

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO
DE MÉXICO**

PREPARATORIA REGIONAL DE TEJUPILCO A.C.

PROYECTO DEL PROTOTIPO (AEROGENERADOR)

FISICA 2

ING. RAÚL RAMÍREZ NAVARRETE

EQUIPO 2:

ARISBETH HERNÁNDEZ VILLA

JAQUELINE SOLANO CARBAJAL

FERNANDA ELIZABETH VARELA LAREDO

RUPERTO CAMPUZANO MORO

GUSTAVO CESAR SÁNCHEZ GARCÍA

SEMESTRE 5 GRUPO 2

TEJUPILCO 12 DE OCTUBRE DE 2020



Problemática

La problemática que se pretende resolver es la contaminación de la energía eléctrica, usando energía cinética del viento para producirla alternativa a los combustibles fósiles, y así reduce los niveles de contaminación en el planeta.

Zona de impacto

Este proyecto va dirigido hacia la población en general para observar como funciona este nuevo proyecto en la localidad de Tejupilco, y puedan observar cómo pueden ir generando un aerogenerador, para ayudar más al planeta y así ellos podrían disminuir los gastos de la energía eléctrica y ya es una ayuda para ellos y el planeta y si llegase a funcionar este prototipo toda la gente se animaría por este aerogenerador que además será muy sencillo y económico y así más y más personas la irán conociendo.

Antecedentes

Desde el principio de los tiempos, los hombres utilizaban los molinos de viento para moler cereales o bombear agua. Con la llegada de la electricidad, a finales del siglo XIX los primeros aerogeneradores se basaron en la forma y el funcionamiento de los molinos de viento. Con la primera crisis del petróleo en los años 70, sobre todo a partir de los movimientos contra la energía nuclear en los años 80 en Europa, se despertó el interés en energías renovables. (Alcantara, 2019)

Se buscaron nuevos caminos para explotar los recursos de la Tierra tanto ecológicamente como rentables económicamente. Los aerogeneradores de aquella época eran demasiado caros, y el elevado precio de la energía que

se obtenía a través de estos era un argumento para estar en contra de su construcción. Debido a esto, los gobiernos internacionales promovieron la energía eólica en forma de programas de investigación y de subvenciones, la mayoría de estas aportadas por los gobiernos regionales. (Rodríguez, 2008)

Charles F. Brush (1849-1929), uno de los fundadores de la compañía eléctrica americana.



En el verano de 1887-88 construyó una máquina considerada actualmente como el primer aerogenerador para generador de electricidad. Las dimensiones eran para aquella época enormes: Diámetro de rotor de 17m y 144 hojas de rotor de madera de cedro. (Rodríguez, 2008)

Poul la Cour (1846-1908), meteorólogo danés. Se le considera el padre de la energía eólica moderna. Sus primeros aerogeneradores comerciales se instalaron después de la primera guerra mundial, como consecuencia de la escasez de combustibles. Albert Betz (1885-1968) Su teoría sobre la formación de las alas todavía sirve de fundamento para la construcción de aerogeneradores. (Google Sites, 2020)

Principios físicos

En este apartado se describirán los principios físicos que sustentan el funcionamiento del aerogenerador casero, tales como leyes, teorías, formulas y fundamentos teóricos y para que exista una mejor comprensión de cada uno de ellos se agregara material visual y se ejemplificaran. Un generador eléctrico es un dispositivo que convierte energía mecánica en energía eléctrica y por tanto mantiene una diferencia de potencial entre dos puntos denominados polos. Basada en la ley de Faraday, al hacer girar una espira dentro de un campo magnético, se produce una variación del flujo de dicho campo a través de la espiral y por tanto se genera una corriente eléctrica, que se explicara más adelante. (Google Sites, 2017)

Para iniciar se mencionara el proceso mediante el cual los aerogeneradores eólicos transforman la energía cinética del viento en energía de rotación y a través de la ley Faraday a energía eléctrica y por ello debe de suceder tres procesos de transformación, tales como la aerodinámica, mecánica y eléctrica: (Google Sites, 2017)

En primer lugar en la eficiencia aerodinámica, mediante un cálculo de física elemental se puede demostrar que una determinada masa de aire, con una densidad (ρ), y moviéndose a una velocidad (v), transfiere en un tiempo (t) una cantidad de energía mecánica a las aspas de un rotor que barren un área (A) y se expresa de la siguiente manera:

$$E = \frac{1}{2} t \rho A v^3$$

Que quiere decir esto, que la energía que suministra un aerogenerador es proporcional a la aérea que abarca la rotación que hacen sus aspas, por esa razón los aerogeneradores tienden a incrementar la longitud de esas. (Google Sites, 2017)

Ahora bien, como se demuestra en la ley Bertz sólo puede convertirse menos de 16/27 de la energía cinética en energía mecánica usando un aerogenerador, es decir solo el 59.3% de esta (lo que se conoce como Limite de Bertz) y esto se debe al hecho de que el aire que entra por el rotor lo hace con una velocidad mayor que con la que sale del mismo, dado que el rotor de la turbina eólica se encarga de frenar el viento al extraer su energía cinética y convertirla en energía de rotación. (Mártel, 2018)

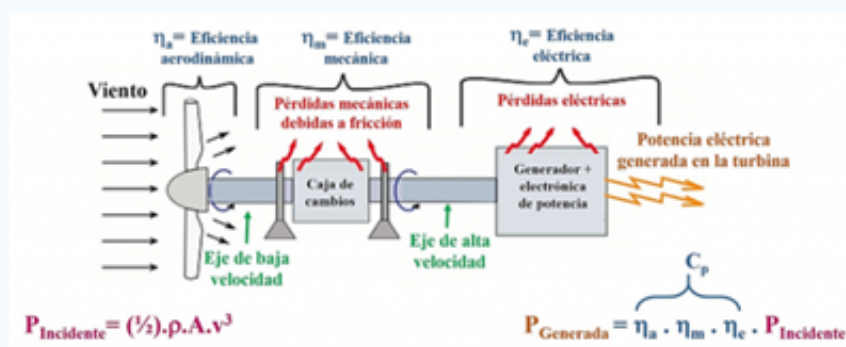


Del mismo modo en la eficiencia mecánica el eje de la turbina impulsa una caja de cambios en la velocidad de rotación provocada por el viento a una velocidad que es adaptada al generador de energía eléctrica al que está conectado.

Este mecanismo es similar a la caja de cambios de un automóvil y en su giro, los diversos engranajes del mecanismo presentan fricción, por lo que una pequeña fracción de energía transmitida por el rotor del aerogenerador se pierde aquí. (Mártil, 2018)

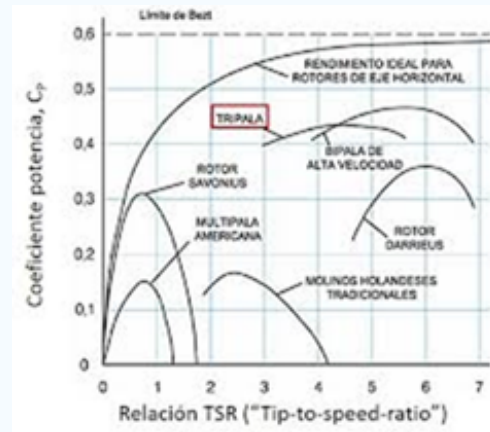
Por último está la eficiencia eléctrica, en la cual está más ligada a nuestro prototipo y esta menciona que si existe un eje de alta velocidad el rotor se debe acoplar a un alternador, que convierte la energía mecánica de rotación a energía eléctrica y que esta puede ser continua o alterna, dependiendo si la corriente eléctrica es continua o de alternador. En este último caso depende la variabilidad inherente al viento con la velocidad de giro que no son estables, de manera que la frecuencia de la corriente generada no coincide con los 50 Hz exactos de la red eléctrica. Por lo tanto, es necesario acoplar complejos circuitos electrónicos de potencia para convertir la frecuencia de la energía producida al valor exacto de 50 Hz, necesaria para poder volcarla en la red eléctrica. (Mártil, 2018)

Ahora bien, en la eficiencia global de la turbina, combina las tres eficiencias descritas anteriormente, y se la denomina Coeficiente de Potencia, C_p , lo cual se puede representar de la siguiente manera:



Ya mencionado lo anterior veremos cómo funciona la energía cinética del viento en los aerogeneradores gracias a los principios físicos que se mantienen en ellos. Los aerogeneradores obtienen su potencia de entrada convirtiendo la fuerza del viento en un par que actúa sobre las palas del rotor. La cantidad de energía transferida al rotor por el viento depende de la densidad del aire, del área de barrido de las palas y de la velocidad del viento. (Mártil, 2018)

La energía cinética del viento depende de la densidad del aire, es decir, de la presión atmosférica normal y de la densidad del aire ($1,255 \text{ kg/m}^3$), aunque éste valor disminuye ligeramente con el aumento de la humedad. En referencia al área de barrido de las palas, ésta determina cuanta energía del viento es capaz de capturar el aerogenerador. La velocidad del viento es un parámetro muy importante para la cantidad de energía que un aerogenerador puede transformar en electricidad, por lo tanto, a mayor velocidad de viento, la energía que capte el aerogenerador es mayor. (Curso de Física Ambiental, 2011)



La energía cinética del viento es capturada por aerogenerador gracias a las palas de rotor. Cuando el viento incide contra las palas, éstas giran en torno el eje del rotor y por lo tanto hacen girar el eje de baja velocidad al que está acoplado el buje. Éste gracias al multiplicador hace girar el eje de alta velocidad al que está acoplado el generador, que es el productor de energía eléctrica. (Curso de Física Ambiental, 2011)

El rotor del aerogenerador se mueve gracias a la sustentación que se produce en las palas, es decir, gracias al hecho de que el aire que se desliza a lo largo de la superficie superior del ala se mueve más rápidamente que el de la superficie inferior. Si la inclinación de las palas es muy elevada se puede producir el fenómeno conocido como pérdida de sustentación, en el que el flujo de aire de la superficie superior deja de estar en contacto con la superficie del ala y por tanto las palas dejan de girar. Es por este motivo que las palas de los aerogeneradores están alabeadas con el fin de que el ángulo de ataque sea el óptimo a lo largo de toda la longitud de la misma y no se produzca dicho fenómeno. Como todas las máquinas transformadoras de energía los aerogeneradores no son capaces de transformar toda la energía eólica disponible del viento en energía mecánica y por lo tanto hay que tener en cuenta un rendimiento denominado coeficiente de potencia C_p . (Curso de Física Ambiental, 2011)

El coeficiente de potencia es la relación que hay entre la potencia eólica del desplazamiento y la potencia mecánica que se obtiene, el cual depende de la velocidad del viento.

Materiales

- Cartón: Utilizar un rectángulo grande de cartón como base y rectángulos pequeños para las paredes y techo de la casa. Además de unos pedazos de distintos tamaños para construir una base, un tubo circular y unas aspas para el aerogenerador.
- Un motor dinamo: Puede ser un motor de los que contienen los juguetes como carritos eléctricos, asegúrate de que permanezca con los dos cables conductores de energía.
- Un foco chiquito: De preferencia que sea de un voltaje pequeño, pues la energía producida en el aerogenerador, encenderá el foco
- Pegamento: Únicamente para unir las piezas de cartón



Resultados

El prototipo funciona por medio de un motor dinamo al encenderlo nuestro aerogenerador empezaría a dar vueltas lo que simula si hubiera corrientes de aire, al tiempo de dar vueltas va a producir la electricidad y encenderá el foco pero la electricidad producida tendrá sus bajas porque hay veces que la corriente de aire disminuye por lo que se tiene que hacer un tipo almacén para que guarde la energía producida y a la hora de utilizarla no tengamos esas bajas

El uso correcto de los aerogeneradores en Tejupilco produciría una buena cantidad de energía para abastecer a un gran número de habitantes. Esto ayudaría al medio ambiente porque se reduciría el carbón producido por el uso de energía eléctrica y sería una gran opción para que empecemos a fomentar el uso de las energías fósiles ya que son abundantes y benéficas para ayudar a nuestro planeta.

Viabilidad del prototipo

A pesar de que un aerogenerador, es una de las fuentes de energía renovables que posee más beneficios, ya que no produce contaminación y sus costes son bajos a largo plazo, en el municipio de Tejupilco puede no ser viable, no por falta de espacio, sino por el bajo interés acerca de su empleo, la ausencia de financiamiento económico por parte de las instituciones correspondientes y la insuficiente maquinaria para su construcción. De igual manera, es necesario informar a la población de Tejupilco, para que conozcan los distintos tipos de fuentes renovables, pues si aplicación es mínima en el municipio, y para que de esta manera tomen conciencia y contribuyan al cuidado del medio ambiente.

Propuestas de mejora

Si estuviese en nuestras manos poder implementar esta clase de energía en Tejupilco, sería a través de una iniciativa por parte del gobierno, en el que sea tomado como una obra pública. Optaríamos por poner cierta cantidad de aerogeneradores en zonas claves para que estos puedan abastecer a toda la población o por lo menos gran parte de ella, especialmente a instituciones como escuelas, hospitales y demás establecimientos públicos. El costo de esta energía sería mucho menor, puesto que sería de carácter público, y los cobros únicamente serían para brindar un mantenimiento a las estructuras.

Conclusiones

Como conclusión creemos que el uso de energías renovables es muy importante en la actualidad, debido a las condiciones por las que está pasando el medio ambiente con los altos niveles de contaminación generados principalmente por el uso de combustibles fósiles. Creemos que es necesario que las personas se informen sobre este problema universal, puesto que nos afecta a todos, para que comencemos a generar conciencia sobre el daño que hemos y seguimos generando, y no solo conocerlo, si no también comenzar a implementar acciones para contribuir a su mejora. En el municipio de Tejupilco el uso de esta energía es mínimo, y esto en gran parte es debido a lo que mencionábamos antes, la falta de información, pues aunque en las instituciones ya se habla sobre la problemática ambiental, aún existen muchas dudas y creencias erróneas, por los datos incompletos o inexactos. Y consideramos que el uso de calentadores solares, que es uno de los aparatos más presentes de energía renovable, es un paso muy importante y beneficioso, pero no suficiente, debido a que estos calentadores únicamente sustituyen el uso de gas, y se requieren alternativas que también sustituyan la energía eléctrica, como los aerogeneradores, que si bien son estructuras grandes que demandan de cierta cantidad de dinero, su valor económico termina siendo menor al de otras estructuras a largo plazo, pues su duración es larga y efectiva.





Bibliografía

Alcantara, C. (09 de Agosto de 2019). ¿QUÉ ES LA ENERGÍA EÓLICA? Obtenido de Ammonit:

https://www.ammonit.com/es/informacioneolica/energiaeolicafbclid=IwAR0aVUTy m1sZpsbPnLWIJLq_lOn7nu4M8A8WII0DkThQ60c_oxC34acqACM

Curso de Fisica Ambiental. (2011). Energía Eólica. Obtenido de Slide: <http://biblioteca.iplacex.cl/RCA/Energ%C3%ADa%20e%C3%B3lica.pdf>

Google Sites. (2017). Leyes. Obtenido de Generador eólico: <https://sites.google.com/site/generadoreolicoechoencasa/3-fundamentacion-teorica>

Google Sites. (2020). Energías alternas. Obtenido de Energías renovables: <https://sites.google.com/site/energiasrenovablespo/>

Mártil, I. (6 de Julio de 2018). Las bases científicas de la energía eólica. Obtenido de <https://blogs.publico.es/ignacio-martil/2018/07/06/las-bases-cientificas-de-la-energia-eolica/>

Rodríguez, J. C. (2008). Energías renovables y eficiencia energética. Canarias: Instituto Tecnológico de Canarias, S.A.

