

## Ingeniería al servicio de las necesidades de la gente

### • Un estudiante del TEC realizó su proyecto de graduación en tres comunidades indígenas de Alta Verapaz, Guatemala

Marcela Guzmán O.  
maguzman@itcr.ac.cr

La convicción de que la ingeniería en mantenimiento industrial debe ser sensible a las necesidades de la gente y que debe impactar no solo en la industria sino también en las comunidades con más desventajas, llevó al costarricense-peruano Alonso Alegre Bravo a realizar su proyecto de graduación en tres aldeas de la etnia *q'eqchi'*, en Alta Verapaz, Guatemala.

Ante el requerimiento de realizar una práctica profesional fuera de la institución previa a graduarse, este estudiante de la Escuela de Ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), inició una búsqueda que lo llevó a contactar el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) de Guatemala, entidad que lo vinculó con una organización no gubernamental llamada Fundación Solar.

#### Las comunidades

Esta organización había instalado una microcentral hidroeléctrica en cada una de las comunidades de Las Conchas, Jolom Ijix y Seasir, localizadas a 400 km al noreste de la ciudad de Guatemala –unas 12 horas en autobús- y a cuatro horas de camino entre ellas, con rutas de lastre y muy aisladas.

El 90 por ciento de los habitantes de estas aldeas se dedican a la siembra de maíz, frijol y cardamomo. Aparte de ello, no hay fuentes de trabajo, la desnutrición infantil es crónica, el grado de alcoholismo entre la población es alto y los niños realizan trabajos duros desde muy pequeños. Los pobladores, que no hablan español, se alimentan de frijol, maíz, huevo y pacaya y la educación apenas llega al tercer año de primaria.



A la izquierda, Alonso Alegre.

Ese fue el panorama que se encontró Alonso Alegre cuando llegó a estas comunidades, donde estuvo entre el 25 de enero y el 30 de mayo del 2013. Allí desarrolló su proyecto “*Transferencia tecnológica del mantenimiento autónomo en proyectos de electrificación rural por medio de microcentrales hidroeléctricas, Proyecto PURE*”.

Llevaba el compromiso de echar a andar el programa de mantenimiento autónomo para las tres minicentrales hidroeléctricas –dos Pelton y una Kaplan- y sus generadores, instalados en julio del 2012, pero que tenían dificultades para funcionar y recibir el mantenimiento adecuado. La tarea incluía hacer primero un diagnóstico de la situación y luego desarrollar un plan de capacitación y elaborar los manuales de procedimientos.

Este casi ingeniero explica que su incursión en las comunidades la hizo en forma pausada y cuidadosa, para conocer primero la forma

de vida de los habitantes y adaptarse a ellos de la mejor manera posible. Así Alonso, quien durmió en una tienda de campaña, comía lo que comían los nativos, se bañaba donde se bañaban ellos...

#### Trabajo técnico

Para su proyecto de graduación, lo primero que hizo fue un diagnóstico de la situación de las microcentrales, lo cual –según cuenta- fue difícil por la barrera del idioma y porque tenían que ponerse de acuerdo en el significado de conceptos técnicos del área eléctrica, mecánica e hidráulica como: amperaje, voltaje, caudal, presión, aceleración, revoluciones por minuto y mantenimiento preventivo, entre otros.

Otro aspecto interesante es que, a pesar de ser todas de la etnia *q'eqchi'*, cada comunidad es diferente y debió darles un trato distinto a cada una. Los operarios no habían visto nunca un monitor ni una computadora y eso ponía en riesgo el éxito y sostenibilidad del proyecto por el temor que tenían de “hacerlo mal” y causar un daño.

Por ejemplo, dice Alonso, una de las microcentrales dejó de funcionar por un error de diseño y eso provocó que la comunidad perdiera credibilidad en el asunto. Por eso, era importante la capacitación en procura de que

#### Premio ACIMA

Alonso Alegre resultó ganador del Premio ACIMA con el proyecto “*Transferencia tecnológica del mantenimiento autónomo en proyectos de electrificación rural por medio de microcentrales hidroeléctricas, Proyecto PURE*”.

Este es un reconocimiento que otorga cada semestre la Asociación Costarricense de Ingeniería en Mantenimiento (ACIMA) al estudiante de último año de la Escuela de Ingeniería Electromecánica del TEC que haya presentado el mejor trabajo de graduación. El objetivo es motivar la mejora continua y la excelencia de los futuros ingenieros y consiste en la entrega de 500 dólares al ganador. En la novena entrega del premio, celebrada el 27 de junio del 2013 en el auditorio Jorge Manuel Dengo del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA), un jurado ad honorem compuesto por los ingenieros Mario Alberto Montero Chacón, Francisco Rusbel Delgado Orozco y José Luis Castillo Pineda, otorgó el premio a Alonso Alegre, cuyo proyecto fue escogido entre otros cuatro. El Jurado tomó el acuerdo al reconocer que el proyecto conjunta técnica e impacto social y que es la vocación de cualquier ingeniero impactar la realidad de los pueblos mediante su conocimiento, como contribución real a la humanidad.

Los cuatro estudiantes finalistas, postulados por la Escuela de Ingeniería Electromecánica, recibieron un diploma y una medalla alusiva al Premio, en tanto que Alegre recibió, además, US \$500,00 (quinientos dólares).

En el acto participaron el director de la Escuela de Ingeniería Electromecánica del TEC, Luis Gómez Gutiérrez; el presidente de ACIMA, Humberto Guzmán León; y el ministro de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, Alejandro Cruz Molina.

Además, estuvieron presentes Manuel Basterrechea, de la Fundación Solar de Guatemala, por videoconferencia; César Bonilla, de la empresa Monaro de Costa Rica; Luis Paulino Méndez, vicerrector de Docencia del TEC; y José Guillermo Marín Rosales, presidente del Colegio de Ingenieros Tecnólogos (CITEC) y del CFIA.



los involucrados se apropiaran del proyecto y lo operaran como suyo.

Una vez hecho el diagnóstico, se inició el trabajo de limpieza, orden, organización de la casa de máquinas y señalización del lugar con pintura, logrando un empoderamiento sobre el lugar de trabajo; posteriormente se desarrollaron las capacitaciones y se entrenó a un grupo de 10 operarios en cada comunidad, con el fin de que si alguno dejaba el trabajo otro pudiera sustituirlo sin problemas. Esta capacitación incluyó la comprensión de conceptos básicos de electricidad, mecánica, hidráulica, mantenimiento preventivo y correctivo y administración del mantenimiento, en el cual se puso especial énfasis.

Además, Alonso Alegre elaboró, junto con los operarios, una serie de programas de mantenimiento para aplicar cada tres meses, así como los manuales correspondientes.

### Uso de la electricidad

La electricidad producida por las microcentrales hidroeléctricas se utiliza en un 90 por ciento para iluminación de las comunidades. El resto la aprovechan en pequeños negocios liderados por mujeres, la escuela y dos familias que cuentan con Internet.

Alonso Alegre destaca la importancia que ha tenido la electricidad para las mujeres, quienes se han empoderado por medio de la generación de ingresos en sus pequeños negocios y eso las ha llevado a organizarse y formar parte de la junta directiva comunal. Hasta hace poco, comenta, esto era impensable y es consecuencia directa de la generación eléctrica.

### El futuro

Alonso Alegre no duda en recomendar este tipo de proyectos de graduación para sus compañeros de carrera, siempre y cuando lo decidan de manera voluntaria. Explica que él contó con el apoyo fundamental del director de la Fundación Solar, Manuel Basterrechea, y de su esposa Gabriela Núñez, quienes lo acogieron en su casa de ciudad de Guatemala y lo respaldaron en las comunidades para poder realizar el trabajo. Además, el señor



Basterrechea fue su asesor industrial en el campo, en tanto que el profesor del TEC, Julio Carvajal, fue el asesor técnico.

La Vicerrectoría de Vida Estudiantil y Servicios Académicos (VIESA) del TEC, por su parte, le facilitó 900 dólares, con los que pudo hacer frente a los gastos de transporte y alimentación y adquirir algunos materiales para la capacitación en las tres comunidades. “Sin el apoyo de los señores Basterrechea-

Núñez, del TEC y de mi familia, yo no habría podido hacer este proyecto de graduación”, dice Alegre.

Durante el segundo semestre del 2013, espera poder replicar su programa de mantenimiento autónomo en otra comunidad indígena guatemalteca, contratado formalmente como ingeniero por la Fundación Solar. Posteriormente optará por una maestría en el área de energías renovables. ■

### “Convivir con estas poblaciones transforma a cualquiera”

Sobre su experiencia personal, Alonso Alegre dice:

“En la búsqueda de un lugar y un proyecto donde la ingeniería sea aplicada para lo que fue concebida en un inicio —el mejoramiento íntegro de la humanidad— escogí realizar el proyecto de graduación en el norte de Guatemala, con comunidades indígenas carentes de los servicios básicos esenciales para sobrevivir el día a día.

“El gran reto desde un inicio fue humanizar y sensibilizar una ciencia aplicada tan exacta e introvertida como la ingeniería electromecánica, al punto de imponer los beneficios humanos y sociales sobre los económicos y productivos, que hoy en día son los predominantes para la sostenibilidad de un proyecto.

“Tener la posibilidad de convivir con estas poblaciones proporciona aprendizajes que transforman a cualquiera y lo hacen ver el mundo y la sociedad desde una perspectiva diferente, más sensible y humana.

“Haber vivido de la forma más pura durante estos meses en este contexto social, me ha motivado y comprometido profundamente a seguir realizando desde este sector, u otro, acciones que reviertan las injusticias sociales que han existido por varios siglos en sociedades como esta, que luchan insaciablemente por un mejoramiento en sus condiciones humanas y de calidad de vida, pues a inicios del siglo XXI, no deben ser toleradas, ni permitidas, ni olvidadas las situaciones en que sobreviven estas personas cada día”.