



El proyecto de la MCH de Kanagahan en la isla de Cebu/Filipinas

por R. Laguna, E. Nation, L.E. Scholz

El Programa Especial de Energía Filipino-Alemán (PGSEP) es un proyecto bilateral de la Oficina de Asuntos Energéticos de las Filipinas y de la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) cuyo objetivo es desarrollar modelos para el aprovechamiento del potencial microhidroenergético. Se han realizado varios estudios sobre este potencial en varios lugares en la provincia de Cebú. Los Saltos de Kanagahan en el municipio de San Remigio fue el lugar seleccionado para construir la primera central, que entró en servicio en 1992 como un proyecto piloto y usando equipo fabricado localmente. En el presente artículo, se presentan las consideraciones económicas usadas en la etapa de planeamiento. Es un procedimiento que puede servir como modelo en el planeamiento profesional de las microcentrales.

El proyecto

Dentro de un radio de 2 Km de la microcentral, se han sembrado un total de 140 Ha de maíz, cosechándose un promedio anual de 350 ton. métricas. La abundancia de maíz y las dificultades de los agricultores para transportar el que será molido fueron las razones para instalar un molino. El molino, con una capacidad de 50 kg/h, es accionado directamente por una turbina de flujo transversal de 3 kW construída localmente. Además del molino, la turbina acciona un generador pequeño que carga 5 baterías al día.

Se ha construído un dique para almacenar un volumen de 250 m³ de agua. El agua (13 l/s de caudal de diseño) ingresa de la toma directamente a la tubería de presión hecha de un tubo de CHD de 150 mm de diámetro disponible en el mercado, obteniéndose un salto total de 37 m en un tramo de 180 metros.

Durante la temporada de cosecha, el riachuelo puede proveer con facilidad la descarga promedio, de modo que el molino podrá ser operado en dos turnos por día. Durante la temporada de sequía, el caudal es mínimo y el molino operaría sólo por 8 horas debiéndose esperar a que el agua se almacene.

Ingresos

Los molinos comerciales, situados en los pueblos a lo largo de la costa, cobran US\$ 0.80 por saco de maíz de 50 kg. Asumiendo que el 64% de la cosecha sea molido en

Kanagahan ($0.64 \times 350/0.05=4,500$ sacos), se obtendría un ingreso directo al contado de $4,500 \times 0.80 =$ US\$ 3,600 anuales.

Se pueden obtener costos adicionales bajo la forma de productos derivados, lo que permitiría un ingreso total de US\$9,500 al año. Asimismo, los clientes ahorrarían usando el molino de Kanagahan en lugar de usar otros molinos. La utilidad total para la micro-región de Kanagahan sería del orden de los US\$ 22,500 anuales.

Dependiendo del uso anual del molino de maíz, la tasa financiera de retorno es de 51.6% y la tasa económica de retorno de 131%.

Fuentes de energía

Se han considerado tres opciones diferentes para operar el molino: turbinas hidráulicas (A), motor Diesel (B) y motor eléctrico (C). La opción A requiere de un dique y una toma en el riachuelo Kanagahan así como de la construcción de una tubería de presión para producir el salto necesario. La opción B requiere de un cobertizo y un reservorio para el combustible, debiéndose tomar las previsiones necesarias para el almacenamiento seguro del petróleo usado. La opción C requeriría de una conexión a la red regional de energía.

Microcentral (A)

El costo de capital de la opción de la MCH fue estimado a base de un diseño preliminar de sus componentes y los precios

unitarios actuales. Los costos totales ascendieron a US\$ 17,400 (véase Tabla 1)

Motor Diesel (B)

La opción de usar un motor Diesel presenta varias ventajas con respecto a una MCH:

1. El molino de maíz puede instalarse cerca del centro de demanda.
2. El motor operaría sólo cuando la demanda es suficiente.
3. La inversión inicial es baja.

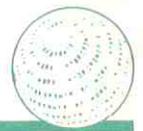
Por razones económicas, se optó por el accionamiento directo del motor, con una potencia 20% mayor que la demanda del molino con el fin de permitir una operación continua durante 8 horas diarias.

El costo de un motor Diesel de 3 kW es de aproximadamente US\$ 1,000, debiéndose agregar US\$ 200 más para un reductor de velocidad de engranajes y la transmisión por poleas. El costo de los cimientos y el cobertizo junto con un reservorio de combustible para una operación de varias semanas asciende a US\$ 800.

Los costos de operación incluyen el combustible, lubricantes y el mantenimiento

| Costo de operación | |
|------------------------------------|---------|
| Salario unitario (US\$/Año) | 480 |
| Gastos generales | 0 |
| Costo anual / persona (US\$ / Año) | 480 |
| Costo de mantenimiento | (%/Año) |
| Obra civil | 0.5 |
| Estructura de acero | 1.0 |
| Transmisión y transformador | 1.0 |
| Turbinas | 2.5 |
| Motor Diesel | 15.0 |
| Alternador | 5.0 |
| Dispositivos de distribución | 2.0 |
| Depreciación | (Años) |
| Obra civil | 30 |
| Componentes de acero | 20 |
| Transmisión y distribución | 20 |
| Turbinas | 12 |
| Motor Diesel | 8 |
| Alternador | 12 |
| Dispositivos de distribución | 20 |
| Costo de energía | |
| Combustible Diesel (US\$ / lt) | 0.40 |
| Consumo específico (lt/kWh) | 0.35 |
| Porcentaje de lubricantes (%) | 5 |
| Energía eléctrica (US\$/kWh) | 0.115 |
| Factores económicos | |
| Tasa de inflación (% por año) | 8.0 |
| Componentes extranjeros | |
| Factor de divisas | 1.2 |
| Combustibles y lubricantes (%) | 95 |

Tabla 1a: Supuestos para los cálculos



del motor. Un motor Diesel pequeño tiene un consumo de 0.35 lt/kWh, debiéndose añadir un 5% para el aceite de motor, grasa y filtros. El costo del combustible, incluyendo el transporte hasta Kanagahan, es de US\$ 0.40 por litro, mientras que el costo de mantenimiento, incluyendo materiales fungibles y repuestos, asciende a un 15% al año. El costo de operación anual para el motor Diesel sería de US\$ 1,760 (ver Tabla 1).

Conexión a la Red (C)

Se puede establecer la conexión a la red de distribución de 13.2 kV de la cooperativa rural de electricidad CEBECO II. La línea de transmisión seguiría aproximadamente

la línea de la carretera de acceso y se requeriría de 7 Km de una nueva línea de fase V y un transformador de 10 kVA, ascendiendo el costo a aproximadamente US\$ 45,900. Sin embargo, considerando que con la extensión de la red se brindaría servicios a un mayor número de personas, sólo parte de esta cantidad sería cargada al molino de maíz. Como base para la evaluación financiera se consideraría 25% del costo, es decir, alrededor de US\$ 12,300.

El costo de la electricidad es pagado por los consumidores a una tarifa de US\$0.114 /kWh. Esta tarifa permite cubrir los costos de generación y distribución hasta el punto de toma de la energía e incluye el costo

de mantenimiento de líneas y otros equipos de transmisión. Sobre esta base, el costo de operación anual de un molino de maíz accionado eléctricamente sería de US\$ 1,340 por año. Es necesario mencionar que la cooperativa eléctrica no tiene planes de ampliar el sistema de distribución en esta región. Por consiguiente, 25% del costo de la nueva línea de transmisión que debería cargarse al molino tendría que ser considerada como una inversión directa con la depreciación y mantenimiento respectivos.

Análisis comparativo

La viabilidad financiera del proyecto ha sido evaluada con un programa de hoja de

| A. PEQUEÑA CENTRAL HIDRAULICA | | B. CENTRAL DIESEL | | C. CONEXION A LA RED | |
|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|------------------------------------|--------------|
| Saldo Neto (m) | 29 | Capacidad del motor (kW) | 3 | Voltaje (kV) | 7.6 |
| Caudal de diseño (m³/s) | 0.013 | | | Costo específico (US\$/Km) | 6400 |
| Costo del proyecto (US\$) | 17400 | Costo del proyecto (US\$) | 7420 | Carga kVa | 3 |
| Ingeniería | 1980 | Ingeniería | 1000 | Perdidas (%) | 10 |
| Obra civil | 4280 | Obra civil | 2600 | Costo del proyecto (US\$) | 19420 |
| Componentes de acero | 7670 | Componentes de acero | 400 | Ingeniería (US\$) | 1000 |
| Equipo E-M | 3470 | Equipo E-M | 3420 | Costo del transformador(\$) | 1100 |
| Turbina y regulador | 1250 | Motor diesel | 1200 | Sistema de transmisión (\$) | 12300 |
| Alternador | 0 | Generador | 0 | Edificio (\$) | 2600 |
| Dispositivo de distribución | 0 | Dispositivo de distribución | 0 | Motor y dispositivo de distrib. | 1300 |
| Componentes importados (%) | 0 | Componentes importados (%) | 60 | Componentes importados (%) | 50 |
| Año de culminación | 1992 | Año de culminación | 1992 | Año de culminación | 1992 |
| Acciones (US\$) | 4720 | Acciones (US\$) | 700 | Acciones (US\$) | 700 |
| Empréstitos (US\$) | 12680 | Empréstitos (US\$) | 6720 | Empréstitos (US\$) | 18720 |
| Pensión (US\$/a) | 2207 | Pensión (US\$/a) | 1169 | Pensión (US\$/a) | 3258 |
| Numero de operadores | 2 | Numero de operadores | 2 | Número de operadores | 2 |
| Costo de operación (\$/a) | 960 | Costo de operación (\$/a) | 960 | Costo de operación (\$/a) | 960 |
| Costo de mantenimiento (\$/a) | 129 | Consumo de combustible (L/a) | 3780 | Consumo de energía (kWh/a) | 11880 |
| Obra civil | 21 | Combustible y lubricantes (\$/a) | 1588 | Costo de energía (\$/a) | 1366 |
| Componentes de acero | 77 | Costo de mantenimiento (\$/a) | 197 | Costo de mantenimiento (\$/a) | 186 |
| Transmisión | 0 | Obra civil | 13 | Transmisión | 134 |
| Turbina | 31 | Componentes de acero | 4 | Dispositivos de distribución | 26 |
| Alternador | 0 | Motor Diesel | 180 | Motor | 26 |
| Dispositivos de distribución | 8 | Alternador | 0 | Depreciación (1-20a) (\$/a) | 865 |
| Depreciación (1-12 a)(\$/a) | 696 | Dispositivos de distribución | 0 | Transmisión (\$/a) | 670 |
| Depreciación (1-12 a) (\$/a) | 592 | Depreciación (1-8a)(\$/a) | 290 | Dispositivo de distribución (\$/a) | 130 |
| Ingeniería y obra civil | 209 | Depreciación (>8a)(\$/a) | 140 | Motor (\$/a) | 65 |
| Componentes de acero | 384 | Ingeniería y obra civil | 120 | | |
| Transmisión | 0 | Componentes de acero | 20 | | |
| Turbina | 104 | Motor Diesel | 150 | | |
| Alternador | 0 | Alternador | 0 | | |
| Dispositivos de distribución | 0 | Dispositivos de distribución | 0 | | |
| Costo por unidad (\$/U) | 0.40 | Costo por unidad (\$/U) | 0.67 | Costo por unidad (\$/U) | 0.75 |

Tabla 1b: Evaluación financiera de las tres alternativas



distribuido. El Grupo de Trabajo pensó que, otorgando una ayuda de \$500/kW directamente a los empresarios rurales y organizaciones de usuarios, se podrían producir 8 veces más kW, beneficiándose así un número igual de consumidores rurales, comparado con los resultados de realizar los proyectos a través de la NEA.

El resto del dinero se obtendría a través de inversiones de los empresarios rurales, trabajadores voluntarios y mediante un préstamo del Banco. Con un subsidio uniforme, se pensaba que los proyectos más atractivos y los pueblos mejor organizados desarrollarían primero plantas hidroeléctricas. Los pueblos muy remotos, donde el costo de transporte es prohibitivo y las comunidades rurales muy pobres, necesitarían de subsidios adicionales del gobierno distrital o de alguna ONG que trabaje en el área.

Costos actuales de la microhidrogeneración en Nepal

La Tabla 1 muestra que aún con los subsidios propuestos, a costos entre \$1,000 y \$2,000/kW distribuidos, el costo al consumidor varía entre un mínimo de Rs 1.68 (US\$4 centavos) por unidad (1 kWh) de electricidad y un máximo de Rs 15.88 (US\$ 37 centavos) por kWh para el caso de una instalación costosa que usa electricidad a un bajo factor de carga. Estas cifras pueden compararse con alrededor de Rs 2.61 (US\$ 6 centavos) por kWh para usuarios urbanos cuyo suministro proviene de

la red de la NEA.

La tabla también presenta detalles de los fondos para la construcción de un proyecto de 100 kW que se está construyendo por la OU del pueblo de Sikles en el distrito de Kaskis, ubicado en Nepal occidental. También se muestran costos por unidad a los consumidores.

Futuro de la microhidroenergía en Nepal

El nuevo gobierno ha afirmado que proveerá de electricidad a todo el país en los próximos 15 años. ¿Será la microhidroenergía capaz de asumir el reto de proveer energía eléctrica a la población que vive en las colinas de mediana altura y en las altas montañas en ese periodo de tiempo?

1. Las M.C.H., propiedad de los pobladores y operadas por ellos, representan para el gobierno una opción para alcanzar la meta a un octavo de los costos de la NEA. La ampliación de la red no es una opción debido a sus costos prohibitivos. El subsidio obtenido del gobierno es una donación por una sola vez, mientras que los costos de operación y mantenimiento (O&M) son asumidos por los inversionistas rurales o por las OU.
2. Para electrificar, a una tasa de 100 W/hogar, al total de la población actual que vive en las colinas de mediana altura y altas montañas que no poseen electricidad (alrededor de 1.33 millo-

nes de hogares), se necesitarán aproximadamente 133 MW de potencia.

3. Con un subsidio de \$500/kW, se necesitarán del gobierno un total de \$66.67 millones para producir y distribuir 133 MW de potencia. El subsidio anual ascendería a un promedio de \$4.44 millones en un lapso de 15 años.
4. Se necesitará otorgar y distribuir un promedio de 8.87 MW al año para producir los requeridos 133 MW en 15 años. Este mismo trabajo en el tiempo requerido podría ser realizado por veinte fabricantes nacionales, instalando cada uno centrales y los sistemas de distribución a razón de 443 kW al año.

La capacidad de los actuales 6 fabricantes del área de la microhidroenergía para instalar MCH se estima en aproximadamente 1.5 MW al año. Sin embargo, con una tendencia regular en el comercio, hay fuertes indicios que otros fabricantes locales incursionarían en la microgeneración y que los actuales están en capacidad de expandirse. Con todo ello, se estima que se está en condiciones de aumentar la capacidad hasta aproximadamente 6 MW al año dentro de 5 años y duplicar esta cantidad en los próximos 5 años.

¿La tarea de electrificar todas las zonas de colinas y áreas montañosas de Nepal puede cumplirse dentro de los prometidos 15 años usando fabricantes locales!

Quedan aún importantes interrogantes pendientes:

- ¿Estará en capacidad la población rural de Nepal de asumir el resto del costo entre \$500 y \$1,500 por kW distribuido, incluso si el gobierno otorga el subsidio prometido?
- ¿Estará dispuesto el gobierno a asumir un compromiso de apoyar a la industria a largo plazo como se requiere? ¿Será capaz de asegurar los fondos requeridos para respetar dicho compromiso?
- ¿Con esta actitud del gobierno para una rápida electrificación rural, se animarán los hombres de negocios y agencias de ayuda extranjera a importar turbinas y equipo, y así debilitar la base manufacturera de la microhidroenergía en el país?

(Bikash Pandey fue uno de los integrantes del Grupo de Trabajo formado para investigar la "Participación del Sector Privado en proyectos de hidroelectricidad en el rango de 1 a 50 MW y electrificación rural en el Terai y colinas medianas" formado por el Ministerio de Recursos Hidráulicos y la Secretaría de la Comisión de Agua y Energía).

| | | | | | |
|--|---|------|------|------|------|
| Tamaño | 100 kW distribuidos | | | | |
| Clientes | 450 en los pueblos de Sikles y Parche | | | | |
| Uso | Iluminación doméstica, conservación de comida y molienda | | | | |
| Construcción | Mediados de 1992 hasta fines de 1993 | | | | |
| Costo total | Estudio en Rs 8,000,000 | | | | |
| Fondos | | | | | |
| Donación | Rs 4,000,000 | | | | |
| Préstamo | Rs 1,500,000 18% de interés; pagos en 5 años | | | | |
| Aporte efectivo | Rs 800,000 | | | | |
| Trabajo voluntario | Rs 700,000 | | | | |
| Préstamo sin interés | Rs 1,000,000 intereses empiezan después de 10 años de operación | | | | |
| Costo/kWh: | Cargas mensuales Costos de kWh (NRs) a factores de carga(*) | | | | |
| NRs 80,000 (\$1,800) | Rs/W/mes | 25% | 50% | 75% | 100% |
| | Rs 1.02/W/mes | 5.68 | 2.84 | 1.90 | 1.42 |
| Suposiciones hechas: | | | | | |
| 1. Salario del administrador y 3 operadores - Rs 10,000 | | | | | |
| 2. Costo de mantenimiento anual de la planta - 3% del costo de capital | | | | | |
| 3. Suscripción de 70% en los primeros 5 años | | | | | |
| 4. No se reservó dinero para depreciación en los primeros 5 años | | | | | |

(*) Se espera que la tarifa de vatiaje y la introducción de la cocina usando "Bijuli Dekchis" aseguran un factor de carga promedio para el consumidor de entre 50% y 75%.

Tabla1: Proyecto de electrificación Sikles.



La microhidrogeneración en Nepal: punto de vista de un banquero

por Devendra Adhikari, ADB/N

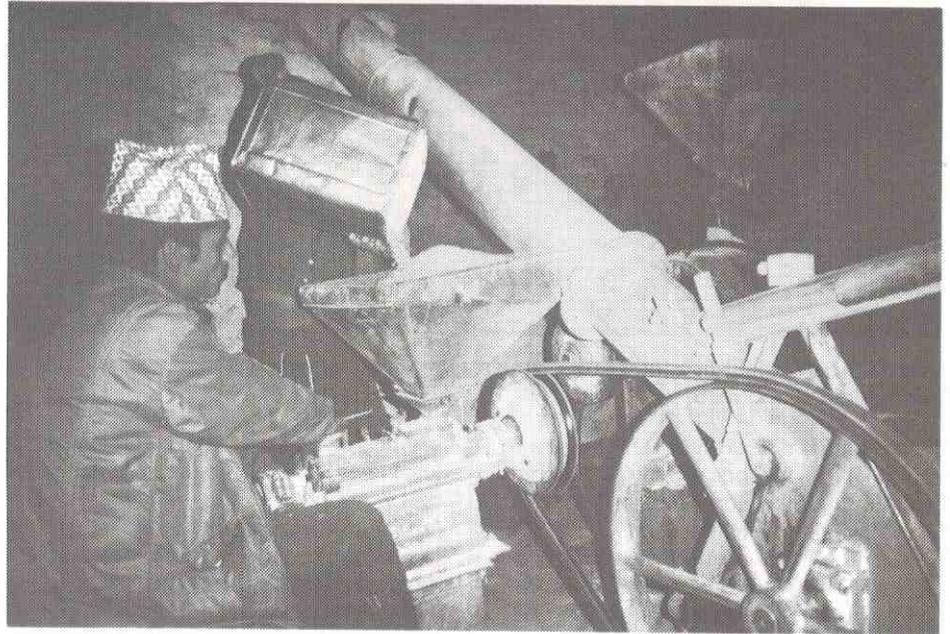
Antecedentes

El desarrollo del sector energía es esencial para el desarrollo de la nación. Nepal ha sido favorecido con un inmenso potencial hidráulico. La historia de la microhidroenergía en Nepal empezó con el uso de la rueda hidráulica para el procesamiento agrícola en zonas rurales. Se estima que aún operan cerca de 25,000 molinos hidráulicos. La Unidad de Energía Multiusos (MPPU) vio sus inicios en las ruedas hidráulicas y éstas a su vez constituyen el paso previo para el desarrollo de las turbinas de flujo transversal. En la actualidad, los fabricantes nepaleses han empezado a fabricar turbinas Pelton que son más apropiadas para lugares con altos saltos. La economía del país está dominada por el sector rural agrario, con más del 90% de la población dependiendo de la agricultura.

El rol del banco

El Banco de Nepal para el Desarrollo Agrícola (ADB/N), una empresa pública importante para la promoción y difusión de la tecnología de microhidroenergía, ya ha invertido alrededor de 40 millones de rupias para instalar más de 600 turbinas hidráulicas y cerca de 90 proyectos de electrificación rural.

Se espera que más de 50,000 hogares se beneficien con estos proyectos. Desde mediados de 1970 a la fecha, el ADB/N asumió un activo papel en el programa de microhidroenergía proporcionando no sólo préstamos y subsidios sino también recursos, investigaciones, estudios de factibilidad, promoción, asistencia técnica y el entrenamiento de fabricantes y propietarios. El proyecto de electrificación rural se presentó por primera vez en 1981 para obtener el financiamiento de bancos y



Una típica instalación

asistencia técnica. El ADB/N ha reconocido a 12 compañías de fabricantes nacionales para producir e instalar equipos de microhidrogeneración.

El procedimiento de los préstamos

Los lugares potenciales son determinados por los pobladores locales. Las personas o grupos interesados se acercan al banco o compañía manufacturera más cercana para detalles sobre la investigación y estudio. El proyecto es calificado, tomando también en consideración el status socio-económico del área del proyecto.

El banco emite una orden de suministro, a nombre del prestatario, al fabricante, quien suministrará el equipo electro-mecánico

necesario. El transporte del equipo hasta el lugar del proyecto es de responsabilidad del prestatario, mientras que el fabricante enviará a sus técnicos para la instalación. El ADB/N proporciona préstamos de mediano plazo por un período máximo de 10 años.

Para los proyectos de electrificación, se otorga un subsidio de 50% del costo del equipo electromecánico, a menos que tales instalaciones ya existan en una periferia de 4 millas. El ADB/N realiza un seguimiento oportuno y da las instrucciones necesarias en cuanto a operación, mantenimiento y administración del proyecto.

Consideraciones económicas

El costo de las instalaciones de MCH está determinado por la naturaleza de la obra civil, transporte y equipo electromecánico, mientras que el costo de la electrificación se ve influenciado por la dispersión de los pueblos (ver Tabla 1).

El costo por generación de electricidad de 1kW varía entre Rs 50,000 y Rs 80,000, dependiendo de la ubicación del lugar del proyecto. La composición del costo de dos proyectos recientemente terminados, uno en la parte del lejano oeste y otro en la región montañosa (12,600 pies) de la parte

| Costo promedio | Hace 5 años | Actualmente |
|--|-------------|-------------|
| Instalación de turbinas de flujo transversal | Rs 127,619 | Rs 264,674 |
| Unidad MPPU | Rs 73,320 | |
| Costo por HP | Rs 10,767 | |
| Adicional para generación de electricidad por kW | Rs 6,500 | Rs 28,397 |

(1 US\$ = Rs 43.6; 1992)

Tabla 1: Comparación de costos de instalación.



rodamientos del generador, 1 reemplazo de diodos del generador). Esta instalación por estar ubicada casi dentro de la vivienda, utiliza muy poco la batería, pues la conexión al sistema de iluminación es directa desde el generador y sólo se toma de la batería la energía para la TV y radio-cassette.

Como referencia, una familia campesina del área nor-oriental del Departamento de Cundinamarca, al centro del país, debe cancelar materiales (cables, postes, transformadores, perchas, etc.) un valor promedio de USD 700. Adicionalmente, el pago del "punto" o "derecho" es cercano a los USD 250. Y, finalmente el valor del servicio mensual es del orden de USD 8. No está incluido en esta lista el valor subsidiado por las tarifas urbanas para cubrir los costos de interconexión y del servicio.

Es tradicional dentro de la racionalidad campesina minimizar los costos, por lo cual los campesinos utilizan la energía eléctrica, fundamentalmente para la iluminación de sus viviendas, comunicaciones y, en ciertos casos, en electrodomésticos de bajo consumo, casi únicamente la licuadora. Saben que la utilización de estufas y planchas eléctricas aumenta el valor del servicio y por ello prefieren cocinar con leña hasta agotar los árboles a su alrededor. En zonas boscosas es muy común que los campesinos paguen los costos iniciales de conexión con el producto de la venta de madera, contribuyendo de esta manera con la deforestación. De otro lado, rara vez la electricidad es utilizada en motores con fines productivos o domésticos (a excepción de la licuadora) y que conlleven la mejora en sus condiciones de trabajo.

Si bien los cargadores de baterías son considerados en muchas ocasiones casi juguetes, es evidente que también constituyen una tecnología al alcance de las capacidades y habilidades de mucha gente y que tiende a ser apropiada, si verdaderamente satisface necesidades sentidas. Si despierta curiosidad entre los niños, si significa "algo" para quien la posee o utiliza, si permite su manipulación...

Mauricio Gneco
FDTA
Apartado Aereo 85031
Bogota
Colombia
Fax (571) 221 963
(571) 221 6950

Algunos aspectos de la privatización de proyectos energéticos a pequeña escala

por K. Goldsmith

1. El problema

Las proyecciones actuales sobre la tasa de crecimiento de la demanda de electricidad en el mundo en desarrollo se sitúan en el rango de 5-7% al año para el 2000. El crecimiento de la demanda puede verse restringido en el corto plazo por un debilitamiento de la economía y en el largo plazo, por presiones ambientales, un uso más eficiente y la conservación de la energía. Pero la influencia más limitante se ejerce en lo que respecta al suministro, debido a los grandes requerimientos de equipo de capital importado y las grandes cantidades de moneda extranjera requeridas.

Se estima que sólo en Asia y la región del Pacífico, alrededor de un 25% de la deuda nacional total corresponde al sector de suministro eléctrico. Se calcula que se requerirá un endeudamiento externo del orden de US\$10-15 millones anuales a los niveles de precios actuales para satisfacer la demanda prevista más baja. La elevación de los costos será difícil de aplicar a los consumidores, lo que acentúa los crecientes esfuerzos de financiación que deben encarar los servicios públicos en desarrollo.

Se está centrando mucho la atención en una mayor participación del sector privado en inversiones en el empleo de tecnologías bien desarrolladas así como en una buena administración, de modo que se pueda causar un verdadero impacto en la satisfacción de la demanda y en la efectividad de los costos de las operaciones de los servicios públicos. La participación del sector privado puede ser de valor especial para el desarrollo a pequeña escala de las MCH en las áreas rurales y remotas.

2. Centralización del suministro de energía

El suministro de electricidad se ha desarrollado tradicionalmente fuera de los centros locales con una demanda identificable, generando beneficios económicos sustanciales a las áreas recientemente electrificadas. Los recursos de capital, por consiguiente, fueron usados primero en la electrificación de dichos centros donde podría

causar el mayor impacto, quedando en un segundo plano las áreas rurales. Una vez satisfechas las necesidades de las áreas centrales y con fondos suficientes, se ampliaba la cobertura del suministro.

Una centralización similar se produjo también en los países en desarrollo en los que no siempre ha tenido lugar una electrificación a nivel de todo el país, por las siguientes razones:

- Los países en desarrollo todavía dependen en gran medida de equipos y experiencia del exterior.
- La centralización ha originado que los grandes servicios públicos del gobierno padezcan de reducción de personal entrenado en todos los niveles, impidiendo una mayor ampliación.
- Se puede esperar que la inversión para el suministro de servicios de electricidad a las áreas rurales arroje un retorno marginal en el corto plazo.

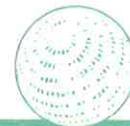
3. Ayuda para el desarrollo

En los países en desarrollo, sólo un 5-8% aproximadamente de la población goza de servicios eléctricos. La electrificación en las áreas remotas tendrá, por tanto, que basarse inicialmente en proyectos energéticos a pequeña escala.

La importancia de ampliar un servicio de electricidad a las áreas remotas es reconocida por las agencias de desarrollo. A pesar de que los requerimientos de inversión para instalaciones individuales son pocos en términos absolutos, los costos por kW son, por lo general, altos. Los fondos de ayuda están con frecuencia limitados a los gastos de componentes extranjeros, mientras que los fondos para costos locales se dejan a los países receptores, siendo éstos últimos difíciles de asegurar. Asimismo, los plazos de los préstamos pueden variar y los préstamos del sector público son también limitados.

4. Opciones relacionadas con los contratos

Considerando que la mayoría de las centrales importadas provienen del sector pri-



vado, el financiamiento para el desarrollo y construcción debería provenir de este sector. Los préstamos comerciales de bancos y del sector privado siempre han sido muy importantes.

La competencia entre los proveedores de bienes y servicios ha dado lugar a arreglos de financiación más imaginativos, tales como: el ofrecimiento de equipo bajo condiciones de arrendamiento a tasas favorables.

Además del financiamiento, existen otros obstáculos que deben enfrentar los empresarios: las dificultades relacionadas con la operación y el mantenimiento de equipo importado sofisticado (know-how en mantenimiento, repuestos, administración).

Los paquetes financiados por los proveedores resuelven esta situación incluyendo un apoyo posterior a la puesta en servicio, que puede comprender:

a) Contrato de construcción-operación-transferencia (COT).

El proveedor se encarga de la instalación y emprende las actividades de operación inicial, entregándolo en forma gradual al empresario-prestatario.

b) Contrato de construcción-propiedad-operación-transferencia (CPOT).

La central es propiedad del proveedor y es operada por él mismo. También permite la transferencia de tecnología.

c) Contrato de construcción-propiedad-operación-entrenamiento-transferencia (CPOETT).

Este caso es similar a (b) pero con un componente especial de entrenamiento.

d) Contratos de construcción-propiedad-operación (CPO)

Privatización en las manos del proveedor.

En todos los casos, la actividad posterior a la puesta en servicio forma parte del paquete original del proveedor quien mantiene un interés en la central hasta su transferencia final.

5. Compañías de suministro privado

La privatización total o parcial presenta otro camino para obtener nuevas fuentes de fondos. Este tipo de servicios a veces puede ser nacionalizado. También existe un número de opciones disponibles para el establecimiento de organizaciones de suministro local por parte del sector privado:

a) Desarrollo por parte del consumidor a través de una empresa con licencia simple con autonomía financiera y de operaciones. Las licencias de operación son a menudo por periodos limitados.

b) Un acuerdo alternativo por parte del consumidor en forma de cooperativa, con la guía de cooperativas experimentadas.

c) Una instalación de propiedad del inversionista que atiende un área local a través de la admisión de capital privado, dentro de un servicio hasta entonces del sector público (privatización).

d) Con la ayuda de donaciones o préstamos blandos, un servicio puede formarse con el propósito especial de alentar el desarrollo rural. Puede ser privado o independiente.

e) Proveedores de combustible pueden actuar a veces como convocadores para proyectos de generación a pequeña escala, proporcionando experiencia y fondos.

f) Empleo de servicios particulares, tales como el mantenimiento, como un medio de aumentar la experiencia crítica.

Cualquier empresario privado encara la dificultad de recuperar los altos costos específicos de un suministro a un área aislada y pequeña en una zona remota. Los servicios públicos nacionales pueden resolver esta dificultad mediante esquemas de subsidio generalizado.

En el caso de las operaciones en zonas pequeñas y aisladas, se pueden lograr avances a través de una sociedad entre el sector público y privado: los gobiernos asumen una mayor parte del financiamiento, mientras que los operadores privados (posiblemente a través de ayuda de apoyo) son responsables de la administración. Los beneficios para el gobierno y el país provienen del avance socio-económico de las

áreas remotas. Las tasas de los consumidores locales son, de este modo, subsidiadas mediante condiciones de financiamiento favorables y una operación efectiva del proyecto.

6. Aspectos legales y de control

En cualquier lugar, existe un marco legal que controla el sector privado en el comercio e industria. Los servicios públicos, sin embargo, requieren medidas más específicas de supervisión y control. Estas comprenden:

- Procedimientos de autorización
- Medidas fiscales para alentar y controlar la inversión.
- Una legislación que proteja al inversionista y al consumidor y,
- Normas que faciliten la importación de equipo.

El sistema de control debe diseñarse para alentar el uso eficiente de los recursos y asegurar una contabilidad adecuada. En esta área existe una amplia experiencia mundial.

7. Conclusiones

Los programas de ampliación de los países en vías de desarrollo requieren de capital y experiencia de fuentes privadas y públicas. Los empresarios tienden a concentrarse en centros urbanos e industriales, mientras que la generación de la energía a pequeña escala en áreas rurales y remotas requiere de un esfuerzo determinado para canalizar fondos hacia dichas áreas.

Los empresarios privados pueden jugar un rol especial concentrándose en proyectos pequeños y específicos con utilidades razonables y un riesgo manejable. Si el empresario tiene un planteamiento correcto y el gobierno ofrece un apoyo efectivo y ayuda, el sector privado podrá tener un impacto sustancial en la apertura y desarrollo de las hasta ahora áreas atrasadas.

Referencias

- Capital Expenditures for Electric Power in the Developing Countries in the 1990's Industry and Energy Department Working Paper No. 21, The World Bank, Washington, February 1990.

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 Apropia) y DEH (Cooperación para el Desarrollo, de Suiza). Para 1992 recibe también apoyo de UNESCO - ORCYT.

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.

Comité de redacción de **HIDRORED**: Alfonso Carrasco V., Teodoro Sánchez (ITDG); José A. Muñiz (PROMIHDEC); Federico Coz.

Edición y producción: Área de Comunicación ITDG-Perú.

K. Goldsmith
Seniorpositions Merz & McLellan
and Elektrowatt (1956-81)
Senior Technical Adviser
United Nations and Energy
Consultant (1981-90)



Crónica de un éxito

La autogestión para el suministro eléctrico en Limatambo (Cusco – Perú)

por José Antonio Muñiz (PROMIHDEC)

Limatambo es un pequeño poblado de 900 familias, ubicado a 82 Km de la ciudad del Cusco, en un hermoso y productivo valle altoandino (2,800 m.s.n.m), al Sur Este de la sierra peruana. Es capital de distrito y tiene la casi totalidad de servicios básicos: agua potable, desagüe y también **luz eléctrica**.

¿Qué hace diferente a este pequeño pueblo?, Que el suministro de electricidad es realizado mediante una autogestión exitosa, tanto en organización como en tecnología aplicada. Veamos:

Mayo 1989. Se produce un cortocircuito en la obsoleta instalación eléctrica de Limatambo, una microcentral hidroeléctrica construida en el año de 1945. El cortocircuito fue producido por una falla

en la regulación, lo que hizo quemar el generador.

El sistema de regulación oleomecánico original no funciona desde 1982. Adicionalmente, desde hace aproximadamente dos años, la válvula compuerta de la tubería forzada tampoco funciona (ésta cierra recibiendo golpes).

Junio-agosto 1989. Como en anteriores ocasiones, el Municipio debe recolectar cuotas extraordinarias y el Alcalde debe aportar ("de su bolsillo") una cuota voluntaria, para rebobinar el generador quemado. Este hecho tuvo la suerte de ocurrir sólo tres meses antes de las fiestas patronales del pueblo, el 21 de agosto. De no ser así, se hubiese tenido que esperar algún acontecimiento de importancia para efectuar la reparación.

Los usuarios de la luz pagan mensualmente US\$0.01 por el servicio, independientemente del consumo. De los 80 usuarios, sólo abonan por el servicio 20 o 30 de ellos. El Alcalde no puede cambiar dicha situación pues corre el riesgo de perder a su público electoral. La planta continúa funcionando subvencionada por el Municipio y entrega sólo 9 kW y a una tensión de 170 V lo que permite ver los focos, pero no iluminarse.

El PROMIHDEC, Programa de Minicentrales Hidroeléctricas y Desarrollo Energético en Cusco, planteó ante la comunidad y el municipio la posibilidad de organizarse empresarialmente para el manejo y operación de la MCH, a modo de poder tener los fondos necesarios para el mantenimiento oportuno.

Agosto 1990. Se repite la falla del generador. Esta vez complicada con una de la turbina. Y una vez más, Limatambo queda en la oscuridad. En esta oportunidad de manera definitiva, ya que el generador no puede ser reparado por falta de fondos y la turbina ya no puede ser resoldada pues parece una 'cáscara de huevo'.

El Municipio y los usuarios inician el recorrido de muchas poblaciones similares: buscan donantes, solicitan a la Empresa estatal de electricidad, al Gobierno Regional, etc.

Octubre 1990. Después de varias gestiones y sesiones de coordinación, el Municipio en sesión toma la decisión de asociarse a la futura empresa eléctrica. De esta manera, se aprueba la donación de las obras civiles, eléctricas, el terreno y todo aquello que pudiese ser aprovechado para la rehabilitación de la MCH.

Abril 1991. Continúa la búsqueda de financiamiento, sin resultados y, paralelamente, PROMIHDEC logró organizar a los mismos usuarios en una Asociación de Usuarios.

Se les propone la creación de la Empresa Eléctrica de Interés Social de Limatambo. Los socios serían: La asociación, el Municipio y PROMIHDEC.

De los aportes: de parte de la asociación, una cuota de inscripción por cada usuario. Del Municipio, los componentes rescatables de la MCH. PROMIHDEC aportaría los gastos y gestión de creación de la Empresa.

El 18 de abril de 1991, se constituye la Empresa Eléctrica de Interés Local de Limatambo, "EEL Limatambo", y de inmediato se procede a las obras de rehabilitación de la MCH. El financiamiento es proporcionado por PROMIHDEC y es otorgado en condición de préstamo a la nueva Institución.

| | |
|---|---------------------|
| Costo equipamiento (2da mano) | US\$ 28,223.00 |
| Condiciones alquiler | vida útil |
| | 20 años |
| | interés |
| | 7% anual |
| Alquiler mensual equipo | US\$ 282.00 |
| Costo de Rehabilitación | US\$ 7,678.00 |
| Condiciones de repago | Plazo de 4 años |
| Interés | 7% anual |
| Amortización Rehabilitación | US\$ 256.00 |
| Costos mensuales | |
| Alquiler equipos | US\$ 282.00 |
| Amortización obras de rehabilitación | 256.00 |
| Costos de operación (Administrador más 2 operadores/guardianes) | 342.00 |
| Costos mantenimiento | 240.00 |
| Total mensual | US\$1,120.00 |
| Utilidad 10% | 112.00 |
| Total costos | US\$1,232.00 |

Tabla 1: Análisis económico de Limatambo



| Tipo usuario | Potencia (W) | Costo mensual (US\$) | Nº de usuarios | Total a recaudar (US\$) |
|--------------|----------------|----------------------|----------------|-------------------------|
| Tarifa A | 0-200 | 3.00 | 9 | 27.00 |
| Tarifa B | 300 - 500 | 6.00 | 51 | 306.00 |
| Tarifa C | más de 500 | 10.00 | 60 | 600.00 |
| Municipio | consumo propio | 5.00 | 1 | 5.00 |

Tabla 2: Estructura tarifaria

Noviembre 1991. El día 14 se reciben las obras de rehabilitación concluidas y después del mes de funcionamiento, en condición de prueba. Se da inicio al funcionamiento comercial.

Diciembre 91/Octubre 1992. La MCH continúa trabajando ininterrumpidamente. La demanda que originalmente fue de 28 kW ha pasado a 45 kW en horas pico. Se han instalado 2 molinos de granos, una carpintería, una panadería y una fábrica de helados.

Los helados cubren los costos de amortización, operación y mantenimiento, que permiten asegurar la supervivencia de la Empresa.

Características comerciales del mantenimiento

Dado que en los planes de ampliación de las redes públicas del estado, se tiene previsto llegar a Limatambo en el año 96,



Turbina Francis original, 45 años de antigüedad. Potencia de diseño: 45 kW. Potencia actual: 16 kW en 1988

los equipos instalados (turbina, generador y regulador electrónico) están alquilados por PROMIHDEC:

Recaudación mensual empresa

Ante el limitado poder adquisitivo de los usuarios, para efectos del control, se estableció un control por potencia instalada, en base a una lámpara incandescente de 100 W y algunos otros valores (por ej. licuadora=4 lámparas, refrigeradora=6 lámparas), en base a lo cual se categorizó a los usuarios y se establecieron las tarifas que permitieran el pago necesario: Este esquema de funcionamiento que resulta autosostenible con un factor de carga del 30%, nos demuestra una de las tantas aplicaciones de la hidroelectricidad en el medio rural.

Administración/gerencia de la empresa

La empresa se creó bajo la forma de una sociedad anónima en la que los 3 socios aportaron montos similares, lo que les garantizaba participación en la definición de las políticas a implementarse.

En el Organigrama, se muestran los distintos órganos y sus obligaciones.

Para facilitar el manejo empresarial, PROMIHDEC efectuó un seguimiento de 6 meses a la Empresa y elaboró una serie de documentos que facilitasen el manejo empresarial por los diferentes niveles de decisión y control.

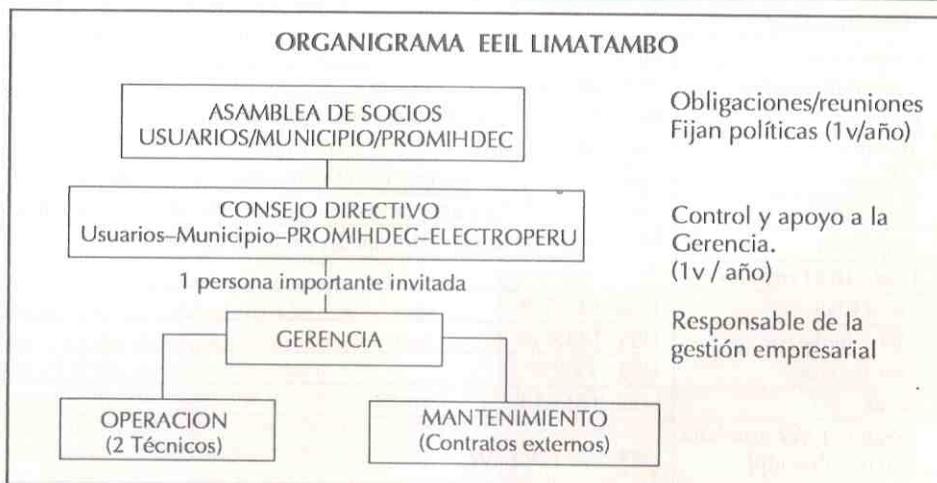
La gerencia y los operadores fueron capacitados por PROMIHDEC durante la rehabilitación, pero fueron cambiados después de 4 meses. Fue necesario volver a capacitar a otro equipo. Este hecho es delicado, ya que por tener mayor capacitación, se exige mayor remuneración o migran a otros centros de trabajo.

La solución a la que se llegó fue la de capacitar a alguien que tuviese un fuerte vínculo con la comunidad y alguna otra ocupación parcial o familiar que garantice su permanencia.

Conclusiones

- Si Limatambo no hubiese optado por su auto organización, aún continuaría en búsqueda de alguna donación.
- Independientemente de la condición económica del municipio, la empresa viene efectuando la operación y mantenimiento de la MCH en forma continua.
- El manejo conjunto, compartido por los interesados en el suministro, ha creado cierto criterio de responsabilidad en el pago por parte de los usuarios.
- Los gastos de organización y creación de la Empresa se evaluaron en US\$4,000 y no existe aún entidad que financie este tipo de gasto.
- En el Perú se ha creado el Fondo de Desarrollo Eléctrico de Interés Social, FODEIS, dirigido a este tipo de empresas y permitirá obtener financiamiento a intereses promocionales.
- La auto organización es el medio más rápido para la satisfacción de la necesidad y la organización empresarial garantiza su sostenibilidad en el tiempo.

Cusco, Octubre de 1992.
José A. Muñiz
Gerente de PROMIHDEC
Presidente Consejo Directo
EEIL Limatambo





MCH de Palmor: un nuevo concepto para operar una central eléctrica

por H. Mucker y M. López

En agosto de 1990 empezó a operar la minicentral de Palmor, con una capacidad eléctrica instalada de 125 kW. Se intentó así un nuevo concepto de operación con esta central y, al parecer, exitosamente, como se puede afirmar después de un año de operación.

Los actores

El planeamiento y la construcción de la central fueron realizados por la firma colombiana HIDROENERGIA. La maquinaria fue diseñada, construida e instalada por la firma COLTURBINAS en colaboración con la experimentada firma alemana WASSER-KRAFTVOLK (WKV), fabricante de turbinas.

El Programa Especial de Energía de la Costa Atlántica (PESENCA), Proyecto Alemán-Colombiano que ha venido promoviendo el suministro descentralizado de energía en áreas rurales desde 1985, consideró a la central una unidad de demostración, financió el 70%, y actuó como consultora ante firmas colombianas de fabricación y

construcción durante las fases de planeamiento e implementación. Los usuarios de la energía de los pueblos recibieron préstamos individuales del Banco de Cafeteros y pagaron 10% del costo total. El 20% restante fue financiado por el gobierno federal y por la Compañía de Electricidad (CORELCA).

Un nuevo concepto

La comunidad de Palmor, en su condición de propietaria, celebró un contrato con la firma COLTURBINAS para la operación y mantenimiento de la central. Durante la instalación de las maquinarias y el arranque de la planta, la firma COLTURBINAS entrenó intensamente a dos jóvenes del pueblo para la operación de la planta. Uno de ellos fue contratado posteriormente por COLTURBINAS y está viviendo desde entonces en un departamento sobre la estación central generadora, junto con su familia (la distancia entre la central y el pueblo es 4.5 km). De este modo, se evitó un sistema de turnos de operadores y se garan-



Transporte del equipo al lugar (Junio 1990)

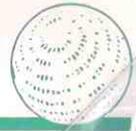
tizó la presencia continua de un operador competente. El operador local recibe visitas de apoyo del personal técnico del fabricante. El pueblo paga US\$ 1,000 mensuales por la operación y mantenimiento de la central a COLTURBINAS.

El pueblo ha asumido la responsabilidad del mantenimiento, reparación y ampliación del sistema de distribución, la línea de transmisión y la administración de la central. Para este propósito, la comunidad estableció una compañía local de electricidad que opera sin fines de lucro. PESENCA brinda asesoramiento a la compañía en asuntos de estructuras de tarifas, capacidad de utilización de la central, el establecimiento de un fondo de reserva para reparaciones y ampliación de la red, etc.

El factor de carga aumentó de 18% a 33% durante el primer año, y se está planeando nuevas mejoras a través de usos finales productivos, particularmente durante las horas del día. El procesamiento local de café y frutas ha sido considerado como una posibilidad.

| Datos Generales | |
|---|---|
| Número de usuarios | 200 casas |
| Número de habitantes | Centro: 1350 Alrededores: 3000 |
| Principales productos agrícolas | Cafe, frutas |
| Datos técnicos | |
| Caída total | 90 M. |
| Caudal de diseño | 203-500 L/S |
| Potencia | Actual: 125 Kw, ampliable hasta 300 Kw |
| Turbina | Pelton de 2 chorros, fabricación colombiana |
| Volante | Peso: 1300 Kg, Diametro: 1.40 M, fabricación colombiana |
| Generador | Trifásico: 720 Rpm acoplado directamente, fabricación alemana |
| Regulador | Mecánico-Hidráulico-fabricación alemana (Jahns) |
| Costo Del Proyecto | |
| Obra Civil | US\$ 205,749 |
| Maquinaria | US\$ 134,467 |
| Distribucion | US\$ 72,997 |
| Total | US\$ 413,213 |
| Costo por kW instalado (Sin distribución) | US\$ 2,721 Por kW |

Manuel López, Ing. Mec.
 Responsable del sector de
MCH DE PESENCA
Harold Mucker/GTZ. Consultor de microhidroenergía de PESENCA
 c/o PESENCA
 Cra. 54 No. 72-142 Piso 7
 Barranquilla
 Colombia
 Fax 580207



economía en proyectos de Microhidroenergía

Formatos de costos y parámetros de ingreso

por Jan Brägelmann y Klaus Pertz

El análisis financiero y económico constituyen elementos estándares en cualquier estudio de factibilidad. En el caso específico de los proyectos de micro y minihidroenergía, la mayoría de evaluadores usan reglas convencionales para la evaluación financiera y económica, pero los procedimientos exactos de evaluación difieren con frecuencia, dependiendo del modelo fundamental de inversión y de los supuestos específicos. Considerando que los modelos de computadora del tipo de programas preelaborados con definiciones estándares (tales como COMFAR de ONUDI) no se aceptan, por lo general, para los fines de la

evaluación de microhidroenergía, el analista del proyecto usa normalmente su propio método de cálculo, que puede conducir a diferentes resultados en comparación con el sistema de valuación de cualquier otra persona. No es necesario decir que tal situación está lejos de ser la óptima. En 1988, la GTZ y en 1991 la Agencia Internacional de Energía (IEA) dieron pasos importantes para la estandarización de procedimientos de evaluación de proyectos de microhidroenergía. Sin embargo, los modelos introducidos por las dos agencias no son lo suficientemente generales como para cubrir un amplio margen de inversiones en el desarrollo de la hidroenergía. Por ejemplo, el modelo GTZ no permite la evaluación de proyectos de MCH con fluctuación de demanda, mientras que el modelo IEA sólo resume las más importantes categorías de costos que serían incluidas en un análisis de inversión. Recientemente, en el marco de su Programa Regional de Diseminación de Microhidroenergía, GTZ/GATE presentó un nuevo formato de evaluación que se espera facilite la tarea de evaluación financiera y económica de una manera más sustancial que cualquier otro programa presentado hasta el momento. El nuevo sistema está orientado al flujo de caja y se ajusta a las necesidades y capacidad de los profesionales involucrados en el

planeamiento e implementación de proyectos más complejos de hidroelectricidad a pequeña escala. El suministro y procesamiento de datos se puede realizar manualmente (con la ayuda de una simple calculadora de bolsillo) o, si se cuenta con computadoras, con un software estándar de hoja de cálculos como LOTUS 1-2-3. Actualmente, los formatos de parámetros de costos e ingresos, están siendo comprobados por GTZ en países en vías de desarrollo seleccionados. El material estaría disponible para el otoño de 1993. Sírvase escribir a:

PC Project Consult
Limburger Str. 28
6240 Königsstein
Germany

Curso internacional de entrenamiento en fuentes renovables de energía

Del 1 de setiembre al 15 de octubre de 1993

La Cooperación de Desarrollo de Chengdu Xingguang para Ciencia Apropiada y Tecnología (DCAST) y el Instituto de Diseño e Investigación en Biogas de Chengdu (BRDI) han organizado conjuntamente un curso Internacional de Entrenamiento sobre Fuentes Renovables de Energía en la ciudad de Chengdu (China), que comprende giras de estudio, talleres y conferencias:

Contenido del curso:

- Principios científicos de las fuentes renovables de energía.
- Factibilidad técnica de los sistemas de energías renovables.
- Tecnología del biogas
- Energía solar
- Microhidroenergía rural

Costos del curso US\$ 3,870 por 45 días

Idioma: inglés

Información detallada:

Mr. Song Yuhua
Director DCAST
No. 17, Yulin East St.
People South Road
Chengdu 610041, Sichuan
P.R. China
Fax: 581849
Telex: 60109 JJH CN

Referencias

- GTZ (1988): Economic Issues of Renewable Energy Systems - A Guide to Project Planning, GTZ-Special Publication No. 185, Eschborn
- IEA (1991): Guidelines for the Economic Analysis of Renewable Energy Technology Applications. Paris
- GTZ (1992): Cost and Revenue Parameter Formats for the Evaluation of Micro Hydro Power Systems, Eschborn.

¡Pedido de experiencias y estudios de casos!

Sea que la electricidad se suministra mediante la ampliación de la red o a través de un sistema de generación local aislado como una MCH, siempre existe la necesidad de un sistema local de distribución para transportar la electricidad de la fuente al consumidor. Dependiendo de la situación, ello constituiría un esfuerzo muy costoso, especialmente si se usan normas de diseño inapropiadas.

Allen Inversin, autor de la obra "MicroHydropower Sourcebook", está trabajando en su nueva obra sobre diseños institucionales y técnicos alternativos de sistemas de distribución de electricidad con el fin de reducir sus costos.

La publicación abarcará una serie de temas, como normas de distribución, propuestas no convencionales de las tarifas y

mediciones, diseño de polos, opciones organizacionales para la implementación de proyecto en pueblos, etc. El autor espera aprovechar experiencias de todas partes, especialmente, de individuos con experiencia de campo.

El autor agradecería recibir correspondencia o informes con ideas que puedan contribuir a reducir el costo de distribución para su inclusión en esta publicación.

Sírvase dirigirse a:

Allen Inversin 02-16
Nat'l Public Electric Cooperative
Assn
1800 Massachusetts Ave., NW
Washington, DC 20036
U.S.A.



Financiamiento de Hidrored

Hasta la fecha la revista ha venido siendo distribuida de forma gratuita. Ello ha sido posible en tanto se han podido obtener fondos para subsidiar su producción, como parte de una estrategia de captación de lectores y difusión masiva de la propuesta de microcentrales. Nos parece sin embargo que ha llegado el momento de tratar de funcionar de modo más acorde con la realidad, que exige que todo lo que cuesta sea de alguna forma pagado. Más aún, tratándose de una revista especializada y de la calidad de HIDRORED.

El objetivo que nos proponemos lograr con su colaboración es tener una mayor autonomía en cuando a financiamiento, que garantice la continuidad de la revista durante muchos años. Para ello, el esquema que se propone es el siguiente:

- La suscripción por un año tendrá un costo de USD 10 para individuos, y de

USD 30 para firmas o instituciones.

- Las empresas o instituciones que así lo deseen, podrán utilizar las páginas de HIDRORED para hacer publicidad de sus productos o servicios, a un costo de USD 1000 por página completa, o a lo que corresponda proporcionalmente cuando se ocupen espacios menores.

Con el envío del próximo número de HIDRORED estaremos iniciando una campaña para llevar a la práctica este esquema, indicando cuál será el procedimiento para cancelar la suscripción, etc.

Nuestros planes son hacer de HIDRORED no sólo una revista con artículos cada vez más útiles e interesantes (para eso servirá la encuesta que Uds. han respondido recientemente), sino también convertirla en vehículo para una verdadera Red. De su colaboración depende que lo logremos.

Conferencia energética de América Latina y el Caribe (ENERLAC 93)

La Organización Latinoamericana de Energía (OLA-DE) conjuntamente con el Ministerio de Minas y Energía de Colombia (MME) y la Asociación Colombiana de Ingenieros Electricistas, Mecánicos, Electrónicos y Afines (ACIEM) están organizando el evento en referencia, que se realizará en Santafé de Bogotá, Colombia, del 15 al 18 de junio de 1993.

Los principales objetivos de la Conferencia son analizar la evolución de la geopolítica y de la economía mundial y sus impactos sobre América Latina y el Caribe, examinar la situación energética de la Región dentro del contexto mundial, evaluar las perspectivas del sector energético y su contribución al desarrollo económico y social de la población.

La audiencia estará integrada por Ministros de Energía, de Economía y de Finanzas de la Región y contará con la presencia de altas personalidades y expertos en los campos energético, económico y político.

A la fecha se cuenta con la participación confirmada, entre otros conferencistas centrales, del señor Economista Alberto Dahik G., Vicepresidente de la República del Ecuador; del Dr. Subroto, Secretario General de la Organización de los Países Exportadores de Petróleo (OPEP); y, del Dr. Gert Rosenthal, Secretario Ejecutivo de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL). También ha confirmado su participación el Dr. Rudolf Hommes, Ministro de Hacienda de Colombia, y el señor D.A.G. Simon, Vicepresidente de la British Petroleum.

Interesados dirigirse a:

ACIEM
Apartado Aéreo 8392
Tel: (57-1) 288 4820
Fax: (57-1) 288 3373
Santafé de Bogotá, Colombia

OLA-DE
Casilla: 17-11-6413
Tel: (593 - 2) 539 675; 538 280
Fax: 539 684
Quito, Ecuador



Nota sobre las futuras ediciones

Durante la última reunión del Comité Editorial de HIDRORED se tomaron varios acuerdos importantes, que es conveniente sean conocidos por nuestros lectores. Los principales son:

Para el período 1993-94 se incluye como miembro del Comité Editorial de la revista a Jorge Senn, quien trabaja actualmente para CREDPHI y Skat en Misiones, Argentina.

La fecha límite para recibir artículos para HR 2/93 es el 15 de Julio. Por favor, enviar sus contribuciones antes de dicha fecha.

Los Promotores Regionales de la revista serán: Jorge Senn, para Brasil, Argentina y Paraguay (en el caso de Brasil, en coordinación con el profesor Sulcy de Souza); Mauricio Gnecco (FDTA), para Colombia y América Central; ITDG-Perú (Alfonso Carrasco), para Perú y Ecuador; José A. Muñoz, para Perú y Uruguay; Carlos Bonifetti para Chile; PROPER -Bolivia, para Bolivia, y Tomás Barei (EDELCA) para Venezuela. Ellos se encargarán de establecer contactos con nuevos suscriptores, buscar colaboraciones para la revista, y en general buscar la difusión de la revista dentro de sus áreas de influencia.

DIRECCIONES

Jorge Senn: Casilla del Correo 23 3360 Oberá, Argentina
Fax: 755-24442

Mauricio Gnecco: FDTA. Carrera 50 No. 27-50 Bogotá, Colombia
Fax: 571-2219263

Carlos Bonifetti: MTF. Casilla 2546, Concepción, Chile
Fax: 041-310793

Tomás Barei: EDELCA. Av La Estancia, Torre las Mercedes, P.H.2, Chuao, Caracas, Venezuela
Fax: 02- 908 16.96

Juan Carlos Melgarejo: PROPER. Casilla 2672 Cochabamba, Bolivia
Fax: 042- 49649

José A. Muñoz: PROMIHDEC. Apartado 846, Cusco, Perú
Fax: 084- 239961

Alfonso Carrasco: ITDG (Editores). Casilla 18 0620, Lima
Fax: 51 14-466621