

Energía y Desarrollo

E&D



Agosto de 2010

Número 36
\$us. 5.- / Bs. 35.-

C O N T E N I D O

Energizando el Desarrollo en Bolivia.

Aplicación de hec-ras 4.0 en el cálculo del comportamiento hidráulico del rechazo de carga en mini y pequeñas centrales hidroeléctricas.

La "casa alemana", un nuevo concepto en el uso de Energía Inteligente.

Del oscuro socavón al brillo creativo en el desarrollo sustentable empresarial: una nueva oferta exportable para el siglo 21.

Termoeléctrica Entre Ríos marca una nueva etapa.

Entrevista: Se proyecta el primer Edificio Ecológico Urbano en Bolivia.

Kiosco E&D.

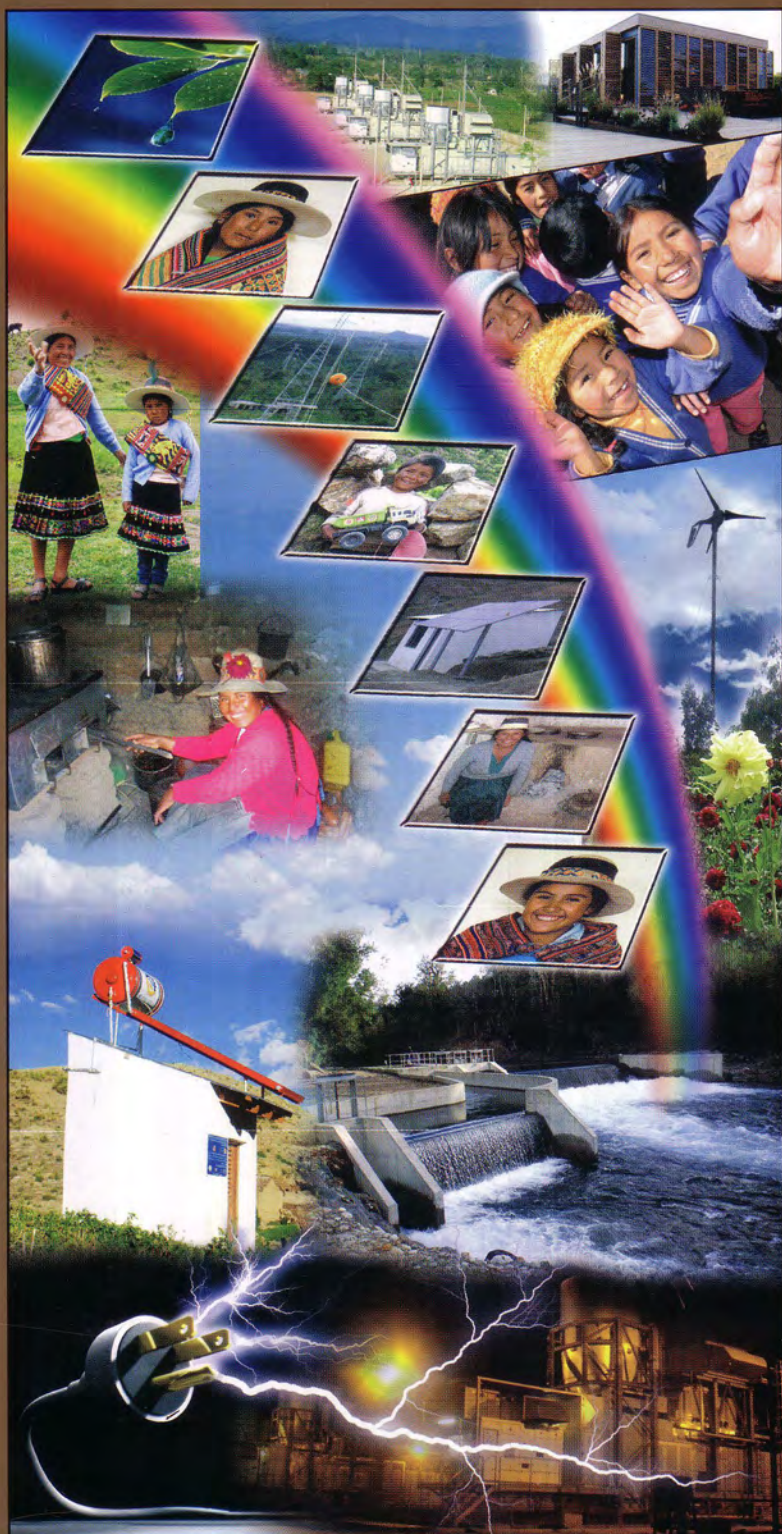
Noticias.

Entretenimiento.

Cursos y Eventos.

Catalogo de Empresas.

Comentario Bibliográfico.



EDITORIAL

Cuidar el medio ambiente no resulta una limitación, sino una inspiración

Arq. Renzo Piano

Este año ha comenzado con varios desastres ecológicos y medio ambientales. Desde CINER, esta producción literaria que trasciende más allá de las fronteras bolivianas pretende conmover al hemisferio haciendo un balance de todo aquello positivo vinculado con las energías renovables, puesto que si todos comenzamos a concienciarnos de lo importante que es utilizar energías limpias, tal vez podríamos cooperar en la preservación de nuestro planeta. Por esta razón, en esta edición se presentan diversas propuestas dentro de la arquitectura sustentable, buscando aprovechar los recursos naturales, de tal modo que minimicen el impacto ambiental y mejoren la calidad de vida de sus habitantes.

Las páginas centrales de la presente publicación, señalan a Bolivia que recientemente inauguró una moderna planta termoeléctrica de alrededor de 100 megavatios de energía y que forma parte del Sistema Interconectado boliviano, representando el 10% del consumo nacional. Asimismo, este número contiene los impactos que el Proyecto EnDev Bolivia viene alcanzando exitosamente en nuestro país desde el 2005.

Por otro lado, la reciente experiencia peruana en la promoción de los usos productivos de la electricidad para luchar contra la extrema pobreza en las zonas rurales, ha generado mucha expectativa por conocer el mercado y la formación de PyMEs como vehículo principal para el crecimiento económico, mostrando también el trabajo de un país vecino como es Chile en el cálculo del rechazo de carga en pequeñas y mini centrales hidroeléctricas.

Enhorabuena, nos reencontraremos en la trigésima séptima edición!

Comité Editorial.



Depósito Legal 2-3-754-98

El Comité Editorial de la Revista E&D NO se responsabiliza por los criterios técnicos vertidos en los artículos y/o artes publicitarios proporcionados por sus colaboradores para su publicación.

í n d i c e

Energizando el Desarrollo.	Pag. 2
Aplicación de hec-ras 4.0 en el cálculo del comportamiento hidráulico del rechazo de carga en mini- y pequeñas centrales hidroeléctricas.	Pag. 7
La "casa alemana", un nuevo concepto en uso de Energía Inteligente.	Pag. 13
Del oscuro socavón al brillo creativo en el desarrollo sustentable empresarial: una nueva oferta exportable para el siglo 21.	Pag. 19
Termoeléctrica Entre Ríos marca una nueva etapa.	Pag. 26
Entrevista: Se proyecta el primer Edificio Ecológico Urbano en Bolivia.	Pag. 32
Noticias.	Pag. 36
Entretenimiento	Pag. 42
Cursos y Eventos.	Pag. 43
Catálogo de Empresas.	Pag. 45
Comentario Bibliográfico.	Pag. 48

Editor:
CINER

Comité Editorial:
Alba Gamarra de Guardia
Walter Canedo Espinoza

En esta edición colaboraron:
Boris Cabezas Caballero
Carlos Reza Azurduy
Daniel Arnez Ahenke
Diego Vargas Sequeiros
Franz Ortuño Cuadros
Marcelo Cadima Bustos
Roger Guzmán Suarez
César Céspedes
Érika Lizárraga
Edwin Laruta

Coordinación de Edición:
Claudia Gamarra Paz

Diagramación:
Juan Victor Corrales Claros
SERRANO editores e impresores

Impresión:
Industrias Gráficas SERRANO
editores e impresores

Publicidad, Difusión y Distribución:
Claudia Gamarra Paz
Paola Delgadillo Via

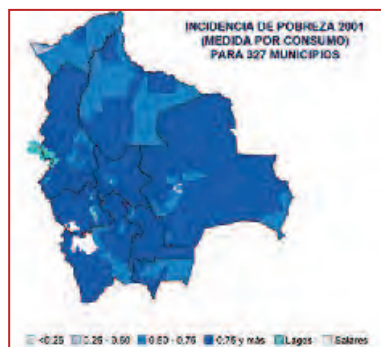
Fotos portada:
CINER; ENDE ANDINA S.A.M.;
GTZ/Proyecto EnDev Bolivia –
Acceso a Energía; Ingeniería Sin
Fronteras – ISF; Plataforma
Energética; Cámara de Industria y
Comercio Boliviano – Alemana; JMS
Ingenieros Consultores Ltda.

Cochabamba, Bolivia.

Proyecto EnDev Bolivia: Acceso a Energía y Pobreza Rural



En Bolivia, al igual que varios países de la región existen niveles de pobreza alarmantes, sobre todo en el área rural, donde más de un tercio de sus habitantes (ocho de cada diez personas), se consideran pobres¹.



En el área rural boliviana se evidencian grandes limitaciones y restricciones al acceso a fuentes de energía moderna. Sólo el 47,5% de sus habitantes cuentan con el servicio de electricidad².

En muchas regiones, la baja densidad poblacional, la dispersión de hogares y la realidad geográfica, son condicionantes para llevar la energía eléctrica convencional; situación que deriva en el uso de sistemas de generación aislada, como microcentrales hidroeléctricas, generadores a diesel, paneles fotovoltaicos y otros.

De igual forma, en el área rural, el 81% de los hogares se ven obligados a utilizar biomasa como principal combustible para cocinar³. El empleo inadecuado de este recurso, constituye una amenaza para la salud de las familias y el medio ambiente.

Por otro lado, existen en el país cerca de 20 mil establecimientos públicos (escuelas, postas de salud y otros) que carecen de un suministro apropiado de energía. Los centros de salud no cuentan con agua caliente para atender partos en forma adecuada, curaciones, lavado y desinfección del instrumental médico, haciendo difícil mantener las condiciones de higiene necesarias. También, las escuelas están condicionadas a utilizar ambientes únicamente durante el día, puesto que no cuentan con energía eléctrica que permite extender sus actividades a horarios nocturnos.

Para la mayoría de los habitantes de las zonas rurales más afectadas por la pobreza; la agricultura y los servicios relacionados con ella, representan la principal fuente de

generación de ingresos. Estas actividades productivas generan poco ingreso monetario por el difícil acceso a mercados, la ausencia de infraestructura y la falta de tecnología. De igual forma, la transformación de productos, no cuenta con valor agregado por falta de acceso a energía y tecnología.

Proyecto EnDev Bolivia

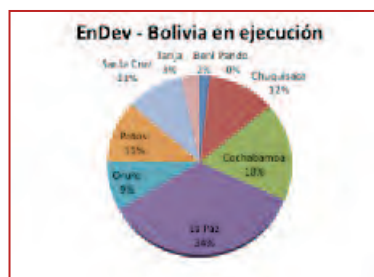
El Proyecto EnDev Bolivia - Acceso a Energía tiene como objetivo aumentar el número de personas que tengan acceso a energía moderna, para satisfacer sus necesidades básicas de manera sustentable. Para ello, se trazaron estrategias de intervención que contemplan asistencia técnica y cofinanciamiento, buscando alianzas estratégicas y movilización de recursos locales. Se trabaja con un enfoque hacia la demanda y en el marco de la ayuda basada en resultados - OBA⁴ en todo el país.

Las Unidades de Trabajo del proyecto son:

- Energía para Iluminación.
- Energía para Cocinar.
- Energía para Infraestructura Social.
- Energía para la Producción Primaria.
- Energía para la Transformación.
- Biodigestores.
- Apoyo al proyecto: Sembrando Gas en Bolivia.

Proyecto EnDev Bolivia

A la fecha, el Proyecto EnDev Bolivia ejecuta acciones en 209 municipios de los 327 de todo el territorio boliviano⁵.



De los 209 municipios donde se trabaja, el 76% presenta las mayores carencias en cuanto a niveles de acceso a fuentes de energía moderna. Los departamentos de Potosí, Cochabamba y

¹ INE, Censo 2001. Aproximadamente 3.109.095 habitantes viven en el área rural.

² Ministerio de Hidrocarburos y Energía. Informe de Gestión 2009. Bolivia.

³ Fernández, Miguel. Energética. Febrero 2006.

⁴ OBA: Output Based Approach o Ayuda Basada en Resultados, se enfoca en las actividades de cooperación al desarrollo, en base a metas de desempeño y visibles resultados.

⁵ A enero 2010, Bolivia contaba con 327 municipios.

Chuquisaca reúnen a los municipios con los niveles más alarmantes de rezago estructural en materia económica y social; y es donde el proyecto concentra un 41% de sus intervenciones (44% Cocinas, 35% Iluminación, 24% otros).



Desde finales del año 2005, las intervenciones del proyecto generaron experiencias y aprendizajes de cómo masificar el acceso a energía en Bolivia; logrando que algunas de las estrategias desarrolladas enriquecieran políticas nacionales.

De esta manera, hasta diciembre de 2009, el proyecto apoyó a más de 69 mil hogares y 3 mil instituciones sociales.

Número de hogares e instituciones beneficiadas EnDev Bolivia 2005 - 2009		
UDT	Hogares	Instituciones
Iluminación	31.704	415
Cocinas	21.868	2.395
Infraestructura Social	-----	119
Producción Primaria	10.528	-----
Transformación	5.106	-----
Biodigestores	275	-----
Sembrando Gas	-----	466
TOTAL	69.481	3.395

Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009.

Con esta experiencia, se tiene la certeza que el acceso a energía representa una condición ineludible para que las personas puedan satisfacer sus necesidades básicas en cuanto a calidad de vida, disponibilidad y generación de ingresos; además de mejorar las condiciones de enseñanza.

Se cuenta con evidencias para comprender que el acceso a energía coadyuva a reducir la pobreza y el logro de las Metas de Desarrollo del Milenio.

El acceso a servicios de electricidad permitió que los hogares cuenten con una fuente de energía e iluminación confiable y estable, logrando además un mejor acceso a medios de comunicación.

	Antes	Ahora
Radio	52%	75%
TV	0%	66%
Electrodomésticos	0%	46%

Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009.

Asimismo, se mejoraron las condiciones dentro de los hogares, puesto que la energía eléctrica posibilitó el uso de electrodomésticos, mejor calidad en la iluminación y más tiempo para desarrollar actividades dentro del hogar.

En este sentido, por la calidad de la luz, la ausencia de olores y los riesgos derivados por la combustión del querosén, los niños pueden realizar sus tareas escolares durante la noche en mejores circunstancias.

Beneficiarios comparten más tiempo en familia gracias al acceso a electricidad			
Sí		92%	
No		8%	
Beneficiarios comparten más tiempo ayudando en los estudios a sus hijos y jugando con ellos		Cantidad de horas dedicadas al estudio y la lectura (menores y adultos)	
Sí	60%	Menos de 1 hora	51%
		1 a 2 horas	41%
No	40%	Más de 2 horas	8%

Nota: Cifras sobre la situación después de la intervención.

Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009.

La sustitución de combustibles tiene un efecto, tanto en la calidad del aire dentro de las viviendas como en el medio ambiente, porque se evitan emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y monóxido de carbono (CO). En el lapso de cuatro años, EnDev Bolivia ha contribuido a mitigar 969.33 toneladas de CO₂ por sustitución de querosén únicamente⁶.

Consumo de querosén ANTES y DESPUÉS del cofinanciamiento de EnDev Bolivia		
Combustible	Antes	Después
Querosén	Lt/mes	Lt/mes
	3.4	
Reducción 94%		

Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009.

En el caso de la implementación de cocinas mejoradas, las mediciones de las concentraciones de monóxido de carbono (CO) en el ambiente revelaron una disminución del 84%⁷. La evacuación del humo a través de chimeneas fuera de la vivienda, disminuye los riesgos de desarrollar enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, bronquitis, enfisema pulmonar, y evita la intoxicación por monóxido de carbono⁸.

⁶ NOTA: 12.5 kWh equivale al 50% del consumo promedio de un hogar rural, considerando que la mitad de la producción de energía eléctrica en Bolivia proviene de la combustión de gas natural.

Cálculo de emisiones de CO₂ por producción de electricidad con gas natural:
(0.651kg CO₂ / kWh producido con gas natural) * (12.5 kWh / consumo mensual promedio) = 8.137 kg CO₂ / mes;
8.137 kg CO₂ / mes = 0.0081375 tn CO₂ mes = 0.09765 tn CO₂/año;
0.09765 tn CO₂/año * 31.047 Hogares beneficiados = 296.04 tn CO₂/año Hogares beneficiados.

Emisiones de CO₂ por uso de querosén para iluminación:
Promedio mensual de querosén empleado por familia: 3.2 lt/mes
(3.2 lt / mes) * 0.0026 tn CO₂/lt por cada lt de querosén quemado = 0.00832 tn CO₂/mes
0.00832 tn CO₂/mes = 0.09984 tn CO₂/año
40% de los beneficiarios (12674 Hogares) utilizaban querosén antes de la energía eléctrica
0.09984 tn CO₂/año * 12674 Hogares = 1265.37 tn CO₂/año

EMISIONES DE CO₂ MITIGADAS POR SUSTITUCIÓN DE QUEROSÉN ANTES DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA:

1265.37 tn CO₂/año por uso de querosén - 296.04 tn CO₂/año energía eléctrica a partir de gas natural
= 969.33 tn CO₂ mitigadas por sustitución de querosén por energía eléctrica.

Referencia de factores de emisión de CO₂:
0.651 Kg CO₂/ kWh, aplicado por WWF Observatorio de Electricidad.
2.6 kg CO₂/lt querosén quemado, aplicado por Environmental Protection Agency (EPA), EE.UU.

⁷ Resultados del Centro de Pruebas de Cocinas EnDev Bolivia, 2009.

⁸ OPS/OMS - GTZ Perú. La implementación de cocinas saludables como intervención clave en el mejoramiento de la salud ambiental en los Andes. 2006.

Cabe destacar que la vulnerabilidad de las mujeres y niños es mayor que la de los varones, porque pasan más tiempo en la habitación donde se encuentran los fogones tradicionales; las meriendas diarias se cocinan en un ambiente cerrado y con poca ventilación.

Vulnerabilidad por el uso de fogones tradicionales	
12%	Familias que cocinan y duermen en un mismo ambiente.
58%	Ambientes cerrados para cocinar.
87%	Madres e hijas responsables para cocinar.

Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009.

Respecto a la cantidad de combustible (biomasa) empleada para cocinar, se identificó una reducción de más de la mitad, que se traduce en una menor carga de trabajo por la recolección asociada, un ahorro económico (en caso de que se compre el combustible) y una disminución de la deforestación.

Cantidad de consumo de leña ANTES y DESPUÉS de la cocina Malena		
	Antes	Después
Carga/semana	4	1.4
Bs/carga	40	14
Ahorro Bs 26		

Nota: \$us 1 = Bs 7.07

Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009.

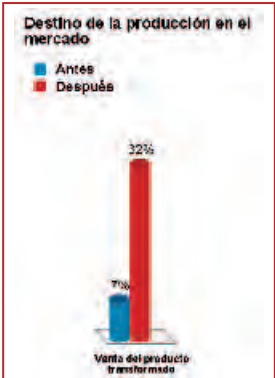
De igual forma, el uso de cocinas Malena permite mejorar la postura de las mujeres al cocinar. Anteriormente, con el uso de fogones tradicionales, las mujeres debían cocinar de rodillas o sentadas al nivel del suelo; hoy en día, el 70% de las beneficiarias cocina de pie, disminuyendo los dolores de espalda, riesgos de quemaduras y logrando además, mejorar la higiene al preparar los alimentos.

Percepción de las familias a partir del uso de cocinas Malena			
94%	82%	49%	33%
Familias contentas con la cocina	Familias perciben menos humo que antes	Perciben menos ardor en los ojos	Perciben menos dolores de espalda

Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009.

Por otro lado, el acceso a energía con tecnologías apropiadas en la producción y la transformación de productos permite mayor producción y productividad, antes y después de la cosecha.

En el caso de riego por bombeo, se disminuyen las pérdidas por sequías prolongadas y se logra adelantar la siembra (hasta tres meses en el altiplano). El uso de motobombas y bombas eléctricas posibilita utilizar agua de los pozos profundos y semiprofundos sin la necesidad de esperar las lluvias para preparar los suelos.



Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009.

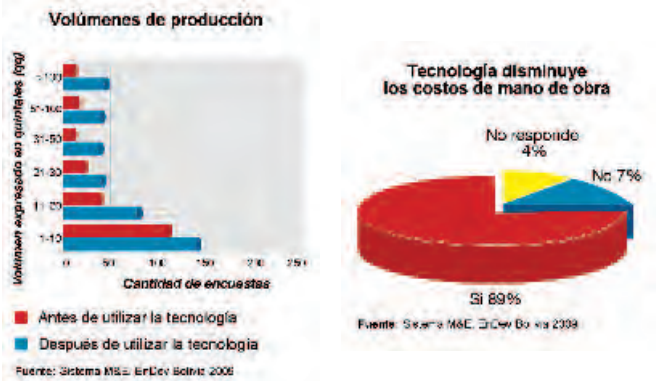
El adelanto de la cosecha genera que los productos tengan mayores precios en el mercado. Por ejemplo, en el Altiplano, la cosecha de cebolla antes de temporada, incrementa su precio impactando directamente en los ingresos de los micro productores y sus hogares, quienes antes no contaban con ninguna posibilidad de márgenes de ganancia adicionales. Estos ingresos sobrepasan los costos en combustible (gasolina) o electricidad necesarios para el funcionamiento de las bombas.

La energía para riego permite incrementar la producción	
Incremento de familias agricultoras dedicadas a los cultivos de:	
Tipo de cultivo	Incremento
Cebolla	125%
Maíz	783%
Trigo	100%
Durazno	100%
Maní	557%
Ají	400%
Frejol	100%
Quinua	100%

Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009.

También, se demostró que los productores tienen mayor tiempo disponible, puesto que la tecnificación del riego, como el uso de bombas, exige menos esfuerzos en comparación con los baldes de agua o bolsas plásticas utilizadas anteriormente.

Asimismo, los productores percibieron una reducción de costos de producción en un 89% debido al empleo de tecnologías en sus procesos productivos. Dicho efecto se refleja por prescindir de la contratación de mano de obra, la cual es escasa en algunos lugares.



En todos los casos, la tecnología es valorada por los beneficiarios, porque facilita y mejora los procesos productivos, aumenta la producción y otorga valor a la cosecha.

Importancia de la tecnología para la Producción	
No	7%
Sí	93%

Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009.

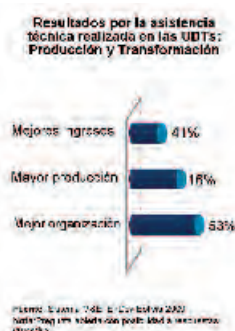
Es importante destacar que antes de la intervención de EnDev Bolivia, estos productores no contaban con ninguna otra fuente de asistencia en el tema de riego, puesto que los proyectos existentes se enfocan en actividades de microriego a mayor

escala. Muchos de los agricultores no pueden acceder a estos proyectos, ya sea por razones económicas o por el tamaño de sus terrenos cultivados.

Por otro lado, el apoyo de EnDev en la transformación de productos, posibilitó otorgar valor agregado en el procesamiento de granos y hierbas medicinales, como también, con los productos semi-procesados, tal es el caso de la carne al deshidratarse.

A través de alianzas estratégicas y el cofinanciamiento de tecnologías para la transformación, los productores de maní y ají de los valles bolivianos presentaron un incremento de 47% y 111% en sus ingresos¹¹. De igual forma, el apoyo permitió que en ciertas regiones se aumente la producción de cultivos que presentan mayor rentabilidad, como el anís.

El proyecto también capacitó a organizaciones productivas en el uso y mantenimiento de las tecnologías, creando comités locales con responsabilidades concretas de gestión y con legitimidad de acción.



Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009.

Nota: Pregunta abierta con posibilidad a respuestas cruzadas.

Por otra parte, la dotación de sistemas termosolares posibilitó más de 20 mil litros de capacidad de agua caliente y 7.075 Wp instalados en sistemas fotovoltaicos, en escuelas y centros de salud; logrando mejores condiciones en la atención de pacientes y facilitando el uso de aulas en horarios nocturnos. El aprovechamiento de la iluminación para la preparación de clases de los maestros, las reuniones comunales y capacitaciones en diferentes temas, son resultados evidentes del uso de los sistemas fotovoltaicos.



Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009.

Asimismo, respecto a la dotación de gas natural, se logró que más de 350 infraestructuras públicas se beneficien con mejores servicios y se capaciten en el uso racional de energía, higiene y medio ambiente.



La estrategia de biodigestores se encuentra en una fase inicial de implementación, sin embargo, se ha convertido en un tema transversal en proyectos lecheros principalmente, donde la alianza con asociaciones de productores de leche y empresas de industrialización de lácteos, posibilita la transferencia directa de la tecnología a grupos de productores, quienes experimentan los beneficios del biogas y del biol (fertilizante natural) en su hogar y producción.

Por lo expuesto, EnDev Bolivia se esfuerza por ser un proyecto referente en materia de acceso a energía, con estrategias y conceptos de apoyo concretos y de visible ejecución. El sistema de Monitoreo y Evaluación (acorde a los requerimientos de los financiadores, contrapartes y la realidad boliviana), posibilitó un proceso de aprendizaje, mostrando los aspectos negativos como los positivos, del proyecto, con el fin de mejorar las estrategias de ejecución.

De esta forma, se lograron evidenciar impactos concretos en la salud, educación, ingresos económicos y medio ambiente, que se demuestran en la publicación.



Para mayor información sobre este artículo, contactarse con:

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

**Cooperación Técnica Alemana
Proyecto EnDev Bolivia - Acceso a Energía**
Av. Sánchez Bustamante N° 509
(entre calles 11 y 12 de Calacoto).
Tel/Fax: +591 (2) 2115180 • 2916789
consultas@endev-bolivia.org
www.endev-bolivia.org
La Paz – Bolivia.

⁹ FDTA - Valles. Memoria 2008. Referencia de factores de emisión de CO₂:
0.651 Kg CO₂/ kWh, aplicado por WWF Observatorio de Electricidad.
2.6 kg CO₂/lt querosén quemado, aplicado por Environmental Protection Agency (EPA), EE.UU.

Daniel B. Wright y Juan Marcus Schwenk

APLICACIÓN DE HEC-RAS 4.0 EN EL CÁLCULO DEL COMPORTAMIENTO HIDRÁULICO DEL RECHAZO DE CARGA EN MINI- Y PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

RESUMEN

Una falla eléctrica o mecánica en una central hidroeléctrica inicia un evento que se llama **rechazo de carga**, el cual puede causar dos efectos transitorios en la central: golpe de ariete en los conductos cerrados (la tubería de presión) y una onda transitoria en el canal de aducción. Los métodos para calcular el golpe de ariete son muy estudiados y conocidos (Audisio, 2004, Tullis, 1989). Sin embargo, no existe mucha experiencia y falta una metodología para el análisis y control de la onda transitoria en los canales abiertos. Dichas ondas transitorias pueden dañar las obras civiles, además de arriesgar a personas y propiedades adyacentes. Se presenta HEC-RAS 4.0 como programa computacional de distribución libre (www.hec.usace.army.mil) para el diseño de los componentes hidráulicos del sistema de aducción y para realizar un análisis de sensibilidad en “steady state” (flujo no variable), así como también para el análisis de ondas transitorias.

Se presenta un ejemplo del análisis de una PCH (Pequeña Central Hidroeléctrica) de alta caída ubicada en la región del Bío Bío en Chile, con una potencia de 7.0 MW, una caída bruta de 245 m y un caudal de diseño de 3.5 m³/s. Primero se realiza un análisis de sensibilidad para evaluar los efectos de variación en el acabado del canal (afectando el coeficiente de rugosidad *Manning n*) y variaciones de caudal. Con HEC-RAS 4.0, se verifica que para caudales y rugosidades iguales o menores que los asumidos, el diseño actual del sistema de aducción es el adecuado; mientras que para valores mayores que los actuales, el canal se desborda. Posteriormente, se realiza un análisis de la onda transitoria, se simplifica la condición de borde aguas abajo (la entrada de la tubería de presión), suponiendo un cierre instantáneo y verificando que dicha simplificación sea razonable. Después, se evalúan dos alternativas para mitigar la onda con las soluciones de aumentar la altura de los muros del canal y la cámara de carga, empleando un vertedero de excedencias en la cámara de carga.

El ejemplo muestra la utilidad de HEC-RAS 4.0 para analizar problemas de ondas transitorias en centrales hidroeléctricas. No existen otras metodologías en la literatura para el análisis de dichos problemas. En este sentido, HEC-RAS 4.0 tiene la ventaja de estar disponible sin costo y contar con una buena documentación de apoyo.

INTRODUCCIÓN

Mini y Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (MCH y PCH, respectivamente) normalmente cuentan con un sistema de aducción para conducir el agua desde la captación hasta la casa de máquinas ubicada en una cota inferior. Este sistema de conducción generalmente consiste en una combinación de conductos abiertos (canales y tuberías no presurizadas), más conductos cerrados (tubería de presión). Las Fotos 1-6 muestran ejemplos de componentes hidráulicos de MCHs y PCHs en Chile y Perú. Si se puede definir el comportamiento hidráulico de los conductos cerrados, se pueden utilizar mediante simulaciones o cálculos simplificados para evaluar el comportamiento hidráulico de los conductos abiertos utilizando el programa HEC-RAS 4.0. Dicho comportamiento hidráulico es sumamente importante en el caso de un evento de rechazo de carga que genera ondas transientes hidráulicas significativas que pueden hacer daño a las obras civiles y arriesgar a personas y propiedades adyacentes.

RECHAZO DE CARGA

El rechazo de carga ocurre cuando hay una falla en el sistema eléctrico o la red de suministro de electricidad y se corta la carga eléctrica. Mientras tanto, el agua sigue haciendo funcionar el rodete de la turbina y el generador puede embalsarse, dañando ambos equipos. Existe una variedad de medidas para prevenir daños a los equipos electromecánicos. Las turbinas hidroeléctricas cuentan con una válvula de emergencia que se cierra automáticamente con un sistema de contrapeso en el caso de rechazo de carga. Dicha válvula tiene que cerrarse lentamente para prevenir los transitorios hidráulicos (“golpe de ariete”) en la tubería de presión que puede causar sobre- y sub-presiones, aparte de oscilaciones importantes, rebalses en la cámara de carga y el canal de aducción. Las turbinas de acción (Pelton, Turgo y flujo cruzado) tienen desviadoras y válvulas tipo “spear” que pueden controlar los chorros de agua; mientras se cierre la válvula de emergencia en un tiempo razonable. Las turbinas de reacción (Francis, Kaplan) tienen álabes regulables para controlar el flujo durante el cierre de la válvula de emergencia.



Foto 1. Vertedero de excedencias de PCH en Perú
(Fuente: GCZ Ingenieros SAC).



Foto 2. Cámara de carga para MCH Cuchildeo, Hornopiren, Chile.

Asumiendo que la válvula de emergencia se cierra en un tiempo mayor que $2L/a$, donde L es la longitud del conducto presurizado y a es la celeridad de la onda de presión, se puede suponer que el agua en el conducto es incompresible, o se comporta como “columna rígida”. En este caso, se supone que disminuye la velocidad del agua mientras se cierra la válvula y se detiene cuando la válvula está totalmente cerrada (ver Audisio, 2004). No obstante, el agua que viene por el canal abierto se conduce con su inmensa inercia y produce un choque con la columna de agua detenida en la tubería de presión. Las obras civiles deberán ser adecuadas para contener o evacuar la onda que se genera de dicho impacto. Se pueden emplear vertederos de excedencia y/o aumentar la altura de los muros en el canal y cámara de carga para mitigar la onda. HEC-RAS 4.0 permite el análisis rápido y preciso de la magnitud de la onda y de diferentes métodos de mitigación.

MODELO HIDRÁULICO

HEC-RAS 4.0 (Hydrologic Engineering Center River Analysis System) es un programa de distribución libre para análisis de sistemas hidráulicos del Army Corps of Engineers del Gobierno de Los Estados Unidos. El programa y los documentos de apoyo están disponibles para bajarlos de la página web www.hec.usace.army.mil. El programa HEC-RAS

4.0 realiza análisis hidráulico en una dimensión, empleando las ecuaciones de St. Venants, basadas en conservación de impulso/momento y masa:

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial(\eta u)}{\partial x} + \frac{\partial(\eta v)}{\partial y} = 0$$

$$\frac{\partial(\eta u)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\eta u^2 + \frac{1}{2} g \eta^2 \right) + \frac{\partial(\eta uv)}{\partial y} = 0$$

$$\frac{\partial(\eta v)}{\partial t} + \frac{\partial(\eta uv)}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y} \left(\eta v^2 + \frac{1}{2} g \eta^2 \right) = 0$$

Donde u es velocidad en dirección x , v es velocidad en dirección y , H es la altura de superficie de presión, η representa desviaciones de superficie de presión del promedio y g es la constante de gravedad. Se calcula la pendiente de la superficie de presión con la ecuación de Manning. Se encuentra mayor información sobre los algoritmos de cálculo en HEC-RAS River Analysis System Hydraulic Reference Manual (Brunner, 2008).



Foto 3. Fotografía vertedero de excedencias/canal de evacuación de excedencias de PCH en Perú (Fuente: GCZ Ingenieros SAC).



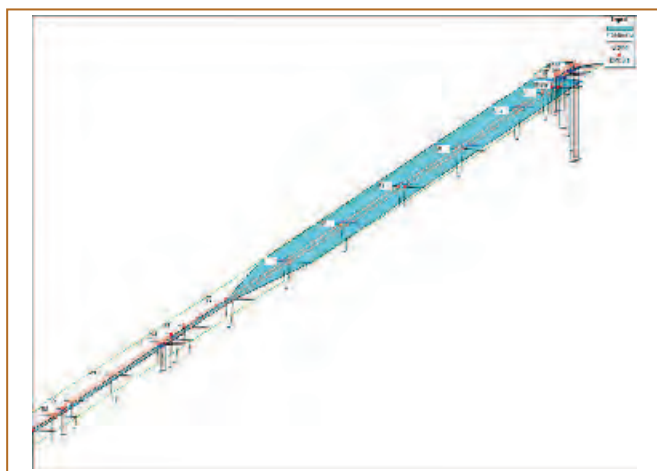
Foto 4. Tubería de presión de acero, PCH en Perú (Fuente: GCZ Ingenieros SAC).

HEC-RAS 4.0 ofrece dos opciones con respecto al régimen hidráulico: flujo constante que varía espacialmente pero no temporalmente, y flujo transitorio que varía espacialmente y temporalmente. Además, el programa presenta variantes para calcular el transporte de sedimentos y análisis de temperaturas de agua. Las aplicaciones típicas del programa son: manejo optimizado de sistemas hidráulicos; delineación de áreas de inundación; diseño de diques para control de inundaciones; diseño de canales y estructuras hidráulicas; así como transporte de sedimentos.

El usuario debe entrar datos geométricos: el layout del sistema fluvial o canalizado; geometría de secciones transversales; valores del coeficiente de Manning n ; características de estructuras laterales y en línea (vertederos, compuertas, alcantarillas, columnas de puentes, etc.); áreas de almacenamiento; estaciones de bombeo, etc.; y (opcional) una foto o plano de fondo (de AutoCAD, ArcGIS, carta topográfica, etc.). La Fig. 1 muestra la pantalla donde el usuario entra datos de las secciones transversales.

De la misma manera, el usuario tiene que definir los datos de flujo: en el caso de flujo constante, ingresar caudal(es) y/o cotas de pelo de agua, ubicaciones de tirantes críticos y/o normales; en el caso de flujo transitorio, entrar hidrógrafas de aguas arriba y/o abajo, cota del pelo de agua inicial aguas abajo, cambios en funcionamiento de las estructuras (compuertas, válvulas, vertederos, etc.), tiempo de cálculo, incremento de cálculo, etc. Los datos sobre los sedimentos y de temperaturas de agua son opcionales.

Figura 1. Pantalla para entrada de datos de secciones transversales



HEC-RAS 4.0 permite el análisis de datos en forma tabular y la visualización de datos con perfiles transversales, longitudinales, y en tres dimensiones: hidrógrafas; animaciones de resultados transitorios y la visualización de la estabilidad numérica. Por el contrario, es importante destacar que no se pueden analizar conductos presurizados en HEC-RAS 4.0, excepto el caso de alcantarillas horizontales.

EJEMPLO

Se presenta un modelo práctico de una PCH ubicada en la región de Bío Bío en Chile. La PCH cuenta con una azud de

3 m de altura con entrada lateral, sedimentador y vertedero lateral, 2,275 m de canal de aducción, una cámara de carga con sedimentador secundario y la tubería de presión de acero de 1.40 m de diámetro. La tubería de presión tiene una longitud de 450 m y una caída de 245 m. El caudal de diseño es 3.5 m³/s que pasa por dos turbinas Pelton de 3.50 MW c/u. El canal de aducción es de forma trapezoidal, revestido con hormigón y geo-membrana, con una pendiente de 0.0005 y cuenta con acueductos aéreos de hormigón armado para atravesar dos quebradas.

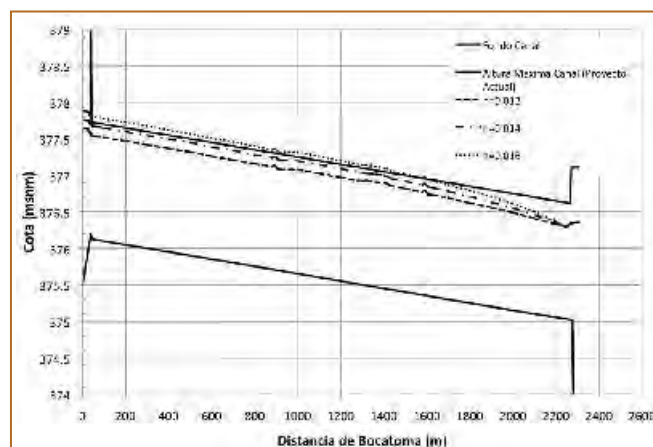
Se exhibe un análisis de sensibilidad del comportamiento hidráulico de la PCH al coeficiente de rugosidad (Manning n) y a pequeñas variaciones de caudal. El diseño original supuso un valor de n de 0.014, que es típico para canales revestidos, con un caudal de diseño de 3.5 m³/s. Sin embargo, variaciones en el acabado del canal y otros factores pueden influir en el comportamiento del sistema. Por lo tanto, es recomendable evaluar la adecuación del diseño para un rango de valores del coeficiente n . Ulteriormente, se evalúan dos alternativas para la mitigación de los efectos de rechazo de carga en el canal de aducción.

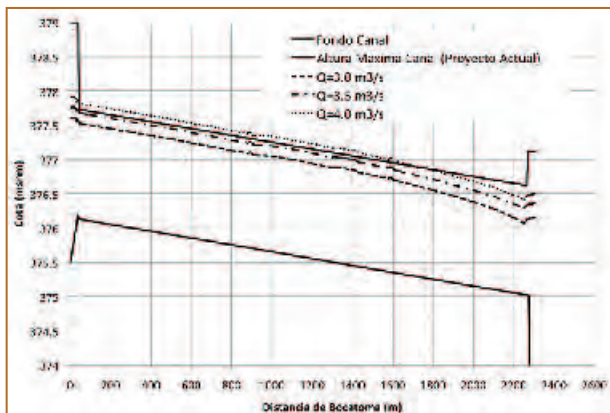
RESULTADOS

Se realiza un análisis de sensibilidad del comportamiento hidráulico, para el cual se utiliza el cálculo “steady flow”, el cual supone que condiciones no varían en el tiempo. En el presente análisis de sensibilidad, se consideran valores de n de 0.012, 0.014, y 0.016. La Fig. 2 muestra los niveles de agua estáticos correspondientes al canal y la Fig. 3 considera los caudales 3.0, 3.5, y 4.0 m³/s.

Se observa que la variación del coeficiente de Manning n entre 0.012 y 0.014 no produce desborde en el canal, pero un n de 0.016 o mas produce desborde. Así mismo, caudales de 3.0 y 3.5 m³/s no desbordan, mientras que un caudal de 4.0 m³/s desborda el canal. En el contexto del proyecto, es importante considerar la probabilidad e impacto de dichas variaciones. Luego, se evalúan el efecto del rechazo de carga. Para dicho análisis, se utiliza el cálculo “unsteady flow,” que considera flujo y controles hidráulicos (compuertas, etc.) que varían en el tiempo.

Figuras 2 y 3. Análisis de sensibilidad a 3 valores del Manning n , nivel de agua en el canal de aducción.

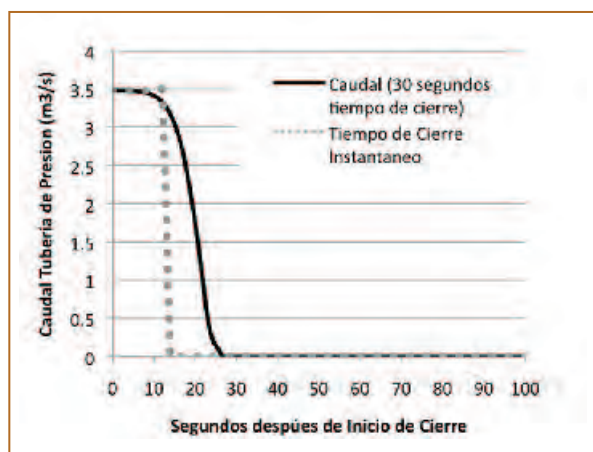




Es necesario definir las condiciones de borde que consisten en la hidrografía de entrada (aguas arriba en la bocaneta) y la hidrografía de salida (aguas abajo en la cámara de carga/entrada a la tubería de presión). Se puede suponer que durante el rechazo de carga, si no se manipulan las compuertas de regulación en la obra de toma, la hidrografía de entrada se mantiene constante (en este caso 3.5 m³/s). La hidrografía de salida es más difícil de definir debido a la física de cierre de la válvula de emergencia que controla el caudal en la tubería de presión. Tullis, 1989 muestra las características hidráulicas de válvulas tipo mariposa para diferentes ángulos de apertura 0° (abierto) a 90° (cerrado).

Asumiendo, en base de especificaciones de fabricantes, un tiempo de cierre de 30 segundos, se calcula la hidrografía en la tubería de presión. Empero, este tipo de cálculo requiere un análisis hidráulico de la tubería de presión, por lo tanto, se evalúa la adecuación con la siguiente simplificación: asumir un tiempo de cierre instantáneo (dicha simplificación se surge solamente para simplificar el análisis en HEC-RAS, donde el calculista debe realizar un análisis de golpe de ariete, calcular un tiempo de cierre real para la válvula y/o pedir recomendaciones de fabricantes de los equipos, al mismo tiempo de diseñar la tubería de presión según esos parámetros). La Fig. 4 muestra las hidrografías correspondientes al tiempo de cierre de 30 segundos y el cierre instantáneo. Después se comparan los resultados en HEC-RAS de las dos hidrografías.

Figura 4. Hidrografías en tubería de presión para 30 segundos de tiempo de cierre y simplificación de cierre instantáneo.

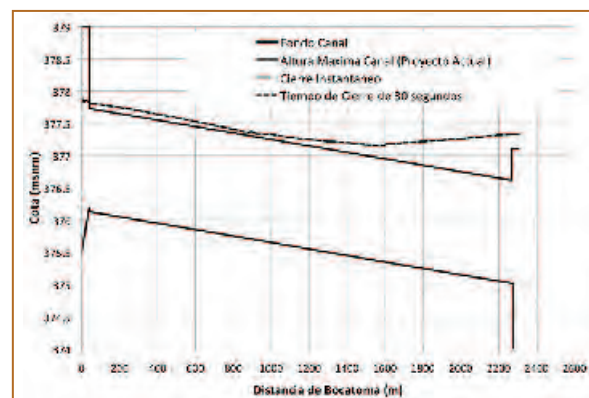


La Fig. 5 muestra los resultados de la comparación de las dos condiciones de cierre (la los niveles de agua expuestos representan el nivel máximo de la crecida durante una

simulación de 15 minutos). Se advierte que en los dos casos el canal se desborda durante el rechazo de carga. El nivel máximo de agua en el canal no está afectado por la simplificación del cierre instantáneo y por esta razón, el siguiente análisis se realiza con esta simplificación, la cual es probable que pueda ser empleada en otros casos de MCHs y PCHs. Seguidamente, se emplea la simplificación de cierre instantáneo para evaluar dos alternativas para mitigar el rechazo de carga:

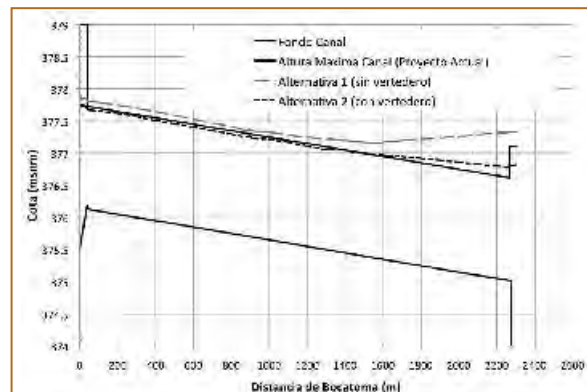
1. **Alternativa 1:** Aumentar la altura de los muros de la cámara de carga y canal de aducción para controlar la onda y habilitar los acueductos aéreos como vertederos de excedencia.
2. **Alternativa 2:** Emplear un vertedero lateral de excedencias en la cámara de carga para evacuar la onda y prevenir el desborde en el canal de aducción. También, se contempla habilitar los acueductos aéreos para servir como vertederos de excedencia.

Figura 5. Comparación de las Alternativas 1 y 2 para evaluar la necesidad y dimensionamiento del vertedero de escedentes en la cámara de carga.



Para modelar el vertedero lateral, se definen la ubicación, longitud, y elevación de la cresta, tipo de cresta (ancho, angosto, u "ogee"), el coeficiente de descarga C_d , y la pendiente. A través de un proceso iterativo, se pueden variar los parámetros para dimensionar un vertedero adecuado para mitigar o minimizar el rechazo de carga. La Fig. 5 permite visualizar los resultados de las dos alternativas, empleando la simplificación de cierre instantáneo. El vertedero considerado en la Alternativa 2 es de tipo cresta ancha con una longitud de 12 m, elevación de 376.55 msnm y un coeficiente de descarga C_d de 1.77.

Figura 6. Comparación de niveles de agua en canal de aducción para la Alternativa 2: 0,1,3,15 minutos y nivel máximo de crecida de agua durante el rechazo de carga.



Se observa que en las dos alternativas es necesario levantar la altura de los muros del canal; pero que el desborde y los cambios necesarios son mucho más significativos en la Alternativa 1. De este modo, es necesario considerar la diferencia de costos de construcción y la constructibilidad de las ambas opciones para decidir cómo mejorar el diseño de la PCH. Para demostrar la capacidad de producir resultados temporales en HEC-RAS 4.0, la Fig. 6 presenta los resultados de la Alternativa 2 para diferentes tiempos. Se percibe que la onda transitoria es significativa en un tiempo de 1 y 3 minutos y con 15 minutos el sistema efectivamente se ha establecido en equilibrio con un nuevo nivel de agua constante.

CONCLUSIONES

Primeramente se realiza un análisis de sensibilidad para evaluar los efectos de variación en el acabado del canal (afectando el coeficiente de rugosidad *Manning n*) y variaciones en caudal. Se verifica que para caudales y rugosidades iguales o menores que los asumidos, el diseño actual del sistema de aducción sea adecuado; mientras que para valores mayores que los actuales, el canal se desborda.



Foto 5. Obra de Toma MCH Santa Rosa, Perú.



Foto 6. Obra de Toma en Rio Cuchildeo, Hornopirén, Chile.

Segundo, se realizó un análisis de la onda transitoria. Asimismo, se simplificó la condición de borde aguas abajo (la entrada de la tubería de presión), suponiendo un cierre instantáneo, verificando que dicha simplificación sea razonable. Después, se evaluaron dos alternativas para mitigar la onda con las alternativas de aumentar la altura de los muros del canal y la cámara de carga, empleando un vertedero de excedencias en la cámara de carga.

El ejemplo muestra la utilidad de HEC-RAS 4.0 para analizar problemas de ondas transitorias en centrales hidroeléctricas. No existen otras metodologías en la literatura para el análisis de dichos problemas. HEC-RAS 4.0 tiene la ventaja de estar disponible sin costo y tener una buena documentación de apoyo.

BIBLIOGRAFÍA

Audisio, Orlando Aníbal, 2004. Transitorios y Oscilaciones en Sistemas Hidráulicos a Presión. II Curso Internacional de Especialización en Micro y Mini Centrales Hidroeléctricas.

Brunner, Gary W., 2008. *HEC-RAS River Analysis System Hydraulic Reference Manual*. US Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center. www.hec.usace.army.mil

Tullis, J. Paul., 1989. *Hydraulics of Pipelines: Pumps, Valves, Cavitation, Transients*. Wiley Interscience, New York. 

Para mayor información sobre este artículo, favor contactarse con:

Ing. Daniel B. Wright
Ing. Juan Marcus Schwenk

JMS Ingenieros Consultores Ltda.

Camino Al Venado 585, Lote D
Teléfonos: (56)(41) 228-2221-2282271-2234123
Casilla 52
San Pedro de La Paz, Chile.
Página Web: <http://www.jms.cl/>

CALEFONES SOLARES

DESDE 1979

ECO SOL

Energía del Cielo

- ATEMPERADO DE PISCINAS
- ELECTRICIDAD SOLAR
- CALEFONES A GAS
- TERMOTANQUES A GAS Y ELÉCTRICOS

Dir.: México N° 0169 (entre Baptista y Ayacucho) * Casilla 3380
Telf.: (591-4) 423 1471 * Telefax: (591-4) 452 9729 * Cel.: 764 81725
www.ecosol.web.bo * paulusbakker@hotmail.com
Cochabamba - Bolivia



LA “CASA ALEMANA”, UN NUEVO CONCEPTO EN USO DE ENERGÍA INTELIGENTE

La “Casa Alemana” exhibe la tecnología más vanguardista de energía renovable, que ya puede ser utilizada en mercados como el boliviano.

El Ministerio Federal de Economía y Tecnología, junto con el Ministerio Federal de Transportes, Obras Públicas y Urbanismo de Alemania y la Cámara Boliviano-Alemana anuncian la llegada a nuestro país de la exposición “Casa Alemana – La Innovación Energética” en el mes de septiembre, que se presentará dentro del marco de la Fexpocruz 2010, a partir del XX de septiembre.

La “Casa Alemana” consiste en un prototipo de casa energéticamente eficiente que recorrerá 13 ciudades latinoamericanas, mostrando nuevas e innovadoras tecnologías alemanas para la construcción de viviendas y abastecimiento energético, mediante el aprovechamiento de la energía solar, logrando más confort y un importante ahorro de energía.

La “Casa Alemana” demuestra que la estética y el confort son capaces de armonizar con la eficiencia energética y el uso de energías renovables, uniendo arquitectura sofisticada y tecnología innovadora. La sustentabilidad así como la calidad del diseño, son conceptos viables con gran potencial en los mercados latinoamericanos. Esta exposición se basa en las propuestas de modelo de vivienda sustentable de la Universidad Técnica de Darmstadt, ganadoras en 2007 y 2009 del concurso internacional de arquitectura e ingeniería “Solar Decathlon”, patrocinado por el Departamento de Energía de los EE.UU.

La exhibición pretende difundir soluciones energéticas eficientes e inteligentes que ya están disponibles para ser aplicadas en edificaciones de nuestro país. La tecnología expuesta cuenta con la credibilidad y confianza que la industria alemana goza a nivel mundial. Alemania se ha constituido en un referente en cuanto a innovación energética, hasta el 2008 el 15% del consumo interno del país provenía de fuentes renovables y para el 2020 se espera que la cifra alcance el 30% y para el 2030 un 50%.



Foto 1. “La Casa Alemana” fue la sensación en el Solar Decathlon.

La “Casa Alemana” estará abierta al público y se realizarán eventos temáticos para profesionales interesados en la aplicación de tecnologías de eficiencia energética en hogares, así como de energías renovables con un enfoque en la microgeneración.

La exposición es altamente interactiva y en los países que ya se han visitado se ha contado con una presencia masiva, no sólo de expertos en el área, sino de una gran cantidad de personas que se han interesado por lo novedoso de esta propuesta y han tenido la oportunidad de estar en contacto con esta nueva tecnología.

La “Casa Alemana” se expondrá en Sao Paulo (Brasil), Montevideo (Uruguay), Buenos Aires (Argentina), Asunción (Paraguay), Santiago de Chile (Chile), Santa Cruz (Bolivia), Lima (Perú), Quito (Ecuador), Bogotá (Colombia), Caracas (Venezuela), San José (Costa Rica), Guatemala (Guatemala) y México DF (México).

Las fechas serán informadas a través de la página web del proyecto www.lacasaalemana.com y mediante campañas de comunicación en cada país.

CARACTERÍSTICAS DE LA CASA

Si bien la “Casa Alemana” es un prototipo, cuya función es exhibir lo más reciente en cuanto a energía renovable, también se demuestra que un uso energético más eficiente no se contrapone a un estilo de vida que goce de comodidad.

El proyecto consta de tres elementos: un habitáculo, un contenedor para la parte técnica y un techo flotante que cubre ambos ambientes. El habitáculo cuenta con un sistema de aislación térmica y no precisa de alimentación de energía durante casi ningún momento del año. En el contenedor de la técnica se pueden apreciar algunos de los métodos más sofisticados de construcción en cuanto a aislamiento térmico, además de generación y acumulación de calor. Todo el sistema técnico de generación de electricidad mediante el aprovechamiento de la energía solar gracias a módulos fotovoltaicos, puede caber en un armario en la pared.

MICROGENERACIÓN ELÉCTRICA

La “Casa Alemana” pretende ser auto sostenible en cuanto a generación energética y se define como un sistema “insular”, lo que quiere decir que es totalmente independiente. Todo esto es posible gracias a sistemas fotovoltaicos que son altamente eficientes e inocuos para el medioambiente.

La utilización de laminillas fotovoltaicas, desarrolladas exclusivamente para este modelo son de madera recubiertas con tiras fotovoltaicas orientadas hacia el sol, que además sirven de protección solar y son capaces de generar hasta un 25% de la demanda energética de la casa.



Foto 2. Fachada de la “Casa Alemana - La Innovación Energética”.

El techo cuenta con unos módulos tipo “CIS”, abreviación de los elementos químicos que los conforman Cu (cobre), Indio (I) y Selenio (S). Por medio de un comportamiento optimizado de temperatura y de luz de baja intensidad, estos módulos alcanzan altos valores de generación energética.

La fachada fotovoltaica está compuesta de una combinación de paneles y un sistema de aislamiento. Las placas de aislamiento utilizadas disponen de una conductividad térmica hasta de 10 veces mayor que los sistemas convencionales.

El habitáculo de la “Casa Alemana” tiene un equipo compacto de climatización, que garantiza la transferencia segura de calor y frío, incluso en temperaturas extremadamente altas o bajas. Tanto la iluminación como los aparatos domésticos son altamente eficientes energéticamente y permiten hacer un uso moderado de energía. Para iluminar la casa, se utilizan diodos luminiscentes.

MINIMIZANDO LA DEMANDA ENERGÉTICA

Uno de los elementos que garantizan el éxito de este proyecto es la capacidad de reducir las necesidades energéticas de una vivienda tradicional. La conservación de calor se logra gracias a una construcción compacta y un eficiente aislamiento exterior. La protección termoaislante evita el sobrecalentamiento, además que se aprovecha la ventilación natural por medio de ventilación transversal. La iluminación también es autogenerada y los aparatos eléctricos son de muy bajo consumo.

¿QUÉ ES EL SOLAR DECATHLON?

Desde el año 2002, el Solar Decathlon se ha consolidado como el certamen de arquitectura e ingeniería más reputado, cuyo énfasis se centra en el diseño de viviendas con auto sostenibilidad energética mediante energía solar. Este certamen desafía a universidades a que presenten soluciones energéticas innovadoras sin descuidar que brinden confort a sus residentes y sean estéticas. Existen 10 criterios de

evaluación (por eso el nombre de decatón a la competencia) para los participantes. La competencia se lleva a cabo cada dos años, desde el 2002, siendo la Universidad Técnica de Darmstadt la ganadora en las últimas dos versiones.

Solar Decathlon tiene como objetivo fomentar el desarrollo de viviendas capaces de generar su propia electricidad a través de la energía solar, cuya tecnología pueda ser implementada en un futuro cercano. Fue el Departamento de Energía de EE.UU. que planteó este desafío a las mentes más brillantes de ese país a contribuir con sus ideas y soluciones. Después del éxito experimentado en la primera versión del certamen, la convocatoria se realizó para todas las universidades del mundo.

El Desafío

En primer lugar se busca concienciar a los jóvenes participantes sobre los beneficios de la energía renovable, eficiente y respetuosa del medio ambiente. Los estudiantes de ahora son quienes tomarán decisiones, en un futuro próximo, sobre formas innovadoras de obtención de energía para el diario vivir. El concurso busca también familiarizar al público en general sobre tecnología existente que permite reducir el gasto de energía, a través de mecanismos que busquen eficiencia energética. Mediante la difusión de los avances actuales en la materia, se pretende acelerar su adopción en el mercado. Solar Decathlon busca ser un espacio donde estudiantes de diversas áreas trabajen de manera mancomunada en pos de diseños integrales para la obtención de viviendas que no incidan en el aumento de la demanda energética.

El concurso ha trascendido las fronteras de EE.UU., y la próxima cita se llevará a cabo en España ya que, según los organizadores, todo el planeta está experimentando grandes necesidades de energía y vivienda, además que los efectos negativos del cambio climático necesitan de una solución global. Mientras más países se sumen a esta iniciativa, será más fácil trabajar en conjunto para buscar soluciones que garanticen que el mundo sea un mejor lugar para vivir.

Los participantes

Equipos conformados por estudiantes y docentes hacen llegar sus propuestas para ser puestas a consideración de un panel de expertos conformado por ingenieros, científicos y expertos de reconocidas entidades en EE.UU. Los diferentes equipos tienen que lograr cumplir con ciertos criterios que demuestren su capacidad de diseñar una vivienda que sea innovadora y que se alimente enteramente de energía solar. Una vez que las propuestas hayan sido estudiadas y aceptadas, los equipos tienen alrededor de dos años para concluir y presentar su proyecto.

Los criterios del decatón

El ganador de la competencia es el equipo cuya sumatoria de puntos en las 10 categorías evaluadas sea la más alta. Cada una de las siguientes categorías se califica sobre 100 puntos:

- Arquitectura.
- Ingeniería.
- Atractivo comercial.

- Comunicaciones.
- Costos asequibles.
- Zona de confort.
- Agua caliente.
- Aparatos electrodomésticos.
- Sistema de entretenimiento doméstico.
- Balance energético.

Las claves del ganador

Hasta la fecha, sólo dos universidades se han llevado la victoria en dos ocasiones: la Universidad Técnica de Darmstadt y la Universidad de Colorado, al obtener los puntajes más altos del Certamen. Según los organizadores, el secreto del éxito reside en haber podido desarrollar una estrategia basada en diseños inteligentes y en haber logrado ejecutar su plan de forma precisa. Los equipos ganadores no descuidaron ninguno de los criterios de calificación, así que buscaron un equilibrio entre lo estético y lo técnico.

EL VERDADERO COSTO DE LA ENERGÍA

El precio actual de mercado de la energía de combustibles fósiles y de la energía nuclear representa tan sólo una fracción de los costos reales para la sociedad. Si calculásemos los costos externos ocasionados por la degradación del medio ambiente y por los conflictos políticos, las energías renovables serían más competitivas o, en algunos casos, incluso más baratas que la energía convencional. Las energías renovables ofrecen la posibilidad de satisfacer la demanda de energía a nivel mundial de una manera ecológica y sostenible.

Los daños ecológicos causados por el uso de combustibles fósiles, como las pérdidas originadas debido al cambio climático y a la contaminación del aire, se están convirtiendo en un factor económico cada vez más importante al influir cada vez más en las decisiones políticas y económicas.



Foto 3. Vista lateral de la "Casa Alemana".

La demanda de combustibles fósiles a nivel mundial está ascendiendo enormemente debido particularmente a las elevadas tasas de crecimiento económico que se registran en algunas partes de Asia; mientras que, al mismo tiempo, las reservas están disminuyendo y los recursos todavía disponibles están limitados a unas pocas regiones, a menudo también políticamente inestables. Como consecuencia se tiene, no

solamente conflictos políticos y un número cada vez mayor de enfrentamientos militares, sino que también representa un gran riesgo económico para todas las sociedades y para su desarrollo, ya que éstas dependen enormemente de estos recursos, que son ahora más caros que nunca.

A pesar de la gran discusión científica actual y siendo difícil pronosticar exactamente cuándo se agotarán las reservas mundiales de petróleo, no hay duda de que esto ocurrirá en un futuro muy próximo. Teniendo en cuenta los principios económicos básicos, junto a la demanda creciente, en particular de economías emergentes como la de China, India o Brasil, esto llevará a un crecimiento constante y muy significativo en el precio del petróleo.

Precios de incluso 200 dólares estadounidenses por barril ya no se consideran una posibilidad remota. Debido en gran parte a la especulación financiera, a los conflictos armados, como los que tienen lugar en Oriente Medio, y a los desastres naturales, como los relacionados con el cambio climático, se está agravando cada vez más la volatilidad del precio del petróleo.

No solamente se están reduciendo las reservas de combustibles fósiles, sino que las reservas todavía disponibles se ven limitadas a unas pocas regiones, muchas de las cuales han de enfrentarse a serios problemas políticos y de seguridad. Por ejemplo, el 71% de las reservas de petróleo y el 69% de las reservas de gas a nivel mundial se encuentran en la zona de Oriente Medio y el Mar Caspio, que es conocida con el nombre de la "elipse de recursos".



Foto 4. Vista posterior de la "Casa Alemana".

Como las reservas disponibles están limitadas a unos pocos países, el resto de economías se ven obligadas a importar combustibles no renovables. Por ejemplo, la tasa de dependencia energética de Alemania alcanzó un 61 % en 2008; mientras que la dependencia energética de la Unión Europea alcanzó el 54 %. Dos de los estados miembros de la UE alcanzaron incluso unas tasas de dependencia del 100 %. Las importaciones netas necesarias no sólo implican grandes transferencias de capital sino también la inseguridad en el suministro de energía, así como dependencias políticas y geoestratégicas.

ENERGÍA RENOVABLE: FUENTE ABUNDANTE Y DISPONIBLE EN TODO EL MUNDO

La energía eólica, solar, terrestre y de la biomasa está disponible localmente en todo el mundo y puede contribuir crucialmente a garantizar la producción de energía, además

de prevenir los conflictos derivados de la escasez de combustibles fósiles y nucleares. Asimismo, para los 1.600 millones de personas que no tienen acceso al suministro de energía moderna, así como la gran demanda de energía procedente de las economías emergentes, las tecnologías en energías renovables ofrecen la posibilidad de suministrar energía de manera sostenible y descentralizada, creando la valorización de lo local, todo ello sin la necesidad de instalar costosas redes eléctricas ni de depender de las importaciones.

Para garantizar un suministro continuo y asequible de energía, los sistemas híbridos autónomos pueden utilizar conjuntamente varias fuentes de energía. Por ejemplo, fuentes de energía como la energía eólica, la fotovoltaica, la hidroeléctrica y motores de combustión pueden ser empleados conjuntamente con gran éxito.

ASUMIENDO EL RETO: EL CASO DE ALEMANIA

Desde un punto de vista meramente económico, el suministro de energía que prevalece es el basado en combustibles fósiles, ya que actualmente son generalmente más baratos que el uso de energías renovables. Para desarrollar un abastecimiento de energía sostenible son importantes, por lo tanto, directrices político- legales vinculantes. El primer hito importante de la política medio ambiental internacional se alcanzó al aprobarse el "Protocolo de Kioto" en 1997, consiguiendo así una base importante para el éxito de las energías renovables.

El gobierno alemán pretende tener un papel destacado en la política internacional de protección del medio ambiente. En su estrategia nacional de sostenibilidad declaró, por ello, reducir un 40% sus emisiones de CO₂ hasta el año 2020, si la UE también determina una reducción del 30% y si otros países desarrollados asumen compromisos similares.



Foto 5. La "Casa Alemana" por dentro.

Con la entrada en vigor de la Directiva-UE 2009/28CE del fomento de las energías de fuentes renovables, los países miembros de la Unión Europea (UE) tienen que cumplir los objetivos vinculantes para el desarrollo de las energías renovables a nivel nacional.

La directiva prevé una cuota de un 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de

la Comunidad para el 2020 para los tres ámbitos de aplicación: electricidad, calefacción/refrigeración y el sector del transporte. Alemania está en camino de superar incluso estos objetivos: En el 2008 la cuota era ya de 15%; mientras que en el sector de la calefacción deberá alcanzarse la cuota de 14% de energía de fuentes renovables y en el sector transportes el 12%.

Para reforzar la instalación de energías renovables en Alemania bajo las condiciones actuales del mercado, el Gobierno Federal apoya desde hace 20 años el desarrollo con un paquete de medidas específico para esta tecnología de una alta y rápida evolución técnica. La Ley sobre las Energías Renovables, por ejemplo, les ofrece a los productores de energía eléctrica renovable unas tarifas fijas durante 20 años al adoptar fuentes de energía renovable, así como ayudas económicas y subvenciones para su correcta planificación. Al mismo tiempo, el descenso continuado de estas tarifas para facilitar el uso de los nuevos sistemas, fomenta un mayor grado de innovación tecnológica y de progreso.

Gracias al enorme éxito que ha obtenido esta Ley, ha ascendido a más de 40 el número de países con las llamadas políticas de "estimulación", similares a las de la legislación alemana, para la adquisición de energía procedente de fuentes de energía renovables.

En los últimos años, Alemania ha experimentado un rápido desarrollo en el uso de energías renovables, convirtiéndose así en líder internacional. Su sector de energía eólica es el segundo más importante del mundo con más de 24.000 MW de capacidad instalada y el mercado de energía solar es el segundo más grande a nivel mundial con 1.650 MW de capacidad total instalada en 2008. En comparación internacional, Alemania se encuentra indiscutiblemente en el primer lugar con alrededor de 8.000 MW de potencia fotovoltaica instalada en 2009.



Foto 6. "La Casa Alemana" en su gira por latinoamericana pasó por Argentina.

Con el aumento del número de sistemas instalados a nivel nacional y el aumento de las exportaciones internacionales, las fuentes de energía renovables en Alemania se han convertido en las últimas dos décadas en un importante factor económico con tasas de crecimiento atractivas. En 2008, las energías renovables han generado en Alemania cerca de 29 mil millones de euros. La inversión en nuevas plantas ascendió a más de 13 mil millones de euros. Además, las

energías renovables son un importante motor de empleo. En el 2008, trabajaban en Alemania en el sector de la energía renovable cerca de 280.000 personas.

Debido a la creciente demanda de especialistas para el sector, el número de cursos de formación y carreras universitarias en el ámbito de las energías renovables está aumentando continuamente. Muchas empresas que se dedican directamente a la instalación de plantas, tienen que seguir formándose ininterrumpidamente o emplear a profesionales especializados. Además numerosas universidades en Alemania se han especializado en el desarrollo de la industria de las energías renovables y ofrecen carreras universitarias especiales o áreas de estudio especializado, a las que se matriculan cada vez más estudiantes extranjeros.

APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR

El sol suministra en sólo una hora más energía a la tierra de la que se utiliza en un año en todo el mundo. Esta energía puede ser empleada de diferentes maneras, por ejemplo con la ayuda de energía solar fotovoltaica (PV). Gracias a sus muchos años de experiencia, los fabricantes alemanes suministran sistemas y productos fotovoltaicos de la más alta calidad, que disfrutan de una gran demanda a nivel mundial.

La utilización directa de la energía solar se puede dividir en dos tipos: energía solar térmica (generación de calor) y energía solar fotovoltaica (generación de electricidad). Este grupo describe la conversión directa de luz solar en energía eléctrica.

SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Las células solares convierten la luz solar en electricidad mediante lo que se conoce con el nombre de 'efecto fotovoltaico' (fotón = luz). Hoy en día, las células de silicio mono y policristalino son las más utilizadas. La proporción existente de células de capa fina en el mercado ha ido en aumento cada año. Las células fotovoltaicas individuales se conectan eléctricamente unas con otras y se quedan encerradas entre dos láminas de cristal para formar un módulo solar.

Dependiendo de cada aplicación, los módulos se configuran como sistemas instalados completos que disponen de inversores, reguladores de carga, baterías y similares. Las instalaciones fotovoltaicas se pueden diseñar como sistemas autónomos o como sistemas conectados a la red de distribución eléctrica. En sistemas autónomos, el rendimiento energético se ajusta a las necesidades energéticas, siendo almacenado, si es necesario, en acumuladores o siendo implementado utilizando una fuente de energía adicional (sistemas híbridos). En los sistemas conectados a la red eléctrica, la red de electricidad pública es efectivamente el medio de almacenamiento de la energía.

VENTAJAS DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA

- Generación de electricidad sin ruido ni emisiones.
- Gran capacidad de aplicación, desde miniaplicaciones como las calculadoras solares de bolsillo hasta la producción de energía para hogares y grandes centrales con un rendimiento de varios megavatios.
- Sin partes móviles – los sistemas disfrutan de una larga vida en servicio.

- Gran sostenibilidad climática – el uso y la eliminación de silicio no presenta ningún riesgo para el medio ambiente.

LA INDUSTRIA FOTOVOLTAICA ALEMANA – UN SOCIO FIABLE

Sólo en Alemania, se instalaron en 2008 alrededor de 1.650 MW de capacidad de células solares, comparado con los 80 MW de 2002. Junto al rápido desarrollo técnico en la generación de energía fotovoltaica, se ha desarrollado también una nueva industria de alta tecnología. Las expectativas del consumidor final estimulan la continua optimización y mejora de los productos.

Los productos alemanes garantizan un alto nivel en la integración de sistemas (todos los componentes han sido analizados para su perfecta compatibilidad), la adaptación flexible a perfiles de especificaciones de implementación y altos estándares tradicionales de calidad del producto. 

Para mayor información sobre este artículo, contactarse con:

Cámara de Comercio e Industria Boliviano – Alemana

Calle 15 Calacoto N° 7791 Torre Ketal Of. 311
Casilla 2722
Tel: 591 (2) 2795151
Fax: 591 (2) 279 0477
E-mail: info@ahkbol.com
Página Web: www.ahkbol.com
La Paz - Bolivia



RI
SECURITY
BOLIVIANO S.R.L.

SEGURIDAD PROFESIONAL

Cochabamba:
Calle Diómedes de Pereira N° 696
Tel/Fax: (591-4) 4402655
E-mail: rlcoba@yahoo.es
Página Web: www.ri-security.com

Santa Cruz:
Calle La Chonta N° 2425
entre 2° y 3° Anillo
(Zona Av. Alemana)
Tel/Fax: (591-3) 3445080
E-mail: rlscz@yahoo.es

La Paz:
Barrio San Miguel Bloque L-20
Calle Gral. Enrique Peñaranda N° 1009
Tel/Fax: (591-2) 2791996
E-mail: rllapaz@yahoo.es

**Nuestra especialidad...
TU PROTECCIÓN.**

DEL OSCURO SOCAVÓN AL BRILLO CREATIVO EN EL DESARROLLO SUSTENTABLE EMPRESARIAL: UNA NUEVA OFERTA EXPORTABLE PARA EL SIGLO 21

RESUMEN

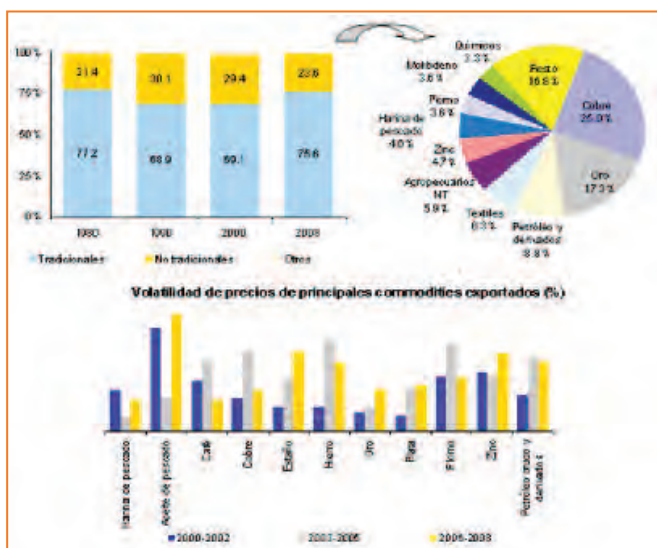
En el presente artículo se compendian algunos conceptos de un próximo libro del autor, en el cual se analizan las dificultades afrontadas por las Mypes en el ámbito interno que vienen frenando la innovación, uso de la tecnología y mejora de la competitividad, indispensables para aprovechar las oportunidades del mercado global. Principalmente de las preferencias en comercio, inversión y negocios en los TLC's que Perú ha suscrito con diversos países.

El mensaje explícito remarca el imperativo de las Mypes en asociarse y elevar su estándar productivo en pos de incursionar, de a poco, en el mercado global. Se propone como ejemplo, echar una mirada al rápido crecimiento de la economía de la creatividad, que Naciones Unidas está promoviendo como camino viable para acelerar el desarrollo con inclusión. Tal es un ámbito donde, hace buen rato, el talento de creadores peruanos se está posicionando.

1. UN ESCANER DEL ATRASO

Una política de promoción de exportaciones busca vender valor agregado, captar más mercados y crear nuevas empresas, correspondiendo a la inversión privada un papel clave en la formación bruta de capital, al establecer nuevos centros productivos (*"greenfield"*) de mercancías transables. Esta es la inversión que se debiera atraer a fin de producir un volumen exportable adicional para despachar a los mercados de EE.UU., Europa y Asia, cuyo acceso está siendo facilitado por los TLC's. En los últimos años la exportación de Perú ha crecido notoriamente. En el 2008 trepó a USD 31,163 millones, cifra 4.5 veces superior al valor del año 2000 (USD 6,865 millones). Por la crisis, esa cifra cayó a USD 26,251 millones en el 2009. En cuanto al valor agregado, ha de remarcarse que, en todos los casos anteriores, se observa una acentuación del carácter primario exportador del país, según se ve seguidamente.

Gráfico 1. Composición de las Exportaciones Peruanas



Fuente: Elaboración CENTRUM Católica.

El gobierno, cómo no, publicita sólo el aumento de la cuantía exportada y hace "mutis" en lo otro (véase las cifras del Gráfico N° 1 elaborado por Centrum de la Universidad Católica del Perú). En 1990, la canasta de exportaciones del Perú comprendió 68.9% de productos primarios, incluyendo minerales, algodón, harina de pescado, azúcar, café y otros bienes sin procesar, los llamados *"commodities"* cuyo precio mundial está determinado por las fuerzas del mercado internacional. En ese mismo año, las manufacturas (usualmente conocidas como "no tradicionales") representaron 30.1% del total exportado. Casi veinte años después, en el 2008, los despachos de tradicionales treparon al 75.6%; mientras los no tradicionales cayeron al 26.6%. En el 2009, se profundizó esta estructura exportadora, llegándose al 80% y 20%, respectivamente.

El panorama productivo de Perú es un buen ejemplo del *Teorema de Heckscher & Ohlin*, relativo a la dotación de factores y vocación exportadora. Se exporta lo que más se tiene. Ello aclara la preponderancia de la exportación peruana de materias primas (minerales, agrícolas y pesqueros), cuyos ingresos dinamizan el crecimiento económico y gatilla positivo efecto multiplicador hacia atrás y adelante. Por su lado, merced al excelente trabajo del empresariado y productividad del productor campesino, el país es reconocido como proveedor agroindustrial de *"world class"* por su alta competitividad. Sin embargo, en el Siglo XXI rige la economía del conocimiento y se requiere crear otros casos exitosos como los *"espárragos"*, pero que sean intangibles. Siguiendo la afirmación que el "mundo es plano" de *Thomas Friedman (2005)*, es posible *"ver"* nuevos patrones de consumo globales post-crisis que exigen fomentar las ventajas competitivas incorporando alta tecnología, innovación productiva y modernización organizacional.

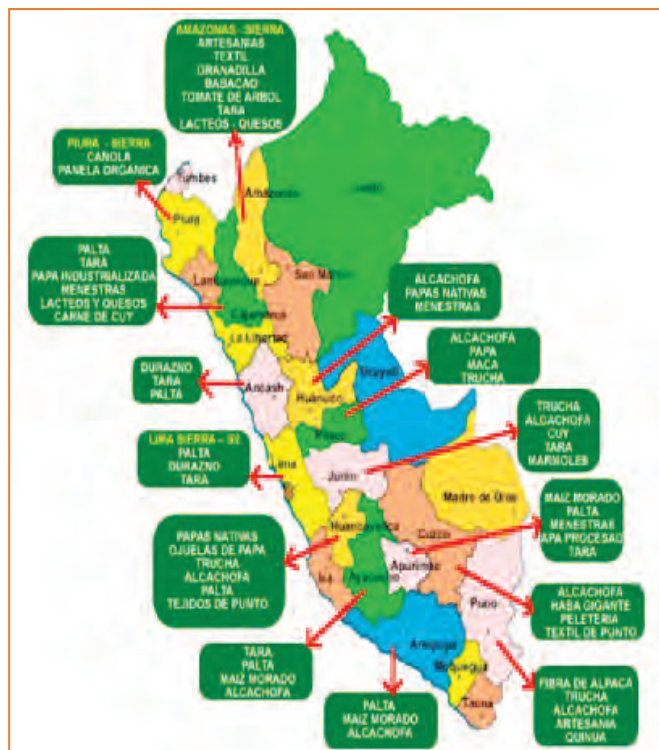
2. EL CABALLO DEL HORTELANO CON OJERAS

A juzgar por los hechos, pareciera que los últimos ministros de comercio exterior han manejado el sector montados en brioso corcel, con visión de hacendado. Han supuesto que la

futura matriz productiva del Perú será cual gigantesca chacra, dedicada nada más a cosechar hortalizas, legumbres, tubérculos, frutos y demás hierbas. Veamos. Desde antes de las negociaciones del TLC con EE. UU., Mincetur ha venido difundiendo a todo trapo el mapa “Oferta Exportable de las Regiones del Perú”, poniendo en cada departamento imágenes que identifican la producción agrícola regional. Piura se luce con canola y panela orgánica; Ayacucho con tara, palta y maíz morado; Ancash, durazno, tara y palta; Puno, trucha, alcachofa, quinua; Cajamarca, palta, cuy, menestras; Arequipa, palta, maíz morado, alcachofa. Es decir, sólo ingredientes para la mesa. Mismo Mercado Central.

Asimismo, Mincetur ha elaborado un Mapa de Artesanías y Turismo, mostrando que el accionar de los Centros de Innovación y Tecnología (CITE) impactará, por ejemplo en Puno, donde se fortalecerá la producción artesanal de cerámica Pucará y camélidos sudamericanos; en Cusco, peletería de Sicuani; en Piura, cerámica de Chulucanas y joyería de Catacaos; en Lambayeque, artesanía Sipán; en Cajamarca, joyería Korwasi. (Ver “Sustentación del Presupuesto 2006”. Mincetur. Lima, Noviembre 23 del 2005). Es bueno favorecer la vocación productiva regional, pero se yerra en programar el futuro exportable, pensando que sólo se puede arar la tierra y hacer artesanía. La realidad universal del mañana será exuberante en sofisticación tecnológica, plena de retos a la creatividad e innovación. Hay que enrumbar hacia ella.

Gráfico 2. Perú: Oferta exportable según regiones



Fuente: Mincetur. Este mapa sigue siendo utilizado por los funcionarios de ese ministerio, en las presentaciones acerca del potencial exportador regional.

La exportación de bienes y servicios con alta tecnología no ha sido mencionada por los ex jefes del Mincetur, quienes mostraron aguda miopía en prospectiva exportadora. No se les

recuerda haber patrocinado algún proyecto a fin de reemplazar, por ejemplo, la antigüalla de los Céticos por **High Technology Parks**. Dónde está la creación de valor al cambiar el timón a la derecha en carros importados de segunda mano? Compárese: Durante Enero-Mayo 2010, Costa Rica ha exportado USD 2,971 millones en bienes industriales, monto similar al que Perú confía alcanzar en agro exportación durante todo este año. Las patentes registradas por inventores peruanos son pocas. Si se aprovecha inteligentemente el Capítulo de Cooperación Tecnológica del TLC firmado con China se podrá facilitar la innovación tecnológica en años venideros. En tanto, el ridículo sirve de consuelo. Algunos saltan hasta el techo después de inscribir en el Libro de Récord Guinness las “hazañas” de preparar la porción más grande de cebiche, de causa criolla y turrón de doña Pepa; mientras el Ministro Peruano de Agricultura conmueve al planeta declarando el Día del Pollo a la Brasa.

Dentro del TLC Perú-EE.UU. se acordó que la producción proveniente de zonas francas gozará, también, del acceso preferencial y franquicias arancelarias establecidas. Ese país sí cuenta con numerosas zonas francas y exportará miles de productos acogiéndose a ese status. Paradójicamente aquí no hay verdaderas zonas francas (Los Céticos no fabrican casi nada) y, por ende, tampoco oferta exportable de tal origen. En todos estos años, Mincetur ha dado largas al asunto y Perú, hasta hoy, es uno de los pocos países en América Latina sin zonas francas. Ahora suelen llamarse Zonas Económicas Especiales (ZEE). Pero la ZEE de Tacna y, eventualmente, la de Puno no califican para ser consideradas como tales. Colombia lleva la delantera y desde Febrero del 2007 viene aplicando exitosamente el régimen de **Zonas Franca Unipresarial**, que da diversos incentivos a las empresas que se obligan a cumplir metas de inversión y empleo.

El reputado economista catalán Xavier Sala -i- Martín, profesor en la Universidad de Columbia, New York, advirtió en el CADE 2007 de Trujillo que, a futuro, los países exportadores de productos “que se ven y se tocan” iban a perder gradualmente parte de sus ingresos pues el intercambio de “intangibles”, es decir, servicios comerciales y tecnología, está aumentando rápidamente. Las cifras lo confirman. Según la **World Trade Organization (www.wto.org)**, la exportación de servicios comerciales (ESC) en el 2007 subió a 3,290 billones de dólares, 18% mayor al 2006. Globalmente, la ESC creció 12% cada año (promedio) durante 2000-2007.

En cuanto a América Central y Sudamérica, el salto anual en la exportación de ESC fue 10% en el periodo 2000-2007, dos puntos por debajo del promedio mundial. Respecto a los mayores exportadores de servicios de computación e informática en el 2007, la Unión Europea, India, EE.UU., Israel y Canadá coparon los cinco primeros lugares. Con un valor exportado de USD 371 millones Costa Rica se posicionó en el puesto N° 13 (superando a Hong Kong); mientras Argentina con USD 344 millones su ubicó en el N° 15. Perú exportó apenas USD 25 millones aquel año. Hay, sin embargo, una noticia alentadora. En Mayo 2010, la comisión de educación del congreso nacional aprobó el dictamen que permite la creación de Parques Tecnológicos en Perú, el cual podría ser visto por el pleno en la legislatura Agosto-Diciembre 2010. Será un reto encaminar al país hacia el futuro, propiciando investigación e inversión en biotecnología, industrias electrónicas avanzadas, optoelectrónica, nuevos materiales, nanotecnología, etc.

3. PONER A BAILAR “THRILLER” A LOS ZOMBIES: PYMES EN EL BUFFET DE LOS TLC

Descoloridas en su desempeño productivo-empresarial, con alas de mosca para levantar vuelo, la inmensa mayoría de las casi 2.5 millones de Mipymes peruanas siguen en este valle de lágrimas, gracias al empeño y dedicación invencible de sus propietarios que se las ingenian para sobrevivir. Aunque miles de ellas han desaparecido y muchas otras viven con respirador, dicho sector cuenta con una ley de promoción suscrita por el presidente García, quien declaró en Setiembre 2008 que tal era la más importante ley de su gobierno. Cercana a cumplir dos años de vigencia, ese dispositivo aún no tiene plena aplicación y, a falta de logros sustantivos, el Ministerio de Producción bate palmas cada mes por las Mypes que se formalizan, como si fuera colosal tarea cumplida.

La gran mayoría de Mipymes juega en el club “**Ayúdame a Vivir**” de quinta categoría, sin ganas de asociarse y formar consorcios (la desconfianza campea), con escaso entrenamiento en calidad, certificaciones y buenas prácticas, raquitismo financiero y ajenos a la mejora tecnológica e innovación. Ellas ni siquiera se han puesto de acuerdo para organizar una federación única que defienda sus fueros y derechos. La campaña del “**Cómprale al Perú**” es sólo un recuerdo. Los TLC’s están fuera de su alcance. En la instalación de la Comisión de Libre Comercio del TLC por los gobiernos de Perú y U.S.A., en Washington, el 18-19 de Febrero pasado, el representante Norteamericano del USTR expresó al viceministro Peruano de comercio exterior su preocupación, pues las Mypes no estaban sacando el jugo a dicho Acuerdo. Por ello, se formó un Grupo de Trabajo dirigido a fortalecer a las Mypes para que capitalicen los beneficios del TLC.

En cada TLC hay un permanente “**open house**” en exportación, importación, representación, distribución, etc., incluso formando “**joint ventures**” a fin de participar en las compras gubernamentales de EE.UU., cuyo monto supera el trillón de dólares. Mercado, ventas e ingresos, es la trilogía que las Mipymes requieren para seguir vivitas y coleando. Las compras estatales a Mypes durante 2009-2010 (plan anticrisis) por 250 millones de soles, no son suficientes y hay que incentivarlas a que se asocien, ganen tamaño y avancen poco a poco a la internacionalización, donde se ve una ligera convalecencia de EE.UU. y Asia, aunque la Euro Zona sigue en observación. Pero ese proceso toma tiempo y en el ínterin, hay que insertarlas como abastecedoras de grandes empresas (sean o no exportadoras) con un agresivo programa de desarrollo de proveedores. Los gremios empresariales (SNI, ADEX, CCL) trabajan en este campo.

Llámese como se llame, TLC Hacia Adentro, Agenda Interna o Plan de Competitividad, resulta imperativo poner en ejecución medidas integrales en favor de las regiones y Mypes, a fin de darles “**musculatura**” competitiva, indispensable en la difícil ruta hacia un desarrollo empresarial sostenible. Desde hace años se formuló en consenso con los gremios la “**Carta Verde**” (para el campo) y la “**Carta Productiva**” (para la industria). Luego de varios anuncios el Ministerio de Agricultura ha iniciado, por fin, en Junio 2010 el Programa de Compensaciones para la Competitividad (PCC) dotado con 150 millones de soles por los próximos 5 años, que se entregarán en carácter no reembolsable, a 90,000 pequeños y medianos empresarios del campo, a condición que se hallen asociados bajo alguna organización empresarial. Con todo, falta un paquete integral (incluyendo flexibilización laboral) que ayude despegue de las Mypes del país.

4. LANZAR TSUNAMI DE ATRACCION DE INVERSION Y NEGOCIOS: PROMOCION ECONOMICA EN 3D

Es imperativo estratégico de Perú tomar buena tajada de la renta mundial en inversión privada, comercio exterior y turismo, ejecutando una moderna política promocional en el exterior en pos de permitir, por ejemplo, que los productos nacionales ingresen efectivamente a los mercados, cuyas puertas arancelarias se han abierto con los TLC’s. Las dieciséis Oficinas Comerciales de Cancillería cuentan con personal especializado pero con insuficientes recursos por lo que algunas revelan desempeño disparado en cumplir el 100% de sus funciones. Torre Tagle silba de perfil y permite que varios de sus agregados comerciales retengan sus puestos “**de por vida**”, haciendo picadillo el principio de rotación. El ministerio de RR.EE. enfrenta la necesidad de actualizar su Programa de Promoción Económica en el Exterior con prospectiva, más allá de la fase post-crisis (cuidado con la Eurozona) y aplicar una rigurosa evaluación de las metas alcanzadas en inteligencia comercial, identificación de nichos de mercados, atracción de la inversión privada extranjera, de turismo receptivo, etc. Convendría tomar nota de la rica experiencia de Brasil en promoción económica, pues *Itamaraty* (Cancillería de ese país) desarrolla una labor competitiva desde principios de los 70’s.

UNCTAD calcula que la FDI en el 2010 subirá a USD 1.4 trillones, después de haber descendido a USD 1.2 trillones en el 2009. Perú registra en el 2009 un valor acumulado de USD 18,840 millones en FDI (www.proinversion.gob.pe), aunque se viene dando una recuperación en lo que va del 2010, luego del frenazo en el 2009. Hay, sin embargo, rezagados en atraer FDI. Numerosos gobiernos regionales muestran lentitud en establecer las Agencias de Fomento de la Inversión Privada (AFIP), incumpliendo la “**Ley Marco de Promoción de la Inversión Descentralizada**” (N° 28059). La Presidencia del Consejo de Ministros tiene al garete su propia Oficina de Gestión de Inversiones, hasta hoy incapaz de fomentar inversión privada en regiones. Tampoco PCM les ha dotado de capacitación indispensable para gerenciar en ese ámbito. Se creyó suficiente enseñar a formular proyectos de inversión y satisfacer al SNIP. Por su parte, las comisiones parlamentarias de descentralización y pro-inversión solo han servido para exhibir el crónico ayuno de la mayoría de congresistas en el tema, exhibiendo pobres resultados, para variar.

En el 2009, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) tonificó a PROMPERU con un mayor presupuesto dándole casi USD 11 millones. Pero hace pocas semanas, en Mayo 2010, el MEF dispuso un corte generalizado de 26%. El gobierno no acaba de entender el rol estratégico de fortalecer la promoción comercial frente a la competencia global, donde se disputa a dentelladas la inversión privada extranjera (IED) y los pedidos de importación de las grandes potencias. Puesto que PROMPERU conoce las tendencias de la demanda global, sería acertado encargarle atraer IED destinada a producir oferta exportable que cubra esa demanda. Otra opción radica en “**tercerizar**” la atracción de IED en el exterior, siguiendo el modelo de Promperú con la publicidad internacional de los productos turísticos peruanos, que se encarga a firmas extranjeras.

Algunos sectores del gobierno no acompañan con solvencia profesional el esfuerzo nacional pro-inversión y exportación vinculados al fortalecimiento de la pequeña empresa. En

general, se dedican a manejar la rutina. Esto se observa en el Consejo Nacional de Competitividad, Ministerio de Producción (PRODUCE), Proinversión, Concytec, etc. Por ejemplo, PRODUCE muestra escaso liderazgo en el vice ministerio de Mypes pues las dos únicas banderas que ha venido ondeando han sido “Cómprale al Perú” (prácticamente apagado) y el programa de compras estatales, mecanismo que la opinión generalizada considera ineficiente. La nueva Ley de Mypes aún no opera íntegramente, dejando al ministerio en orfandad de logros. Resulta entonces que la “producción” más saltante de PRODUCE es meramente contable: anunciar (con pompa) el número de Mypes que ha cumplido el trámite de formalización. Y nada más.

Respecto a Proinversión el panorama pinta tonos grises. Sus funcionarios han adquirido maestría en la licitación de obras públicas, convocando postores, procesando ofertas y otorgando la buena pro. Es el *cum laude* de la institución; pero tiene nivel de pre-grado en gerencia de atraer inversión privada extranjera (IED) y en motivar un “clima empresarial” favorable en el ámbito de los gobiernos regionales; no se ha distinguido tampoco en propiciar la llegada de inversionistas trayendo fondos semilla (*seed funds*) para proyectos de Mypes; en organizar una red nacional e internacional de *angel investors*; o, en incentivar la expansión de incubadoras de negocios, especialmente aquellas con base tecnológica. La dupla PRODUCE-PROINVERSION ha fallado en crear condiciones donde florezcan Mypes productivas, con innovación tecnológica.

Merece recordar que no existe entre los órganos del estado peruano, alguna dependencia con misión parecida a la poderosa Corporación de Fomento a la Producción (CORFO) y al Servicio de Cooperación Técnica (SERCO) que dotan de servicios dirigidos a propulsar en Chile la innovación, desarrollo tecnológico, financiamiento y expansión productiva de las empresas. Dicho accionar concede énfasis, ahora, a los sectores emergentes de la economía chilena, entre ellos las denominadas Empresas de Menor Tamaño (EMT) que comprende a la micro, pequeña y mediana empresa.

En Perú, la puesta en marcha y difusión de los novedosos mecanismos de asociaciones público-privadas (APP) y el Pago de Impuestos con Obras, no alcanza todavía avances sustantivos y muchos sectores del ejecutivo (incluyendo el MEF y la Contraloría) han expresado que el motivo es la lentitud de Preinversión, la cual ha carecido de iniciativa en establecer dentro del país, el one-stop shop, es decir, la ventanilla única para agilizar la atención a los inversionistas foráneos. Otra tarjeta amarilla para esa entidad se debe a que no ha podido construir un acervo estadístico confiable sobre los montos, empresas y modalidades de IED radicados en el país. Por último, Proinversión (pese a las implicancias de su nombre) no participa directamente en las funciones de atracción de inversiones en el exterior pues según Cancillería (ver www.rree.gob.pe), tal función corre por cuenta de cada uno de los 16 agregados comerciales asignados en las embajadas y consulados de Perú.

En el mismo ámbito de poca velocidad gerencial, es recurrente señalar la pobre habilidad directiva de la mayoría de los presidentes regionales y alcaldes, quienes suelen reclamar más presupuesto pero, como luego evidencian las estadísticas, su gestión registra bajos índices de ejecución.

Recientemente, funcionarios del gobierno central han expresado temor que tal situación se repita en la ejecución de proyectos de inversión 2010, una vez que la mayoría de ellos ingrese al fandango de la re-elección, del cual ya se oyen las primeras estridencias.

A grandes males grandes remedios. Sería pertinente incluir una “cláusula de oro” en los requisitos para ocupar los altos cargos gubernamentales de “confianza”: que el funcionario público trabaje bajo gestión por resultados.

5. PERU CREATIVO. COM

De 132 países considerados en el Índice General de Innovación (GII por sus siglas en inglés), Perú ocupa el puesto N° 88 con 2.78 de puntaje. Según van las cosas, trepar en esa escala tomará buenos años. Habrá que poner fuerza a un trabajo institucional para juntar y activar la sinergia de la **Triple Hélice** estado-empresa-academia, de acuerdo a la propuesta del profesor **Henry Etzkowitz** (1977). Una meta a concretar, paulatinamente, será generar una oferta exportable de productos y servicios con base tecnológica. Hacia ello, las universidades tendrán que saltar del academicismo estéril a la dimensión de la I+D+i, profundizando la investigación aplicada, útil a la producción, a los negocios y a la innovación. También, organizar incubadoras de negocios (**business accelerator**) fomentando el emprendimiento de alumnos y la comunidad, criando una camada de **“technopreneurs** de última generación, que tenga afinada la puntería en los mercados de exportación. No obstante, hasta hoy el Perú exporta, principalmente, bienes extraídos de la tierra, es decir, agrícolas y minerales. Casi nada de “mentefactura”.

Cuadro. Índice General de Innovación 2009 - 2010-07-14
(Sólo dos países latinoamericanos entre los top 50)

PAÍS	RANGO GII	CALIFICACIÓN GII
Islandia	1	4.86
Suecia	2	4.85
Hong Kong (China)	3	4.83
Suiza	4	4.82
Dinamarca	5	4.72
Finlandia	6	4.66
Singapur	7	4.65
Noruega	10	4.59
EE. UU.	11	4.57
Japón	13	4.50
Reino Unido	14	4.42
Luxemburgo	15	4.38
Australia	18	4.28
Irlanda	19	4.27
República de Corea	20	4.24
Austria	21	4.21
Malasia	28	3.77
Malta	31	3.74
República Eslovaca	37	3.48
Italia	38	3.47
Lituania	39	3.44
Bahrain	40	3.37
Costa Rica	41	3.35
Chile	42	3.35
Barbados	50	3.26

Fuente: The Global Innovation Index 2009-2010.
www.globalinnovationindex.org

Pareciera que aún tiene vigencia el antiguo modelo de crecimiento económico del Profesor **Robert Solow**, (Premio Nobel de Economía 1987) cuya fórmula $Q=f(K,L)$ expresa que el desarrollo es función del capital y mano de obra. Recuérdese que en 1983, **Paul Romer**, otro destacado economista, enriqueció el concepto de **Solow** señalando que los hallazgos científicos, el avance tecnológico, la innovación y mejora de la productividad catalizan el progreso económico, además del capital y trabajo. Más recientemente, **Kjell Nordstrom y Jonas Ridderstrale** autores de **"Funky Business Forever"** (2007) enfatizan que "... el nuevo campo de batalla competitivo no se encuentra en el ámbito de los motores o de los aires acondicionados, sino en el diseño, en la garantía, en el servicio postventa, en la imagen y en la oferta de financiación. En aspectos intelectuales e intangibles. Y, por supuesto, en la gente. (p.38)". El mercado global ofrece hoy, opciones de negocio inimaginables. Por ejemplo, las llamadas "Industrias Creativas" (IC), las cuales representan un filón para empresarios y emprendedores, a condición que tengan un ingrediente activo: creatividad total.

Un vistazo histórico. En los años 50's, los fabricantes de manufacturas, desde autos hasta proveedores de materias primas, encabezaban la lista de las empresas más grandes del mundo. A mediados de los 90's empezó a cambiar tal situación y, desde el 2000 se observa que las más mayores corporaciones planetarias son aquellas cuyos servicios tienen que ver con producción de software, media, publicaciones, películas, videos, expresiones artísticas, etc. Las denominadas "industrias creativas" están surgiendo como significativa actividad económica, pues el comercio, comunicaciones y cultura son más abiertos y flexibles, lo cual amplía las posibilidades para el pensamiento creativo. Hoy se admite que la creatividad y el diseño son factores clave para el éxito en el mercado global. Claro, los proyectos de negocios ambientales y, en general, el mecanismo de desarrollo limpio (MDL), pueden ayudar a un crecimiento sostenible, más aún con el soporte financiero de los Certificados de Emisiones Reducidas (CER's). Pero ese es otro asunto bajo la manga que por su valía, merece un trabajo aparte.

El **"Creative Economy Report 2008. United Nations. UNCTAD"** (www.unctad.org Visitado el 20 Junio, 2010), sostiene que las actuales estrategias de desarrollo aún no obtienen éxito en generar niveles adecuados de desarrollo socio-económico en países emergentes. El desafío radica en hallar opciones viables que tomen en cuenta la realidad específica y, en particular, la escasez de mano de obra calificada, infraestructura y bajos niveles de inversión extranjera directa. En tal contexto, cómo promover el desarrollo que sea, a la vez, sustentable e inclusivo? Pese a los intentos en diversificar sus economías, 86 de 144 países en vías de desarrollo exporta *commodities* por un valor superior al 50% del total de sus exportaciones. En Perú, el porcentaje ha crecido en la última década y ahora es 80%. La globalización y conectividad vienen provocando profundos cambios en los estilos de vida y están reformulando los patrones de producción cultural, consumo y comercio en un mundo saturado de imágenes, sonidos, textos y símbolos. Es necesario analizar la compleja interacción entre los aspectos económicos, culturales, tecnológicos y sociales de la economía mundial y el modo

en que la gente vive en el siglo 21. En esta era de transformación, la creatividad y el conocimiento se convierten en fuerzas poderosas capaces de propiciar importantes ganancias de desarrollo. (Traducción libre del autor).

Agrega el aludido Reporte 2008, que la relación entre creatividad, cultura, economía y tecnología, expresada en la habilidad de crear y circular capital intelectual, tiene el potencial de generar ingreso, trabajo y exportación favoreciendo, al mismo tiempo, la inclusión social, diversidad cultural y desarrollo humano. Tales son los resultados que la economía de la creatividad ha empezado a mostrar liderando el crecimiento económico, empleo, comercio, innovación y cohesión social en las naciones más avanzadas. La economía de la creatividad también puede constituirse en opción viable para los países en vías de desarrollo. Si las políticas públicas son correctas, entonces la creatividad produce relaciones transversales con la economía en su conjunto en los niveles macro y micro. Se configura, entonces, un panorama favorable al desarrollo, con oportunidades para que los países emergentes puedan dar un salto dentro de las privilegiadas áreas de alto crecimiento de la economía mundial.

En Perú, algunos círculos empresariales, políticos y académicos aun no aprecian el potencial de la economía creativa y prefieren tocar vuvuzelas a las cuantiosas inversiones previstas en sectores extractivos. Por ejemplo, se machaca que en los próximos 5 años se invertirá USD 25,000 millones en nuevos (y bienvenidos) proyectos mineros. De su lado, el gobierno hace una insistente propaganda de los mega proyectos de irrigación de Majes y Olmos que, en conjunto, demandarán una inversión cercana a los USD 1,000 millones, y ampliarán la frontera agrícola en, al menos, 80,000 Has. Compárese tales cifras con la tacaña suma de USD 70 millones asignados al fondo concursal "Innovate Perú", dirigido a estimular la innovación de miles de Mypes.

La del estribo. Se sugiere crear la **Comisión por la Innovación y Emprendimiento**, que se integraría de modo tripartito con delegados del estado, empresa y academia. Su meta sería identificar emprendedores peruanos "poseídos" por ideas creativas, y vincularlos con inversionistas dueños en proyectos atrevidos y construir empresas de cara al futuro. Un hecho aleccionador. En 1996, **Larry Page y Sergey Brin**, estudiantes en la **Universidad de Stanford**, inventaron un motor de búsqueda de datos para cuya expansión necesitaban capital semilla. En 1997 registraron el dominio **"google.com"** y en el 1998, **Andy Bechtolsheim**, avisado inversionista, les dio un préstamo de USD 100 mil y el proyecto comenzó a rodar. Hoy, apenas 12 años después, Google vale más que cualquier otra empresa en el mundo: USD 110,000 millones, superando a Microsoft, GM, IBM, GE y otros gigantes corporativos.

Desde hace siglos el talento nacional ha florecido por doquier. La Historia lo prueba. Los peruanos antiguos asombran al mundo con los primorosos acabados en joyas de oro y plata que han legado. Nunca se ha encontrado simples lingotes de oro como los que hoy se exportan. Ellos supieron adornar con imaginación y

diseño al noble metal, produciendo obras de arte incomparables. Su creatividad atraviesa los tiempos. Esa genialidad suprema pervive ahora en mujeres campesinas que aplican bellos bordados en vestidos de muñecas que se venden al mundo. Los manes de la Patria están señalando el rumbo: Volvamos al futuro, para construir bienestar con equidad.

6. BIBLIOGRAFIA

1. *Heckscher, Eli F. and Ohlin, Bertil.* "Heckscher-Ohlin Trade Theory". Harry Flam & M. June Flanders. MIT Press. June, 1991.
2. *Friedman, Thomas.* "The World is Flat". Farrar, Straus and Giroux. United States, 2005.
3. *World Trade Organisation.* "World Trade Report 2009". Switzerland, 2009.
4. *Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.* "TLC Perú-China: Textos del Acuerdo". Punto 12 Cooperación. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. www.mincetur.gob.pe
5. *Etzkowitz, Henry and Loet Leydesdorff.* "The Endless Transition. A Triple Helix of University-Industry-Government Relations". Minerva 36, 203-208.
6. *Nordstrom, Kjell and Ridderstrale, Jonas.* "Funky Business Forever". Prentice Hall. Financial Times. November, 2007.
7. *United Nations. UNCTAD.* "Creative Economy Report 2008." Geneva 2009.
8. *INSEAD and Conferation of Indian Industry (CII.* "Global Innovation Index 2009-2010".
9. *ONU. UNCTAD.* "World Investment Report 2009". New York and Geneva, September 2009. 

Para mayor información sobre este artículo, contactarse con:

Mg. César Huamanchumo

Ejecutivo Internacional
Observatorio Iberoamericano
para la Innovación de Empresas (OICAD)
Universidad Rey Juan Carlos de España
E-mail: oneskako@gmail.com



www.energetica.org.bo

ENERGETICA-GIS
Ingrese a nuestro sistema GIS
y vea las zonas donde
se ejecutan nuestros proyectos

Planificación y desarrollo de sistemas energéticos rurales

Identificación, ejecución, monitoreo y evaluación de proyectos de energía

Capacitación y formación de recursos humanos

Promoción de tecnologías de energías renovables y de uso final

Evaluación de potenciales energéticos renovables

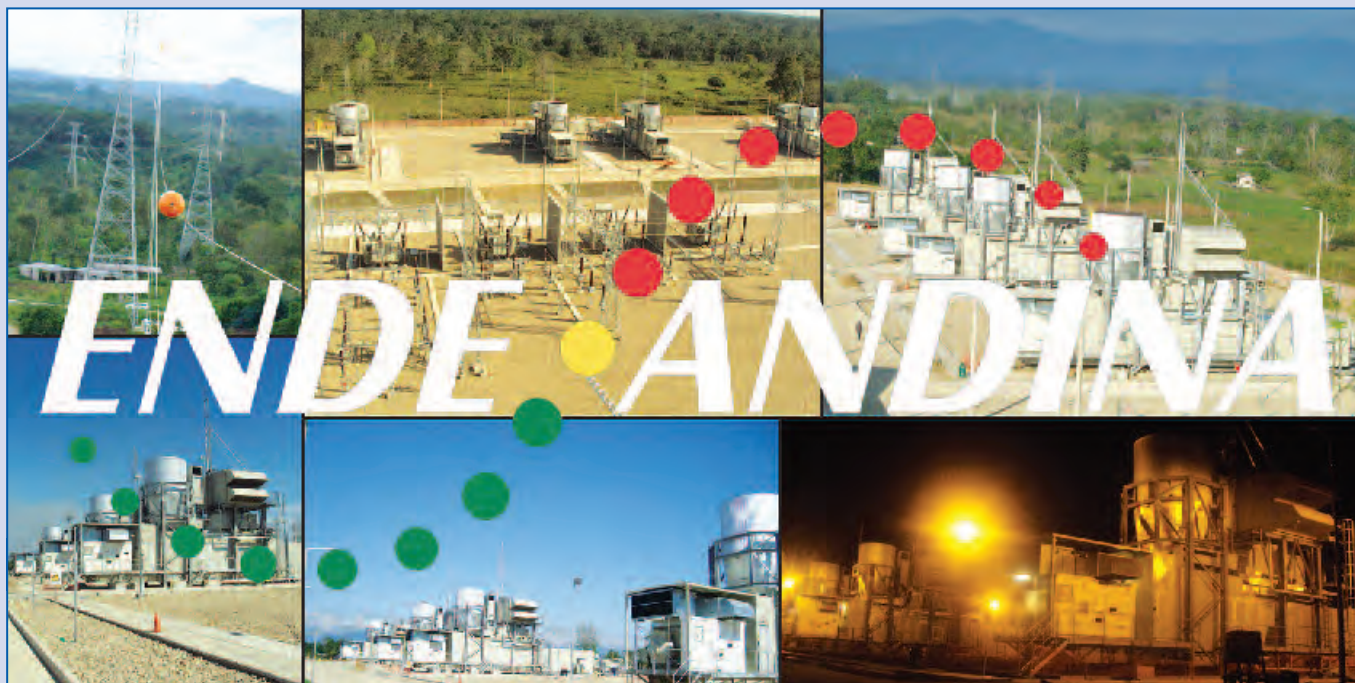
Optimización y eficiencia energética de sistemas existentes

Investigando y trabajando en temas de energía y pobreza

ENERGÉTICA
ENERGÍA PARA EL DESARROLLO

Calle La Paz E-573 / P.O. Box 4964
Telf./Fax: +591-4-4253647 / 4253825
E-Mail: energetica@energetica.org.bo
Sitio web: www.energetica.org.bo
Cochabamba-Bolivia

Certificación en Gestión ISO 9001:2000



TERMOELÉCTRICA ENTRE RÍOS MARCA UNA NUEVA ETAPA

Nace de una necesidad y se convierte en un primer sueño, sin duda trascendente, que consigue alcanzar la realidad en poco más de un año. Un récord no imaginado, y menos por los contrarios a las transformaciones fundamentales. Sus cuatro turbinas, ya inyectan al Sistema Interconectado Nacional (SIN) 100 MW, desde hace un mes, y oficialmente la planta fue inaugurada por el presidente Evo Morales, como su mayor impulsor, el jueves 22 de julio, conmemorando los primeros seis meses del gobierno que encabeza dentro del Estado Plurinacional, la nueva estructura votada por amplia mayoría en las urnas, constituyendo un hecho histórico continental. La planta termoelectrica de Entre Ríos, construida por el consorcio mixto boliviano venezolano, Ende Andina SAM, se ha convertido en hito del cambio en un día memorable, en medio de alborozo y una fiesta popular auténtica.

Se trata de una primera respuesta a la sustituida política neoliberal que ocasionó tanto daño al país, al despojarle al Estado de sus riquezas naturales y de sus empresas estratégicas, castrando, además, el sentimiento de patria del boliviano, pretextando el “achicamiento del Estado”, para imponer sus reglas de despiadado empobrecimiento. Sus emblemáticas empresas, las que según la promesa debían duplicarse, fueron entregadas al capital extranjero, quedando en categoría residual varias de ellas. La Empresa Nacional de Electricidad, ponderada como la mejor, además de eficiente, no se libró del complot contra el país. Todas ellas en manos ajenas, fueron explotadas al máximo para incrementar bolsas extra nacionales, sin merecer consideración. Ninguna inversión significativa se hizo para su mantención, abandonando, pese a los compromisos, toda ampliación. La seguridad energética dejó de preocuparles, o nunca la tuvieron.



Fotos 1 y 2. El Presidente y Vicepresidente en su visita a la Planta Entre Ríos.

El advenimiento del presidente Morales en el Gobierno puso al descubierto una dramática realidad. El país se encontraba muy cerca de caer en un déficit por imprevisiones en las generadoras de electricidad, poniendo en riesgo el desarrollo y la estabilidad política, cálculo que no se descarta como premeditada. Esta extrema necesidad, llevó a la inmediata refundación de la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE), como la única manera de salvar, y en tiempo perentorio, el desfase de energía eléctrica entre demanda y oferta, seriamente afectada esta última, por ausencia de inversión en ampliaciones en las generadoras de electricidad bajo control de los capitalizadores.

Su actual Gerente General, Ing. Rafael Alarcón, recuerda con orgullo la recuperación de ENDE, no sólo porque se trata de una justa reparación de algo que nunca debía hacerse, sino por lo que representa para el desarrollo del país:

“En todos los procesos de capitalización, la operación del sistema eléctrico se dejó en manos del famoso mercado eléctrico. El mercado eléctrico debía dar respuesta al crecimiento de la demanda eléctrica del país y debía dar respuesta al crecimiento de la frontera eléctrica, es decir, a las expansiones de transmisión. Desafortunadamente, las respuestas del mercado fueron prácticamente nulas. No se cuenta con capacidad de generación en la última década, y la frontera eléctrica en el país no se extendió. Las inversiones en transmisión quedaron concentradas en el robustecimiento de la parte central del mercado existente, sin pensar que también existían otras regiones desatendidas en el país”.

Señaló que el año 2006, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, se establece una política en el sector de electricidad, basada en cuatro pilares: primero, el incremento de la infraestructura eléctrica, tanto en generación como en transmisión, que permitan al país garantizar el suministro de energía eléctrica. Segundo, incrementar la cobertura, de manera tal, que se pueda universalizar la energía eléctrica.

Existía el 2006 una población rural de aproximadamente 67%, desatendida con servicio de energía eléctrica, y como 15% en el área urbana. Además, había regiones que contaban con un servicio deficiente por horas de energía eléctrica, con limitaciones de calidad. El tercer pilar de esta política, según Alarcón, es la soberanía e independencia energética de los recursos primarios tradicionales en generación de energía eléctrica, velando porque una incidencia internacional no pueda afectar al servicio de energía eléctrica en nuestro país, y la soberanía, porque nuestros recursos energéticos sean explotados en su integridad por los bolivianos. Finalmente, el cuarto pilar es la participación. La consolidación de la participación activa del Estado en la toma de decisiones a partir del fortalecimiento de la Empresa Nacional de Electricidad en el sistema eléctrico antes del 2006 y después del 2006, resaltando la fuerte presencia del Estado en la toma de decisiones para la expansión del sistema eléctrico.

Planta de Entre Ríos

Ende Andina, consorcio boliviano venezolano, fue la respuesta de urgencia, aunque no de efecto inmediato a los cortes en el suministro de energía eléctrica que

sobrevenían, y que Santa Cruz pudo experimentar sus primeros atisbos. Su Gerente y principal impulsor, Ing. Hugo Villarroel, recuerda con satisfacción, la constitución de esa empresa salvadora:

“Nace a raíz de la situación con la que nos encontramos el 2006 en el sector eléctrico. Una situación en la cual, en ese momento, la empresa privada toda, surgida del proceso de capitalización, o la mayoría, al menos, asumió la posición de no invertir en el país, y no lo hizo sólo el 2006, sino desde varios años antes. No se registraban inversiones en el país en la generación y expansión del parque de generación, y aproximadamente, a partir del 2002, esta situación estaba ocasionando que la oferta y la demanda, abran una posibilidad peligrosa en la estabilidad del sistema. Nosotros, en ese momento, y en el sector, dentro el marco nacional de desarrollo, veíamos un serio riesgo, de que se produzca, en los próximos años, racionamientos de energía eléctrica severos por la falta de inversión en el parque de generación”.

En esa situación se determinó, según Villarroel, como una de las varias medidas, invertir urgentemente en generación y el mecanismo que se encontró, fue la creación de una empresa mixta entre PDVSA de Venezuela y la Empresa Nacional de Electricidad de Bolivia. En agosto del 2007, se elaboró el memorando de entendimiento entre Venezuela y Bolivia, y fue suscrito, en acto especial en Entre Ríos, por el presidente Evo Morales y su homólogo Hugo Chávez, después de varias reuniones previas de coordinación. Uno de los puntos del memorando señala la creación de una empresa mixta, donde ENDE, la empresa de electricidad de Bolivia tiene el 60% del paquete accionario y PDVSA/Bolivia, en este caso la subsidiaria de PDVSA, tiene 40% del paquete accionario.



Fotos 3. Sub estación Planta Entre Ríos.

De esta manera, se canaliza la inversión necesaria para la implementación del Proyecto de la planta termoeléctrica de Entre Ríos, concebida para garantizar el suministro de energía eléctrica en los próximos años. Como la estrategia de las transnacionales era sumir a la población en un racionamiento drástico del suministro de energía eléctrica en plazo mediano, provocando, o esperando provocar una reacción popular adversa al régimen, había que adoptar alguna medida inmediata, al margen de pensar en una planta termoeléctrica que demandaría cierto tiempo su ejecución. Así nace la idea de Entre Ríos; pero antes había necesidad de hacer frente un déficit de electricidad que ya estaba encima. Ese instante se decide la distribución gratuita de diez

millones de focos ahorradores de electricidad, pese a la maliciosa campaña antigubernamental, consiguiendo un ahorro real de 100 MW, similar a la que pensaban obtener de la planta en estudio y de próxima ejecución.

Una vez que se concretaron los proyectos con Venezuela, el ingeniero Villarroel dijo que la planificación de la ejecución de este proyecto fue muy importante, debido a que fue el hecho que garantizó que se entre en presupuesto, y segundo, se ejecutó en los tiempos previstos, dado que se había definido como un objetivo, el tener esta planta funcionando el primer semestre de 2010.

Es así que, con el convencimiento de garantizar la participación de empresas bolivianas, y permitir la capacitación del personal, y obviamente reducir costos, abaratando la inversión total, se definió ejecutarlo bajo una modalidad desagregada, además, persuadidos de que los proyectos "llave en mano", primero son caros, segundo no permiten una transferencia adecuada al personal boliviano, y tercero, limitan la participación del personal de empresas bolivianas.



Fotos 4 y 5. Sub estación de la termoeléctrica y señalética de prevención cerca de las turbinas.

De esa manera, según Hugo Villarroel, este proyecto se planificó y ejecutó, mediante la puesta en marcha de cinco contratos principales. El primero fue el suministro de las 4 turbinas SGT700, bajo la modalidad de DDU, entregadas en el sitio de montaje sobre fundación, además, se incluye en este contrato grande, la dirección del montaje

electromecánico, y las pruebas expuestas en servicio de éstas máquinas, sean dirigidas por técnicos de fábrica. Un segundo contrato importante fue el de las obras civiles, que tiene que ver con la planta específicamente; el proveer material, herramienta y mano de obra boliviana, a quienes dirigirían el montaje. El tercer contrato importante es el referido a la sub estación eléctrica, que permite interconectar la planta con el Sistema Interconectado Nacional, con 230 mil voltios.

El cuarto contrato fue el del ramal del gaseoducto que se necesitaba para alimentar el combustible primario, que es el gas, a las cuatro turbinas. Un quinto contrato fue el de la línea de transmisión que permite conectar la sub estación eléctrica en 230, con la sub estación Carrasco, que es el punto de entrega de la energía para ser evacuada al Sistema Interconectado Nacional, de esa manera, se planificó la ejecución de esta planta, indudablemente con mayores desafíos para Ende Andina y para el plantel técnico de Ende Andina, debido a que esta modalidad desagregada de ejecución de este proyecto, obliga a que, en este caso Ende Andina y su personal técnico, integren el proyecto, y por lo tanto, garanticen las obras. Los cinco contratos de ejecución, forman parte de un marco de coordinación y de adecuado cumplimiento de los objetivos intermedios, porque en la planificación general, cada componente de la obra ha tenido previsto un plazo de ejecución, resalta Villarroel.

Debemos decir, señala al terminar, que esta modalidad ha permitido que una gran cantidad, la mayoría en realidad, del personal que ha participado en la construcción y montaje electromecánico de esta planta, sean técnicos bolivianos, lo cual, como resultado final, es la gran satisfacción el haber demostrado que sí existe personal calificado en el país y que se pudo hacer este tipo de obras de gran magnitud con una participación determinante del personal técnico boliviano, y finalmente, romper el mito de la "llave en mano".



Foto 6. Una de las cuatro turbinas de 25 MW de potencia.

La prisa por encontrar una solución al inminente racionamiento del suministro eléctrico, de devastadores efectos económicos y políticos, había obligado al gobierno boliviano a buscar el camino más corto para poner en marcha el proyecto termoeléctrico de Entre Ríos, en cuyas circunstancias se decidió la modalidad

"llave en mano", encomendando la ejecución del proyecto a una empresa iraní, ocasionando desazón entre los profesionales bolivianos. Dos de ellos, Hugo Villarroel y Rafael Alarcón, ingenieros de honda convicción patriótica, intentaron infructuosamente persuadir al Ministro del ramo de entonces, para que revisando la determinación se encomendara la realización a profesionales bolivianos.

La alegación llegó hasta el presidente Morales, quien prestó mayor atención a la explicación efectuada, habiendo acto seguido brindado su pleno respaldo al planteamiento, al importar no sólo reducción de tiempo, año y medio, aproximadamente, de tres comprometidos por los iraníes, sino también en su costo, significando un ahorro de cerca de 50 millones de dólares. Evo Morales dio luz verde, aquella vez, a la materialización del proyecto con manos bolivianas y el 22 de julio celebró su acertada decisión ante una multitud que ha valorado la obra expuesta a su vista.

INAUGURACION

Una fiesta engalanó en Entre Ríos la inauguración de la termoeléctrica. El presidente Evo Morales cortó la cinta y junto con el vicepresidente Álvaro García Linera y otros invitados, hizo el recorrido del parque donde se exhiben las cuatro turbogeneradoras y la vistosa subestación. En su discurso significó el tiempo récord de su construcción, al recordar que un año atrás, ese sitio era un monte aislado. Ese entonces había firmado el acuerdo de intenciones con su homólogo venezolano Hugo Chávez, impulsando el consorcio Ende Andina.

"La Constitución nos otorga una nueva misión de trabajo, producir más energía para fines de exportación", afirmó el Presidente al inaugurar la moderna planta de termoelectricidad que demandó una inversión de 86 millones de dólares.



Foto 7. El presidente Evo Morales procede al corte de cinta en la inauguración de la Planta

El ministro de Energía e Hidrocarburos, Fernando Vincenti, resaltó la nacionalización de las empresas capitalizadas por el neoliberalismo (Corani, Valle Hermoso y Guaracachi), hecho trascendental del gobierno de Evo Morales que

posibilita reimpulsar el desarrollo nacional, con la electricidad como su imprescindible componente, y bajo control estatal.

"Quiero decirle al pueblo boliviano, a seis meses de nuestro gobierno, de la segunda gestión, que en cuatro años de trabajo (2006-2009), hemos aprendido cómo atender las demandas internas. Ahora, también estamos preparados para atender las demandas externas; exportar energía", proclamó el presidente Evo Morales ante la multitud festiva, resaltando que ese día (22 de julio) cumplía el primer semestre de su segundo mandato consecutivo de 5 años, hasta 2015. Señaló que la planta termoeléctrica de Entre Ríos que acababa de inaugurar, era un auspicioso comienzo de una etapa nueva, dejando atrás todo lo que impedía el desarrollo del país, visualizando como meta la exportación de electricidad, y decidido a impulsar en esa dirección, los proyectos que concibe ENDE, destacando, en la ocasión, su alta profesionalidad.



Foto 8. Recorrido por la planta termoeléctrica Entre Ríos durante la inauguración.

Rafael Alarcón, coincidiendo con Hugo Villarroel, ambos gestores, entre otros, del cambio que se opera en el rubro de la generación de electricidad, no ha dejado de mencionar la parte oscura de la época neoliberal, que proscribió a residual a la Empresa Nacional de Electricidad, en su momento un modelo de empresa pública, además de rentable.

La Termoeléctrica Entre Ríos, aporta al Sistema Interconectado Nacional (SIN) con el diez por ciento de la demanda actual, 100 MW, equivalente en Brasil a 6.000 MW. Durante su ejecución, por los cuidados

observados en sus distintas fases, no ha confrontado accidentes, según ha sido referido por todos los actores de la obra.

Hugo Villarroel: El protagonista de la Termoeléctrica Entre Ríos

La planta termoeléctrica que Ende Andina ha instalado en Entre Ríos, provincia Carrasco de Cochabamba, ha tenido como protagonista central a Hugo Villarroel, ingeniero formado en Europa, de 48 años, quien se empeñó en demostrar que el profesional boliviano está capacitado para emprendimientos de magnitud, y lo consiguió. Comprometido por el cambio desde su juventud, no dejó de luchar por acortar distancias en la desigualdad social imperante. Su indeclinable convencimiento sobre la defensa de los recursos naturales, hoy política central de Estado, tiene antigua data. Y ha encontrado la oportunidad, al liderar la empresa Ende Andina, de poder impulsar su complemento indispensable: transferir en servicio público.

La electricidad es un recurso estratégico y su control, por dicha calidad, inevitablemente debe ser estatal, en cuya recuperación junto a otros igualmente importantes, contemporáneos suyos como Rafael Alarcón y Roberto Peredo, ingenieros de convicción social profunda, Hugo Villarroel ha tenido una entrega total. La planta termoeléctrica de Entre Ríos, ha anulado hasta su descanso, convirtiendo el desvelo en una rutina de singular placer que fue creciendo con la mayor obra de su carrera profesional, que de las matas ha brotado aceleradamente, bella y vistosa para los ojos de todos.



Foto 9. Ing. Hugo Villarroel y Presidente Evo Morales

El ingeniero Villarroel puso a trabajar a Ende Andina en un ritmo distinto. Superando las horas burocráticas

marcadas, contagió la mística en la que estaba inmerso, hecho que posibilitó que el tiempo de ejecución previsible se acortara en más de una mitad. La Termoeléctrica Entre Ríos nació y creció con envidiable amor y calor humano, extendido a la población que la acoge en sus predios, que en su inauguración celebró con auténtica alegría, como cuando nace la criatura añorada.

La planta termoeléctrica de Entre Ríos, al margen de constituir un primer resultado de la nueva política energética en el proceso de cambio que impulsa Evo Morales como su líder, es una demostración irrefutable de la profesionalidad de los técnicos bolivianos, cuya dimensión universal nadie puede poner en duda. Y es el comienzo de esa nueva etapa, como ha predicho el Presidente el instante de proceder al corte de cinta de su funcionamiento oficial.

Villarroel es un joven profesional del grupo brillante, que emerge en hora buena, para impulsar este buen momento de la historia boliviana que no debe desaprovecharse, porque tiene lugar en la urgencia del cambio, con tesón y absoluta persuasión, acerca de un mejor destino del país.



Para mayor información sobre este artículo, contactarse con:

ENDE ANDINA S.A.M.

Edificio Los Tiempos, Torre Sur, Piso 10
Teléfonos: (591- 4) 4531458/4531459
Fax: (591 - 4) 4664063
Cochabamba - Bolivia

SE PROYECTA EL PRIMER EDIFICIO ECOLÓGICO URBANO EN BOLIVIA



El *Sueño* del primer edificio ecológico urbano ya nació. Hasta ahora, el enfoque de los esfuerzos en el campo de las energías renovables y la arquitectura bioclimática se ha dado en las áreas rurales. Esa realidad ha sido impulsada más por necesidad que por convicción en las comunidades donde no hay electricidad, siendo lógico y necesario que se encuentren soluciones que beneficien a los pueblos de esos lugares. Sin embargo, dentro de este marco, y pensando en cómo Bolivia puede mejorar su aporte a la gran obra mundial de preservar el planeta, aprovechando las nuevas tecnologías ecológicas y energías renovables, sólo se va a lograr una contribución significativa si es que se pueden proveer de ejemplos positivos dentro de los grandes centros de población: las ciudades. Actualmente, hay un uno en camino, y “Dios mediante no tardará mucho en llegar”, manifiesta Graham Frith, Director Nacional de la Asociación El Alfarero – Centro Universitario de Consejería que está a punto de iniciar la construcción de su nueva sede en la ciudad de Santa Cruz – Bolivia, con el objetivo ser un modelo del cuidado responsable del medio ambiente.

Asociación El Alfarero – Centro Universitario de Consejería

En el año 2001, El Alfarero abrió sus puertas a la juventud de la ciudad de Sucre (Bolivia), proveyendo una variedad de servicios enfocados en beneficiar a los miles de estudiantes de esta ciudad netamente universitaria. Al principio, fue solamente una cafetería manejada bajo los principios bíblicos de sus fundadores, con un servicio de consejería para apoyar

a los jóvenes en sus momentos de crisis y necesidad. Graham y Debbie Frith (miembros de la Misión Andina Evangélica) vinieron desde Inglaterra con esa meta en mente, abrieron el Centro para que sea un lugar sano y seguro, sin los vicios del alcohol o cigarrillo, destinado a brindar ayuda a los jóvenes bolivianos.



Fotos 6 y 7. Graham Frith, Director de El Alfarero y Arq. Herbert Vargas, propietario de la empresa Diseño Inteligente en Santa Cruz.

Dentro de los primeros dos años de su estadía, el café y el centro de consejería tuvieron tanta demanda, así como tanto éxito, que en el año 2003 ya contaban con un lugar propio en la calle Aniceto Arce de Sucre, que continúa hasta hoy. Desde ese momento, expandieron sus servicios a los universitarios, a tal

punto que se ofrecieron no sólo servicio de cafetería, sino también para juegos, consejería bíblica y de crisis de embarazo, una biblioteca, una guardería, un albergue para señoritas bajo riesgo y un centro de conferencia que se usa para dictar sus propios cursos y capacitaciones, además de alquilar a otras instituciones y grupos que necesitan de un lugar de calidad para sus eventos. Al presente, el centro en Sucre está funcionando independiente

con un equipo de liderazgo boliviano y con dos fuentes de ingreso: la cafetería y el centro de conferencias.

El Alfarero en Santa Cruz de la Sierra

En el año 2008, Graham y Debbie Frith, junto con sus dos hijos, se trasladaron a la ciudad de Santa Cruz, con el objetivo en mente de abrir un segundo centro a favor de la juventud boliviana. En el 2009, se compró un terreno en una zona netamente universitaria (al lado de la Universidad de Aquino de Bolivia - UDABOL, cerca de la Universidad Tecnológica Privada de Santa Cruz de la Sierra - UTEPSA; la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno - UAGRM y la Universidad Privada Franz Tamayo - UNIFRANZ), para poder iniciar la construcción de su nuevo edificio. Allí nació el sueño de que esta edificación sea el primer edificio público verdaderamente ecológico en Bolivia y así convertirse en un ejemplo a seguir por la sociedad, con el propósito de tener un impacto en el largo plazo; mientras los universitarios, quienes son el futuro del país, aprendan de los beneficios de cuidar el medio-ambiente.



Foto 8. Vivienda ecológica de la Flía Frith en Santa Cruz de Sierra, Bolivia.

El Sueño de estos visionarios se traduce en que este inmueble se convierta en un edificio construido a partir de un diseño inteligente, que permita la auto ventilación, manteniéndose fresco sin el uso de muchos sistemas de aire-acondicionado, que es lo que consume la mayoría de la electricidad

en edificios urbanos. Con eso en mente, el edificio va a ser bastante insulado, con muros externos dobles, con ventanas y puertas doblemente vidriadas, además de un espacio evacuado entre los dos vidrios. Asimismo, va a tener un techo reflectivo, en vez de las tejas tradicionales, para poder reflejar el calor en vez de absorberlo. Aparte de eso, va a contar con canales subterráneos de aire para que el mismo viento sirva de fuente de ventilación de sus espacios y para que haya un circuito natural constante de aire fresco entrando al edificio. Por otro lado, utilizará el agua de la lluvia para los baños, los cuales serán de doble descargo, como una manera de preservar este recurso vital, sumándose a esto la posibilidad de contar con luces de bajo consumo. Finalmente, va a aprovechar las energías renovables provenientes de paneles fotovoltaicos y turbinas pequeñas de viento. En síntesis, es un edificio que va a funcionar más como un organismo, es decir un edificio que vive usando y produciendo lo que necesita para su propia existencia, hasta donde sea posible.

¿Sueño o realidad?

A la fecha, el Sueño suena bonito. Pero, ¿será realidad? En respuesta a eso, al conversar con Graham Frith descubrimos que su compromiso a ese Sueño va más allá de las simples palabras. Como compromiso y como experimento de esta visión en miniatura, él comentó que ya construyó su propia casa en Santa Cruz, usando todas las mismas ideas para ver cómo funcionan. Su vivienda está construida con muros dobles, puertas y ventanas doblemente vidriadas, canales subterráneos de ventilación y un sistema capaz de utilizar el agua de la lluvia para uso y consumo en la casa. Al mismo tiempo, se instalaron luces de bajo consumo, inodoros de doble

descargo, un termo-sifón para calentar su agua por el sol, paneles fotovoltaicos e inclusive una turbina eólica pequeña.

Como se puede apreciar, se anticipa la pronta construcción del edificio de El Alfarero - Centro Universitario, Santa Cruz. Nos permitimos soñar, junto con Graham y Debbie Frith, en pos de un edificio ejemplar e inteligente – portador de un mensaje implícito: aún en la ciudad, vale la pena pensar en cuidar el medio ambiente. Para ambos, su sueño nace de sus convicciones: Dios les ha encargado la responsabilidad de cuidar y preservar su Creación. No obstante, independientemente de que se comparta o no con estas creencias, se comparte el sentido de cuidar el planeta para nuestras generaciones futuras, en una directriz que apunta a Bolivia como un país que busca contribuir con el esfuerzo ecológico global y el uso de energías renovables, cambiando las mentalidades y maneras de pensar de las grandes ciudades. Si se ahonda en lo económico, estas tecnologías ya existen y permiten no solamente un ahorro de energía, sino también de dinero que, dentro de poco tiempo, sobrepasa la inversión inicial.



Fotos 9, 10 y 11. Turbina de viento, paneles solares y colector solar para calentamiento de agua.

Es importante mencionar que, tanto el Proyecto de El Alfarero como la vivienda Frith han sido proyectos concebidos desde sus inicios como edificios modelos para la sociedad, en la conservación ambiental, el ahorro de energías para su funcionamiento y el uso racional de los materiales constructivos que combinados de manera correcta pueden generar ambientes más confortables. Las tecnologías utilizadas en la construcción de la Vivienda Frith y lo proyectado para El Alfarero son tecnologías que están al alcance en el mercado local y los procesos constructivos no necesitan mano de obra especializada, sino que el desafío está poder pensar responsablemente y combinar de manera creativa las soluciones ecológicas.

Finalmente, se puede decir que la Vivienda Frith y el Proyecto Alfarero serán dos construcciones inteligentes, no por la tecnología de última generación que hay en el mercado del primer mundo, sino porque han sido proyectados integralmente, de manera tal que resuelvan situaciones funcionales y ambientales con tecnología local. Desde CINER apoyamos este Sueño para que dentro de poco llegue a ser realidad y para que iniciativas como ésta crezcan integralmente de la mano de las energías renovables y el cuidado al medio ambiente, impactando más allá de las fronteras bolivianas. E&D

Para mayor información, contactarse con:

Graham y Debbie Frith
Directores Nacionales

Asociación El Alfarero
Tel: 591 (3) 357 0931
Casilla: 5835
E-mail: Graham.frith@sim.org
Página Web: www.alfarero.org
Santa Cruz – Bolivia.

NOTICIAS



ENFOQUES PROGRAMÁTICOS PARA LOS FUTUROS MERCADOS DE CARBONO EN ARGENTINA, COLOMBIA Y PERÚ

La empresa ITPower del Reino Unido, en colaboración con la empresa SDA de la Argentina, bajo el auspicio del Ministerio de Relaciones Exteriores del Reino Unido de Gran Bretaña, han terminado la ejecución del proyecto: *Enfoques Programáticos para los futuros mercados de carbono en Argentina, Colombia y Perú*. Éste se enmarcó en la conceptualización general de nuevos instrumentos para la mitigación del cambio climático, como un aporte de las naciones en desarrollo a las acciones de largo plazo en el tema.



Foto 1. Equipo de IT POWER - SDA

El objetivo general de este trabajo fue identificar y evaluar las propuestas formales de América Latina para instrumentos

programáticos, sectoriales o regionales de mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero en gran escala, evaluar las áreas de oportunidad para implementar estas iniciativas en tres países latinoamericanos (Argentina, Colombia y Perú), explorar cómo las propuestas actuales encajan dentro de las discusiones basadas en sectores y programas, explorar formas de facilitar las contribuciones no-compensables de los países latinoamericanos a través de las mismas, y proponer instrumentos y medios para superar las debilidades y explotar las fortalezas, desde la perspectiva de implementación de la CMNUCC, la transferencia de tecnología y la promoción de negocios.

Este proyecto expuso el concepto de *Strategic Program Approach* o Enfoque de Programas Estratégicos, y englobó varios sectores en los países mencionados, a saber: a) Transporte en la Argentina; b) Agricultura, Transporte y aguas Residuales en Colombia; c) Energías renovables, Eficiencia Energética y Transportes en el Perú. Como parte de las actividades de este proyecto se realizó un workshop en cada uno de los países señalados, con el objetivo de mostrar los resultados del estudio y validar las propuestas programáticas sugeridas en cada sector y en cada país.

MAN LATINOAMÉRICA PRESENTA CAMIONES CONVERTIDOS A BIODIESEL

MAN Latinoamérica, fabricante de los camiones y autobuses Volkswagen, está introduciendo en las flotas de algunos de sus principales clientes, los primeros camiones movidos a B100 y dotados de inyección inteligente Dual Fuel.

Coca-Cola (por medio de su distribuidora Spaipa), McDonald's (por medio de su proveedor Martin Brower) y el Grupo JBS-Friboi son las empresas aliadas del fabricante en el desarrollo de esta tecnología, inédita en Latinoamérica y presentada por primera vez durante el Salón Internacional del Transporte de San Pablo – Fenatran, Brasil, en octubre de 2009.



Foto 2. Prototipo de camión MAN B 100 en América Latina.

Los camiones, todos de la línea Constellation, son equipados con un sistema que permite el monitoreo de la operación del vehículo con ajuste del proveimiento del combustible apropiado al motor (biodiesel o gasoil común) por medio de una unidad dosificadora (el sistema está gerenciado electrónicamente sin el aporte de cualquier aditivo especial). La tecnología Dual Fuel contribuye a la reducción de las

emisiones de CO₂ (gas carbónico) del camión hasta un 90%, además de emitir menos material en partículas.

El fabricante ha investigado sobre biodiesel desde el 2003, cuando se adhirió al programa RioBiodiesel, creado por el Gobierno del Estado de Río de Janeiro para desarrollar el uso de biodiesel en adición al gasoil convencional en vehículos comerciales.

Fuente: *El Carabobeño*.

COMUNIDAD EN LOS ANDES PERUANOS DESARROLLA SUS MÚLTIPLES CAPACIDADES PRODUCTIVAS

La Comunidad de San Francisco de Raymina en la provincia de Vilcashuamán en el departamento de Ayacucho en la sierra del sur de Perú está comenzando a trabajar en un proyecto del Centro de Energías Renovables y Uso Racional de la Energía de la Universidad Nacional de Ingeniería (CER – UNI) para desarrollar sus capacidades productivas en la producción de harinas orgánicas, hierbas aromáticas, biohuertos familiares, invernaderos comunales, producción de quesos y desarrollar un servicio turístico vivencial en las cercanías de su pueblo.

Este proyecto “Usando energía renovable para micro empresarios en pueblos remotos” resultó en el 2009 uno de los 26 proyectos ganadores en América Latina del Concurso de Innovación Energética IDEAS, co-financiado por GVEP International, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la GTZ de Alemania y el gobierno de Corea del Sur. Un próximo concurso será lanzado a comienzos del 2011.



Fotos 3 y 4. Construcción de biohuertos y del muro Trombe a cargo de la población de San Francisco de Raymina.

El proyecto del CER – UNI fue presentado durante el seminario/taller Energías Limpias e IDEAS Innovadoras en el Perú y Latinoamérica que se llevó a cabo en Lima en marzo de este año. El objetivo del proyecto “Usando energía renovable para micro empresarios en pueblos remotos” es desarrollar las capacidades productivas de la comunidad en las alturas de Perú, utilizando materiales de la zona y aprovechando los recursos naturales existentes, entre ellos la energía solar y la eólica. Se busca asimismo que el proyecto sea sostenible en el tiempo y además que la población colabore con la mano de obra requerida para la implementación de estos proyectos. Desde que CER – UNI comenzó a trabajar en San Francisco de Raymina, la población participa en los llamados “Jueves Comunales”, una especie jornada laboral donde la comunidad se dedica íntegramente a realizar las tareas necesarias del proyecto. Hasta el momento, se ha avanzado en la construcción de los invernaderos.

El frío es un problema permanente para estas comunidades viviendo a 3,900 msnm, donde la temperatura llega a menos

0°C. Esto se agrava sobre todo en las épocas de heladas en las que desaparece la vegetación y el ganado tiene que ser trasladado a zonas más cálidas. La población requiere calefacción y se encuentran con deficiencias en la construcción de las viviendas y limitaciones para su adecuado mantenimiento. Para lograr una climatización de las viviendas, el proyecto de CER – UNI ha desarrollado un tipo de muro para los dormitorios conocido como “trombe”¹. Por otro lado, se ha visto la instalación de nuevos techos para las casas con claraboyas y calaminas, así como material prensado y el mejoramiento de los pisos, entre otros. Todos estos cambios incrementan la temperatura hasta en 10°C en el interior de las viviendas, lo cual significa un mejor confort para sus habitantes.



Fotos 5 y 6. “Jueves Comunales” para repartir las tareas de la semana y la construcción de viveros para cultivo de hortalizas.

Por otro lado, se han instalado cocinas mejoradas con chimenea, de tal forma que el humo que se elimina al exterior, contribuye a que las familias gocen de mejor salud. De igual manera, con este proyecto se ha demostrado también que la construcción de viveros ayuda de manera muy efectiva al cultivo de hortalizas (se ha llegado a tener temperaturas al interior de hasta 40 °C), lo cual significa una buena alternativa económica. Si a estas mejoras, se le añade el fomento de los usos productivos, da como resultado un cambio radical en las condiciones de vida de la población en San Francisco de Raymina.

A pesar de los avances, este esfuerzo toma tiempo, demanda presupuesto y requiere mucha colaboración de parte de la comunidad, sumándose a esto un trabajo cuidadoso para analizar los aspectos socioculturales de los pobladores, a fin de identificar fortalezas, debilidades y ante todo oportunidades. De acuerdo con los resultados obtenidos, este Proyecto a futuro podría ser un modelo a replicar en otras comunidades de la región andina.

CINER FOR EXPORT!!!

Una vez más, el Centro de Información en Energías Renovables – CINER fue invitado a participar del Foro América Latina y El Caribe – Unión Europea: Cooperación Tecnológica, Energías Renovables y Eficiencia Energética, celebrado el 29 y 30 de Abril en Berlín Alemania, con el objetivo de promover las energías renovables y la eficiencia energética, las cuales tienen un rol fundamental en la consecución de los objetivos de reducción de emisiones, fomentando la cooperación tecnológica entre los países de ambas regiones.

¹ Un muro Trombe o muro Trombe-Michel, es un muro o pared orientada al sol, preferentemente al norte en el hemisferio sur y al sur en el hemisferio norte, construido con materiales que puedan acumular calor bajo el efecto de masa térmica (tales como piedra, hormigón, adobe o agua), combinado con un espacio de aire, una lámina de vidrio y ventilaciones formando un colector solar térmico.



Foto 8. Klas Heising - GTZ/Proyecto EnDev Bolivia/ Acceso a Energía; Arturo Iporre – CNDC; Bernhard Zyma – GTZ Alemania; Alba Gamarra – CINER y Zenón Delgadillo - VMEEA.

CINER, como siempre, estuvo muy bien representado por la Dra. Alba Gamarra de Guardia – Socia fundadora y actual Directora Ejecutiva - quien disertó una charla sobre la tecnología “Pico Pv – Sistemas Solares Portátiles de Bajo Costo”, luego de recibir información y capacitación con apoyo de la Cooperación Técnica Alemana y del Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ). Este evento congregó a políticos, ejecutivos, científicos y líderes de la sociedad civil provenientes de 60 países de la Unión Europea, América Latina y el Caribe, quienes dialogaron en vísperas de obtener una visión general de las perspectivas europeas y latinoamericanas, ayudando a definir nuevas áreas donde ambas partes encontraron nuevas oportunidades para la cooperación a futuro.

Estas fueron sólo algunas de las cuestiones debatidas por los representantes de diversos sectores en el Foro UE-ALC. Otros temas abordados fueron los marcos de política para la promoción de la cooperación tecnológica, la explotación de recursos energéticos renovables y la mejora de la eficiencia energética.

Fuente:

<http://www.inwent.org/ef/veranstaltungen/eu-lac-2/165307/index.php.en>

DISEÑO Y ARQUITECTURA SUSTENTABLE



Fotos 9, 10 y 11. Museo de Ciencias en San Francisco, California; Museo Verde en Monterrey, México y Museo de Arte Moderno en Buenos Aires, Argentina.

Se construyó en San Francisco el museo más ecológico del mundo, según Green Building Council. Se trata de la Academia de Ciencias de California – diseñada por el Arq. italiano Renzo Piano – un edificio que costó alrededor de 500 millones de dólares y que está ubicado en el Golden Gate Park. Las paredes externas son ventanas de cristal que poseen células fotovoltaicas con las que el edificio genera un diez por ciento de la energía eléctrica que consume. Sus paredes están rellenas

con jeans usados que no dejan pasar el calor, a la vez que su techo de diez mil metros cuadrados está cubierto por pasto, plantas y flores que antes estaban donde el museo fue edificado. El techo verde y las ventanas mantienen fresco el interior, en el que casi no se precisan equipos de aires acondicionado (aún en el caluroso clima californiano).

En México, el Papalote Museo del Niño ha sido invitado por parte del Gobierno del Estado de Nuevo León para diseñar, en el Parque Fundidora (ícono de la ciudad de Monterrey), un museo donde se traten temas relevantes, como el medio ambiente y los cambios que se están generando en el entorno, tanto en la ciudad de Monterrey, como en México y en el resto del mundo.

Fuente: <http://www.tuverde.com/>

A NO PERDERSE LOS COCHES ELÉCTRICOS EL 2011

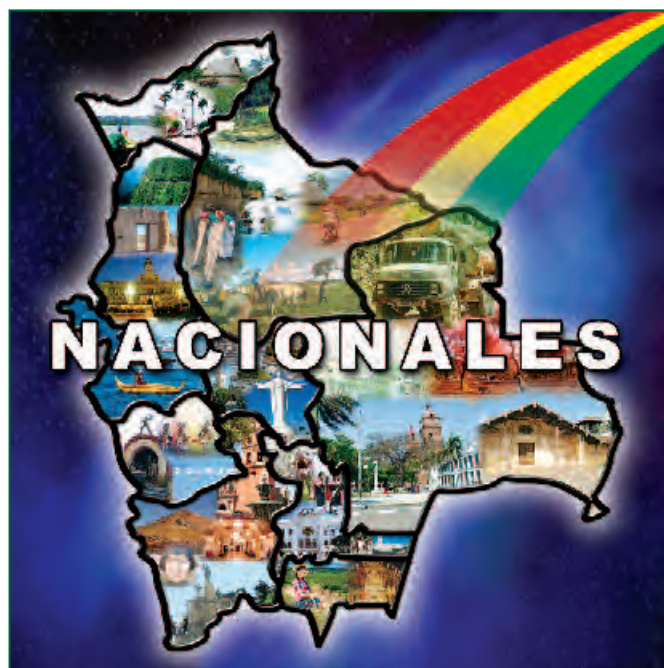
Cada día son más las compañías que se dedican a fabricar coches ecológicos, respetuosos del medio ambiente. Mercedes – Benz ha presentado su nuevo modelo F- 800; Peugeot tampoco se quedó atrás con el Peugeot iOn y Nissan lanza el “Nissan Leaf”, un coche 100% ecológico, pensado para evitar emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera. Mitsubishi Motors, por su parte, ha presentado su nuevo modelo ecológico: el Mitsubishi i-MiEV, otro coche eléctrico 100% ecológico que ya ha sido presentado en Japón y que seguramente tendremos a nuestra disposición en España para fines de este año o principios del 2011.



Fotos 12, 13 14 y 15. F-800 Mercedes – Benz; Peugeot iOn; Nissan Leaf y Mitsubishi i-MiEV.

El punto de clave que para muchos puede parecer una simple estrategia de marketing y de competencia, es que gracias a todo esto, el ambiente se verá sumamente beneficiado y los conductores podrán disfrutar de un coche eléctrico sustentable y mucho más económico que los actuales, además de que está prevista una rápida recarga en las cabinas de Telefónica, una empresa que apuesta a la innovación. Para recargar estos coches eléctricos será necesario poseer unas tarjetas de tipo prepago que se utilizarán de modo muy parecido a como se utilizan las tarjetas de teléfono. Los usuarios poseedores de dichas tarjetas dispondrán de un saldo que será extendido una vez se haya gastado su crédito. E&D

Fuente: <http://elblogverde.com/coches-electricos-2011/>



ENDEV BOLIVIA RECIBE EL PREMIO NACIONAL ENERGY GLOBE 2010

Una vez más, la Cooperación Técnica Alemana – GTZ, a través del Proyecto EnDev Bolivia – Acceso a Energía, fue galardonada con el premio Energy Globe. El proyecto ganador fue presentado por Carlos Alba, con el título “Energía solar para infraestructura Social en áreas rurales de Bolivia” que tiene el objetivo de facilitar el acceso a servicios de energía, como electricidad y energía térmica en las áreas rurales de Bolivia.



Foto1. Carlos Alba, Representante del Proyecto “Energía Solar para Infraestructura Social en áreas rurales de Bolivia”.

La Fundación Energy Globe premia anualmente los proyectos más exitosos enfocados al uso sostenible de recursos y energías renovables. Este año, la ceremonia de premiación se realizó en Kigali, Ruanda. La Unidad de Trabajo “Energía para infraestructura Social” beneficia con servicios de energía para producir agua caliente y electricidad en escuelas, centros de salud y centros comunitarios mediante provisión de tecnología solar moderna, fotovoltaica y termosolar, con el objetivo de mejorar las condiciones de vida de estas poblaciones, especialmente de los niños.

Este proyecto, que incluye asistencia técnica, soporte económico y capacitación a los beneficiarios en el uso y mantenimiento de tecnología, abarcó 20 municipios en siete departamentos y hasta abril de este año, benefició a 28 mil personas de 133 establecimientos.

COCHABAMBA: EJE DINAMIZADOR DE DEBATE SOBRE PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS EN LA REGIÓN AMAZÓNICA

Expertos de Brasil, Perú y Bolivia, conjuntamente con las autoridades y entidades regionales, además de representantes de las instituciones públicas y privadas, evaluaron la fiebre de la hidroelectricidad y su impacto durante dos intensas jornadas de análisis en el marco del **Seminario Trinacional sobre Hidroelectricidad y Desarrollo**, organizado por la Plataforma Energética, con apoyo del CEDLA, el Centro de Estudios Superiores Universitarios (CESU) de la Universidad de San Simón y del Centro de Información en Energías Renovables (CINER).

En este Encuentro que contó con una masiva concurrencia, se instaló un espacio regional, plural y participativo para contribuir con conocimiento, información y debate público al desarrollo del potencial energético de Cochabamba como base del progreso regional. La participación de especialistas, así como de organizaciones profesionales, académicas, cívicas y laborales.



Foto 2. Los salones del Gran Hotel Cochabamba fueron escenario de este magistral Seminario.

En la primera jornada, denominada “Integración Energética Regional: Hidroelectricidad y desarrollo”, disertaron expertos del Grupo de Estudios del Sector Eléctrico de la Universidad Federal de Río de Janeiro, los profesores Nivalde J. de Castro y André Luis da Silva Leite y de la Universidad Federal de Rondonia el profesor Luis Fernando Novoa. La visión oficial estuvo a cargo del Ing. Rafael Alarcón de la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) y el enfoque especializado desde el Perú sobre la importancia y el impacto de las hidroeléctricas vino de la mano del Dr. César Gamboa, Coordinador del Programa de Energía de DAR; mientras que el aporte académico boliviano fue presentado por el Ing. Jorge Molina del Instituto de Hidráulica e Hidrología de la Universidad Mayor de San Andrés.

En la segunda jornada, los asistentes participaron de un debate bajo la modalidad de un taller- mesa de trabajo

denominada “Hacia una Política Energética de Cochabamba”. En esta reunión se analizaron los planes de desarrollo energético regional y los principales problemas y potencialidades energéticas de Cochabamba, con la participación del gobierno regional, el sector empresarial, instituciones profesionales, académicas, vecinales, sindicales y sociales.

Fuente: www.plataformaenergetica.org

EVH LANZA CONCURSO NACIONAL EN ENERGÍAS RENOVABLES

La Empresa Eléctrica Nacionalizada Valle Hermoso S.A. convoca al concurso nacional titulado “Investigación en Energías Renovables para el Desarrollo del País”, en el marco de lo estipulado en los artículos 103 y 378 de la Nueva Constitución del Estado Plurinacional de Bolivia y con el objeto de aportar al desarrollo del milenio de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) que garantiza la sostenibilidad del medio ambiente. Este concurso tiene el propósito de promover la investigación, aplicación y transferencia de conocimiento en el ámbito del aprovechamiento de energías renovables en el que se premiará, principalmente, a las innovaciones propuestas en el campo del desarrollo Social-Económico y la aplicación de nuevas tecnologías.



Foto 3. EVH premia la Investigación en ER's para el Desarrollo del País.

Las bases del concurso están asentadas en la presentación de un resumen de proyecto en el área de aprovechamiento de las energías renovables (Biomasa, Energía eólica, Solar, Fotovoltaica, utilización de biocombustibles para generación eléctrica, minicentrales hidroeléctricas, etc.), bajo las siguientes modalidades: Aplicación de tecnologías renovables para solución a necesidades de las poblaciones rurales de Bolivia, así como el desarrollo de nuevas tecnologías y formas de aprovechamiento

de energía limpia, de manera que sean innovadoras y alternativas al uso de energías convencionales.

Todos los participantes deberán tener nacionalidad boliviana, ser mayores de 18 años y pertenecer a cualquiera de los siguientes grupos objetivos:

- **Grupo I.-** Profesionales titulados, estudiantes de último año y aquellos que culminaron las carreras de Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Electromecánica, Electrónica y ramas afines.
- **Grupo II.-** Trabajadores con experiencia mínima de 5 años en el ramo, titulados y aquellos que culminaron su plan de estudios en Institutos de Educación Superior en las carreras de Mecánica, Electrónica, Electricidad y ramas afines.

La convocatoria para la presentación de los resúmenes descriptivos de los proyectos fenece en Agosto de 2010 y los premios se dan por grupo, es decir, a cada uno de los 3 finalistas se le otorga la suma de Bs. 2.500; mientras que quien se lleve el Segundo premio recibirá Bs. 6.000 y el ganador del Primer Premio, Bs. 12.000. La información completa está publicada en la página www.evh.com.bo/enerenovables.

TALLERES DE DIFUSIÓN SOBRE SISTEMAS TERMOSOLARES: PROYECTO “EL SOL”

En Bolivia la demanda de agua caliente es cubierta utilizando energía eléctrica o gas natural para su calentamiento. Sin embargo, Bolivia tiene un alto potencial de radiación solar en comparación a otros lugares del mundo, lo que crea condiciones excepcionales para el uso de la energía de fuente solar.

Desde hace más de 20 años, existen pequeñas y micro empresas que están trabajando en la fabricación de sistemas termosolares y su comercialización en el mercado boliviano. La tecnología para calentar agua con energía solar es confiable y ambientalmente limpia. Se estima que se comercializan poco más de 400 sistemas termosolares por año, los cuales se instalan en viviendas mayoritariamente; sin embargo, el potencial de introducción de sistemas termosolares en viviendas ha sido estimado en más de 200.000 unidades.



Foto 4. Usando la energía solar para calentar el agua

Actualmente ENERGETICA y la Windkraft Simonsfeld AG, con apoyo de la ADA (Agencia Austriaca de Desarrollo), ejecutan en Bolivia el proyecto EL SOL el cual busca mejorar la tecnología termosolar, apoyar a las microempresas que producen estos sistemas y desarrollar

un modelo de financiamiento que permita la obtención de crédito por parte de los usuarios. Una de las barreras más importantes para desarrollar los sistemas termosolares y lograr su aplicación masiva, es la falta de información sobre esta tecnología y su factibilidad de empleo en nuestro país.

Así, para este año, como parte de la difusión de información sobre sistemas termosolares, se tiene planificada la realización de 9 talleres que cubran todo el país; en los mismos se expondrá el estado de la tecnología, sus posibilidades de aplicación y los mecanismos de acceso que se están desarrollando. El cronograma de ejecución y los contactos regionales es el siguiente:

CIUDAD	FECHA	CONTACTO REGIONAL
Cochabamba	30 Septiembre	ENERGETICA
Trinidad	5 Octubre	WWf
Cobija	7 Octubre	SNV
La Paz	18 Octubre	Universidad Católica
Oruro	19 Octubre	Colegio de Ingenieros Eléctricos de Oruro
Sucre	21 Octubre	Facultad de Ciencias Agrarias – UMSFX
Potosi	22 Octubre	UATF
Tarija	25 Octubre	PROMETA
Santa Cruz	29 Octubre	CIPCA

Las inscripciones y condiciones de participación se pueden ver en: www.energetica.org.bo/elsol

CON ÉXITO ROTUNDO CONCLUYE LA FASE DEL POST - PROYECTO “MEJORA DEL ACCESO A LAS ENERGÍAS EN COMUNIDADES RURALES DE BOLIVIA”

La Asociación Catalana de Ingeniería sin Fronteras – ISF, el Centro de Información en Energías Renovables – CINER y Mosoj Causay están ejecutando la fase del post-proyecto “Mejora del Acceso a la Energía en las Comunidades Rurales de Bolivia”, esta etapa culminante tiene la finalidad de realizar un seguimiento a las comunidades beneficiadas en los Municipios de Turco, Challapata y Pocona, en los dos primeros municipios se instalaron sistemas eólicos de baja potencia y en el último sistemas fotovoltaicos, ambos sistemas son de carácter domiciliario.

La finalidad de esta etapa brindar a las comunidades el apoyo necesario para que puedan auto gestionarse a través de los Comités de Gestión instaurados al interior de cada comunidad, es decir que ellos se hagan responsables en el tiempo del estado de operación de los sistemas instalados, la reposición de equipos cuando estos hayan llegado a su vida útil; asegurando así la sostenibilidad de los sistemas. Para lograr tales objetivos se realizan reuniones de seguimiento y capacitación en las zonas de trabajo en campo y a partir del trabajo con especialistas en temas sociales y tecnológicos para que los usuarios mediante procesos de participación y capacitación, conozcan, gestionen, mantengan y hagan sostenibles sus sistemas de energía, coadyuvando a la mejora de su desarrollo humano con mayor esperanza de vida, más oportunidades para las mujeres, mejor acceso a la educación infantil y de adultos, protección del entorno natural y economías familiares más favorables.



Fotos 5, 6 y 7. Tecnologías implementadas en Bolivia por el Proyecto.

Este Proyecto , que contó con el apoyo de la Agencia Catalana de Cooperación al Desarrollo, el Gobierno de Navarra, la Agencia Española de Cooperación Internacional, así como del Ministerio de Relaciones Exteriores y de Cooperación, el marco del Programa Andino de Electrificación Rural (PAER), ha beneficiado alrededor de 900 personas (más de 170 familias), distribuidas en distintos pisos ecológicos del país (valle, altiplano y zona andina). Desde el 2007 hasta la fecha, se logró desarrollar y difundir el conocimiento, así como las capacidades humanas y tecnológicas para poner en marcha los proyectos demostrativos, trabajando con los diferentes actores implicados desde una perspectiva de aprovechamiento de las fuentes renovables, además de la gestión de las soluciones tecnológicas.

El éxito de emprendimientos de esta magnitud se debe al esfuerzo de los beneficiarios, quienes con la capacitación impartida y en coordinación e intervención de las alcaldías, realizaron su aporte de contraparte, mejorando la calidad de vida en el área rural para que las comunidades puedan acceder a energía en zonas aisladas a través de las energías renovables. 