



ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA EN EL RESGUARDO INDÍGENA SANTA ROSA TIMBIQUÍ: UN COMPROMISO SOCIAL LASALLISTA

Luis Efrén Ayala R., María Alejandra Caicedo L., Carlos Felipe Urazán B.

**Universidad de La Salle
Bogotá, Colombia**

Los objetivos del ODM¹, fue una iniciativa de las Naciones Unidas propuesta exclusivamente para los países en desarrollo, que buscaba abordar las causas fundamentales de la pobreza y la necesidad universal de lograr un desarrollo a favor de todas las personas. En el 2015 sobre la base y el éxito de los ODM, surgen los ODS² que son de aplicación universal para todos los países y que serán medidos a través de acciones que garanticen su cumplimiento, jugando la academia un rol fundamental a través de la investigación y la extensión.

La Universidad de la Salle y sus programas de ingeniería entendiendo el compromiso con la sociedad y con el apoyo del Gobierno Nacional a través de Colciencias y el Banco Interamericano de Desarrollo como entidades cofinanciadoras, desarrolló el proyecto de investigación "Electrificación para cadenas de frio, acceso a las Tics y centro educativo para el resguardo Indígena Calle Santa Rosa (etnia Eperara Siapidara), municipio de Timbiquí, departamento del Cauca, en el que se concentra una comunidad indígena que vive una situación de extrema pobreza, y requiere solucionar los problemas en cuanto a servicios públicos, así como cubrir con urgencia las necesidades energéticas para refrigeración de alimentos, iluminación, bombeo de agua y electrificación para la escuela y el resguardo en general.

En este trabajo se detallará la experiencia de capacitación (enseñanza de la ingeniería) por parte del grupo de investigadores (docentes y estudiantes) para que los indígenas habitantes del Resguardo se apropiaran del proceso constructivo y proyección de la obras requeridas para la construcción del cuarto de refrigeración, en cuya cubierta fueron instalados los paneles solares que proporcionarían la energía

¹ ODM: 8 Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) propuestos por la ONU en el año 2000.

² ODS: 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible

requerida para que funcionara el Centro de Cómputo (lugar en el que se tendría el acceso a las TICS) y la escuela que beneficiaría a más de 80 niños indígenas.

Palabras clave: Objetivos del Milenio (ODM); pobreza; comunidad

Abstract

The Millennium Development Goals and Beyond (MDGs) was a United Nations initiative aimed exclusively to developing countries, which sought to address the fundamental causes extreme poverty rates, and the universal need for development for all people. In 2015, based on the success of the MDG the ODS were proposed. Those are universally applicable to all countries and will be measured through actions that guarantee their fulfillment. Academy plays a fundamental role through research and extension.

La Salle University and its engineering programs, understood the commitment to society and with the support of the Colombian Government, through Colciencias, the Administrative Department of Science, Technology and Innovation and the Inter-American Development Bank as co-financing entities, developed the research project "Electrification for cold chains, access To TIC and educational center for the Calle Santa Rosa Indigenous settlement (Eperara Siapidara ethnic group), municipality of Timbiquí, Department of Cauca, which concentrates an indigenous community that lives in extreme poverty, and needs to solve the problems of access to utilities, as well as urgently meet the energy requirements for food refrigeration, lighting, water pumping and electrification for the school and settlement.

This study will describe the training (teaching of engineering) experience by the group of researchers (teachers and students) so that the indigenous inhabitants of the settlement will appropriate the construction process and projection of the works required for the construction of the cold room which had installed solar panels in the roof that would provide the energy required to run the Computer Center (where ICT access would be available) and the school that would benefit more than 80 indigenous children.

Keywords: Millennium Development Goals and Beyond (MDGs); poverty; community

1. Introducción

Según los reportes de la Organización de Naciones Unidas, la revisión de logros respecto de las denominadas Metas del Milenio deja una lectura positiva. La cantidad de personas que viven en pobreza extrema se redujo de 1.926 millones en el año 1990 a 836 millones en el año 2015 (Naciones Unidas, 2015). Esta mejora está ligada, tal y como estaba planeado en los Objetivos del Milenio ODM.

Si bien todas las regiones del mundo experimentaron la mejora en la condición de pobreza, las regiones en desarrollo tuvieron un comportamiento similar a las cifras mundiales globales al mejorar el indicador en 69% para el primero, frente a 68% a nivel mundial. (Figura 1)

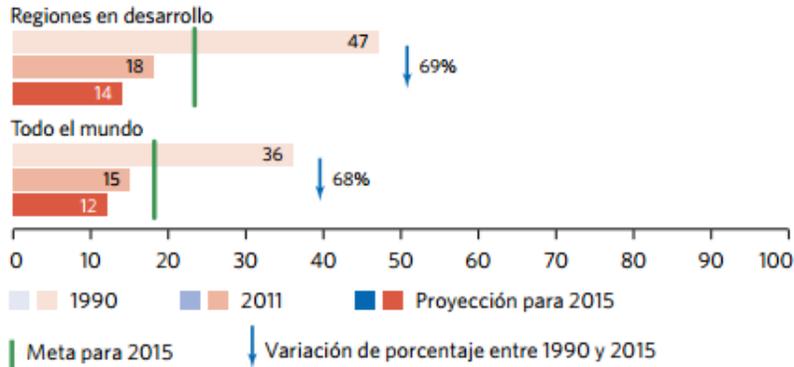


Figura 1 Cumplimiento de meta en reducción de la pobreza, entre 1990 y 2015.(Naciones Unidas, 2015)

Son muchos los vínculos que se pueden analizar entre pobreza, agua y saneamiento, y es la razón por la cual la Asamblea General de la ONU se planteó que si bien, 2.100 millones de personas han conseguido acceso a mejores condiciones de agua y saneamiento desde 1990, la decreciente disponibilidad de agua potable de calidad es un problema importante que aqueja a todos los continentes, y si se quiere mitigar la escasez de agua, es fundamental proteger y recuperar los ecosistemas relacionados con este recurso, como bosques, montañas, humedales y ríos. También se requiere más cooperación internacional para estimular la eficiencia hídrica y apoyar tecnologías de tratamiento en los países en desarrollo” (PNUD, 2016).

El gobierno colombiano, a través del ministerio de telecomunicaciones y apoyado por el ministerio del interior, impulsan el uso de tecnologías y servicios en las comunidades indígenas, con el fin de suplir necesidades básicas y desarrollar un progreso comunitario. Al detectar una necesidad tecnológica en el resguardo calle indígena Santa Rosa Timbiquí (*etnia Eperara Siapidara*), a través del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación lanza una convocatoria para el diseño, presupuesto, programación y construcción de la cadena en frío en dicha comunidad, la cual fue adjudicada a la universidad de la Salle y realizada por nosotros.

Este proyecto es importante para la comunidad en cuanto a la mejora de la calidad de vida y las condiciones de salubridad en que viven de igual forma en la conservación preservación de alimentos, evitando así enfermedades y bacterias transmitidas por la descomposición de los diferentes elementos a consumir, ya que este resguardo no cuenta con energía eléctrica lo que permitirá avances significativos en la comunidad, los trabajos a realizar serán ejecutados por la comunidad con el apoyo técnico nuestro por lo que en primera instancia habrá una transferencia de conocimientos donde se les explicara el proceso constructivo par luego realizar la obra junto con ellos. Cuando el proyecto hace referencia a las Tic es porque incluye el suministro de un centro de cómputo donde se colocará internet lo cual es muy significativo porque los niños

tendrán una nueva alternativa para adquirir conocimientos y destrezas con la nueva tecnología

2. Transferencia a la práctica: la comunidad

El Municipio de Timbiquí fue Fundado en 1.772, por Francisco Antonio de Mosquera y Andrés Saa. Elevado a municipio en 1915, posteriormente herederos de Mosquera tuvieron la necesidad de fundar un poblado y cedieron tierras de su propiedad que ocupaban unos pescadores entre las quebradas de Alonso y de Zurzula, para que en este sitio se levantara el poblado; dando origen a Santa Bárbara, conocida actualmente como la cabecera municipal. Analizando el proceso de poblamiento del municipio se puede deducir, que los primeros pobladores fueron los aborígenes Embera – Wanana provenientes de la rivera del río San Juan.



Figura 2 Ubicación zona de proyecto
Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Timbiqu%C3%AD>

El Resguardo Calle Santa Rosa y la Sierpe, de la etnia Eperera Siapidara, ubicado en el municipio de Timbiquí, departamento del Cauca, la tribu indígena no es ajena a esta realidad, ya que posee una población de 400 habitantes, de los cuales el 0,0025% cuentan con un sistema en frío y el 99,9975% presentan una falencia en la conservación de alimentos.

3. Las etapas del proyecto

ETAPA 1

Se realizarán comités con el fin de establecer los respectivos estudios del diseño y la construcción básica para el abastecimiento de las cadenas en frío, dicho análisis está basado en el estudio de suelos, diseño arquitectónico, diseño estructural, acabados y métodos constructivos, con el fin de generar las diferentes actividades y tiempos de estas mismas, para llegar a la culminación del proyecto.

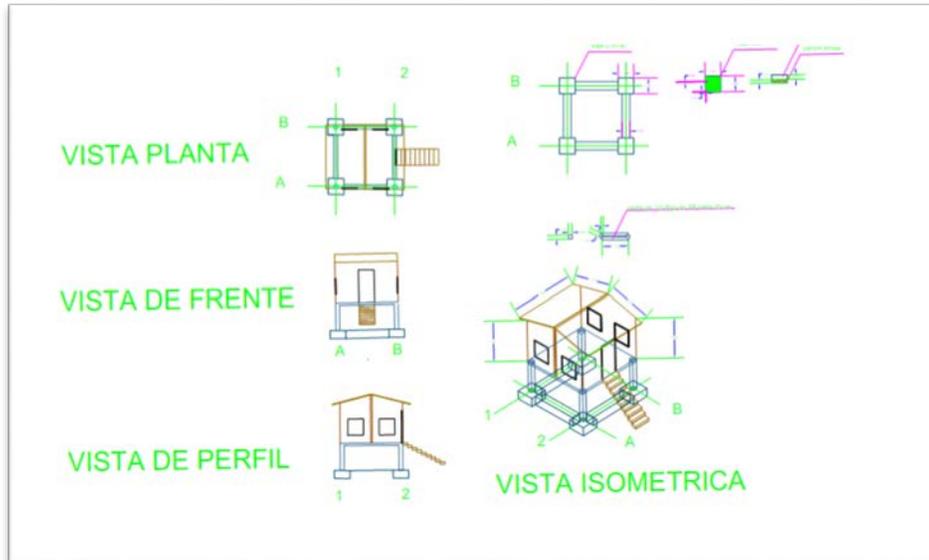


Figura 3 Plano caseta
Fuente: Nataly Pirakoka

ETAPA 2

Se efectuó la socialización donde se presentó el alcance del proyecto, la relación entre Colciencias, Insitu (*interventoría*) y la Universidad, charla que permitió el primer acercamiento con la comunidad y el grupo de trabajo, así como evidenciar el modo de organización comunitaria, las personas líderes, y los conductos para solicitar permisos y autorizaciones.

En esta misma reunión se identificaron tres grupos de acompañamiento y transferencia tecnológica formados por la comunidad: Grupo de apoyo civil, Grupo eléctrico, Grupo social y ambiental.



Figura 4 Reunión preliminar con la comunidad
Fuente: Luis Efrén Ayala Rojas, junio de 2015

ETAPA 3

ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA

Haciendo uso de las dos etapas anteriores, se implementará la transferencia de conocimientos a la comunidad del Resguardo Calle Santa Rosa y así la sierre presente un avance en sus propias construcciones a futuro.

➤ Localización y replanteo

La comisión conformada por el grupo investigador e integrantes de la comunidad da inicio al trabajo:

- ✓ Se ubica un primer punto a escuadra de la escuela.
- ✓ Se referencian los siguientes puntos a medida y a escuadra del punto original ubicando estacas con puntillas obteniendo el centro de las zapatas de 0.40x0.40.

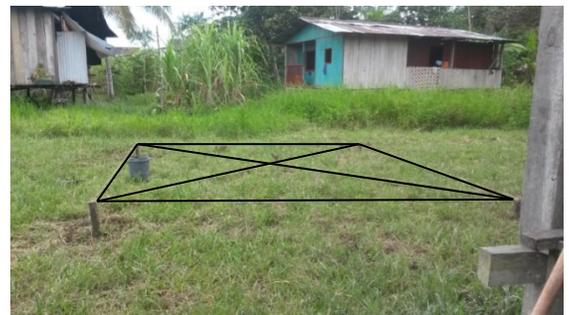
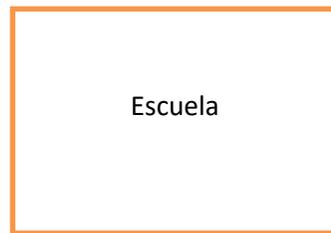
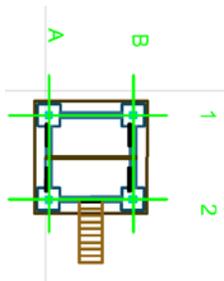


Figura 5 Replanteo.

Fuente: Resguardo Indígena Santa Rosa Timbiqui, Pirakoka N, Torres C, Álvarez W, 23 de junio de 2015

➤ Excavación

Se realiza excavación para la construcción de vigas de cimentación y zapatas.

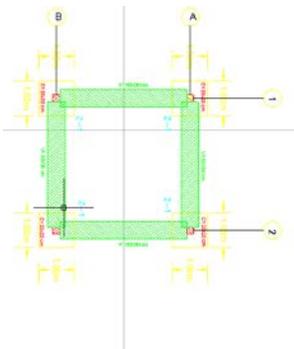


Figura 6 Excavación para la Cimentación

Fuente: Resguardo Indígena Santa Rosa Timbiqui, Pirakoka N, Torres C, Álvarez W, 25 de junio de 2015

- **Figurado de elementos estructurales, amarre de zapatas y de vigas de cimentación.**

En una viga de madera se colocan unas varillas de 10 cms de largo usándolas como elementos fijos para figurar el hierro, para armar las canastas según despieces de cálculo estructural.



Figura 7 Figurado de refuerzo para las estructuras, zapatas y vigas de cimentación

Fuente: Resguardo Indígena Santa Rosa Timbiquí, Pirakoka N, Torres C, Álvarez W, 26 de junio de 2015

- **Concretos**

Para el vaciado de la cimentación de la caseta y la prolongación de las columnas se mezcla arena de rio con triturado y cemento (*concreto*) de acuerdo al diseño de mezclas.



Figura 8 Mezcla para el vaciado de la cimentación y Preparación de estructura para la fundición de las zapatas y las vigas.

Fuente: Resguardo Indígena Santa Rosa Timbiquí, Pirakoka N, Torres C, Álvarez W, 27 de junio de 2015

➤ **Concreto para la placa**

Se mezcla manualmente concreto de 3000 psi, en las proporciones requeridas, medidas en pala rotando el personal, al tener la mezcla se realiza el vaciado.



Figura 9 Fundición en concreto.

Fuente: Resguardo Indígena Santa Rosa Timbiquí, Pirakoka N, Torres C, Álvarez W, 1 de julio de 2015

➤ **Cubierta**

Luego de fundir las columnas se empieza a alistar la madera para la estructura de la cubierta donde se dejan unas vigas de 4" x 4 en todo el tendido, que reciben las cargas de los paneles solares.



Figura 10 Proceso constructivo de los muros de la caseta.

Fuente: Resguardo Indígena Santa Rosa Timbiquí, Pirakoka N, Torres C, Álvarez W, 6 de julio de 2015

4. Conclusiones

- Después de un año de trabajo se ha logrado beneficiar a más de 350 personas quienes gozan de un sistema de generación basado en energía solar, que brinda un servicio de iluminación permanente en el centro educativo y les permite conservar los alimentos gracias al sistema de refrigeración, de este proyecto es que los investigadores y estudiantes que participaron de los semilleros del grupo CIROC del programa de ingeniería civil e ingeniería eléctrica debían realizar previamente el diseño del cuarto de refrigeración como la distribución de la red eléctrica de la escuela y el lugar donde se pensaban colocar el centro de cómputo para dar cumplimiento a la parte del proyecto de acceso TIC.
- Una consideración importante es el hecho de que el proyecto expuesto, no se quedó en informes técnicos bien fundamentados, y por el contrario, esta iniciativas se materializo con resultados muy positivos, y experiencias como esta deben ser sistematizadas, de tal manera que se puedan replicar en otras comunidades. Adicionalmente, es muy importante enfatizar en el correcto

seguimiento que se le debe hacer a los beneficios que se obtengan y que esperan logren contribuir con los ODS.

- Es de destacar el hecho de que la Facultad de ingeniería de la universidad de la Salle, mantiene una reflexión constante sobre las actividades académicas e investigativas que le permiten fortalecer su currículo y aportar soluciones técnicas y tecnológicas a las problemáticas actuales del país. Razón por la cual los proyectos mencionados en el presente artículo contribuyen de forma directa a mitigar los problemas de algunas comunidades, respondiendo a varios de los temas fundamentales de los diecisiete objetivos que conforman la agenda 2030 de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS).

Bibliografía

- **Ayala, Luis Efrén, Urazán, Carlos Felipe y Velandia, Edder Alexander. 2014.** *BIOASENTAMIENTOS PARA UNA NUEVA RURALIDAD*. Bogotá: UNISALLE, 2014.
- **Banco Mundial. 2016.** Banco Mundial; Datos y cifras. [En línea] 2016. <http://www.bancomundial.org/temas/cities/datos.htm>.
- **Bueno, Maximiliano, y otros. 2015.** *Electrificación para cadenas de frío, acceso a las TIC y centro educativo para el resguardo indígena Calle Santa Rosa, Municipio de Timbiquí, departamento del Cauca*. Bogotá: UNISALLE, 2015.
- **Naciones Unidas. 2015.** Objetivos del Desarrollo del Milenio, Informe de 2015. [En línea] 2015. http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg-report-2015_spanish.pdf.
- **PNUD COLOMBIA. 2016.** Planes de desarrollo y ODS. *La agenda post-2015, los ODS y Colombia*. [En línea] 2016. www.humanunocolombia.org.
- **—. 2016.** Programa de las Naciones Unidas en Colombia. [En línea] 2016. <http://www.undp.org/content/undp/es/home/ourwork/ourstories/el-sueno-del-agua-se-hace-realidad-para-comunidades-indigenas-de.html>.
- **PNUD. 2016.** Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo. [En línea] 2016. <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sdgoverview/post-2015-development-agenda/goal-6.html>.
- **Universidad del País Vasco. 2014.** Diccionario de acción humanitaria y cooperacional desarrollo. [En línea] 2014. <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/174>.

Sobre los autores

- **Luis Efrén Ayala R.,** Ingeniero Civil y Especialista en Docencia Universitaria. Magister en Ingeniería y gestión Ambiental de la Universidad Iberoamericana de Puerto Rico. Profesor Asistente del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad de La Salle (Grupo Ciroc). Email: layalar@unisalle.edu.co.

- **María Alejandra Caicedo L.**, Ingeniero Civil y Magister en Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente. Candidato PhD en Ingeniería del agua y Medioambiente de la Universidad Politécnica de Valencia. Profesor Asistente del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad de La Salle (Grupo Ciroc). Email: macaicedo@unisalle.edu.co.
- **Carlos Felipe Urazán B.** Ingeniero Civil y Especialista en Administración de obras de construcción. Doctor en Gestión del Territorio e Infraestructuras del transporte por la Universidad Politécnica de Cataluña. Profesor Titular del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad de La Salle (Grupo Ciroc). Email: caurazan@unisalle.edu.co.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)