

# PROPUESTA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA HIDRÁULICA Y SOLAR EN EL PLANTEL 33, LOXICHA.

*Use of hydraulic and solar energy proposal in campus 33, Loxicha.*

Sergio Velázquez Valencia <sup>1</sup>

## Resumen

El Plantel 33 Loxicha se localiza en la comunidad de San Agustín Loxicha, Pochutla, Oaxaca, considerada como sierra costa, se trata de una zona de alta marginación. El proyecto presentado nació para dar respuesta a ciertas carencias experimentadas en el plantel, debido a que el único recurso natural de la comunidad es la madera; la lengua materna predominante en una población de 24,467 habitantes es el zapoteco (INEGI 2015). De acuerdo con el censo 2015 de INEGI, el nivel socioeconómico es bajo. El clima es templado, con lluvias en verano, la falta de energía eléctrica es muy constante, a causa de derrumbes provocados por las lluvias. El servicio de agua hacia los tinacos de los baños se realiza por medio de una bomba de agua, razón que lleva a buscar alternativas para el abastecimiento del recurso hídrico. Por un lado, se obtiene energía del sol a través de paneles solares, esto permite obtener un voltaje directo de 12 vcd, que se almacena en baterías y posteriormente es convertido en voltaje alterno de 127 vca con el uso de un inversor. Por el otro, se obtiene energía del agua de lluvia que baja por las canaletas de los techados de los salones. Una vez que ésta pasa por un generador hidráulico, se genera un voltaje directo de 12 vcd que es almacenado en baterías y con el uso de un inversor se convierte en voltaje alterno de 127 vca, en ambos casos esta propuesta serviría para iluminar salones o para el bombeo de agua.

## Palabras clave

Energía, hidráulica, inversor, solar, voltaje alterno, voltaje directo.

## Abstract

Plantel 33 Loxicha is located in the community of San Agustín Loxicha, Pochutla, Oaxaca, considered a coastal mountain range, it is an area of high marginalization. The project presented was born to respond to certain deficiencies experienced in the campus, due to the fact that the only natural resource of the community is wood; the mother tongue predominates in a population of 24,467 inhabitants is Zapotec (INEGI 2015). According to the 2015 INEGI census, the socioeconomic level is low. The climate is temperate, with rains in summer, the lack of electricity is very constant, due to landslides caused by the rains. The water service to the water tanks of the bathrooms is carried out by means of a water pump, a reason that leads to alternatives for the supply of water resources. On the one hand, energy is obtained from the sun through solar panels, this allows a direct voltage of 12 vdc to be obtained, which is stored in batteries and later converted into alternating voltage of 127 vac with the use of an inverter. On the other hand, energy is obtained from the rainwater that flows down the gutters of the roofs of the rooms. Once it passes through a hydraulic generator, a direct voltage of 12 vdc is generated that is stored in batteries and with the use of an inverter it is converted into alternating voltage of 127 vac, in both cases this proposal would serve to illuminate rooms or to the pumping of water

## Keywords

Alternating voltage, direct voltage, hydraulic, inverter, power, solar.

DOI: <https://doi.org/10.56643/rcia.v1i1.154>

Como citar este artículo: Velásquez, S. (2022). Propuesta de aprovechamiento de energía hidráulica y solar en el plantel 33, Loxicha. Revista Científica de Ingenierías y Arquitectura, 1(1), 42-49. DOI: <https://doi.org/10.56643/rcia.v1i1.154>

Recibido: 26/06/2021 | Aceptado: 22/11/2021 | Publicado: 1/06/2022

Sergio Velásquez Valencia  
<https://orcid.org/0000-0001-7927-4247>

<sup>1</sup>Colegio de Bachilleres del Estado de Oaxaca Plantel 33 Loxicha  
 Autor para correspondencia: [baemza@hotmail.com](mailto:baemza@hotmail.com)

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.  
 La investigación fue financiada con recursos de los autores.

# 1. INTRODUCCIÓN

En zonas rurales donde vive la mayor parte de la población, algo típico en los países en vías de desarrollo y donde la densidad poblacional es muy baja el consumo de energía está reducido a pequeñas escalas. La provisión de energía desde los distantes centros de generación no resulta factible económicamente, como consecuencia de esta desfavorable situación y considerando el abastecimiento de energía eléctrica en áreas rurales, un gran porcentaje de la población no se beneficia de las ventajas que brinda. La fuente de energía básica del área rural sigue siendo la leña, cuyo consumo es importante, ésta es usada principalmente para cubrir los requerimientos de calor, tales como cocción y calefacción, sin embargo provoca impactos negativos en el medio ambiente. En lo que se refiere a iluminación, se utilizan velas, mecheros (kerosén), lámparas a gas, los cuales, además de ofrecer una intensidad luminosa deficiente, a la larga producen daños a la salud, afectando especialmente la vista y los pulmones.

El calor atempera el clima y evapora las aguas del mar, que, libres de su contenido salino, son devueltas al planeta en forma de lluvia tanto seres humanos como animales y plantas deben su existencia a este fenómeno así como varias de las civilizaciones antiguas, conscientes de esta dependencia, convirtieron al sol en una deidad digna de veneración.

Considerando lo anterior en este trabajo se plantea la propuesta de utilizar energía solar, captándola mediante paneles solares y la energía hidráulica, aprovechando la caída del agua del agua de lluvia que corre por las canaletas de los techos de los salones de las diferentes escuelas utilizando un generador hidráulico, permitiendo obtener beneficios, tanto económicos como ambientales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se considero aprovechar la energía solar y la energía hidráulica, en el caso de esta última se tomaron en cuenta leyes sencillas, para llegar al propósito de transformar la energía.

Los principales materiales utilizados fueron: paneles solares, generador hidráulico, circuito electrónico llamado selector, baterías de 12 volts, controlador de carga, inversor.

El prototipo diseñado fue capaz de transformar la energía de dos diferentes formas, la primera capta la energía solar por medio de paneles solares que transformarán el calor en energía de corriente directa. La segunda es la energía hidráulica donde se obtiene el aprovechamiento de la energía cinética y potencial de la corriente del agua. Con el uso de esta propuesta se espera transformar la energía solar, la cual se percibe pocos días al año en comparación con la temporada de lluvias. Tomando en cuenta esto último, se incorpora la energía hidráulica, para aprovechar el agua de lluvia que cae sobre el techo de las aulas donde se recibe mediante canaletas, el agua colectada se orienta hacia una tubería de CPVC que llega hasta el suelo del salón, donde se ubica un generador hidráulico que genera 12 volts cuando la altura aproximada del agua colectada alcanza seis metros. El agua que sale por el otro lado del generador hidráulico se almacena en una cisterna, para, posteriormente, ser utilizada en los baños. Lógicamente, estas dos formas de transformar la energía sólo estarán funcionando una por vez, por medio de un circuito electrónico (llamado selector) que después llegará a un controlador de carga, el cual es un aparato que durante el día permite el paso de energía hacia la batería, desconectándose cuando la batería llega a su nivel óptimo; esto posibilita, además, cuidar la vida útil de dichas baterías. Cuando la energía pasa por el controlador de carga, la energía se almacena en una batería de 12 volts a 10 amperes, como voltaje de corriente directa. Para utilizar esta energía en la iluminación de algún aula de nuestra institución se ocupa un inversor, esto es, un aparato que convierte el voltaje de corriente directa en voltaje de corriente alterna, con la finalidad de utilizar la electricidad para iluminar aulas y para alimentar una bomba, a fin de subir el agua recolectada de la cisterna y dirigirla hacia los sanitarios.

## RESULTADOS

En el prototipo propuesto se utilizan materiales a baja escala, tales como el generador hidráulico que se muestra en la figura 1 y los paneles solares mostrados en la Figura 2.



Figura 1. Generador hidráulico.



Figura 3. Batería 12 volts



Figura 2. Panel solar.



Figura 4. Controlador de carga

En las figuras 3 y 4 se muestra la batería usada y el controlador de carga.

En la figura 5 se observa el circuito selector y en la figura 6 el inversor utilizado.

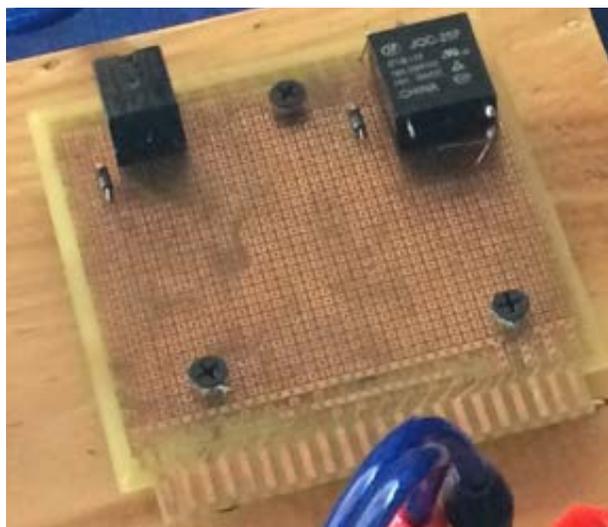


Figura 5. Circuito selector



Figura 6. Inversor

En la figura 7 se muestra el circuito completo, en el que se utiliza un foco para representar que el voltaje directo se convierte en voltaje alterno.



Figura 7. Prototipo completo

Para realizar la prueba con el agua proveniente de la lluvia se colocó un bote en un techo, desde ahí, el agua baja por la tubería para pasar por el generador hidráulico. Se tenía una altura (energía potencial) de aproximadamente tres metros (Figura 8). Con esta altura, al moverse el agua (energía cinética), el generador hidráulico sólo genera 6 volts, por lo que se decidió considerar una mayor altura para generar 12 volts.



Figura 8. Caída del agua hacia el generador hidráulico.

El diagrama completo se representa en la figura 9.

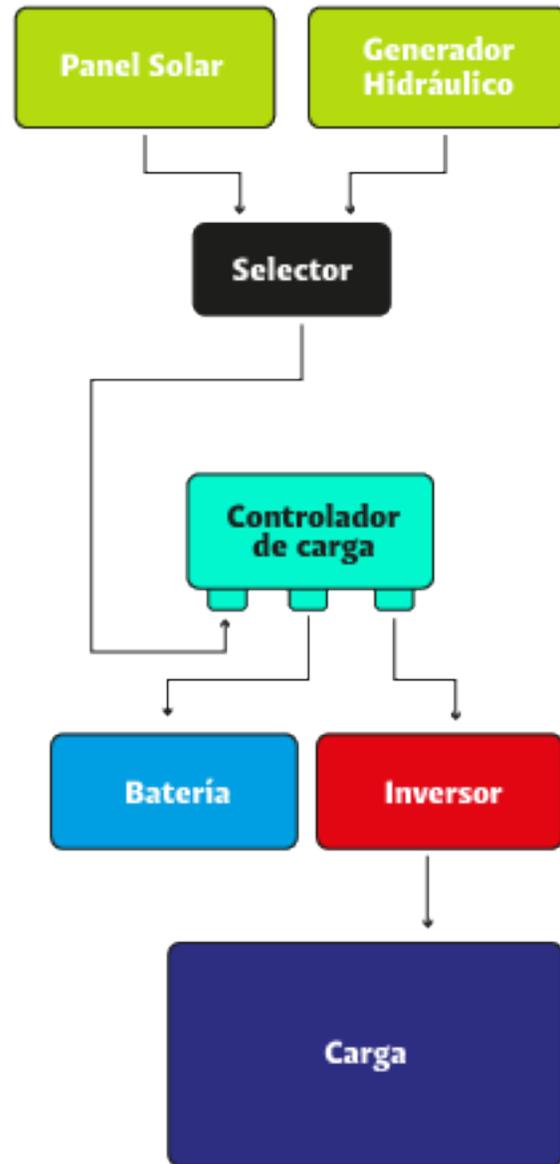


Figura 9. Diagrama completo de la propuesta de aprovechamiento de energía hidráulica y solar

## CONCLUSIONES

A partir de lo expuesto anteriormente se puede considerar la propuesta para utilizar la energía renovable, si bien inicialmente el costo a gran escala puede ser elevado, aproximadamente unos MXN\$100,000.00 a mediano o largo plazo se obtendrán beneficios tanto económicos como ambientales. El único mantenimiento que se requiere es la revisión constante de las baterías y en su momento de los paneles solares y el generador hidráulico. En algunas partes, en vez de almacenar la energía en baterías, podría realizarse la interconexión con alguna empresa que provea la energía eléctrica, para el caso de esta propuesta se utilizaron baterías debido a la escasez de luz eléctrica. Es importante considerar que la implementación de propuestas como la planteada en esta investigación ayudará en la mitigación del cambio climático no sin antes reflexionar sobre el uso racional de energía en nuestros hogares y centros de trabajo.

## Referencias

CONAPO (2010). Recuperado: [www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indices\\_de\\_Marginacion\\_2010\\_por\\_entidad\\_federativa\\_y\\_municipio](http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indices_de_Marginacion_2010_por_entidad_federativa_y_municipio).

“Energía Potencial”. Autor: María Estela Raffino. De: Argentina. Para: *Concepto.de*. Disponible en: <https://concepto.de/energia-potencial/>. Última edición: 18 de junio de 2020. Consultado: 26 de junio de 2021.

“Energía cinética”. Autor: María Estela Raffino. De: Argentina. Para: *Concepto.de*. Disponible en: <https://concepto.de/energia-cinetica/>. Última edición: 13 de junio de 2020. Consultado: 26 de junio de 2021.

INEGI (2015). Marco Geoestadístico Municipal 2015, versión 1.3  
CONAPO (2010). Recuperado: [www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indices\\_de\\_Marginacion\\_2010\\_por\\_entidad\\_federativa\\_y\\_municipio](http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indices_de_Marginacion_2010_por_entidad_federativa_y_municipio)

Derechos de Autor (c) 2022 Sergio Velásquez Valencia



Este texto está protegido por una licencia *Creative Commons 4.0*.

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia - Texto completo de la licencia](#)