

# CEDECAP: UNA PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES EN ENERGÍAS RENOVABLES

Rafael Escobar, [rescobar@itdg.org.pe](mailto:rescobar@itdg.org.pe)

Soluciones Prácticas - ITDG

Oliver Marcelo Bret, [omarcelo@uoc.edu](mailto:omarcelo@uoc.edu)

Asociación Catalana de Ingeniería Sin Fronteras

## RESUMEN

Desde el año 1997, el Centro de Demostración y Capacitación en Tecnologías Apropriadas (CEDECAP)<sup>1</sup>, ubicado en la ciudad de Cajamarca, surge como una propuesta de Soluciones Prácticas - ITDG a la necesidad creciente por ir fortaleciendo la capacidad local, nacional e internacional de usuarios, estudiantes, técnicos, profesionales, especialistas, fabricantes y decisores de políticas relacionados con las tecnologías apropiadas.

El CEDECAP organiza su trabajo por áreas temáticas vinculadas al uso, investigación y difusión de tecnologías apropiadas. En este caso, se presenta la experiencia del centro en el tema de las energías renovables, el mismo que se ha constituido, hasta ahora, en uno de los más importantes trabajos que se ha realizado en el Perú y Latinoamérica sobre capacitación en estos temas.

Actualmente y luego de haber desarrollado cierta experiencia en la ejecución de eventos de capacitación además de contar con infraestructura y equipamiento, capaz de cubrir la demanda de capacitación de diferentes grupos sociales, se viene desarrollando una nueva etapa en la cual se busca involucrar a instituciones académicas y técnicas, que impulsen la consolidación de un proceso que aspira a la certificación de los procesos de capacitación, que posibilite la formación de cuadros técnicos para evaluar, diseñar, implementar y monitorear sistemas energéticos rurales.

En esta perspectiva, Soluciones Prácticas – ITDG con el apoyo de la Asociación Catalana de Ingeniería Sin Fronteras y la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC) (España) vienen trabajando conjuntamente en la promoción de las energías renovables a partir del desarrollo de capacidades en diferentes niveles y contextos sociales, en lo que se ha denominado proyecto CEDECAP.

Estas dos instituciones como socios ejecutores vienen coordinando acciones con diferentes instituciones universitarias, asociaciones, redes temáticas, ONGs y otras organizaciones; a fin de que puedan tomar parte activa en el proceso de construir un esquema de trabajo flexible, ágil y permanente del centro en general y del área de energías renovables en particular.

El presente trabajo, aborda las acciones realizadas en el periodo 2005 - 06, describe los avances obtenidos y las perspectivas que tiene este proyecto en el mediano y largo plazo para mejorar la calidad de vida de la población a nivel rural, mediante acciones que promuevan el desarrollo de capacidades.

---

<sup>1</sup> El CEDECAP se formó e inicio su accionar orientado principalmente a las energías renovables, actualmente su enfoque es por áreas temáticas, siendo la de las energías renovables una de ellas.

## 1.- Antecedentes

Actualmente en el mundo más de dos billones de personas no tiene acceso al servicio de electricidad. En el Perú, aproximadamente 6.5 millones de personas están esperando la posibilidad de acceder a un servicio, como el de la electricidad, desde hace muchos años. Aunque en los últimos tiempos se ha logrado acrecentar el nivel de cobertura, actualmente y de acuerdo a datos del MEM, solo se ha podido incrementar el coeficiente de electrificación hasta llegar a un 35 % en el área rural, lo que en buena cuenta significa por un lado la necesidad de una gran inversión, pero a su vez de un esfuerzo por buscar alternativas, que hagan posible el manejo de la tecnología que asegure un cambio sostenible en la vida de la población rural.

Este panorama, que dicho sea de paso, plantea grandes retos, es parte de muchas agendas de trabajo de organismos públicos y privados; no obstante este esfuerzo existe aun muchas barreras, una de ellas es la escasa oferta de capacitación que requieren como soporte los programas sectoriales de energía que se implementan a nivel nacional, regional y local, hecho que no permite contar con una capacidad local capaz de diseñar y ejecutar propuestas tecnológicas que hagan posible reducir la brecha en el acceso a la energía por parte de la población rural.

Conciente de este problema Soluciones Practicas – ITDG, ha impulsando la implementación y funcionamiento del Centro de Capacitación en Tecnología Apropiada (CEDECAP), como una propuesta que busca responder a la necesidad de ir fortaleciendo la capacidad de diversos actores sociales en aspectos como evaluación, diseño, instalación y gestión de sistemas energéticos rurales.

Estratégicamente el centro se ubica en la Ciudad de Cajamarca al norte del Perú, en una zona donde el nivel de carencias y bajos niveles de electrificación expresan escaso acceso a servicios básicos. En esta ciudad funciona desde hace 15 años, una de las Oficinas Regionales que tiene de ITDG en el Perú.

El CEDECAP, desde el año 1994 que nace como propuesta, se convirtió en un proyecto institucional que ha sido liderado por el Programa ENISER (Energía, Infraestructura y Servicios). La perspectiva del centro, en el mediano y largo plazo, era convertirse en un espacio de formación a nivel de Latinoamérica. En esta orientación, el CEDECAP ha trasuntado por diversas etapas, para lograr su funcionamiento.

Un aspecto importante en este proceso es que ITDG ha puesto especial énfasis es en la construcción del modulo de energía, este es una infraestructura que acompañada con un equipamiento con sistemas de pruebas y mediciones<sup>2</sup>, a escala real, puedan hacer posible desarrollar los proceso de transferencia de conocimientos y desarrollo de capacidades. Es así que, en

---

<sup>2</sup> se cuenta con una zona de formación en hidráulica equipada con 4 pico y microcentrales hidroeléctricas de diferente tamaño (tipo: Pelton, Mitchel Banki); un aerogenerador IT – 100 W y paneles solares de 75 Wp.

1998 luego de una confluencia de esfuerzos de ITDG y el apoyo de otras instituciones, que el CEDECAP comienza a desarrollar actividades de capacitación; proceso que desde entonces a permitido involucrar a usuarios, líderes de sistemas aislados, estudiantes, técnicos, profesionales, especialistas y políticos en temas relacionados con las energías renovables, tanto a nivel local, regional e internacional.

No obstante y siendo hoy por hoy el CEDECAP un espacio donde se dan procesos de capacitación en diferentes niveles, aun no ha logrado organizar un programa de capacitación más integral. De allí que desde el año 2005 con el apoyo de la Asociación Catalana de Ingeniería Sin Fronteras (ESF), se viene impulsando un proceso que permita consolidar al CEDECAP como una alternativa para la capacitación a nivel del Perú y Latinoamérica.



**Modulo energía hidráulica - CEDECAP**

Como fruto de este trabajo conjunto, no solo se ha conseguido impulsar el Área de Energías Renovables, la cual era la propuesta inicial; sino que se ha conseguido crear una serie de sinergias favorables, para que ha corto plazo se impulsen con mayor énfasis las otras áreas del centro como son las TIC's, los modelos de gestión de sistemas comunitarios, así como otras que se incorporaran a medida que se vaya logrando consolidar el centro.

Actualmente se viene realizando un conjunto de actividades dentro de lo que se ha denominado "proyecto CEDECAP" pero que de acuerdo a lo establecido, es el impulso al "ÁREA DE ENERGIAS RENOVABLES". Para tal fin no sólo se han realizado actividades concretas de capacitación, sino que se ha establecido relaciones con instituciones académicas como es la Universidad Politécnica de Calatunya (UPC) en España y la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), la Pontificia Universidad Católica (PUCP) y la Universidad del Santa (UNS) en Perú, que conjuntamente con ISF e ITDG, pretenden fomentar un esquema de trabajo en donde se pueda acercar la oferta y demanda de capacitación.

## 2.- El CEDECAP: su objetivo y su enfoque.

Actualmente en el Perú y probablemente en América Latina no existe un centro de capacitación que promueva el desarrollo de capacidades en el tema de las tecnologías apropiadas, menos aún constituirse en un centro que pretende cubrir una necesidad creciente por conocer las bondades y perspectivas que tienen las energías renovables para el desarrollo de la humanidad.

Como hemos indicado líneas arriba, la presente experiencia del CEDECAP está enmarcada en el área temática de las energías renovables, por lo tanto el objetivo que tiene en esta área, es desarrollar capacidades locales para la

difusión de las energías renovables como alternativa para la provisión sostenible de energía en las zonas rurales de América Latina de manera responsable con el medio ambiente.

Este objetivo esta basado en un conjunto de criterios sobre los cuales se busca ejecutar acciones que permitan la apropiación, aplicación y difusión de las energías renovables en diferentes contextos.



**Auditórium - CEDECAP**

Es por tanto que el enfoque para desarrollar capacidades que el CEDECAP promueve es el de "APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTA" (AC), dicho enfoque incluye la necesidad del análisis, la representación y la ordenación de los contenidos y de los ejercicios para transmitirlos de manera adecuada, fiable y organizada a los capacitandos. Para ello debe considerarse estrechamente las materias, las edades de las personas a capacitar y todos los factores sociales y

contextuales de los individuos. Es decir, en una perspectiva de la capacitación como medio para fortalecer las habilidades y destrezas de las personas, desarrollar pautas para el fortalecimiento de competencias.

En efecto esto implicará el desarrollo del proceso considerando los elementos que constituyen el enfoque, lo que significa utilizar: las fuentes de información de los involucrados, las herramientas cognitivas, las herramientas de conversación /colaboración y los sistemas de apoyo social.

En resumen este enfoque se define en tanto, los actores sociales que se pretende capacitar deben responder principalmente a conocer los principios fundamentales de las energías renovables y su aplicación práctica. Es así que se pretende partir de los conocimientos que tiene cada uno de las personas a capacitar, de allí que por ejemplo, la capacitación que se de a nivel de un operador de una MCH, tendrá distintos objetivo que el de un especialista o fabricante de componentes de las MCHs. Es evidente que, es en el nivel más especializado en donde se buscará que los capacitados perfilen mejor sus conocimientos. Para cubrir estas expectativas, a nivel básico y especializado, el CEDECAP cuenta con un staff de capacitadores multidisciplinario.

### 3.- El CEDECAP y el Desarrollo de Capacidades de la Demanda

Tal como lo hemos enunciado, actualmente el CEDECAP a través de su área temática de energías renovables, ha desarrollado actividades en el campo de la capacitación, dentro de un enfoque de integralidad, buscando que las personas desarrollen habilidades técnicas y socioeconómicas. Esta capacitación ha sido realizada, principalmente buscando responder a objetivos que deberán situar al centro dentro de la dinámica de la difusión de las energías renovables. A pesar

de este esfuerzo, no se había logrado formular un programa de capacitación que responda a la demanda y a la oferta que se tiene actualmente.

En efecto, este conocimiento de la oferta y la demanda ha implicado que el CEDECAP hasta la fecha desarrolle acciones de capacitación, orientadas a cubrir demandas “evidentes” en donde tanto universidades, municipios, gobiernos regionales, técnicos, especialistas y fabricantes han mejorado e incrementado sus conocimientos. Estos eventos han tenido la particularidad de responder a solicitudes tanto a nivel local, regional e internacional.



**Modulo de Energía Eólica**

Las metodologías utilizadas en estos espacios de capacitación han sido diversas, sin embargo un aspecto que ha estado presente de forma prioritaria ha sido la PRACTICA, en donde la experiencia ganada por el programa ENISER<sup>3</sup> durante los 20 años que viene promoviendo las energías renovables como alternativa para la electrificación rural en el Perú, ha sido un insumo importante para desarrollar habilidades y destrezas en los que se capacitaban. Sin embargo el desarrollo de espacios de debate sobre temas tecnológicos, así como el análisis grupal de políticas energéticas y de sostenibilidad ha sido también parte importante para promover nuevos preceptos en la aplicación de las energías en el área rural.

El resultado de estos procesos permitió, entre otros alcances, que:

- Líderes campesinos, conozcan los recursos naturales que pueden ser utilizados para promover un proyecto de electrificación rural. Esto a su vez posibilita un mayor nivel de negociación de los líderes con las autoridades y políticos que aplican las estrategias a nivel regional y nacional.
- Estudiantes, mayormente de ingeniería, han mejorado sus aptitudes académicas y se han nutrido de nuevos conocimientos técnicos y sociales.
- Técnicos y profesionales, perfeccionen y amplían sus conocimientos técnicos e incursionan en temas transversales a sus propias disciplinas, como son los temas socio-económico-ambientales. Consiguiendo que sus especialidad técnica tome un carácter mas integral.
- Fabricantes y diseñadores, han logrado intercambiar experiencias y conocimientos en la fabricación de algunos equipos para MCHs<sup>4</sup>. Esto ha posibilitado un trabajo respetando los estándares técnicos en la fabricación e instalación.
- Autoridades y políticos, han logrado conocer las características de las demandas energéticas que tiene las comunidades rurales, así como

<sup>3</sup> El Programa de Energía, Infraestructura y Servicios ha implementado 30 sistemas hidroenergéticos en comunidades rurales del Perú, además de diversos sistemas fotovoltaicos y pequeños sistemas eólicos.

<sup>4</sup> MCHs: Microcentrales hidráulicas.

establecer algunos parámetros para buscar una mejor aplicación de las políticas energéticas.

Ya en el periodo actual (2005 -2006) se viene recuperando esta experiencia, a fin de retroalimentar con nuevos criterios y propuestas. Un medio fundamental que nos posibilitará mejorar el proceso de desarrollo de capacidades es la realización de un estudio de la oferta y demanda de capacitación en energías renovables. El propósito de este estudio es contar con información de quienes, cuantos y que es lo que requiere la demanda del centro y si la oferta actual, en el campo de las energías renovables, pueda significar una limitante para la consolidación de la propuesta del centro.

Una de los resultados de este trabajo, en la nueva etapa será contar con una programación del proceso de desarrollo de capacidades más organizada y de acuerdo a las demandas actuales. Un aspecto que se deriva de este estudio, es el hecho de que se precisará una CURRICULA para cada tipo o nivel de capacitación, que responda a objetivos y beneficiarios diferentes. Con ello buscamos mejorar la calidad de cada una de las actividades de capacitación, en tanto se identifica los temas, los usuarios y las metodologías mas precisas para tener un proceso mas optimo.

#### 4.- Las actividades desarrolladas y el proceso de integración

A la fecha y como parte del desarrollo del Proyecto que se viene ejecutando entre ISF e ITDG, se han promovido algunas acciones de capacitación, con el propósito de ir fortaleciendo la relación sur - norte y consolidando la relación sur-sur. En este sentido creemos que la participación de las universidades tanto nacionales como internacionales (privadas y estatales), que actualmente vienen participando y colaborando en el proyecto CEDECAP, permiten unir esfuerzos, canalizar e intercambiar conocimientos y crear nuevas sinergias comunes entre sector publico – privado, Norte – Sur y Sur – Sur, que posibilita avizorar nuevos espacios de intercambio y una consolidación entre la oferta y demanda de capacitación.

Son dos eventos de capacitación realizados hasta la actualidad, el primero a nivel de alcaldes y autoridades regionales, y el segundo dirigido ha estudiantes de las universidades e institutos del país. Con estos eventos se ha pretendido consolidar un proceso de acercamiento entre los posibles demandantes de capacitación y una dinámica de buscar sinergias en aquellos que promueven la aplicación de las políticas energéticas a nivel regional.

##### 4.1.- El Taller sobre energía renovable para alcaldes

Es así que con la participación de 42 alcaldes de la región Cajamarca, y con asistencia de funcionarios de la Dirección Regional de Energía y Minas de Cajamarca (DREM), se ha logrado desarrollar el Taller denominado

“Electrificación rural, alternativas energéticas para la región Cajamarca” llevado a cabo en el mes de abril del presente año.

Inicialmente este evento tenía el objetivo de promover el análisis de la problemática de la energías renovables en el espacio geográfico regional de Cajamarca, luego y como parte de la experiencia de ENISER, este evento asumió la perspectiva de presentar una propuesta para la región, el proyecto Fondo de Promoción de Microcentrales (FPM) , lo que significaba un aporte para la reflexión y la acción en posibles proyectos de MCHs.

Pese a constituir una organización que promueve el desarrollo de las poblaciones mas pobres, los municipios o mejor dicho los equipos técnicos y las autoridades que las representan, tienen poco o casi nada de conocimiento de que los recursos naturales pueden ser utilizados en la implementación de sistemas energéticos.

Es decir, la posibilidad de usar por ejemplo el agua, el sol y el viento no esta dentro de la cartera de opciones energéticas de estas organizaciones. De allí entonces que el CEDECAP viene cumpliendo un rol sumamente importante en tanto, actualmente el Perú viene dando pasos hacia la descentralización; con lo cual, se dará pase a que los municipios tengan facultades, entre otras, a desarrollar proyectos energéticos locales y regionales. Por lo tanto, la información, análisis y formación de cuadros técnicos es una propuesta que se hace cada vez más necesaria puesto que, no existe por lo menos a nivel regional una instancia que promueva nuevos conocimientos a nivel de estas organizaciones.

En consecuencia el trabajo a nivel de las municipalidades y sus respectivos equipos técnicos, así como los funcionarios del Gobierno Regional de Cajamarca, que son dos actores claves en el manejo de las políticas energéticas, viene constituyéndose probablemente en una “demanda creciente” pero que además posibilta plantear algunas propuestas que puedan ser ejecutadas en el corto plazo.

Es así que actualmente se viene coordinando algunas acciones que se busca sean ejecutadas en coordinación con las municipalidades pero teniendo al CEDECAP como un centro que provea los medios para desarrollar capacidades en aquellos técnicos y autoridades de la región.

##### 5.- Las perspectivas del CEDECAP y su aporte al desarrollo

Luego de casi un año de trabajo muy estrecho entre ISF, la UPC e ITDG, el CEDECAP ha expresado algunos cambios sustanciales tanto en su funcionamiento como en su equipamiento.

Se ha concluido con los módulos de energía solar y eólica, con lo cual el modulo de energías estaría previsto, con tres de las opciones energéticas mas plausibles para utilizar en el área rural, de la región andina.

De igual modo en la estructura de funcionamiento, el haber previsto un cambio a nivel de las áreas temáticas que tendría el CEDECAP, se está consolidando la presencia de las TICs como una nueva área, que unida a la de las energías renovables le brinda una mayor cobertura de acción al centro. Ello redundará en mejorar su oferta de capacitación y obviamente una mayor oportunidad de cubrir demandas crecientes en esta área.

Probablemente el estudio de demanda y oferta de capacitación que está en punto de concluir nos permita, en un corto plazo, tener una currícula apropiada de acuerdo a la demanda identificada. Eso significará un aporte importante en tanto se promueve un programa permanente de desarrollo de capacidades a nivel de local, regional e internacional.

Como consecuencia de este trabajo se viene fortaleciendo la relación institucional entre ISF e ITDG en el marco del “Programa Andino de Electrificación Rural”, del cual forma parte el proyecto CEDECAP, lo que conlleva a avizorar un futuro promisorio para el desarrollo de acciones a nivel de América Latina.

Finalmente consideramos que los convenios suscritos con las universidades del Perú, están posibilitando que se presente nuevas oportunidades para acciones de capacitación, sin embargo queda aún algunos temas como la certificación de los eventos realizados sean acogidos por estas instancias, para darle un mayor valor oficial a este proceso

## 6.- Reflexiones finales

- El desarrollo de capacidades en el campo de las energías renovables, en un marco en donde no existe evidencias de asumir esta actividad por parte del estado u otras instituciones, el CEDECAP se constituye en una de las alternativas para la región.
- El asociar con instituciones académicas, técnicas y ONGs posibilita generar nuevas sinergias para que la capacitación sea un medio en la ejecución de propuestas para las comunidades pobres.
- Conocer la demanda y oferta de capacitación en energías renovables permitirá lograr un proceso de capacitación con currículas apropiadas a varios niveles y actores sociales que intervendrán a nivel local, nacional e internacional.
- Difundir las energías renovables, en un marco de cooperación interinstitucional como es el caso entre ISF e ITDG es una oportunidad de romper con ciertos paradigmas, en tanto que la relación sea solamente de norte a sur, este proyecto fortalece también la relación sur norte.
- El fin de que el CEDECAP se constituya como un nodo de referencia en la zona Andina, no busca sino ser una herramienta interinstitucional que permita dinamizar todas las sinergias que han sido, son y serán creadas por los distintos actores alrededor del mismo.

