequeñas subvenciones para ONGs

por Gunnar Oleson, OVE

Una pequeña parte del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) se canaliza a través de una ventana de pequeñas subvenciones administrado por el Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas. Su objetivo es apoyar las actividades de las ONG en su lucha contra los problemas ambientales del mundo. Consiste en programas nacionales. Por ahora se encuentran operando en 25 países y funcionarán en más de 30 hacia fines de 1993. Además de esto, se ha planeado una instancia multinacional que, sin embargo, aún no está en actividad. Con este segmento del programa será posible financiar las actividades internacionales de las ONGs.

Las metas de las actividades apoyadas deben enmarcarse dentro de los objetivos del GEF: asegurar la biodiversidad, combatir los cambios climáticos y la reducción del ozono. En mayo de 1993, la ventana de pequeñas subvenciones contó con un total de 7 millones de dólares.

Programas nacionales

En cada país miembro existe un Coordinador Nacional y un Comité Selectivo Nacional nombrado para que escoja los proyectos que se deberán apoyar. A cada país se le asigna inicialmente la suma de US \$200,000. Este fondo se repone cuando haya sido utilizado y se vea que ha dado resultados positivos.

Las actividades elegibles para luchar contra el calentamiento terrestre son:

- Actividades de reforestación, especialmente las comunales basadas en las plantaciones para obtener leña.
- Mejoramiento de las prácticas de administración de la tierra, por ejemplo, impidiendo la quema de arbustos y matorrales, proponiendo alternativas contra las prácticas de roza y quemado.
- Programas de eficiencia de energía doméstica, por ejemplo usando la leña de manera más adecuada, introduciendo las hornillas de baja emisión y la cocina solar.
- Desarrollo de fuentes alternativas de energía en las áreas rurales.
- Programa de demostración de biogas.
- Mercadotecnia con base comunal y

sistemas de distribución de productos de energía eficientes para uso doméstico.

- Apoyo institucional para distribuir sistemas de energía renovable en las áreas rurales.
- Proyectos de construcción a pequeña escala con tecnología innovativa, por ejemplo, aislamiento para conservar energía.
- Actividades con base comunal para combatir gases de fábricas y vehículos, por ejemplo, promoción del transporte público.
- Campañas públicas de concientización, educación e información que aumenten la comprensión de la gente de los problemas ambientales y sus remedios.
- Clara política y defensa de los esfuerzos comunales y de las políticas gubernamentales para conservar el medio ambiente mundial.

De los primeros 36 proyectos aprobados, uno apoya la difusión de cocinas eficientes y otros respaldan programas de reforestación. Los fondos asignados a cada proyecto varían entre US\$3,000 y US\$50,000, siendo que la mayoría está en el nivel de los US\$25,000.

Mayores informes en:

UNDP
 One United Nations Plaza
 Rooms 2050-2052
 New York, N.Y. 10017
 USA
 teléfono: +1-212-906 6076
 fax: +1-212-906 5313

(*) El programa nacional está funcionando ahora en los siguientes países: **Africa SubSahariana:** Botswana, Burkina Faso, Camerún, Costa de Marfil, Ghana, Kenya, Malí (pronto ingresarán Mauricio y Nigeria). **Países árabes:** Egipto, Jordania, Tunes. **Asia y el Pacífico:** Indonesia, Nepal, Pakistán, Papúa Nueva Guinea, Filipinas, Sri Lanka, (pronto ingresarán la India y Tailandia). **Europa:** Turquía. **América Latina y el Caribe:** Belice, Bolivia, Chile, Costa Rica, República Dominicana, México (pronto ingresarán Barbados, Brasil y Ecuador).

Microcentrales en la India

La hidrogenación a pequeña escala tiene una serie de beneficios: es limpia; es factible en área rurales donde es difícil electrificar de otra forma; a menudo puede ser instalada con escaso impacto ambiental, y sólo en la India tiene un potencial estimado de 5000 MW. En la actualidad también está respaldada en algunas partes de la India con sistemas de electrificación rural avalados mediante préstamos del GEF. A pesar de todo esto, la capacidad instalada de microhidrogenación en la India es de sólo 25 MW, y el plan que existe para aumentar su capacidad en 255 MW está enfrentando enormes dificultades.

Uno de los problemas principales es que los pobladores están desilusionados de las microcentrales debido a que el suministro satisface sólo necesidades de iluminación, y a menudo sólo durante ciertas épocas del año debido a que las plantas están diseñadas para un caudal promedio, lo cual provoca reducción del suministro en las épocas secas.

En ciertos casos, los pobladores se han negado a tener microcentrales. Como explica uno de los pobladores del estado de Uttar Pradesh, situado al norte de la India: "Nosotros vemos las dificultades que tienen los pueblos vecinos para contar con energía de manera ininterrumpida. ¿Por qué deberíamos tener ese tipo de sistema?" Otro de los problemas en Uttar Pradesh es que los pobladores esperan conseguir la electricidad al mismo precio que la altamente subsidiada proveniente del Consejo de Electricidad del Estado de Uttar Pradesh, de allí que haya sido muy difícil encontrar inversionistas e implementadores de proyectos que pudieran instalar sistemas de microhidrogenación. A esto debe añadirse que la autoridad de la electricidad ha prometido este suministro para la cocina y la calefacción, lo cual no es posible con la instalación estándar de 150 W de energía por hogar. También el hecho de que a los pobladores se les cobre un derecho de conexión, aun en períodos en que no hay electricidad cuando su suministro no es confiable. No obstante todos estos problemas, la energía hidráulica ha proporcionado beneficios sustanciales en Uttar Pradesh y en otras áreas de las faldas de los Himalayas, ya sea para su uso en granjas, en el tejido, en el estudio, etc. Empleándola adecuadamente y no tratando de satisfacer todas las necesidades de cocina y calefacción, la microhidrogenación puede mejorar las condiciones de vida de mucha gente que habita en áreas rurales.

(Down to Earth, agosto de 1993).

Se busca fabricante: medidor electrónico de caudal

ITDG ha diseñado un instrumento electrónico manual para la medición de caudales en ríos pequeños, arroyos y canales de irrigación. Es recomendable para mediciones de caudal en visitas de evaluación de sitios o para la calibración de marcadores de nivel en vertederos naturales de ríos, de modo que las mediciones de caudal puedan ser registradas por un operador local en forma regular durante el año. Esto permitirá que muchos programas de microhidrogeneración de todo el mundo recolecten fácilmente información sobre las variaciones de caudal en microcaptaciones a lo largo del año.

El medidor también puede ser muy útil en sistemas de irrigación, donde se requiere la calibración de pequeños canales de medición en canales o vertederos.

El prototipo aún no está acabado y es muy posible que se necesite algún trabajo de diseño adicional antes de que el instrumento sea completamente operable a un precio y a un nivel de rendimiento aceptables. ITDG

quisiera contactar con un ingeniero electrónico experimentado o saber de una compañía que cuente con los medios de fabricación adecuados, con vistas a establecer una relación de colaboración a fin de completar el diseño y de producir este instrumento para su distribución comercial.

Aún no se ha estudiado en detalle el mercado que tendría el medidor. Es probable que exista una demanda considerable de parte de proyectistas de micro-centrales, de instituciones para la investigación agrícola y la irrigación, etc.

El principio con que trabaja el instrumento se basa en la medición de sal diluida. El operador debe verter una pequeña cantidad de sal a la corriente aguas arriba del punto de medición. El instrumento posee una sonda para la medición de la conductividad eléctrica, la cual es introducida en la corriente a fin de que capte el paso de la nube de sal. Una vez que ha pasado la nube, la pantalla indica el caudal

medido en unidades de litros por segundo por kilogramo de sal añadida. Para calcular el caudal se multiplica la lectura por el peso en kg de sal añadida. El principio ya es familiar para muchos que están vinculados a la microhidrogeneración. (Para información detallada sobre el tema, se puede consultar el "Manual de Diseño de Microcentrales" de ITDG). Lo usual es que las lecturas de conductividad se anoten y luego se integren manualmente para calcular el caudal.

El instrumento acelera el proceso integrándolo automáticamente. Éste consiste de una sonda de conductividad y de un microprocesador estándar de varios usos. Lo denominamos "ISD", es decir, medidor por integración de sal diluida. También es posible que el instrumento cuente con un dispositivo para controlar el peso de una bolsa de sal.

Para mayor información, contactar a:

Adam Harvey
ITDG
Energy and Micro-Hydro Unit
Myson House, Railway Terrace
Rugby, CV21 3 HT
Gran Bretaña

SKAT



La Serie SKAT/MHPG

Aprovechamiento de la energía hidráulica a pequeña escala

La experiencia y las enseñanzas recogidas luego de centenares de instalaciones de microcentrales, tanto exitosas como fracasadas, han sido recopiladas en las publicaciones de la serie "Harnessing Water Power on a Small Scale" ("Aprovechamiento de la energía hidráulica a pequeña escala").

- Volumen 1: **Local Experience with Micro Hydropower**
Meier U., SKAT, 1981, Orden-Nº SKAT-2-005, 30.-SFr.
- Volumen 2: **Hydraulics Engineering Manual**
Arter A., Meier U., SKAT, 1990, Orden-Nº SKAT-2-009, 38.- SFr.
- Volumen 3: **Cross Flow Turbine Design and Equipment Engineering**
Nakarmi K. (et al), SKAT-GTZ, 1993, Orden-Nº SKAT-2-018, 500.-SFr.
Manual: SKAT-2-022, 20.-SFr.
- Volumen 4: **Cross Flow Turbine Fabrication**
Widner R. (et al), SKAT-GTZ, 1993, Orden-Nº SKAT-2-021, 48.-SFr.
- Volumen 5: **Village Electrification**
Widner R., Arter A., SKAT 1992, Orden-Nº SKAT-2-017, 40.-SFr.
- Volumen 6: **The Heat Generator**
Metzler R., SKAT, 1983, Orden-Nº SKAT-2-008, 25.-SFr.
- Volumen 7: **MHP Information Package**
Meier U., Arter A., SKAT 1990, Orden Nº SKAT-2-011, 20.-SFr.
- Volumen 8: **Governor Product Information**
Fischer G. (et al.), SKAT-GATE, 1990, Orden Nº SKAT-2-013, 42.-SFr.
- Volumen 9: **Micro Pelton Turbines**
Eisenring M., SKAT-GATE, 1992, Orden No. SKAT-2-016, 40.-SFr.
- Volumen 10: **Manual on Induction Motors used as Generators**
Chapallaz J.-M (et al.) GTZ, 1992, Orden No. SKAT-2-019, 42.-SFr.
- Volumen 11: **Manual on Pumps used as Turbines**
Chapallaz J.-M., GTZ, 1992, Orden No. SKAT-2-020, 42.-SFr.

Todas estas publicaciones pueden solicitarse a:
SKAT-Bookshop, Vadianstrasse 42,
CH-9000 St. Gallen Suiza

IMPRESSUM

HIDRORED es la edición latinoamericana (en español) de la Red Internacional de Microhidroenergía **HYDRONET**.

HYDRONET es una revista internacional para la divulgación de información sobre técnicas y experiencias en microhidroenergía.

HYDRONET es financiada actualmente por Pan para el Mundo (Iglesia Luterana), Misereor (Iglesia Católica), el Estado Federal Alemán de Baden - Württemberg, GATE (Centro Alemán de Tecnología Apropiada) y DEH (Cooperación para el Desarrollo, de Suiza).

Editores: FAKT, Stuttgart, Alemania; SKAT, ST. Gallen, Suiza.

Comité de redacción de **HYDRONET**: FAKT, SKAT, ITDG, PPL, GATE/GTZ, PC.

La edición latinoamericana **HIDRORED** aparece al igual que la edición en inglés, tres veces al año, y se puede conseguir a través del Editor. La suscripción incluye el derecho a un servicio de preguntas y respuestas, libre de cargo.

Dirección Editorial de **HIDRORED**: ITDG, casilla postal 18-0620 Lima Perú. Fax 51 14 466621. E-Mail: Revista@itdg.pe

Comité de redacción de **HIDRORED**: Alfonso Carrasco V., Javier Ramirez-Gastón (ITDG); Federico Coz, José A. Muñoz, Jorge Senn.

Edición y producción: Área de Comunicación ITDG-Perú.



Historia de un proyecto de hidrogenación

por Lahiru Perera

En Sri Lanka, las microcentrales hidráulicas -instaladas por las comunidades de localidades sin acceso a las redes eléctricas- están siendo ahora reconocidas como apropiadas para satisfacer las necesidades locales de energía. En 1991 se realizó la primera actividad definitiva del Proyecto de Hidrogenación para pequeños centros poblados de ITDG, respondiendo así a un pedido de asistencia técnica por parte de un innovador local.

Manatunge Seneviratne, de 41 años, natural de Kalugaldeniya, empezó a experimentar con ruedas hidráulicas desde que tenía 8 años. Él, al igual que muchos otros habitantes del montañoso Distrito de Matara, surcado por el río Meepedola, intentó usar sus rápidas aguas para generar energía eléctrica y mecánica. Con la ayuda de un fabricante local, construyó una turbina hecha de los materiales disponibles en el lugar produciendo suficiente electricidad como para iluminar su casa. No del todo satisfecho con la potencia generada de la planta, decidió buscar ayuda técnica a fin de aumentar su capacidad. El día de hoy existen 30 casas que reciben energía eléctrica de una planta de 3 kW.

Este primer proyecto de hidrogenación generó más de 100 pedidos -de sitios con un potencial que variaba entre 1 y 50 kW. Al cabo de un año se habían ejecutado 10 proyectos a pequeña escala. El trabajo abarca el diseño y la fabricación de maqui-

naria de accionamiento directo para usos finales, tales como molinos de caucho, descascadoras de arroz y moladoras. La gente ha reducido la erosión y la sedimentación en las áreas de captación plantando árboles y controlando la tala ilícita de árboles. El Departamento de Conservación Forestal ha reconocido que las microcentrales hidráulicas pueden contribuir a la protección forestal.

Expertos y fabricantes locales

La exploración de posibilidades para la microhidrogenación está facilitada por gente del lugar, como es el caso de Seneviratne. Los talleres y electricistas locales han sido capacitados para fabricar turbinas Pelton de bronce y reguladores para generadores de inducción. La gente involucrada en los proyectos es capacitada en operaciones simples y métodos de mantenimiento, así como en la recarga de baterías. Los usuarios de la electricidad son instruidos en aspectos de seguridad.

Política hidroenergética

El Programa de Microhidrogenación de Sri Lanka actúa a través de un Comité de Consultoría Técnica (TAC), el cual incluye ingenieros y científicos sociales del Consejo de Electricidad de Ceilán, del Ministerio de Conservación de Energía, del sector privado, de ONGs y de varias universidades. El Programa ha sido capaz de influenciar significativamente en la política gubernamental de energía.

Algunas pautas recomendadas para el desarrollo de la hidroenergía a pequeña escala en Sri Lanka son:

- Revisión de las regulaciones que controlan la transmisión de energía y el tendido eléctrico.
- Logro de niveles adecuados.
- Revisión de subsidios para importación a fin de estimular la fabricación local.
- Concesión de préstamos de bajo interés y a largo plazo para estimular la generación de energía.
- Realización de contratos comerciales para la compra de energía.
- Establecimiento de especificaciones y niveles técnicos para la conexión a la red.

Nepal: capacitación internacional en MHG

ITDG en asociación con el Grupo de Microhidrogenación (MHPG) ofreció, recientemente, un curso de capacitación de cuatro semanas sobre microhidrogenación al cual asistieron participantes de diversos países en desarrollo del África y Asia. Las oficinas de ITDG de Nepal y Sri Lanka prepararon y organizaron el curso, proporcionando además el equipo docente. Los ponentes provinieron también del plantel de ITDG de Gran Bretaña. Asistieron Allan Inversin de la NRECA, de los EE.UU., Mark Hayton, del programa GTZ/SKAT/Mandiri de Indonesia, y el Dr. Tong del Centro de Investigación del Hangzou, de China.

Acogimos a 21 participantes, entre ingenieros y planificadores del desarrollo rural. Los países representados fueron Afganistán, India (Ladakh y Uttar Pradesh), Pakistán, Filipinas, Papúa Nueva Guinea, Zaire, Marruecos y Mozambique, participando también seis personas de Nepal. Hubo algunas ponencias excelentes sobre los trabajos que se realizan en algunos de esos

países, por ejemplo, en Filipinas, Marruecos, Papúa Nueva Guinea, entre otros.

El curso se realizó en Pokhara y de algún modo nos las arreglamos para mantener los proyectores y fotocopiadoras en funcionamiento, a pesar de las interrupciones del servicio eléctrico y los chaparrones del monzón. Las clases cubrieron todos los aspectos del diseño, incluyendo el planeamiento participativo y el análisis económico de microcentrales como opción energética para las comunidades rurales. Además de las clases, se hizo una serie de excursiones, incluyendo un viaje de seis días al pueblo de Ghandruk donde se efectuó un estudio detallado de la tecnología de fabricación local, la administración del pueblo, el sistema tarifario y las distintas técnicas de distribución de electricidad a bajo costo.

Nuestro anfitrión en Ghandruk fue el Proyecto del Área de Conservación del Annapurna que nos mostró la forma como ellos han integrado la microhidroenergía con el trabajo de conservación ambiental

y cultural. Los participantes realizaron prácticas de estudio de diseño con base en lugares reales propuestos en África y Nepal, haciendo visitas de estudio a centros de procesamiento agrícola del país. También tuvieron la oportunidad de ejercitarse en la construcción de turbinas en diferentes talleres de Katmandú.

Recibimos comentarios entusiastas de muchos participantes al final del curso. Abandonaron Nepal con las maletas llenas de apuntes y pautas prácticas, el manual de diseño de ITDG, computadoras de bolsillo e instrumentos para estudios, etc. Los estudios de diseño, las prácticas in-situ, las ponencias, las numerosas separatas, las prácticas en los talleres y la visita a Ghandruk fueron de mucho valor para la mayoría de ellos (pese al día de caminata para llegar al pueblo). Opinaron que el curso los había preparado muy bien para proseguir con su trabajo en sus países de origen. ITDG se mantendrá en contacto con cada uno de ellos y apoyará su trabajo.

Adam Harvey

Fondo rotatorio para financiar la microhidroenergía en el Perú

por Javier Ramírez-Gastón R., ITDG-Perú

Con el propósito de pasar a una nueva fase en la promoción de MCHs, ITDG ha creado un Fondo Rotatorio para financiar MCHs en el ámbito de la Región Nor Oriental del Perú.

El Programa de Hidroenergía de ITDG promueve la micro hidroenergía en el Perú desde 1985, desarrollando investigación y transferencia tecnológica e implementando proyectos piloto. Luego de una etapa caracterizada principalmente por la demostración de la factibilidad técnica de las MCHs y de sus bondades socioeconómicas en la generación de ingresos y empleo en las regiones rurales, ITDG se ha propuesto demostrar la factibilidad económica y financiera en las condiciones del mercado. Para ello, se parte de la consideración que desde una perspectiva de sostenibilidad de largo aliento, la micro hidroenergía en una región o país requiere para su desarrollo de un sistema financiero local asequible a

invertir en ella y una demanda capaz de acceder a éste.

Sabido es que aunque frecuentemente la alternativa energética más económica resulta ser la MCH, el hecho de ser una tecnología intensiva en capital, obliga a la búsqueda de soluciones más costosas pero menos intensivas de capital, tales como grupos diesel o alquiler de máquinas para procesamiento en lugares muy distantes. Si a esto agregamos las dificultades que tienen los pequeños productores rurales para acceder a los créditos y/o a constituirse en sujetos de crédito, constatamos que el panorama es bastante difícil.

El rol de la cooperación internacional (CTI) en el financiamiento de las MCHs

En la experiencia de promoción de las MCHs, observamos que los proyectos pi-

lotos y demostrativos son relativamente de fácil financiamiento por la CTI, pero los siguientes proyectos son más difíciles de financiar, lo que hace sumamente limitada que las MCHs salgan de la etapa demostrativa.

Por otro lado, el financiamiento "fácil" altamente subsidiado por la CTI, si no se maneja adecuadamente a cada circunstancia y con una perspectiva de sostenibilidad puede producir perjuicios para la viabilidad de la propuesta tecnológica en el mercado.

La necesidad del subsidio o de la donación es muy importante en la mayor parte del proceso de promoción, porque sabemos bien que el mercado en general, y específicamente el mercado financiero, es poco desarrollado -por no decir inexistente - en el ámbito socioeconómico de los pequeños productores rurales de los países en desarrollo, donde se promueve el uso de la MCH.

Lo que es indispensable reconocer es la existencia de diferentes momentos en el proceso de promoción, cada uno de los cuales exige una forma cómo debe estar presente el subsidio, definido en cada circunstancia, pero teniendo en cuenta que éste debe desaparecer si queremos lograr

(...continúa en la página 16)

SISTEMAS DE ENERGIA RENOVABLE

PARA PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO Y RECIENTEMENTE INDUSTRIALIZADOS

Curso de nueve meses con diploma para técnicos e ingenieros relacionados con el planeamiento, diseño e instalación de suministros de energía, con énfasis en sistemas de hasta 300 kva. En este curso de valor tan reconocido se concentrará la larga experiencia de la Universidad de Coventry y de Tecnología Intermedia en sistemas de energía renovable y en la implementación de tecnologías apropiadas.

La capacitación es completa. A lo largo de varias etapas el estudiante se compenetrará con los siguientes aspectos:

- Evaluación de recursos y demanda.
- Economía de energía.
- Planificación y administración de proyectos.
- Trabajos prácticos
- Evaluación de beneficios sociales y comerciales.
- Diseño, fabricación e instalación.
- Teoría y principios de los sistemas de energía renovable.
- Proyectos prácticos para dar soluciones viables a las necesidades de suministros de energía.

El trabajo es muy intenso, con sesiones nocturnas para módulos suplementarios y trabajo de diseño. Un equipo de instructores altamente especializados guía al estudiante a través de todas las etapas, desde el uso productivo de herramientas simples hasta las pruebas realizadas en la Universidad de Coventry.

Los postulantes deben ser ingenieros muy motivados y comprometidos con su trabajo.

El curso se dicta anualmente entre abril y noviembre.

Para mayores informes, contactar al Dr. L. Duckers o a Kim Reen en:

Faculty of Natural and Environment Sciences, Coventry University Priory Street Coventry CV1 5FB Gran Bretaña

Fax: (44) 203 83 82 82

Telex: 9312102228 (CPG)

Teléfono: (44) 83 83 73





Fondo rotatorio...

(Viene de la página 15)

la implantación y vigencia en el mercado de la propuesta tecnológica.

Todo ello significa, por una parte, promover la pequeña empresa rural capaz de operar y gerenciar las MCHs, generando valor agregado y mayores ingresos en los centros poblados rurales y, por otro lado, una institucionalidad financiera local capaz de proporcionar los productos financieros que se requieren para el desarrollo de las MCHs en las regiones rurales.

El marco financiero local

De hecho, tradicionalmente el mercado financiero ha sido muy restrictivo respecto a la promoción de la inversión en los sectores de la pequeña empresa y más en el medio rural. En general, el mercado financiero está muy poco desarrollado y se limita a las grandes empresas.

La crisis fiscal y luego el ajuste liberal implementado en el Perú y en otros países de América Latina, restringió significativamente la acción del Estado como fuente de financiamiento de proyectos para la pequeña empresa y los productores rurales, transfiriendo a la iniciativa privada la responsabilidad social principal para el desarrollo de éstos. Por eso, el Estado ha desmontado toda su banca de fomento y viene perfilando otras alternativas que todavía no son muy claras.

Entre tanto, el sistema financiero privado en el Perú sigue siendo muy duro para dar servicio crediticio a la pequeña empresa y las MCHs nunca han figurado dentro de sus líneas de apoyo. En forma muy lenta, se observa en los últimos meses intentos de responder al reto planteado por el gobierno, pero todavía no encontramos una línea consolidada.

Objetivos

En ese contexto y dentro de los objetivos de promover las MCHs como alternativa

energética para pequeños productores, se trataba de forjar una armónica relación entre nuestra propuesta tecnológica, los pequeños productores y una banca local, de tal forma de lograr un mercado asequible a las MCHs.

ITDG como entidad promotora de MCHs para fines productivos y para pequeños productores rurales, se trazó los siguientes objetivos:

1. Pasar a una etapa superior de promoción de las MCHs entre los pequeños productores rurales del país, de tal forma que nuestra propuesta tecnológica - implementada a nivel demostrativo - sea sostenible en las condiciones del mercado.
2. Establecer un fondo reenvolvente con tasa de interés preferencial y largo plazo de amortización que permita ampliar la capacidad de ejecución de proyectos en una región y que haga más accesible las MCHs a los campesinos y pequeños productores rurales interesados en el desarrollo energético con fines productivos.
3. Promover una institucionalidad financiera local capaz de proporcionar productos financieros adecuados para hacer más accesible las MCHs a los pequeños productores rurales.
4. Forjar pequeñas empresas rurales capaces de ser sujetos de crédito e interesados en hacer empresa con las MCHs. Demostrar la factibilidad económica y financiera de las MCHs como fuente de ingresos y empleo en el medio rural.
5. Acondicionar nuestra propuesta tecnológica a las condiciones del mercado.

Características

A través de un convenio con el BID, ITDG ha creado un Fondo Rotatorio por el cual se da préstamos a pequeños productores para proyectos de MCHs con fines agroindustriales. La tasa de interés (6.5%

anual) y el plazo de amortización (5 años) lo convierten en un producto financiero bastante blando y manejable por la población objetivo. Los montos son de US\$ 30,000 como máximo.

El programa incluye capacitación en gestión empresarial a los beneficiarios, de tal forma de lograr la consolidación de la empresa durante el proceso de amortización del préstamo. Asimismo, se apoya en la elaboración de los estudios y en el expediente financiero.

Por otra parte, se viene desarrollando actividades con diferentes entidades financieras o de fomento del desarrollo, para que también complementen algunos otros aspectos del programa, sea con recursos financieros o con apoyo en la promoción y capacitación empresarial.

Algunas reflexiones sobre el desarrollo de la experiencia

Si bien es cierto, la experiencia todavía es reciente, podemos adelantar que el paso de un proyecto piloto de demostración y factibilidad técnica, a uno que pretende ser factible en las condiciones del mercado es grande. Esto se observa, principalmente, en los métodos de la asistencia técnica, en la selección de la configuración tecnológica, en la participación de los beneficiarios en las diferentes etapas del proyecto, en los costos de la obra y en las características del seguimiento posterior.

El acompañamiento y seguimiento al beneficiario-sujeto de crédito-supone no sólo ocuparse de la capacitación en la operación y mantenimiento técnico de las instalaciones, sino también al desarrollo de la pequeña empresa rural para que trabaje con criterios de rentabilidad.

La variable costos adquiere una mayor dimensión, de tal forma que las alternativas que se seleccionen y la forma cómo se ejecute la obra sea la más económica. En ese sentido, a través de este criterio se llega a afinar la propuesta tecnológica desarrollada a nivel piloto.