

Eficiencia energética basada en la apropiación social de la ciencia y la tecnología. Caso de estudio: producción de cerámica y alfarería del municipio de Ráquira

**Energy Efficiency Based on the Social Appropriation of Science and Technology.
Case Study: Production of Ceramics and Pottery from the Municipality of Ráquira**

Recibido: 15 de noviembre de 2013

Aprobado: 17 de enero de 2014

Para citar este artículo: W. Acosta, M. Ramírez, «Eficiencia energética basada en la apropiación social de la ciencia y la tecnología. Caso de estudio: producción de cerámica y alfarería del municipio de Ráquira», *Ingenium*, vol. 15, n.º 29, pp. 179-194, mayo, 2014.



Wilson Acosta* y
María Ramírez Sánchez**

Resumen

Este documento presenta una propuesta de eficiencia energética basada en la apropiación social de la ciencia y la tecnología (ASCYT) que pretende mostrar las formas de orientarla como un proceso interactivo y de innovación de la praxis en relación recíproca con la comunidad.

* Ph. D. Educación, Universidad Santo Tomás, coordinador del área de Ética del Departamento de Formación Lasallista (DFL), Universidad de La Salle. e-mail: wilacosta@unisalle.edu.co

** Ph. D. (c). Educación, Universidad Santo Tomás, M. Sc. Ingeniería Industrial, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, profesora, Universidad Distrital, investigadora del grupo GESETIC reconocido por Colciencias. E-mail: mramirez_07@yahoo.es

Como aplicación de este caso de estudio se ha tomado el proyecto titulado Mejora y adaptación de las condiciones técnicas y ambientales y de eficiencia energética de la minicadena de producción de cerámica y alfarería del municipio de Ráquira, realizado durante los años 2005 y 2006 por la organización Cinset, tendiente específicamente a lograr el diseño e implementación de hornos tanto para la producción de cerámica como de alfarería acorde a las condiciones técnicas y ambientales del sector, con el fin de optimizar los procesos y mitigar la contaminación atmosférica, logrando incorporar la eficiencia energética como valor agregado en el sector artesanal. Dado que este caso está asociado con tecnologías en cadenas directamente con eficiencia energética, permite presentar una serie de recomendaciones desde el punto de vista del sector energético y la academia, como posible refuerzo, fortalecimiento y continuidad del proyecto a largo plazo. La apropiación social de la ciencia y la tecnología está enmarcada en la conexión del desarrollo de ejercicios que relacionan la teoría con la práctica.

Palabras clave

Apropiación social de la ciencia y la tecnología, eficiencia energética cerámica, alfarería.

Abstract

This document presents a proposal for energy efficiency based on the social appropriation of science and technology (ASCyT) that aims to show the ways to orient it as an interactive process and innovation of the praxis in reciprocal relationship with the community.

As this case study has been taken the project entitled improvement and adaptation of technical and environmental conditions and energy efficiency of the mini chain of production of ceramic and pottery of the municipality of Ráquira made during 2005 and 2006 by the Organization Cinset, specifically to achieve the design and implementation of furnaces for the production of ceramics and pottery according to the technical and environmental conditions of the sector in order to optimize processes and mitigate air pollution, managing to incorporate energy efficiency as a value added in the artisanal sector. Since this case is associated with strings directly with energy efficiency technologies, it allows to present a series of recommendations from the point of view of the energy sector and the Academy, as a possible reinforcement, strengthening and continuity of the project in the long term. The Social appropriation of science and technology is framed in the connection of the development of exercises that relate the theory with practice.

Keywords

Social appropriation of science and technology, energy efficiency, ceramic, pottery.

I. Introducción

La Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología (ASCyT) es un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecnociencia y sociedad, cons-

truido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento [1].

Las pocas experiencias en Colombia en el uso de la Apropiación Social del Conocimiento han sido lideradas en su mayoría por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), otras, fueron desarrolladas en universidades, organismos no gubernamentales, asociaciones, diferentes entidades públicas y privadas, o por unas personas convencidas de la necesidad de educar y comunicar la ciencia y la tecnología en el país [1,2].

Se muestran, entonces, proyectos como Cuclí-Cuclí; las cápsulas 'Colciencias-Icfes'; el apoyo a grandes centros interactivos como Maloka, reconocido en América Latina, pero también a pequeños centros interactivos en las regiones a través de la labor que viene realizando el Museo de la Ciencia y el Juego y su Red Liliput de Pequeños Centros Interactivos; la serie Biodiversidad; Pa'Ciencia; varios productos audiovisuales que se han coordinado y apoyado desde Colciencias, como actualmente es el caso de «Mente Nueva» que recibió el premio de la Universidad de Antioquia y de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia, A.C.A.C.; el apoyo a la formación de periodistas científicos en las regiones colombianas a través de talleres a lo largo del país realizados por los miembros de la Asociación Colombiana de Periodismo Científico [3].

También se han realizado experiencias muy importantes y de impacto en las regiones, como «Eureka». Asimismo han existido esfuerzos que aunque no han sido iniciativa de Colciencias, han generado impactos positivos en las regiones, entre otros, grupos de astrónomos aficionados y sus actividades con el público, ferias científicas regionales, actividades científicas juveniles en los pueblitos, etc.

Una actividad importante ha sido la realización de los Encuentros Regionales llevados a cabo con el objetivo de promover el diálogo entre los diferentes actores de la sociedad en torno al tema de los avances científicos, tecnológicos y de innovación –CT+I– de cada una de las regiones del país, diálogo que permitirá que los diferentes estamentos nacionales, regionales y locales relacionados con el desarrollo científico, tecnológico y empresarial, afronten de manera competitiva los retos que para Colombia plantean los acuerdos de integración comercial en curso. Por otro lado, las nuevas herramientas de socialización como Internet, páginas web, pretenden dar a conocer a la comunidad científica, académica, empresarial y al público en general adelantos científicos y tecnológicos, políticas, actividades, temas que se generan en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación; lo anterior ha motivado a tomar como caso de estudio el proyecto titulado Mejoramiento y adaptación de las condiciones técnicas y ambientales y de eficiencia energética de la minicadena de producción de cerámica y alfarería del municipio de Ráquira.

Para este caso de estudio, se han desarrollado recomendaciones de mejoramiento y rediseño del proyecto con base en las necesidades específicas de mejorar el proceso productivo de cerámica y alfarería, para lograr un cambio sostenible acorde a las condiciones ambientales del lugar, teniendo como objetivo incluir la eficiencia energética en la minicadena productiva del mencionado municipio.

II. Marco conceptual

Hay que tener en cuenta que existen ciertos factores en la sociedad que evidencian la necesidad de replantear y complementar los sustentos legales anteriormente citados para adaptarlos a formas emergentes de apropiación social del conocimiento. Desde esta perspectiva, la responsabilidad con el país, obliga a proponer acciones que vayan en sintonía con las necesidades del momento actual.

En las regiones colombianas por ejemplo, se ha hecho evidente la necesidad de promover capacidades de generación y apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación, la cual está siendo compaginada con los actuales procesos que vienen adelantando los gobiernos locales en sus planes territoriales de desarrollo junto con las agendas regionales de ciencia y tecnología y comités departamentales en estos temas.

Como se puede observar, las entidades nacionales de ciencia y tecnología (CyT) de diversos países se han caracterizado en las últimas décadas por un «discurso emergente» que busca promover nuevas relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, y que se contextualiza en el ámbito de la popularización de la ciencia. Este discurso, como lo han destacado autores como Godin y Gingras, Irwin, Lozano y Navas, ha ido permeando cada vez más los documentos oficiales y ha sido elaborado a partir de construcciones históricas e institucionales que han permitido la formulación de acciones, estrategias, programas nacionales y multinacionales, y propuestas de políticas públicas sobre el tema.

La movilización emprendida por los gobiernos y la inclusión de temas como la popularización de la CyT, o divulgación científica, en la agenda política, remite a un cambio en el papel del Estado que asume, al legitimar estas áreas, un nuevo contrato social. En este contexto se observa que los argumentos para incluir la popularización de la CyT en la agenda política varían de un país a otro, considerando desde objetivos generales asociados a la educación en CyT, hasta compromisos específicos como los identificados por [4] relacionados con la inclusión social, la comprensión, el uso, la promoción y la valoración de la CyT, la divulgación de resultados de investigaciones desarrolladas localmente y el establecimiento de conexiones con científicos, académicos y otros sectores sociales.

La relación U-E es fundamental para comprender diversos aspectos de la vida universitaria y la práctica profesional en la sociedad del Conocimiento al menos por tres aspectos [5]:

1. El cumplimiento de la tercera misión de la Universidad en su visión actual de agente de transferencia del conocimiento que atesora, para ir concretando su capacidad potencial de innovación, de emprendimiento, a la vez que de compromiso social con el territorio o entorno en el que actúa e influye, así como ir considerando los problemas de su necesaria cuantificación y las líneas básicas del debate abierto sobre

el alcance, las perspectivas y barreras que inciden en su desarrollo y los cambios y reformas que requiere el sistema universitario, para lograr cierto éxito en el desempeño de la «nueva misión».

En este sentido, siguiendo a Bueno [6], hay que recordar las aportaciones pioneras de Sheen (1992), Gibbons et ál. (1994), Slaughter y Leslie (1997) y Clark (1998), quienes presentaron las primeras ideas de lo que empezó a denominarse la «tercera misión» de la Universidad. En este nuevo enfoque sobre la función de la Universidad se han ido sumando ideas y aportaciones para ir revisando y construyendo el papel a desempeñar por la Universidad en el Sistema de Ciencia, Tecnología y Sociedad en el siglo XXI o en la actual «era de los intangibles» en la que esta entra en contacto directo con otros actores sociales y establece sinergias con ellos a fin de impactar positivamente el desarrollo productivo y humano del país, solo es posible si se tienen los modelos desde los cuales plantear esta relación. La relación UEE es uno de estos modelos.

2. La Universidad tiene una función crítica en la sociedad y por tanto le compete comprender, expresar y proponer sobre las nuevas relaciones que ella misma entabla con los actores sociales. La apropiación no es solo un acto de adhesión acrítica de una determinada propuesta, por el contrario, es un proceso en donde propuesta y sujeto interactúan colocando en diálogo sus apuestas de todo tipo para que el primero pueda determinar qué sentido le otorga, qué usos le quiere dar y qué resistencias y límites le impone [7].
3. Los nuevos profesionales derivarán muchos aspectos de su futura práctica profesional según la forma en que hayan apropiado esta relación. Una visión holística de la sociedad, una mirada amplia a la interrelación de la Universidad, el Estado y la empresa son insumos para el ejercicio de una responsabilidad social profesional [8].

En este orden de ideas, se hace necesario pensar en qué forma desde la Universidad se realizan esfuerzos por pensar el para qué el cómo, el cuándo y el dónde de estos procesos de apropiación.

Es menester preguntar si ante la propuesta de la relación U-E se sitúa en dos puntos extremos que van desde la reacción hasta la apología o que por el contrario tratar de situar esta relación en un nuevo tipo de sociedad que está emergiendo tal como lo plantea [9], apoyándose en una afirmación de Rigoberto Lanz, comenta que «el proceso de apropiación social implica transferir progresivamente el control sobre los procesos de producción y reproducción de los saberes científico-técnicos, de las manos del Estado y las corporaciones privadas a las manos de las comunidades y redes sociales protagonistas de la nueva sociedad en construcción (...). Esta transferencia implica mucho más que una simple democratización o difusión de ciencia y la técnica. Implica además la posibilidad de refundar los procesos sociales de producción y reproducción de la ciencia y la tecnología sobre las nuevas bases

epistemológicas y axiológicas aportadas por los actores emergentes», en una nueva forma del capitalismo.

Sin embargo, el desconocimiento por parte de algunos académicos en cuanto a los beneficios de la relación Universidad-Entorno hacen que se evidencien tanto los modelos como los mecanismos de dicha relación en una concepción de desarrollo neoliberal, donde se busca el incremento de las actividades de investigación e innovación únicamente para fines económicos, forjando un capitalismo académico, una mercantilización de la educación y esta relación sea vista como una amenaza para la autonomía universitaria. Las consecuencias previsibles de este proceso, aunque deben ser estudiadas con detalle considerando mayores referentes empíricos, no escapan de los dos escenarios extremos, uno positivo y otro negativo, que plantean [9].

Pensar por ejemplo, cuál es la enseñabilidad de esta relación. Según [10] «la enseñabilidad responde a la pregunta sobre por qué las matemáticas requieren enseñarse de manera diferente a la historia». Por esto es necesario preguntarse qué tipo de conocimiento es esta relación, cuál su estatuto epistemológico, qué prerequisites en términos de conocimiento demanda su apropiación, A quién es enseñable y finalmente cómo debe hacerse.

No sobraría indagar sobre cuáles son las preconcepciones que los estudiantes tienen sobre la Universidad misma, qué imaginarios prevalecen en ellos sobre las empresas y su funcionamiento, qué es para ellos el Estado y de qué manera conciben ellos que debe la Universidad relacionarse con otros actores sociales como la empresa, el Estado y las organizaciones sociales.

La investigación que se está proponiendo aquí, entonces, tiene un alto impacto no solo en la formación universitaria, como tampoco solo en la futura práctica profesional de los jóvenes que ahora estudian en la Universidad, más allá de esto, esta pesquisa puede aportar herramientas para desatascar el cuello de botella que ha puesto al desarrollo del país la discusión sobre esta polémica relación.

III. Política de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación

Colciencias, en busca de fomentar las iniciativas de ASCTI, ha diseñado lineamientos y estrategias con el propósito de generar mecanismos e instrumentos, que permitan el desarrollo soluble de la investigación en el país, con la participación de la sociedad civil. La iniciativa fue aprobada en el año 2005 por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [11] [12].

Para este caso, la apropiación social se entiende como «un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecnología y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que genera conocimiento» [13]. Ahora bien, cada uno de los proyectos que impliquen la política de apropiación social, requieren identificar las características mencionadas (Fig. 1).



Figura 1. Características de los proyectos ASCTI. Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Objetivo de la política de ASCTI

El objetivo general de la política se orienta en «convocar y movilizar a los agentes de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, incluyendo la sociedad colombiana en general, para que participen activamente en los procesos ASCTI como una estrategia de futuro» [13].

Actores

En Colombia, los proyectos de ASCTI vinculan diferentes agentes, los cuales son listados en la figura 2. No obstante, los actores indispensables para la aprobación de la iniciativa son: los ciudadanos, la comunidad científica y al menos uno de los sectores productivos, quienes en conjunto lideran el trabajo mancomunado con los demás participantes [13].



Figura 2. Actores que participan en ASCTI. Fuente: Los autores.

El ciclo de ejecución de los proyectos de ASCTI, se compone de cuatro Líneas de Acción, las cuales se relacionan directamente con la participación ciudadana, la comunicación, la transferencia e intercambio de los conocimientos y la gestión de conocimiento. En efecto, las características y los actores principales se mantienen durante el proceso hasta alcanzar los objetivos y finalizar satisfactoriamente la iniciativa [12].

IV. Caso de estudio

La propuesta de modificar la cadena de producción de cerámica y alfarería en el municipio de Ráquira departamento de Boyacá, fue una de las iniciativas de mejora llevada a cabo mediante la metodología de ASCTI. En los ítems 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 y 3.5, se describen las partes principales del proyecto, su evolución y los logros obtenidos en conjunto con la organización Cinset y los artesanos productores de cerámica y alfarería (Fig. 2).

CINSET

La Corporación para la Investigación Socioeconómica y Tecnológica de Colombia (CINSET), dedicada a promover desarrollo humano sostenible dentro de los criterios de la Economía Social y Ecológica de Mercado, mediante la promoción y fortalecimiento empresarial con énfasis en la micro, pequeña y mediana empresa [14].

Esta corporación sin ánimo de lucro, aborda su rol en la gestión del desarrollo local, acorde a las bondades del territorio (localización geográfica), reactivando la competitividad al encadenar la innovación con tecnologías aplicadas, en pro de mejorar la calidad de vida de la misma comunidad.

Cinset trabaja en consolidar su participación como centro especializado en desarrollo tecnológico, investigaciones, capacitación y asistencia técnica para fomentar el crecimiento integral de las empresas o de nichos culturales interesados en llevar a cabo sus ideas de negocio [15].

Objetivo de la iniciativa

Mejorar las condiciones de eficiencia energética, ambiental, empresarial y productiva en las microempresas de alfarería y cerámica ubicadas en el municipio de Ráquira, Boyacá (Fig. 3) [15].

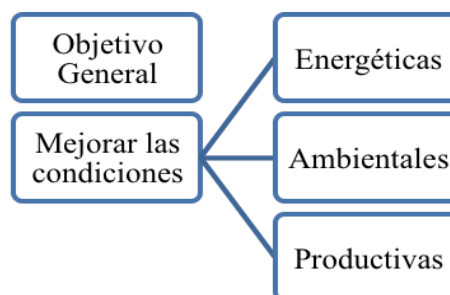


Figura 3. Objetivos puntuales de la iniciativa realizada en Ráquira por la organización Cinset. Fuente: Organización Cinset.

La Corporación para la Investigación Socioeconómica y Tecnológica de Colombia (CINSET), se dedica a promover el desarrollo humano sostenible dentro de los criterios de la economía social y la ecológica de mercado, mediante la promoción del fortalecimiento empresarial con énfasis en la micro, pequeña y mediana empresa colombiana [14].

Esta corporación sin ánimo de lucro, aborda su rol en la gestión del desarrollo local, acorde a las bondades del territorio (localización geográfica), reactivando la competitividad al encadenar la innovación con tecnologías aplicadas, en pro de mejorar la calidad de vida de la misma comunidad.

Cinset trabaja en consolidar su participación como centro especializado en desarrollo tecnológico, investigaciones, capacitación y asistencia técnica para fomentar el crecimiento integral de las empresas o de nichos culturales interesados en llevar a cabo sus ideas de negocio [15].

No obstante, para cumplir con el objetivo general, se realizó una serie de objetivos específicos, los cuales equivalen a actividades directamente relacionadas con las ideas de mejora dentro de la minicadena productiva de cerámica y alfarería (Fig. 4).

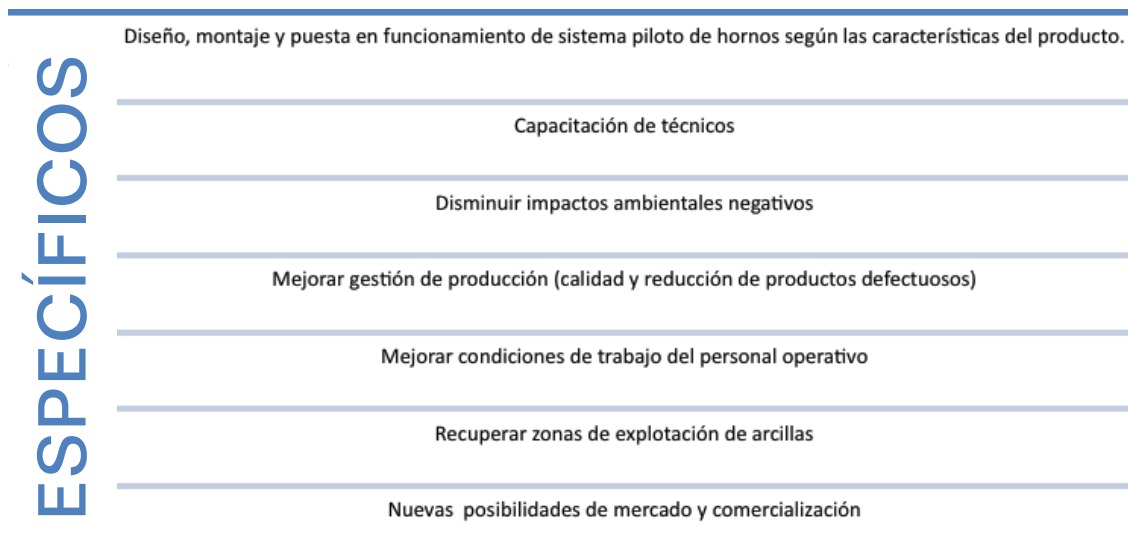


Figura 4. Lista de objetivos específicos de la iniciativa realizada en Ráquira por la organización Cinset.

Características y actores

Tomando como referencia las figuras 1 y 2, se pueden identificar tanto las características como los actores, para el caso de estudio desarrollado en el municipio de Ráquira. En la figura 5 se presenta una visión general de las actividades desarrolladas mediante la política de ASCTI, mientras que en la figura 6 se describen en detalle los participantes involucrados en el proyecto.



Figura 5. Características del proyecto «Mejoramiento y adaptación de las condiciones técnicas y ambientales y de eficiencia energética de la minicadena de producción de cerámica y alfarería en el municipio de Ráquira». Fuente: Los autores.



Figura 6. Actores que participaron en el proyecto «Mejoramiento y adaptación de las condiciones técnicas y ambientales y de eficiencia energética de la minicadena de producción de cerámica y alfarería en el municipio de Ráquira». Fuente: Los autores.

V. Metodología y actividades

El enfoque o metodología utilizada, enfatizó la necesidad de comprender las diversas percepciones sobre las rutinarias actividades que diariamente realizan, como la base o punto de partida para debatir y buscar nuevos modelos mentales.

La metodología del proyecto tuvo tres componentes fundamentales:

- 1) La Investigación de tecnologías aplicadas a la minicadena de la producción de cerámica y alfarería.

- 2) La Asistencia técnica de personal competente, conocedor de estrategias tanto comerciales como de ingeniería.
- 3) La Capacitación de los artesanos para garantizar la sostenibilidad del proyecto en el futuro.

Los componentes expuestos, influenciaron a la realización de un diagnóstico evaluativo sobre la forma de producir las artesanías, la adquisición de materias primas y recursos sustitutos, la estructura de costos, la medición de la contaminación y balances del potencial productivo.

Con base en los resultados obtenidos en el diagnóstico, se hizo un diseño preliminar y se aplicaron 35 pruebas piloto en productos elaborados con diferentes métodos de fabricación.

Para complementar las líneas de acción, se llevaron a cabo capacitaciones a los productores en temas prácticos y técnicos, entre los cuales se destacan los siguientes:

Manejo de información usando Internet como herramienta de trabajo en conjunto, con los conocimientos transmitidos por el personal experto durante el proceso de diseño, implementación y seguimiento del proyecto.

Análisis de costos fijos y variables del proceso productivo en la fabricación de artesanías.

Perfiles de temperatura en los hornos instalados acorde al tipo de productos y su respectiva técnica de fabricación.

Seguridad social y salud ocupacional en las empresas de artesanía del municipio de Ráquira.

Talleres orientados al diseño de productos para refrescar el mercado y captar nuevos compradores.

Temas comerciales y dinámica de mercados, que les permitan estar a la vanguardia de la globalización artística.

Como complemento a la metodología, se creó una página web, un catálogo comercial y se incursionó en acuerdos comerciales. Se propició un marco de mutuo beneficio entre las personas que proveen la arcilla de los yacimientos de otras veredas y los productores de Ráquira. Paralelamente se trabajó la recuperación paisajística y geomorfológica de la zona.

VI. Resultados

Las actividades propuestas para cumplir los objetivos específicos durante los años 2005 y 2006, permitieron alcanzar el objetivo general y obtener los resultados mostrados en la figura 7 [16].

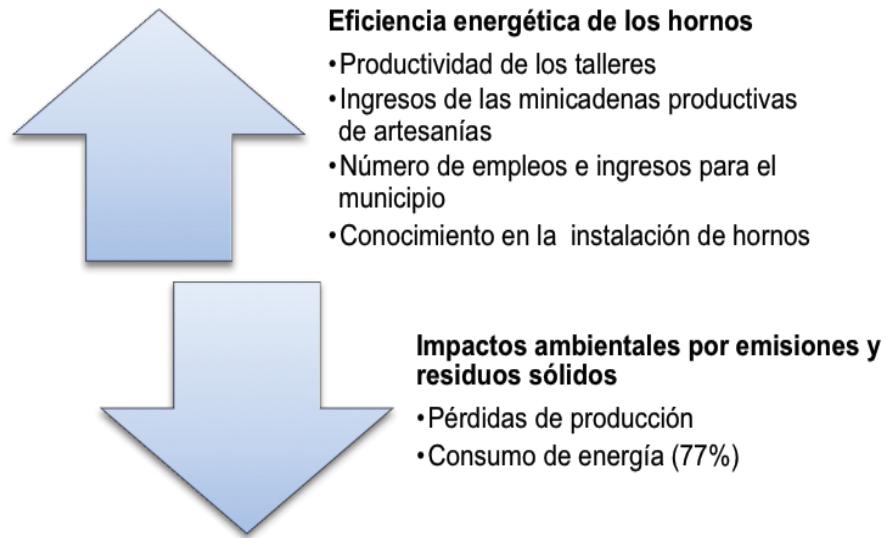


Figura 7. Resultados del proyecto «Mejoramiento y adaptación de las condiciones técnicas y ambientales y de eficiencia energética de la minicadena de producción de cerámica y alfarería en el municipio de Ráquira».

Fuente: Los autores.

VII. Discusión y recomendaciones

En Colombia, la temática de eficiencia energética es tratada desde las normas ISO 9001, 50001 y 14000, la cuales se refieren a los sistemas de calidad, eficiencia energética y estándares de gestión medioambiental respectivamente.

No obstante, la eficiencia energética se promueve a través del Ministerio de Minas y Energía, la Unidad de Planeación Minero Energética (Upme) y normalizado por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec) a partir del año 2001. Esto se logró mediante una serie de leyes, decretos, resoluciones y la conformación de comités técnicos (CTN 228), encargados de elaborar borradores sobre las propuestas respecto al tema de eficiencia en los ámbitos industriales, comerciales y residenciales. Paralelamente, nace el Consejo Colombiano de Eficiencia Energética CCEE, ente creado con la finalidad de promover el conocimiento, agrupar y organizar el tema energético en Colombia para consolidar el mercado y fomentar el uso de energías renovables en el país [17].

En la ley 697 de 2001, se declara como política el Uso Racional y Eficiente de la Energía (Ure) en el territorio nacional, en el cual se busca asegurar el abastecimiento energético, la competitividad de la economía, la protección al consumidor y la promoción de energías no convencionales [18]. En consecuencia, se crea el Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales (Proure), como plan de acción para los años 2010 a 2015, adoptado en la Resolución 180919 de 2010.

Ahora bien, la normatividad actual sobre eficiencia energética se enfoca en el Sistema de Gestión de la Energía, el cual proporciona a las organizaciones de todo tipo y tamaño, independiente de sus condiciones geográficas, culturales o sociales, la forma de integrar

la eficiencia energética a las prácticas de mejora continua, para obtener rendimiento energético a corto, mediano y largo plazo [19].

En la actualidad, la reglamentación nacional se encuentra en un estado maduro, brindando estándares públicos como herramienta de consulta técnica y tarifaria (incentivos), que guían a la población hacia actividades orientadas a la reducción de emisiones de gases contaminantes como el bióxido de carbono (CO₂), el metano y el óxido nitroso; disminución del impacto ambiental y eficiencia económica respecto al consumo de energía eléctrica. Todos estos factores inmersos en la dinámica económica y hábitos de consumo para la subsistencia.

Al entrelazar las políticas de apropiación social y las políticas de uso eficiente de energía, se evidencia como la brecha tecnológica existente entre el área rural y urbana del país, pone barreras que tornan inalcanzable el acceso de los campesinos productores a los estándares nacionales sobre la temática. Este punto abre el panorama de la problemática hacia responsabilidades de mayor escala asignadas al estado, con ítems tan importantes como la penetración de la ciencia y tecnología en el campo, el acceso a tecnologías de la información por la población rural, la inversión en desarrollo orientado a la producción artesanal y financiación de las ideas de negocio.

Aun cuando el Gobierno ha dispuesto alrededor de 800 000 millones de pesos anuales mediante el Sistema General de Regalías (acto legislativo 05 de 2011), para fomentar la formación del recurso humano colombiano, la disponibilidad de laboratorios, la transferencia de conocimientos y la promoción de la investigación en proyectos de tipo científico y tecnológico como el realizado en Ráquira; los recursos resultan insuficientes a la hora de poner en funcionamiento las iniciativas de las comunidades y grupos de investigación [20]. Todo lo anterior, respaldado por una cifra de inversión anual en desarrollo de ciencia y tecnología a nivel nacional inferior al 0.5 % del PIB [21].

La iniciativa de proponer recomendaciones de eficiencia energética en la producción de cerámica y alfarería, es un primer acercamiento de las pequeñas cadenas de producción a hacer parte del programa Proure [22]. Por consiguiente, es apropiado incluir acciones de fácil y rápida implementación al sistema de producción, ya mejorado mediante la estrategia de ASCTI, sin incurrir en costos elevados de inversión y las cuales pueden incentivar a otras industrias de la región, comunidades aledañas y familias dedicadas a la producción artesanías.

A continuación se listan algunas de las acciones propias aplicables al caso de estudio, para incrementar los niveles de eficiencia energética dentro de la minicadena productiva de la cerámica y alfarería, como aporte del análisis realizado:

- Continuar el ciclo de educación y capacitación a los técnicos sobre los usos eficientes de los equipos y espacios, considerados como buenas prácticas.
- Registrar los consumos mensuales, implementando un sistema de medición para documentar, recopilar y validar la mejora continua (históricos de consumo).

- Realizar mantenimientos periódicos a los equipos y máquinas (Plan de mantenimiento predictivo y preventivo).
- Optimizar los tiempos de uso de los hornos, logrando sincronizar las etapas de modelamiento, secado y cocción de los productos artesanales. Esto se establece mediante la creación de líneas de producción.
- Aprovechamiento de la luz natural. Por ejemplo, acondicionando los espacios físicos con una distribución uniforme de las lámparas, uso de colores claros en las paredes de recintos cerrados e iniciando actividades laborales a las 6:00 a. m.
- Como medidas alternativas generales para ser aplicadas en el municipio de Ráquira se propone:
- Fortalecer el apoyo por parte de la Alcaldía del municipio, para tener mayor acceso a tecnologías de la información (Internet).
- Transmitir la cultura de ahorro y uso eficiente de energía en los hogares, las instituciones educativas, empresas y organismos gubernamentales del municipio. Esto con el fin de modificar de manera gradual los hábitos de consumo.

Adicionalmente, es óptimo replicar y expandir la metodología del programa «Mejoramiento y adaptación de las condiciones técnicas y ambientales y de eficiencia energética de la minicadena de producción de cerámica y alfarería del municipio de Ráquira», en primer lugar, observando los avances tecnológicos aplicados a los hornos instalados, de tal forma que las deficiencias detectadas en lo transcurrido del 2006 a la fecha, sean ejemplo para los programas de mejora de otras cadenas de producción de cerámica y alfarería.

Por otra parte, es factible realizar un análisis de viabilidad, para aprovechar los excedentes térmicos de los hornos en otro tipo de procesos, a fin de incursionar positivamente en otros sectores productivos similares. Además de brindar capacitaciones a técnicos y comunidades cercanas, logrando multiplicar el conocimiento científico adquirido en el programa ASCTI en la región.

Con respecto a la asistencia técnica, quienes son diestros en el tema de ciencia y tecnología de hornos, sistemas de calidad, diseño, etc.; pueden realizar evaluaciones técnicas a las cadenas de producción de empresas afines, lo cual enriquece en reconocimiento y prestigio de las empresas.

VIII. Conclusiones

En primer lugar, se resalta la importancia de involucrar las comunidades en el desarrollo de proyectos para su beneficio, esto incentiva en trabajo mancomunado entre un diverso grupo de agentes, lo cual lleva a un desarrollo colaborativo y de esfuerzos individuales simples, pero significativos al enlazarlos.

El proyecto de «Mejoramiento y adaptación de las condiciones técnicas y ambientales y de eficiencia energética de la minicadena de producción de cerámica y alfarería en el

municipio de Ráquira»; es una propuesta interesante y aplicable a otros sectores productivos que usan hornos, lo cual sensibiliza a los empresarios para arriesgarse a implementar nuevas tecnologías y sistematizar procesos, sin prescindir de los trabajadores (operarios), quienes se encargarán de supervisar la funcionalidad de la tecnología implementada en la cadena productiva.

La capacitación continua es un importante recurso, que no solo beneficia a las personas, sino además estimula a los trabajadores a proponer prácticas de mejora en las empresas donde laboran. Esto, adquiere mayor relevancia en la medida que trasciende a las familias que mejoran su calidad de vida como resultado del empeño en la adquisición de conocimientos de acceso público.

En cuanto a eficiencia energética, el proyecto logró en la primera etapa un importante resultado de reducir el consumo al 77 % del valor inicial, las recomendaciones permitirán alcanzar una reducción de hasta un 20 %. La razón por la que no se logró el 20 % al concluir el proyecto, se debe a que luego de alcanzar la meta, mejorarla implica fuertes inversiones, las cuales no son directamente proporcionales a la eficiencia, es decir, se invierte mucho dinero para lograr pequeñas reducciones en los costos de producción. En este caso, se presentan recomendaciones que no implican una inversión económica significativa, por el contrario son recomendaciones fáciles incluir y a largo plazo, mostrar un resultado satisfactorio.

Como valor agregado, es posible recurrir a entes gubernamentales que faciliten los recursos económicos, los espacios de formación y los centros de investigación, para reforestar zonas aledañas a los lugares de extracción de arcilla e incentivar la participación de la comunidad para proporcionar la mano de obra.

Referencias

- [1] Colciencias (2010). Estrategia nacional de apropiación social del conocimiento. Disponible en: www.colciencias.gov.co/.
- [2] Colciencias (2005). Política de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación. Disponible en: www.colciencias.gov.co
- [3] Departamento Administrativo de la Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias, (2010). Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Bogotá: Colombia
- [4] Lozano Borda, Marcela y Pérez Bustos, Tania (2010). *Concepciones de la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica*. Buenos Aires: Esocite.
- [5] Albornoz, M. (1990). La ciencia y la tecnología como problema político, en Albornoz; Mario y Kreimer, Pablo (comp.). *Ciencia y tecnología: estrategias y políticas de largo plazo*, EUDEBA, Buenos Aires: ANUIES (1996): Manual práctico sobre la vinculación universidad empresa. México. Consultado en WWW en el sitio www.anui.es.mx.
- [6] Bueno, E. (2007). «La tercera misión de la Universidad». El reto de la transferencia del conocimiento. *Boletín Intellectus*, n.º 12, pp 15-17.
- [7] Vessuri, Hebe (2004). La hibridación del conocimiento. La tecnociencia y los conocimientos locales a la búsqueda del desarrollo sustentable. Convergencia. *Revista de Ciencias Sociales*, Facultad de Ciencias Políticas y Administración Pública, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) y Universidad de Estadual de Campinas y Departamento de Política Científica y Tecnológica. Brasil, Año 11, N.º 35, mayo-agosto.
- [8] Urrego, Germán. (1992). Elementos para dinamizar la transferencia de tecnología de la Universidad a la Empresa. Universidad de Antioquia. Mimeo.
- [9] Slaughter, S. y Leslie, L. (1997) *Academic Capitalism: Politics, Policies, & the Entrepreneurial University*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

- [10] Peña Cedillo, Jesús. (2003). *Los sistemas de ciencia y tecnología en Iberoamérica*. Buenos Aires: Eudeba.
- [11] Departamento Administrativo de la Ciencia, Tecnología e innovación - Colciencias, (2010). *Estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación*. Bogotá: Colombia.
- [12] Rátiva, N. (2011). «Actividades de la apropiación social de la ciencia y la tecnología y los espacios de encuentro con los públicos en Colombia». Universidad de Antioquia.
- [13] Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - Colciencias. (2005). *Política de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación*, Colombia.
- [14] Cinset. «Marco estratégico de la cooperación Cinset». [En línea]. Available: www.cinset.org.co
- [15] Cinset. *Sistema de gestión de calidad*. (2012). Bogotá, D. C.
- [16] Aprópiate, «Prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología». [En línea]. Available: www.apropiate.org/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=7&sobi2Id=13&Itemid=175
- [17] Consejo Colombiano de Eficiencia Energética (CCEE). (2011). *Eficiencia energética en servicios públicos*, Bogotá.
- [18] Ministerio de Minas y Energía. (2010). *Uso racional y eficiente de la energía en el contexto colombiano*. San Andrés.
- [19] Ministerio de Minas y Energía. (2011). *Aplicación de la Norma ISO 50001*, Bogotá.
- [20] Melo, J. O. «¿Ciencias inútiles?». *El Tiempo*, 13 de marzo de 2013.
- [21] Uribe Pérez, S. «Investigación, brecha entre el desarrollo y periferia». (13 de abril del 2013). *UN Periódico*, pp. 13-15.
- [22] Omar, B. Programa nacional de uso racional y eficiente de la energía. (2011). Bogotá: PROURE.



UNIVERSIDAD DE
SAN BUENAVENTURA
SEDE BOGOTÁ

Calidad humana y profesional

Ingeniería
de Sonido



CÓDIGO SNIES 8453
TÍTULO QUE OTORGA Ingeniero(a) de Sonido
METODOLOGÍA Presencial
DURACIÓN 10 semestres

Descripción del programa

El programa fue creado en el año 2000 para formar Ingenieros de Sonido integrales, con criterios científicos, estéticos, productivos y tecnológicos, para enfrentar y resolver problemas a partir de un enfoque multidisciplinario e integrado, capaces de responder a las exigencias de la sociedad.

Los estudiantes desarrollan competencias que les permiten proyectar requerimientos acústicos para distintos recintos, diseñar e implementar sistemas de sonido, realizar proyectos de control de la contaminación acústica y participar en proyectos de desarrollo en empresas de acondicionamiento acústico-arquitectónico, en estudios de grabación, en municipios, o ejercer su profesión en forma independiente.