



## ENERGÍA SUSTENTABLE: UNA PROPUESTA DE INNOVACIÓN CURRICULAR

**Nuria Guadalupe Delgado Zapata**  
CECyT N°2 “Miguel Bernard”  
Instituto Politécnico Nacional  
[nuriadz13@gmail.com](mailto:nuriadz13@gmail.com)

**Jorge Alonso Marbán Hernández**  
CECYT Wilfrido Massieu”  
Instituto Politécnico Nacional  
[amarbanip@gmail.com](mailto:amarbanip@gmail.com)

**Luisa José Tapia**  
CECyT N°2 “Miguel Bernard”  
Instituto Politécnico Nacional  
[Luisa\\_jt@yahoo.com.mx](mailto:Luisa_jt@yahoo.com.mx)

### Abstract

*The present work is the result of integrating the documentary and field research that generates the development of a program of study of Sustainable Energy Technician, which integrates educational innovation, teacher transformation, entrepreneurship, and sustainability, all derived from the MEI (Institutional Educational Model), MIS (Social Integration Model), and Education 4.0, which are rector's in the National Polytechnic Institute. The development of this proposal also considered external referendums such as: Government Policies and Programs, Ministry of Energy, sustainable energies, the analysis of the social environment, trends in national development and professional exercise, the diagnosis of the frontier of knowledge, as well as the diagnosis of academic and didactic-pedagogical development trends.*

*Palabras clave: innovación educativa, transformación docente, energía, sustentabilidad.*

El presente trabajo es el resultado de integrar la investigación documental y de campo que genera el desarrollo de un programa de estudio de Técnico en Energía Sustentable, que integra la innovación educativa, la transformación del docente, el emprendimiento y la sustentabilidad, todo ello derivado del Modelo Educativo Institucional (MEI), el Modelo de

Integración Social (MIS), y la Educación 4.0, que rigen en el Instituto Politécnico Nacional.

En el desarrollo de esta propuesta también se tomaron en cuenta los referendos externos como: políticas y programas gubernamentales, la Secretaría de Energía, las energías sustentables, el análisis del entorno social, de



las tendencias del desarrollo nacional y el ejercicio profesional, el diagnóstico de la frontera del conocimiento, así como el diagnóstico de las tendencias de desarrollo académico y didáctico-pedagógico.

## **Planteamiento del problema**

En la educación media superior es necesario contar con propuestas académicas que den respuestas para hacer eficientes los procesos energéticos, aportar soluciones para el fortalecimiento energético del país y mitigar el cambio climático. Después de una búsqueda entre los diversos programas académicos existentes, en el nivel medio superior y superior, se determinó como premisa que la propuesta de Técnico en Energía Sustentable, tenía que abordar la generación, transformación, almacenamiento y distribución de la energía, de fuentes sustentables, con énfasis en la solar fotovoltaica y solar térmica, debido a las condiciones climáticas de la ciudad de México y zona conurbada, pero también a que es una de las dos energías previstas con mayor crecimiento en los próximos años en México, esto, con un impulso emprendedor, que permita a los estudiantes convertirse en líderes en el sector de energía, acordes con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU.

## **Objetivo**

En la actualidad existen diferentes programas de formación sobre energía y cuidado del medio ambiente, tanto en el ámbito de educación formal (dentro de un sistema institucional) como informal (oferta educativa de asociaciones o empresas sin registro oficial); por lo que con esta investigación se buscó desarrollar una propuesta de programa académico que aporte soluciones al sector privado y las necesidades energéticas del país, considerando referentes

internos y externos, objetivo del plan de estudios, perfil de ingreso y egreso, objetivos curriculares, plan de estudio, la propuesta de evaluación y de seguimiento; dentro de un marco de profesionalización de los técnicos egresados, que les permita competir con bases científicas y tecnológicas en el mercado académico a nivel superior o en el ámbito laboral.

## **Metodología**

Se realizó una investigación descriptiva transversal con la finalidad de conocer y establecer las relaciones entre factores, actores y variables para determinar las características para diseñar el programa académico de Técnico en Energía Sustentable para el Nivel Medio Superior en el IPN que cursan el bachillerato tecnológico.

La primera etapa parte de los referentes bibliográficos y una investigación de campo cualitativa nominal en donde se determinaron los parámetros para el planteamiento del programa académico:

a) Bibliográfico, en donde se recopilaron los aspectos que aportan a esta investigación un sustento teórico mediante la lectura y consulta de referentes internos del Instituto Politécnico Nacional, es decir el Modelo Educativo Institucional, el Modelo de integración Social y la Educación 4.0, así como los referentes externos como: políticas y programas gubernamentales en el contexto social, económico, político y educativo, Secretaría de Energía, energía sustentable, entorno social, tendencias del desarrollo nacional, ejercicio profesional, frontera del conocimiento y tendencias de desarrollo académico y didáctico pedagógico.

b) Investigación de campo de manera cualitativa nominal, donde se seleccionaron



tres sectores: expertos de la industria de energía renovable, investigadores y docentes del área de energía, así como de sustentabilidad.

Variable: Los factores que intervienen en el desarrollo de habilidades en energía sustentable para que los jóvenes sean capaces de desarrollarse en el ámbito profesional y de educación superior.

Variable Independiente VI: Cambios en las políticas de energía renovable y la adaptabilidad del docente en el desarrollo del talento educativo.

Variabes Dependientes VD: Formación en el bachillerato tecnológico público, cultura del desarrollo sustentable y de educación financiera.

En el análisis de los datos permite conocer los elementos relevantes que se deben considerar en la construcción del programa académico de Técnico en Energía Sustentable.

## Resultados

Después de un arduo debate entre investigadores, docentes y asesores de la Dirección de Educación Media Superior, así como expertos en el área de energías renovables; se obtuvieron los siguientes resultados como criterios que rigen el programa académico:

1. De acuerdo con el marco institucional, del 100% de las unidades de aprendizaje, el 30% está destinado a la formación de los técnicos especializados en esta área; lo que les permite la movilidad académica requerida por el sistema nacional de bachillerato.

2. Se hace énfasis en la energía solar debido a la ubicación geográfica de la ciudad de México y el área conurbada, ya que los

planteles (CECYT MB, CECYT C, CECYT WM Y CET WCB) donde originalmente podría impartirse están en esta área. Así como por resultar en la energía de mayor factibilidad de desarrollo en la ZMVM conforme a los estudios analizados y las cadenas productivas de valor existentes.

3. Se ubicará en el bachillerato tecnológico de la rama de físico matemático cumpliendo con la normatividad del área de formación institucional, científica, humanística y tecnológica básica y profesional, que deberá integrar el dominio en las habilidades y destrezas del técnico en energías sustentables requeridas por el sector privado; así como emprendedoras, adoptando las habilidades blandas.

4. Se prevé la necesidad de docentes especialistas en el área y que estén en proceso de transformación personal en el desarrollo del talento educativo que dé respuesta a las necesidades de la industria 4.0.

5. Se ha considerado cierta flexibilidad para que, a futuro, en virtud del desarrollo del sector energético nacional y las condiciones de infraestructura de los CECYT y demanda del sector privado, puedan formarse técnicos en otras áreas energéticas relacionadas.

6. Se integraron unidades de aprendizaje del ámbito tecnológico, pero también humanístico que les proporcionen elementos para el trato con diversos sectores sociales y el desarrollo de proyectos energéticos comunitarios.

Se desarrolló la misión, la visión, el objetivo general y particular, se estableció el mapa funcional, el campo ocupacional, los objetivos curriculares, el perfil de ingreso y de egreso, malla curricular, analizando la factibilidad de cada uno de los planteles para ofertarla en sus unidades académicas, donde



en los cuatro planteles participantes se aprobó por unanimidad de sus HCTCE.

El contenido fue analizado por el Fideicomiso para el Ahorro de Energía FIDE, realizando observaciones que se integraron de manera efectiva a la malla curricular.

## Conclusiones

La pertinencia del programa es relevante debido al crecimiento en la generación de energía eléctrica con energías renovables, se prevé crezca a una tasa media anual de 6.8%, hasta alcanzar una participación del 30% en el 2032. Dentro de las energías que destacarán mayormente, figuran la solar fotovoltaica y la eólica, ya que se prevé que será las que presentarán un mayor crecimiento.

Se atendería la necesidad de formación de técnicos especializados en energías sustentables establecidos en los múltiples estudios diagnósticos elaborados por los diferentes actores del sector en comento, en los cuales se prevé que, del total de recursos humanos requerido para el país, un 80% de éstos son a nivel técnico.

Se formalizaría dentro del Instituto Politécnico Nacional, la educación a nivel técnico para este tipo de recursos humanos especializados, atendiendo las necesidades que las mismas autoridades gubernamentales (como el FIDE) requieren actualmente en el mercado.

Se otorgaría una plataforma a los prototipos y proyectos aula enfocados al sector de las energías sustentables, a fin de promover su vinculación con las cadenas de valor existentes en la región.

En el programa de estudios se plasman los principios institucionales y necesidades contextuales que serán atendidas en la

formación del joven que al egresar ejerce sus derechos y obligaciones ciudadanas, cuenta con una formación sólida para continuar estudios superiores y con las competencias para integrarse al campo laboral en un área específica de la energía sustentable.

## Agradecimiento

Al Instituto Politécnico Nacional, en la apertura de nuevos programas de estudio, a la Dirección de Educación Media Superior, por mantener la guía en el desarrollo de la integración bajo los lineamientos institucionales, a los directivos y docentes de los planteles de CECYT Miguel Bernard, CECYT Cuauhtémoc, CECYT Wilfrido Massieu y el CET Walter Cross Buchanan, por el compromiso y la oportunidad de integrar un excelente equipo de trabajo.

Se agradece al Instituto Politécnico Nacional por el apoyo otorgado para la realización de este trabajo. Este trabajo fue realizado con apoyo del proyecto de investigación SIP-20201065.

## Referencias

ENVINT Consulting y por la Asociación de Energía Sustentable de Ontario. (30 de marzo de 2010). *Guía para el desarrollo de proyectos comunitarios de energía renovable en América del Norte*. Obtenido de <file:///G:/Tecnico%20en%20Energia/3610-guide-developing-community-renewable-energy-project-in-north-america-es.pdf>

Sandia Saldivia, B. E., Aguilar Jiménez, A. S., & Luzardo Briceño, M. (27 de febrero de 2018). Educare, La Revista Venezolana de Educación. Obtenido de *Competencias digitales de los docentes de educación superior. Caso Universidad de Los Andes*: [https://www.redalyc.org/jatsRepo/356/35656676011/html/index.html#redalyc\\_35656676011\\_ref6](https://www.redalyc.org/jatsRepo/356/35656676011/html/index.html#redalyc_35656676011_ref6)



Casarini Ratto, M. (1999). *Teoría y diseño curricular*. México: Trillas.

Diputados, C. d. (15 de 01 de 2020). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. 5 de Febrero de 1917/Reforma 20-12-2019. Obtenido de Leyes Federales y Estatales: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/cpeum.htm>

Energía, S. d. (15 de 12 de 2014). *Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética*. Obtenido de <https://www.gob.mx/sener/acciones-y-programas/programa-estrategico-de-formacion-de-recursos-humanos-en-materia-energetica-pefrhme-7732>

Energía, S. d. (29 de noviembre de 2018). *Mapas de Ruta Tecnológica de Energías Renovables*. Obtenido de <https://www.gob.mx/sener/documentos/mapas-de-ruta-tecnologica-de-energias-renovables>

Energía, S. d. (29 de noviembre de 2018). *Observatorio del Ecosistema de Innovación de las Energías Limpias*. Obtenido de <http://oel.mx/OEL/normatividad>

Energía, S. d. (23 de noviembre de 2018). *Prospectivas del Sector Energético*. Obtenido de de <https://www.gob.mx/sener/documentos/prospectivas-del-sector-energetico>

M.A., C. (2015). *Diseño curricular e innovación educativa*. Madrid: La Muralla.

México, G. d. (21 de 01 de 2020). *Plan Nacional de Desarrollo*. Obtenido de Gobierno de México 2019-2024: <https://www.gob.mx/agricultura/documentos/plan-nacional-de-desarrollo-gobierno-de-mexico-2019-2024>

Nacional, I. P. (2004). *Manual para el rediseño de planes y programas en el marco del nuevo modelo educativo*. México: IPN.

Navarro, O. (30 de 04 de 2018). *Ámbito Educativo*. Obtenido de *Según el INFoD*, estas son las 6

*competencias que deberá tener un docente:* <https://ambitoeducativo.com/segun-el-infod-estas-son-las-6-competencias-que-debera-tener-un-docente/>

Zempoalteca Durán, B., Barragán López, J. F., González Martínez, J., & Guzmán Flores, T. (30 de marzo de 2017). *Universidad de Guadalajara. Obtenido de Formación en TIC y competencia digital en la docencia en instituciones de educación superior públicas:* <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/922/630>