



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Escuela de Posgrado

**Evaluación de la capacidad de generación de energía eléctrica a partir de
energía eólica para su aprovechamiento en las Salinas del Distrito de
Huacho – 2015**

Tesis

Para optar el Grado Académico de Doctor en Ciencias Ambientales

Autor

Mg. Eladio Cesar Gallardo Bazan

Asesor

Dr. Pedro James Vásquez Medina

Huacho – Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

ESCUELA DE POSGRADO DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Gallardo Bazan, Eladio Cesar	17828005	28 – 08 – 2024
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Vásquez Medina, Pedro James	16562688	0000-0001-6241-5525
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – POSGRADO – DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Andrade Flores, Eugenio Evaristo	15648560	0000-0003-0658-6674
Fernández Herrera, Fredesvindo	40588728	0000-0003-2973-7973
Utia Pinedo De Davila, María del Rosario	07922793	0000-0002-2396-3382

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE ENERGÍA EÓLICA PARA SU APROVECHAMIENTO EN LAS SALINAS DEL DISTRITO DE HUACHO

INFORME DE ORIGINALIDAD

19% INDICE DE SIMILITUD	19% FUENTES DE INTERNET	5% PUBLICACIONES	7% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

FUENTES PRIMARIAS

1	www.pearsoneducacion.net Fuente de Internet	2%
2	1library.co Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	1%
4	repository.upb.edu.co Fuente de Internet	1%
5	docplayer.es Fuente de Internet	1%
6	vdocuments.net Fuente de Internet	1%
7	www.villena.com Fuente de Internet	1%

DEDICATORIA

Mi tesis va dedicada a mi esposa Marisol por su comprensión y aliento durante las etapas de este estudio,

Así mismo lo dedico a mis hijos Rodrigo,

Leonardo y Danna porque ellos son mi

inspiración para seguir por el camino del éxito.

Eladio César Gallardo Bazán

AGRADECIMIENTO

Primeramente, expreso mi eterna gratitud a Dios por darme vida para seguir luchando por el bienestar de mi familia, en segundo lugar a mis hermanos y sobrinos por su aliento incondicional para concluir mi trabajo, y finalmente a mi asesor y a todos mis colegas que me apoyaron en el trayecto en que ha sido desarrollado este estudio

Eladio César Gallardo Bazán

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN.....	xi
CAPÍTULO I.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas Específicos.....	3
1.3. Objetivos de la Investigación.....	3
1.3.1. Objetivo General.....	3
1.4. Justificación de la Investigación.....	4
1.5. Delimitaciones del Estudio.....	5
1.6 Viabilidad del Estudio.....	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEORICO.....	6
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	6
2.1.1. Investigaciones internacionales.....	6
2.1.2. Investigaciones nacionales.....	8

2.2. Bases Teóricas	11
2.3. Bases Filosóficas	20
2.4 Definición de términos básicos.....	244
2.5. Formulación de las hipótesis	288
2.5.1. Hipótesis general	288
2.5.2 Hipótesis específicas.....	28
2.6. Operacionalización de variables.....	28
CAPÍTULO III	29
METODOLOGÍA.....	29
3.1. Diseño metodológico.....	29
3.2. Población y muestra	29
3.2.1. Población:	29
3.2.2. Muestra o unidad de análisis:	29
3.3. Técnicas de recolección de datos.....	29
3.4. Técnicas para el procesamiento de la información.....	310
CAPÍTULO IV	321
RESULTADOS	321
4.1. Análisis de los resultados	321
4.2. Contrastación de hipótesis	40
CAPÍTULO V	411
DISCUSIÓN	41
5.1 Discusión de los resultados	41

CAPÍTULO VI	45
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
6.1. Conclusiones.....	415
6.2. Recomendaciones	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
7.1 Bibliografía.....	477
ANEXOS	49

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Datos del mes de diciembre - 2014	31
Tabla 2 Datos del mes de enero - 2015	32
Tabla 3 Datos del mes de febrero - 2015	33
Tabla 4 Datos del mes de marzo - 2015	34
Tabla 5 Datos de mes de abril - 2015	35
Tabla 6 Datos del mes de mayo - 2015	36
Tabla 7 Datos del mes de junio - 2015	37
Tabla 8 Datos del mes de julio - 2015	38
Tabla 9 Datos del mes de agosto - 2015	39

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujo a través de un disco	16
Figura 2. Componentes de un generador eólico	60
Figura 3. Construcción de un generador eólico tipo Savonius	60

RESUMEN

Objetivo: Establecer la capacidad de generación de energía eléctrica a partir de energía eólica, para su aprovechamiento en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho.

Metodología: Es una investigación de tipo aplicada por su finalidad, longitudinal de acuerdo al período de estudio, retrospectiva de acuerdo al registro de la información y de nivel descriptivo porque describe hechos de la realidad, que pueden ser usados para el uso de la tecnología de aerogeneradores. **Muestra:** Se tomó como muestra para el estudio la zona de las Salinas por sus características superficiales apropiadas que favorecen el aprovechamiento energético del viento. Estas características son: poca rugosidad superficial por ser zona desértica, cercanía a la playa, por tanto, accesible a la influencia de las brisas del océano, mínimo impacto ambiental por ser zona despoblada, desnivel y pendiente pronunciada a partir de la playa hasta alcanzar las montañas áridas más cercanas, lo cual favorece las corrientes de aire (viento). **Conclusión:** 1.- Se ha establecido una metodología para la recolección de datos de la velocidad del viento y su procesamiento para estimar la velocidad promedio durante el periodo de estudio y así estimar el potencial eólico de cualquier lugar donde se observe corrientes de aire significativas y que puedan ser aprovechadas para generar energía eléctrica. 2.- Se ha estimado el potencial eólico de la zona de Las Salinas considerando las características técnicas de un aerogenerador comercial, con la finalidad de ilustrar la forma como determinar la energía eólica para estimar la capacidad de generación de energía eléctrica. Aunque el valor del potencial eólico no será el mismo si se usa un aerogenerador de características técnicas diferentes.

Palabras clave: Energía eléctrica, energía eólica, velocidad del viento, potencial eólico, aerogenerador.

ABSTRACT

Objective: Determine the capacity to generate electrical energy from wind energy, for use in the Salinas area of the Huacho District. **Methodology:** It is an applied type of research due to its purpose, longitudinal according to the study period, retrospective according to the registration of information and descriptive level because it describes facts of reality, which can't be used for the technology of wind turbines'. **Sample:** The Salinas area was taken as a sample for the study due to its appropriate surface characteristics that favor the energy use of the wind. These characteristics are: little surface roughness because it is a desert area, proximity to the beach, therefore accessible to the influence of ocean breezes, minimal environmental impact because it is an unpopulated area, unevenness and steep slope from the beach until reaching the nearest arid mountains, which favors air currents (wind). **Conclusion:** 1.- A methodology has been established for the collection of wind speed data and its processing to estimate the average speed during the study period and thus estimate the wind potential of any place where significant air currents are observed and that can't be used to generate electrical energy. 2.- The wind potential of the Las Salinas area has been estimated considering the technical characteristics of a commercial wind turbine, with the purpose of illustrating how to determine wind energy to estimate the electric power generation capacity. Although the value of that wind potential will not be the same if a wind turbine with different technical characteristics is used.

Keywords: Electric energy, wind energy, wind speed, wind potential, wind turbine.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo de investigación se ha estudiado el potencial eólico en la zona de “Las Salinas” del distrito de Huacho, provincia de Huaura, departamento de Lima, ubicada en la Región Lima-Provincias con la finalidad de establecer capacidades generadoras de energía eléctrica partiendo de la velocidad del viento, para eso se ha elaborado una base de datos respecto a la velocidad del viento a intervalos de 3 horas durante las 24 horas del día y durante 9 meses. Los datos se han ordenado y tabulado en forma adecuada y sistemática para obtener la velocidad que se requiere y de esa manera estimar la potencia media correspondiente (potencial eólico), esta potencia se puede expresar como energía eólica la cual a su vez se puede transformar a energía eléctrica usando aerogeneradores.

La estructura para el desarrollo de la investigación se detalla seguidamente: En el capítulo primero se considera las problemáticas, describiendo y detallando el problema, luego se hace el planteamiento de problema y se establecen los objetivos haciendo la justificación respectiva. seguidamente han sido presentados los antecedentes del estudio, como también las bases teóricas y se plantean las hipótesis descriptivas. En el siguiente capítulo se establece la metodología del estudio, se describen la población y la muestra, finalmente se indican las técnicas de recolección de datos y procesamiento de la información. En el cuarto capítulo han sido presentados los hallazgos ordenados y presentados en cuadros para facilitar su análisis. En el quinto capítulo realiza la discusión de los resultados. En el sexto capítulo están las conclusiones y recomendaciones de la investigación y finalmente se encuentran las referencias y anexos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Actualmente la preocupación a nivel mundial es el problema del calentamiento global o cambio climático provocado por el efecto invernadero generado por la emisión de gases cargados de CO₂ a la atmósfera, provenientes de la combustión de combustibles fósiles como el petróleo, el carbón y el gas natural; así como por los incendios forestales producidos en el planeta.

Se sabe que los combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas natural) son fuentes de energía convencionales que aparte de producir el efecto invernadero son fuentes agotables y por ello se tiene que recurrir a futuro a fuentes inagotables como son las energías renovables (solar, eólica, geotérmica, mareomotriz, etc.), las cuales además de ser fuentes inagotables son energías limpias que no contaminan el medio ambiente y su uso mitigaría el efecto invernadero y consecuentemente el calentamiento global o cambio climático.

La energía eólica como una de las fuentes inagotables se puede aprovechar para generar energía eléctrica que es la principal energía para el desarrollo de casi todas las actividades humanas, sin contaminar el medio ambiente con gases de efecto invernadero y mitigando el calentamiento global o cambio climático.

El Distrito de Huacho, enfrenta desafíos en el suministro de energía eléctrica para diversas actividades, incluyendo las operaciones en las salinas, esenciales para la economía local, requieren un suministro constante y sostenible de energía para sus

procesos de producción. En este contexto, la energía eólica se presenta como una posible solución para diversificar la matriz energética y mejorar la autonomía del distrito.

La dependencia actual de fuentes de energía convencionales y la vulnerabilidad asociada a su suministro, junto con la creciente conciencia ambiental, hacen imperativo explorar fuentes de energía renovable. La energía eólica se presenta como una opción prometedora debido a la abundancia de recursos eólicos en la región de Huacho. Sin embargo, antes de implementar sistemas de generación eólica, es crucial llevar a cabo una evaluación integral de la capacidad de generación, considerando factores específicos del entorno local.

Este estudio contribuirá a la toma de decisiones informadas sobre la implementación de sistemas de generación de energía eólica en el Distrito de Huacho, con un enfoque específico en satisfacer las necesidades energéticas de las salinas. Además, servirá como un ejemplo de cómo las comunidades pueden aprovechar fuentes de energía renovable para mejorar la sostenibilidad y la resiliencia de sus actividades económicas.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Cómo determinamos la capacidad de generación de energía eléctrica a partir de energía eólica para su aprovechamiento en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cómo elaboramos una base de datos para la instalación de un parque eólico en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho?
- ¿Cómo determinamos el potencial eólico para la instalación de un parque eólico en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho?
- ¿Cómo usamos la energía eólica para la microgeneración de energía eléctrica en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

- Determinar la capacidad de generación de energía eléctrica a partir de energía eólica para su aprovechamiento en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Elaborar una base de datos para la instalación de un parque eólico en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho.
- Determinar del potencial eólico para la instalación de un parque eólico en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho.

- Usar la energía eólica para la microgeneración de energía eléctrica en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho.

1.4. Justificación de la Investigación

Remontándonos a los antecedentes históricos, se evidencia como ha sido aprovechado la energía eólica principalmente para generar energía mecánica, como en el caso de molinos y sistemas de bombeo. Sin embargo, su empleo es más reciente y se ha desarrollado una mayor escalada desde los años setenta como respuesta a la crisis petrolera y las repercusiones hacia el medio ambiente, las cuales derivan del empleo de combustibles fósiles. Así mismo se ha evidenciado su presencia como fuente de energía renovable no convencional con mayor avance en los últimos tiempos a nivel global.

El progreso y modernización de cualquier país se vincula estrechamente al uso de la energía eléctrica. Aunque los sistemas de generación actuales dependen principalmente de combustibles fósiles, sus reservas están en declive y la necesidad de reducir la contaminación atmosférica ha hecho que se busque otras maneras en que se pueda generar, destacando la energía eólica y solar. En la actualidad, la energía eólica presenta una relación costo-beneficio muy favorable.

El proceso de transformación del viento en electricidad no produce gases de efecto invernadero, no contamina el aire, no requiere agua y no genera residuos peligrosos. Además, al provenir de un recurso inagotable como es el viento, que surge de procesos atmosféricos constantes, no demanda procesos de extracción y su manejo no implica riesgos ambientales significativos como los asociados con los combustibles fósiles, como derrames, explosiones o incendios.

Además, los nuevos proyectos relacionados con la energía eólica impulsan la aplicación de tecnologías novedosas para generación y transmisión, como las líneas compactas de transmisión. Esta área tiene un gran potencial, dado que la expansión del sistema eléctrico es esencial a nivel nacional.

Dado el carácter variable del recurso eólico, es crucial desarrollar y evaluar herramientas que permitan entender la respuesta de los sistemas eléctricos ante la existencia de parques de generación eólica.

1.5. Delimitaciones del Estudio

El estudio, Inicialmente dentro de las aspiraciones era de abarcar el estudio a toda la zona costera de la región, pero por limitaciones económicas, el estudio solo se realizó en la zona de las Salinas.

1.6 Viabilidad del Estudio

Este estudio, cuenta con viabilidad debido a que ha sido autofinanciado por el investigador y se logró determinar una base de datos en Internet relacionado con la zona de estudio, publicado por el Observatorio Meteorológico ubicado en la zona de las Salinas.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

Se ha buscado información relacionada con los antecedentes respecto al tema referido, encontrando algunas investigaciones que servirán de sustento al presente trabajo de investigación.

2.1.1. Investigaciones internacionales

Bañuelos, F. (2011) Ha realizado un estudio titulado "*Impacto de la generación eléctrica mediante fuentes de energía eólica en la red eléctrica nacional*" como parte de la tesis que le permitirá acceder a su grado de Doctor en Ingeniería de la Energía en la Universidad Nacional Autónoma de México. El **objetivo** general de este proyecto de investigación fue abordar un problema específico relacionado con el empleo de fuentes de energía eólica para producir energía eléctrica en una ubicación o zona del país que se considera poseedora de recursos potencialmente aprovechables. En cuanto al **material y método** utilizado, se empleó un enfoque metodológico descriptivo, analítico y aplicativo. La muestra de estudio se centró en el estado de Zacatecas, y los instrumentos utilizados incluyen sitios de monitoreo, modelos matemáticos y software para el análisis de flujos dinámicos del sistema eléctrico. Las **conclusiones** del estudio señalan que, a pesar de la creciente preocupación nacional e internacional por la conservación del medio ambiente, de energía eólica en México sigue siendo baja en comparación con los países desarrollados. Aunque la tasa de crecimiento ha aumentado significativamente en los últimos tres años, la participación de este tipo de generación sigue siendo mínima. **Resultados**, En términos porcentuales,

la capacidad instalada y la penetración son insignificantes hasta la fecha. Se destaca que los datos sobre el potencial eólico en México son en su mayoría preliminares, ya que no se han llevado a cabo programas de medición del recurso a nivel nacional. Solo existen algunas zonas con instalaciones de monitoreo, y estas están bastante dispersas entre sí.

Avellaneda, J. (2012) ha llevado a cabo un estudio titulado "*Analizar la potencialidad para la generación de energía eólica en la zona del Páramo de Chontales, municipios de Paipa y Zipaquirá. Departamento de Boyacá*", como parte de su Tesis a fin de poder permitirse acceder a su grado correspondiente en Colombia. Los **objetivos** del estudio se derivan de identificar la falta de información respecto a este tema tan trascendental para el mundo natural. Estos propósitos buscan abordar y superar esta carencia de información, proponiendo ideas para acelerar la comprensión de ellos como posibles proveedores de esta forma de energía. Los **resultados** y análisis del estudio se presentan de manera organizada en tablas y gráficos, abordando detalladamente los hallazgos. en ese sentido fueron sometidos a procesamiento de forma potencial energético del viento y sus aplicaciones para satisfacer las necesidades de la referida población mediante sistemas autónomos. Las **conclusiones** del estudio, alineadas con los objetivos específicos, se refieren a los vínculos existentes entre ambas variables las cuales resultan de muy grandes beneficios. Así mismo concluye que el estudio es optimista respecto al potencial eólico para el corredor occidental de los andes, abarcando para ello los departamentos de Boyacá y Santander.

Dodero, J. y García, M. (2012) realizaron un cabo un estudio titulado "*Generador eléctrico de baja potencia*" como parte de la Tesis de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, en la Carrera de Diseño Industrial de la Universidad de Buenos Aires, Argentina, **Objetivo** es determinar los vínculos existentes entre ambas variables. en ese sentido se emitieron las respectivas **conclusiones** extraídas del análisis señalan varios puntos importantes. En primer lugar, destacan que la energía eólica es una tecnología en constante desarrollo y rápido crecimiento en el ámbito local, lo que ofrece grandes oportunidades y perspectivas en el campo del diseño industrial. En segundo lugar, observamos que, a pesar de la diversidad de fabricantes en el mercado actual, las diferencias entre sus productos se centran principalmente en las funciones que ofrecen. Sin embargo, al momento de que el usuario elija, predominan factores como el reconocimiento de la marca y la cercanía geográfica sobre las características intrínsecas del producto en sí. En el contexto del producto, identifican un problema central en el proyecto. A pesar de la existencia de la tecnología eólica y su servicio adecuado, no hay un producto comercial consolidado. Los generadores fabricados a nivel nacional presentan una estética que se percibe como artesanal o doméstica, lo que dificulta que la tecnología eólica sea vista como una alternativa válida a las fuentes de energía no renovables.

2.1.2. Investigaciones nacionales

Baldovino, E. y Ramos, G. 2014 El estudio "*Planteamientos estratégicos para incentivar el desarrollo de la energía eólica en el Perú*", al respecto podemos determinar que tiene como **Objetivo General** Reconocimiento de los factores más relevantes para el sector energético que tienen relación con las

energías renovables, sobre todo la energía eólica. El estudio busca efectuar el análisis en comparación con las energías convencionales, establecer sus beneficios y ubicación competitiva, en consecuencia, debe establecerse algunos mecanismos útiles para desarrollar el contexto peruano. **Material y método:** El tipo y diseño metodológico de la investigación se define como aplicado y exploratorio. Para alcanzar los objetivos planteados, se emplean herramientas que incluyen analizar, diagnosticar y proponer las estrategias para poder desarrollar la energía eólica en el país. Estos instrumentos involucran la competitividad de las naciones, estrategias competitivas, para la estructuración en el sector de la industria, la cadena de valor y el proceso estratégico. Las **conclusiones** del estudio resaltan que la utilización de energías renovables, en particular la energía eólica, representa soluciones óptimas para abordar los desafíos energéticos del país, ofreciendo beneficios ambientales significativos. Se enfatiza en la importancia de analizar los elementos de mayor trascendencia para el sector energético global y las tendencias relacionadas con las energías renovables, especialmente la energía eólica. **Resultados:** Se destaca la necesidad de orientar el desarrollo sostenible de la energía eólica hacia sectores productivos como el agroindustrial, minero, pesquero, entre otros, enfocándose en regiones geográficas favorables para su implementación, como el departamento de Ica. Además, se menciona que gran parte del territorio peruano carece de acceso a sistemas de suministro eléctrico convencional, lo que destaca la relevancia de la energía eólica para abordar estas carencias, especialmente en zonas rurales. Entre las dificultades para desarrollar la energía eólica en el Perú se identifican la deficiencia de un marco legal y normativo, la ausencia de instituciones que fomenten esta actividad, políticas

gubernamentales poco precisas, escasa información y documentación confiable sobre recursos energéticos renovables, formación limitada. profesional en este entorno y la deficiencia de promocionar estas tecnologías a la sociedad.

El estudio realizado por Albán, C. y Gonzáles, F. en 2010 titulado "Este texto detalla un estudio realizado a cabo como parte de una tesis doctoral en Ciencias Ambientales en la Universidad Nacional de Trujillo, centrada en las energías renovables y su impacto en el desarrollo rural en el Perú. El objetivo principal fue analizar cómo las energías renovables han influido en las áreas rurales del país, utilizando datos provenientes de distintos actores del sector de la energía renovable, abordando aspectos sociales, económicos, ambientales y bibliográficos. El enfoque metodológico adoptado fue interpretativo, permitiendo la identificación, análisis e interpretación de la información disponible sobre la electrificación rural mediante energías renovables. Este análisis resaltó una marcada dependencia de combustibles fósiles en la región, lo cual plantea desafíos significativos para el avance hacia fuentes más sostenibles y limpias. Las conclusiones revelaron que, aunque se ha comenzado a explorar el potencial de las energías renovables en el país, su implementación a gran escala aún es incipiente. Se identificó que la generación de energía renovable está mayormente centrada en pequeñas centrales hidroeléctricas, biomasa, energía solar fotovoltaica y energía eólica, aunque esta última no ha sido explotada a su máximo potencial a pesar de su viabilidad económica en ciertas zonas costeras del país. En particular, se destacó el vasto potencial eólico a lo largo del litoral peruano, donde las velocidades del viento superan los umbrales considerados económicamente viables para la generación de electricidad. A pesar de cálculos preliminares que sugieren un potencial eólico

no aprovechado de 57 mil MW en varias regiones costeras, el Mapa Eólico del Perú 2008 estimó una capacidad explotable de alrededor de 22,000 MW, excluyendo áreas marinas. En última instancia, el estudio propuso el desarrollo de estas energías renovables con un enfoque equitativo, sostenible y en armonía con la conservación ambiental, especialmente para beneficiar a las comunidades rurales del país.

2.2. Bases Teóricas

Energía eléctrica

Viene a ser la manera en que la energía se expresa como un flujo de electrones a lo largo de un conductor. Su capacidad para generar, transmitir, controlar y transformar energía útil en diversas formas la convierte en una de las formas de energía más diversas y extendidas en la sociedad moderna.

Esta forma de energía se deriva sustancialmente de la conversión de otras fuentes de energía primaria, como la eólica, hidráulica, solar, nuclear, térmica, entre otras más. La generación de energía eléctrica implica la transformación de esta energía primaria en electricidad, usualmente a través de generadores o sistemas de conversión, como turbinas, paneles solares, o mediante procesos químicos en el caso de pilas y baterías.

La energía eléctrica tiene trascendencia en la gran parte de las vivencias de los ciudadanos moderna: alimenta nuestras casas, industrias, transporte, comunicaciones y prácticamente todas las tecnologías que usamos a diario. Se transmite a través de redes eléctricas extensas, permitiendo su distribución desde plantas generadoras hasta los lugares donde se necesita consumir.

La medida básica de la energía eléctrica es el vatio (W), que indica la cantidad de energía consumida o generada por unidad de tiempo. El vatio es una unidad de potencia que describe la tasa a la que se utiliza o produce la energía en un momento dado.

Para expresar la energía eléctrica total consumida o producida a lo largo del tiempo, se utiliza el kilovatio hora (kWh). Esta medida representa la cantidad de energía que un dispositivo de un kilovatio (1.000 vatios) consume o produce en una hora. El kilovatio hora es una unidad de energía y se emplea combinada para medir el consumo o la producción de electricidad en hogares, industrias o cualquier otro ámbito donde se requiera cuantificar la energía eléctrica utilizada o generada en un período determinado.

La energía eléctrica tiene varias propiedades y características que la hacen única y versátil. Aquí te detallamos algunas de las más relevantes:

Versatilidad de Conversión: Puede convertirse en otras maneras de energía, como luz, calor, energía mecánica, magnética, entre otras, mediante dispositivos como lámparas, calentadores, motores, electroimanes, entre otros.

Rapidez de Transmisión: Viaja a través de conductores a la velocidad de la luz, lo que permite una transmisión rápida de energía a largas distancias.

Facilidad de Control: Puede ser regulada con precisión, permitiendo ajustes instantáneos en su producción y consumo.

No Almacenable Directamente: A diferencia de otras formas de energía, como el potencial en una batería, la electricidad no se almacena fácilmente en grandes cantidades, lo que requiere infraestructuras de distribución y generación en tiempo real.

Interacción con Campos Magnéticos: La electricidad y los campos magnéticos están íntimamente relacionados, lo que permite generar electricidad desde los campos magnéticos cambiantes y viceversa, un fenómeno clave en los generadores y motores eléctricos.

Eficiencia en la Conversión: En comparación con algunas formas de energía, la electricidad puede ser generada y utilizada con altos niveles de eficiencia en diferentes dispositivos.

Seguridad y Riesgos: Aunque es una fuente de energía muy útil, su uso inadecuado o fallos en la infraestructura eléctrica pueden representar riesgos de seguridad, como cortocircuitos, sobrecargas, descargas eléctricas, entre otros.

Compatibilidad con Energías Renovables: Es altamente compatible con fuentes de energía renovable, como la solar o eólica, la cual se ha convertido en un componente esencial en la transición hacia una matriz energética con sostenibilidad.

Estas propiedades y características hacen de la energía eléctrica una manera de energía fundamental en la vida moderna, utilizada con múltiples aplicaciones que pueden operarse desde dispositivos electrónicos cotidianos hasta sistemas industriales complejos.

Energía Eólica

La historia del uso del viento como fuente de energía se remonta alrededor del año 3500 AC, cuando el pueblo sumeriano construyeron las primeras embarcaciones a vela.

El pueblo de Grecia también desarrolló equipos que son impulsados por el aire. A lo largo de más de 5000 años, el viento ha sido aprovechado de diversas maneras, aunque los métodos y la tecnología aplicada han evolucionado.

Los molinos de viento, conocidos desde épocas antiguas, tienen un lugar importante en esta historia. Se tiene registro del molino de Herón de Alejandría, se construyó en el siglo II AC el cual brinda aire a un instrumento musical, como uno de los primeros ejemplos.

Desde las primeras civilizaciones, los seres humanos han utilizado la fuerza del viento para propulsar barcos, facilitando la navegación y el intercambio de bienes y culturas. Los molinos de viento también se usaban para tareas como el bombeo de agua, con una presencia permanente a través de los años.

Actualmente, la energía eólica se está utilizando cada vez más para generar electricidad. Se obtiene partiendo desde la energía cinética del viento, la cual depende, en parte, de la energía solar. Las variaciones en la temperatura solar en diferentes áreas del planeta generan cambios de presión de la atmósfera que provocan el movimiento del aire, creando así el viento.

El viento es la forma indirecta de la energía solar y del movimiento rotacional de la Tierra. Las diferencias en la temperatura de la superficie terrestre y en las masas terrestres y acuáticas, junto con el movimiento de rotación, generan corrientes de aire que conocemos como viento.

La cuantificación de la energía eólica depende de varios factores clave, como la velocidad y dirección del viento, las características topográficas del terreno donde se encuentra y la densidad del aire. La velocidad del viento es un factor crítico, ya que la potencia generada está directamente relacionada con el cubo de su velocidad, según la ecuación que describe la energía contenida en el aire en movimiento. Es decir, pequeños aumentos en la velocidad del viento resultan en incrementos significativos en la energía generada por el sistema eólico.

$$P = \frac{1}{2} \rho * A * U^3 \quad (1)$$

Se puede apreciar al respecto que ρ es la densidad volumétrica del aire (kg/m^3), U es la velocidad del viento (m/s) y A es el área que es barrida por el rotor del aerogenerador (m^2).

El viento contiene energía en forma cinética, y esta energía podría aprovecharse para la producción de energía mecánica, que luego, a través de un generador, convirtiéndose en energía eléctrica. En esta sección, se presenta el procedimiento para calcular la energía que contiene el viento. Se considera un flujo de viento con una velocidad que atraviesa un volumen de longitud diferencial y sección transversal

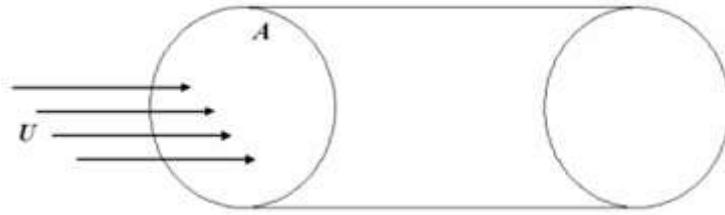


Figura 1. Flujo a través de un disco.

El flujo que cruza el disco por unidad de tiempo, dm/dt , de acuerdo a la ecuación de continuidad se aprecia seguidamente:

$$\frac{dm}{dt} = \frac{d(\rho * V)}{dt} = \rho * A * \frac{dx}{dt} = \rho * A * U$$

En el cual ρ es la densidad del aire, que igualmente el área del disco está considerada por cuanto no varía con el tiempo. De igual forma, la potencia o energía cinética por unidad de tiempo será:

$$P = \frac{dE_c}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} m U^2 \right) = \frac{1}{2} U^2 \frac{dm}{dt}$$

Reemplazando los valores, quedara establecido tal como se aprecia seguidamente:

$$P = \frac{1}{2} \rho * A * U^3$$

En cambio, la configuración física de una zona marca una distinción crucial en cuanto a la capacidad de aprovechar la energía en distintas áreas de una misma región. Las características geográficas de los posibles sitios de ubicación inciden en aspectos diferenciadores como la fuerza del viento, la rapidez de las corrientes, las variaciones diurnas del viento y el nivel de turbulencia, entre otros factores. Este análisis proviene de diversas fuentes bibliográficas que se encuentran debidamente citadas y referenciadas en este estudio, las cuales se pueden apreciar en el capítulo Siete.

Debido a que la energía eólica surge como consecuencia de la radiación solar y del movimiento de rotación terrestre, los patrones de viento reflejarán las variaciones de temperatura a lo largo del día. Pudiendo realizarse las mediciones a largo plazo, las fluctuaciones en la velocidad del viento continuarán modelos denominados patrones globales de circulación, los mismos que se repiten anualmente con ligeras diferencias o modificaciones, según la Universidad de Zaragoza en 2005.

A fin de poder lograr estimaciones significantes a largo plazo, dado que la velocidad del viento es una variable en cambio constante, se recurre a procesamientos estadísticos.

La función de densidad de probabilidad Weibull fueron bastante empleada en ingeniería para representar las variaciones en la velocidad del viento.

al respecto se puede apreciar en la ecuación 2 que hace la descripción de este modelo en particular

$$f(v) = \frac{\alpha}{\beta} = \left[\frac{v}{\beta}\right]^{\alpha-1} * e\left(-\left(\frac{v}{\beta}\right)^{\alpha}\right) \quad (2)$$

En este sentido, se puede observar que "v" representa la velocidad del viento. La distribución contiene dos parámetros característicos, el factor de forma "α" y el factor de escala "β", lo que la convierte en una función con versatilidad ya que representa múltiples perfiles dependiendo del valor de cada parámetro.

A nivel global, se está generando una conciencia cada vez mayor sobre los impactos ocasionados en contra del ambiente que afectan directamente como es la quema de combustibles fósiles, especialmente en relación con la contaminación del aire. para poder implementar diversos combustibles para la generación de electricidad también

conlleva riesgos ambientales, como los peligros asociados con la explotación y la exploración de combustibles fósiles, también tenemos la contaminación originada por derrames accidentales de petróleo, y las repercusiones hacia para la salud vinculados a la radiación (Global Wind). Consejo de Energía, 2006).

La expansión global de la energía eólica se debe en gran medida a la urgencia de las necesidades de abordar el cambio climático a nivel mundial.

El mercado mundial de la energía eólica ha experimentado un crecimiento veloz que cualquier otra fuente de energía renovable. En 1995, la capacidad instalada a nivel mundial era de solo 4800 MW, y en una década, esta cantidad se multiplicó por doce, que superan los 59000 MW finalizando el 2005.

Podemos apreciar que en la costa presenta un significativo potencial eólico, con velocidades promedio de viento de hasta 8 metros por segundo en lugares como Malabrigo, San Juan de Marcona y Paracas. Además, se registran promedios anuales de 6 m/s en la mayoría de la costa. Estas condiciones son más que adecuadas garantizando de esta forma la rentabilidad de proyectos eólicos (Centro de Conservación de Energía y del Ambiente, CENERGIA, 2006).

En el año 1996, en Malabrigo (La Libertad), Perú, ha sido implementado un aerogenerador asíncrono trifásico de 250 KW con una eficiencia del 36%. Asimismo, en San Juan de Marcona (Ica), ha sido instalado un aerogenerador de inducción de 450 KW. Estos proyectos marcan el inicio de la incursión de la energía eólica en el país. En el marco del proyecto del bosque eólico, que tiene una capacidad total de 40 MW, se planea una primera fase de 10 MW. Esta decisión se fundamenta

en la presencia de una línea de subtransmisión existente (Paiján-Malabrigo, 34,5 KV, 17 km).

El contexto subraya la energía eólica como una opción factible para producir electricidad, posibilitando su conexión con el Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo (SINAC). Esta unión contribuye al incremento de la oferta energética disponible para los principales centros de consumo que están enlazados a este sistema.

En la actualidad, el SENAMHI gestiona una base de datos nacional sobre energía eólica y fomenta la investigación en esta área en regiones específicas del país mediante su Secretaría de Investigación y Medio Ambiente. No obstante, la financiación para la creación del Atlas Peruano de Energía Eólica aún está pendiente. Otra fuente valiosa de información sobre este recurso es el Servicio Hidrográfico y de Navegación de la Armada del Perú (DIHIDRONAV).

La generación de energía eléctrica a partir de energía eólica

Es una etapa a través de la cual se emplea la fuerza del viento para convertirla en electricidad. Este método implica el uso de aerogeneradores, también conocidos como turbinas eólicas, que captan la energía cinética del viento convirtiéndola en energía mecánica girando unas aspas conectadas a un rotor. Este rotor está acoplado a un generador eléctrico que transforma la energía mecánica en energía eléctrica.

Los aerogeneradores están ubicados estratégicamente en lugares con suficiente velocidad y constancia del viento, generalmente en áreas abiertas como campos

abiertos, costas o altas elevaciones. A medida que las aspas del aerogenerador giran, el generador produce electricidad, la cual puede ser utilizada directamente en la red eléctrica para abastecer hogares, industrias o abastecerse en baterías para poder utilizarse a futuro

Esta etapa en la cual se genera energía eléctrica partiendo desde la energía eólica viene a ser una manera de energía sostenible y renovable, toda vez que no ha producido la emisión de gases de efecto invernadero ni contaminantes durante su funcionamiento, contribuyendo así a la reducción de la dependencia de combustibles fósiles mitigando para ello el cambio climático.

2.3. Bases Filosóficas

La evaluación de la capacidad de generación de energía eléctrica partiendo para ello de energía eólica también puede ser vista desde una perspectiva filosófica que abarca varios aspectos:

Ética Ambiental: Esta evaluación implica consideraciones éticas sobre cómo el aprovechamiento de los recursos que brinda la naturaleza con sostenibilidad, respetando al mundo natural. Partiendo desde la órbita filosófica, se plantea la ética de la responsabilidad hacia el medio ambiente y las generaciones futuras al optar por fuentes de energía renovables y menos perjudiciales para el ecosistema.

Visión Holística: Desde una perspectiva filosófica holística, se puede considerar la evaluación de la energía eólica como parte de un sistema más amplio. Esto implica no

solo mirar la capacidad de generación eléctrica, sino también comprender su papel en el contexto social, económico, político y ecológico más amplio.

Epistemología y Conocimiento: Filosóficamente, se puede abordar la evaluación desde la epistemología, cuestionando cómo se adquiere el conocimiento sobre la energía eólica y su capacidad de generación eléctrica.

Esto implica analizar los recursos bibliográficos, las metodologías de estudio y cómo se interpreta y utiliza ese conocimiento en la toma de decisiones.

Justicia Social: Una evaluación filosófica podría involucrar consideraciones de justicia social, preguntándose quiénes se benefician o son perjudicables como consecuencia de implementar energía eólica. Se analizarían las distribuciones de poder, recursos y acceso a esta energía, asegurando equidad en su aprovechamiento.

Filosofía de la Tecnología: La evaluación también podría abordar cuestiones filosóficas sobre la tecnología en sí misma: cómo se define, sus implicaciones éticas y su papel en la sociedad. Se examinarían los valores y las presuposiciones que subyacen a la adopción y desarrollo de tecnologías como la energía eólica.

Ontología y Sostenibilidad: Filosóficamente, se exploraría la naturaleza de la sostenibilidad en relación con la generación de energía eólica. Se cuestionaría qué entendemos por sostenibilidad en el contexto de la energía y cómo se integra con nuestras visiones ontológicas del mundo y la naturaleza.

Abordar la evaluación de la capacidad de generación de energía eléctrica a partir de energía eólica desde una perspectiva filosófica amplía la comprensión y consideración

de diversos aspectos éticos, sociales, epistemológicos y conceptuales que rodean esta forma de producción de energía

Este trabajo se sitúa en el marco de la teoría filosófica del Humanismo al fomentar la conservación de la naturaleza y así poder reducir el efecto invernadero mediante el empleo de energías renovables, como la energía eólica. Esta forma de energía se clasifica como limpia debido a su incapacidad para generar gases contaminantes, como el CO₂, que ha contribuido al desarrollo del efecto invernadero y, por ende, al calentamiento global o cambio climático. Este último representa una amenaza significativa para la conservación de la naturaleza y la vida humana. El estudio aboga por el desarrollo sostenible, buscando asegurar que se puedan conservar los ecosistemas naturales y el bienestar de las futuras generaciones.

Según Rodríguez A. (2008), en su artículo publicado en Bogotá, ha sostenido que el término "Humanismo" es polisémico el cual está sujeto a variadas maneras de interpretarse y realizarse, de forma genérica, se refiere al conjunto de doctrinas que afirman la excelsa dignidad de las personas, destacando la naturaleza de la razón y el final de las personas, haciendo hincapié en su libertad, autonomía y capacidad para transformar la historia y la sociedad (Análisis, 2008).

Por otro lado, José R. (2012), en su libro "Rol de la Universidad Peruana en el Desarrollo Sostenible del País en el Marco de la Agenda 21 – ONU", La definición de "desarrollo sostenible" ha sido empleado en varios eventos y conferencias globales desde la década de 1970. El 'Informe Nuestro Futuro Común', publicado en 1987 por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas,

destacó la idea central del desarrollo sostenible. En línea con este informe, se define el desarrollo sostenible como la capacidad de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para cubrir sus propias necesidades. Este concepto implica un proceso de transformación en el cual la gestión de los recursos, el avance tecnológico y los cambios en las estructuras institucionales se alinean para contribuir al bienestar actual. y futuro, preservando la capacidad de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las personas (CMMAD, 1987)

El impacto ambiental

Esta referido a las repercusiones o efectos que las personas, procesamientos industriales, infraestructuras, entre otras acciones, tienen sobre el medio ambiente. Estos impactos pueden ser positivos, negativos o una combinación de ambos, y pueden manifestarse en diferentes áreas del entorno natural, como el suelo, el aire, la flora, el agua, los ecosistemas y la fauna en general.

Tipos de Impacto Ambiental:

Impacto Ambiental Negativo: Este tipo de impacto conlleva daños o efectos perjudiciales para el medio ambiente. Por ejemplo, la contaminación del agua debido a vertidos industriales, la deforestación que altera hábitats naturales o la propagación de gases de efecto invernadero que inciden en el cambio climático.

Impacto Ambiental Positivo: Aunque menos común, ciertos proyectos o acciones pueden tener resultados que puedan beneficiar al medio ambiente. Así tenemos, la

creación de zonas protegidas que conserven la biodiversidad o la adecuación de tecnologías limpias que reduzcan las emisiones contaminantes.

Evaluación del Impacto Ambiental:

Al respecto se puede definir como un proceso que se lleva a cabo antes de la implementación de proyectos o acciones significativas. Consiste en identificar, prevenir y evaluar los impactos potenciales que estas actividades pueden tener en el medio ambiente. La EIA busca analizar alternativas, proponer medidas de mitigación y promover la toma de decisiones informadas y sostenibles.

Factores a considerar:

Físicos: Cambios en la calidad del agua, del aire o del suelo.

Biológicos: Afectaciones a la flora, fauna y ecosistemas.

Sociales y Culturales: Impacto en comunidades locales, patrimonio cultural, salud humana.

Económicos: Implicaciones en empleo, recursos, economía local y global.

El propósito fundamental de la evaluación y gestión del impacto ambiental es reducir al mínimo los efectos adversos sobre el medio ambiente, fomentar la sostenibilidad y buscar un equilibrio armonioso entre el desarrollo humano y la preservación de los recursos naturales".

2.4 Definición de términos básicos

Medio ambiente. - Estado natural de todo lo que nos rodea, conformado por la atmósfera terrestre, la superficie terrestre con sus paisajes y sus ecosistemas naturales con su flora y fauna, y los mares con sus ecosistemas acuáticos.

Contaminación. - La contaminación se refiere a la introducción de sustancias o elementos perjudiciales en el entorno natural, lo cual altera su equilibrio y puede tener efectos nocivos en los seres vivos, el medio ambiente y los ecosistemas.

podría tener múltiples manifestaciones, como la contaminación del agua, aire, suelo o sonora, lumínica, térmica, entre otras.

Contaminación del aire: Ocurre cuando se liberan gases, partículas sólidas o sustancias químicas nocivas en la atmósfera. Estos pueden provenir de fuentes industriales, automóviles, quema de combustibles fósiles o actividades agrícolas, causando problemas respiratorios, impactos en la salud humana y contribuyendo al cambio climático.

Contaminación del agua: Se produce cuando agentes contaminantes, como productos químicos, desechos industriales o residuos domésticos, son descargados en cuerpos de agua, alterando su calidad y afectando la vida acuática y la salud humana.

Contaminación del suelo: Implica la introducción de sustancias tóxicas o desechos que deterioran la calidad y la fertilidad del suelo. Esto puede afectar la agricultura, la flora y la fauna del área contaminada.

Al respecto se afirma también que es un problema a nivel mundial que necesita aplicar las acciones colectivas para su mitigación y prevención. Las regulaciones ambientales, el uso de tecnologías más limpias, la conciencia pública y la adopción de prácticas sostenibles son fundamentales para reducir y prevenir la contaminación y las negativas repercusiones en el medio ambiente y la salud de las personas.

Desarrollo sostenible. - El desarrollo sostenible representa una estrategia integral dirigida a brindar garantía para la conservación de la calidad de vida de los seres vivos y los ecosistemas. Esto se logra gestionando y aprovechando de manera equilibrada y responsable los recursos naturales, promoviendo su uso eficiente y sostenible. Esta estrategia busca conciliar las necesidades presentes con las futuras, priorizando el empleo de tecnologías que minimicen el impacto ambiental y preserven las riquezas que nos brinda la naturaleza en beneficio de la población. Además de buscar el crecimiento de la economía, el desarrollo sostenible persigue la igualdad de género y preservación del medio ambiente, reconociendo la dependencia interna entre el bienestar de las personas y la salud del mundo

El impacto ambiental

se refiere al conjunto de consecuencias y alteraciones que resultan de las acciones llevadas a cabo por los seres humanos y que afectan diversos aspectos del entorno natural. Este fenómeno abarca una amplia gama de efectos que pueden repercutir en la calidad del aire, del agua, del suelo, como también en los ecosistemas y la biodiversidad en general. La evaluación del impacto ambiental es esencial para comprender cómo nuestras actividades cotidianas y proyectos industriales afectan el

equilibrio ecológico y para desarrollar estrategias que minimicen los efectos negativos y promuevan la sostenibilidad ambiental.

Aerogenerador. - Máquina que consta principalmente como un aerogenerador es un dispositivo compuesto principalmente por una turbina eólica y un generador eléctrico. Su función principal es aprovechar la energía cinética del viento para convertirla en energía eléctrica. La turbina eólica está conformada por hélices o aspas que capturan la energía del viento, girando debido a su fuerza. Esta rotación se transmite al generador eléctrico, el cual transforma esta energía mecánica en electricidad mediante el uso de principios electromagnéticos.

Estos sistemas se ubican estratégicamente en áreas donde la velocidad del viento es óptima, generalmente en zonas elevadas o abiertas, para maximizar la eficiencia en la captura de la energía eólica. Los aerogeneradores pueden ser de diversos tamaños y capacidades, desde instalaciones individuales para aplicaciones locales hasta parques eólicos que albergan múltiples aerogeneradores interconectados a la red eléctrica para suministrar energía a comunidades o regiones enteras.

Alternador. - El alternador es un dispositivo esencial basado en la inducción electromagnética, para poder convertir energía mecánica en eléctrica con una corriente alterna (c a).

Parque eólico. – Esta determinado como un área designada para la instalación de múltiples aerogeneradores que están conectados entre sí con el objetivo de aumentar la etapa en la cual se obtiene energía eléctrica desde el empleo del viento. Estos parques aprovechan del aire para hacer girarlas de los aerogeneradores, convirtiendo esta energía cinética en electricidad mediante un generador. Suelen ubicarse en zonas

con vientos constantes y velocidad suficiente para maximizar la eficiencia para poder generar energía renovable.

Micro generación. - Generación de energía eléctrica usando aerogeneradores de baja potencia.

2.5. Formulación de las hipótesis

2.5.1. Hipótesis general

- La capacidad de generación de energía eléctrica a partir de energía eólica permite su aprovechamiento en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho.

-

2.5.2. Hipótesis específicas

- La elaboración de una base de datos permite instalar un parque eólico en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho.
- El potencial eólico nos permite la instalación de un parque eólico en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho.
- La energía eólica nos permite la microgeneración de energía eléctrica en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho.

2.6. Operacionalización de Variables

VARIABLE	INDICADORES
Energía Eólica (V1)	<ul style="list-style-type: none">- Base de datos- Velocidad del viento- Potencial eólico
Energía Eléctrica (V2)	<ul style="list-style-type: none">- Aerogeneradores- Parque eólico- Microgeneración

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

Es un estudio de tipo aplicada por su finalidad, longitudinal de acuerdo al período de estudio, retrospectiva de acuerdo al registro de la información y de nivel descriptivo porque describe hechos de la realidad, que pueden ser usados para el uso de la tecnología de aerogeneradores.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población:

Han sido considerados las zonas del Litoral o zona costera del Distrito de Huacho.

3.2.2. Muestra o unidad de análisis:

Está constituida solamente por el área de la zona de las Salinas por sus características superficiales apropiadas que favorecen el aprovechamiento energético del viento. Estas características son: poca rugosidad superficial por ser zona desértica, cercanía a la playa, por tanto, accesible a la influencia de las brisas del océano, mínimo impacto ambiental por ser zona despoblada, desnivel y pendiente pronunciada a partir de la playa hasta alcanzar las montañas áridas más cercanas, lo cual favorece las corrientes de aire (viento).

3.3. Técnicas de recolección de datos

Inicialmente se pensó obtener información de la velocidad del viento en los lugares sometidos a investigación, usando un anemómetro a diferentes horas del día.

Pero buscando información relacionada con el tema de investigación en portales de Internet se encontró en los archivos de Google la dirección es:

www.windgurus.cz/ess/indexs.php?s=52605 de donde se tomaron los datos disponibles de las velocidades del viento a diferentes horas del día durante nueve (9) meses (diciembre-2014 a agosto-2015), datos recolectados en la zona de estudio por el Observatorio Meteorológico instalado en el lugar.

3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

Se organizó y tabuló los datos y se determinaron los promedios diarios de las velocidades del viento usando las técnicas de la estadística descriptiva y el software apropiado para los cálculos.

Finalmente se determinaron los promedios mensuales de la velocidad del viento y por último el promedio para el periodo de estudio y así estimar la capacidad de generación de energía eléctrica a través de aerogeneradores.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis de los resultados

Tabla1: Diciembre – 2014

GFS 27 km	Velocidad viento (m/s)								Promedio diario	Promedio mensual
	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h		
01.12.2014	3	3	3	4	5	5	5	4	4.000	4.109
02.12.2014	4	4	4	4	5	5	5	5	4.500	
03.12.2014	4	4	4	4	4	4	3	3	3.750	
04.12.2014	3	3	4	4	4	4	4	4	3.750	
05.12.2014	4	4	4	4	4	4	4	3	3.875	
06.12.2014	3	3	4	5	6	6	6	5	4.750	
07.12.2014	5	4	4	5	4	4	4	3	4.125	
08.12.2014	4	3	3	4	4	3	4	4	3.625	
09.12.2014	3	2	2	3	3	4	4	4	3.125	
10.12.2014	3	3	2	3	3	4	5	4	3.375	
11.12.2014	4	3	4	4	4	5	5	4	4.125	
12.12.2014	4	3	4	4	4	3	4	3	3.625	
13.12.2014	4	3	3	4	4	4	4	4	3.750	
14.12.2014	4	3	3	4	4	4	4	4	3.750	
15.12.2014	5	4	4	4	4	4	4	4	4.125	
16.12.2014	4	3	4	4	4	4	4	3	3.750	
17.12.2014	3	3	4	4	5	5	5	5	4.250	
18.12.2014	4	4	4	5	5	5	5	5	4.625	
19.12.2014	4	4	4	5	5	5	5	5	4.625	
20.12.2014	4	4	4	4	5	5	5	5	4.500	
21.12.2014	4	4	4	5	5	5	5	4	4.500	
22.12.2014	4	4	4	5	5	5	6	5	4.750	
23.12.2014	4	4	4	5	5	6	6	6	5.000	
24.12.2014	5	5	5	6	6	6	5	4	5.250	
25.12.2014	4	3	3	4	4	4	5	4	3.875	
26.12.2014	3	3	4	5	6	6	5	3	4.375	
27.12.2014	4	4	4	4	5	4	4	3	4.000	
28.12.2014	3	3	3	3	4	4	3	2	3.125	
29.12.2014	3	4	3	3	4	4	4	5	3.750	
30.12.2014	4	4	4	4	5	5	5	4	4.375	
31.12.2014	4	3	4	5	5	5	5	4	4.375	

Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605

Tabla 2: Enero - 2015

GFS 27 km	Velocidad viento (m/s)								Promedio diario	Promedio mensual
	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h		
01.01.2015	3	3	4	4	4	5	5	4	4.000	4.012
02.01.2015	5	3	3	4	5	5	5	5	4.375	
03.01.2015	4	4	4	5	5	5	5	4	4.500	
04.01.2015	4	3	3	4	4	4	4	4	3.750	
05.01.2015	3	3	3	4	5	5	5	4	4.000	
06.01.2015	4	4	4	4	5	5	5	4	4.375	
07.01.2015	4	4	4	5	5	4	4	4	4.250	
08.01.2015	3	3	3	4	4	4	3	3	3.375	
09.01.2015	3	3	3	4	4	4	3	3	3.375	
10.01.2015	3	3	3	4	4	5	5	4	3.875	
11.01.2015	4	4	4	5	5	5	5	4	4.500	
12.01.2015	4	3	3	4	4	4	4	4	3.750	
13.01.2015	3	3	3	4	5	5	5	4	4.000	
14.01.2015	3	3	3	4	5	6	6	5	4.375	
15.01.2015	5	4	4	4	5	5	5	4	4.500	
16.01.2015	4	4	4	4	5	5	5	5	4.500	
17.01.2015	5	4	4	4	5	6	5	4	4.625	
18.01.2015	3	2	3	3	4	4	4	4	3.375	
19.01.2015	4	4	5	5	6	6	5	4	4.875	
20.01.2015	4	3	3	4	5	5	4	4	4.000	
21.01.2015	3	3	3	4	5	6	6	6	4.500	
22.01.2015	5	4	4	3	4	5	4	4	4.125	
23.01.2015	3	3	3	3	4	5	4	4	3.625	
24.01.2015	4	3	3	4	5	5	4	4	4.000	
25.01.2015	3	3	3	3	4	6	5	5	4.000	
26.01.2015	4	4	3	4	5	5	4	4	4.125	
27.01.2015	3	2	2	2	4	4	4	4	3.125	
28.01.2015	4	4	3	4	5	5	4	4	4.125	
29.01.2015	3	2	2	2	4	5	3	4	3.125	
30.01.2015	4	4	3	3	3	4	5	5	3.875	
31.01.2015	4	3	3	3	3	4	4	3	3.375	

Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605

Tabla 3: Febrero - 2015

GFS 27 km	Velocidad viento (m/s)								Promedio diario	Promedio mensual
	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h		
01.02.2015	3	3	2	2	2	3	3	3	2.625	3.304
02.02.2015	3	2	2	1	2	2	2	2	2.000	
03.02.2015	1	2	3	3	3	5	5	5	3.375	
04.02.2015	4	3	3	3	4	4	4	4	3.625	
05.02.2015	4	4	3	2	3	3	3	4	3.250	
06.02.2015	3	2	2	2	4	4	3	3	2.875	
07.02.2015	3	2	2	3	4	4	3	3	3.000	
08.02.2015	2	3	2	2	3	3	2	2	2.375	
09.02.2015	1	1	1	2	4	4	3	2	2.250	
10.02.2015	2	2	2	2	4	5	4	4	3.125	
11.02.2015	4	3	3	4	6	6	7	6	4.875	
12.02.2015	5	4	3	4	5	4	5	5	4.375	
13.02.2015	4	3	2	1	1	2	2	2	2.125	
14.02.2015	2	2	1	3	3	4	4	5	3.000	
15.02.2015	4	4	4	3	2	4	4	4	3.625	
16.02.2015	3	3	4	3	3	4	4	4	3.500	
17.02.2015	4	3	3	3	3	4	5	5	3.750	
18.02.2015	4	3	3	3	4	4	4	4	3.625	
19.02.2015	4	3	4	4	5	5	5	4	4.250	
20.02.2015	3	2	2	2	4	5	4	4	3.250	
21.02.2015	3	2	2	3	4	5	5	4	3.500	
22.02.2015	3	3	3	4	6	7	7	6	4.875	
23.02.2015	5	5	4	4	6	6	7	6	5.375	
24.02.2015	6	4	4	4	4	3	3	3	3.875	
25.02.2015	3	3	2	1	3	3	2	2	2.375	
26.02.2015	1	1	1	1	2	1	1	2	1.250	
27.02.2015	1	0	1	1	3	4	4	5	2.375	
28.02.2015	4	3	3	3	4	5	5	5	4.000	

Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605

Tabla 4: Marzo - 2015

GFS 27 km	Velocidad viento (m/s)								Promedio diario	Promedio mensual
	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h		
01.03.2015	5	4	3	3	4	5	5	4	4.125	3.359
02.03.2015	3	2	2	2	4	6	6	4	3.625	
03.03.2015	4	3	3	4	5	5	4	4	4.000	
04.03.2015	4	3	3	2	4	4	4	4	3.500	
05.03.2015	3	4	3	3	3	4	4	4	3.500	
06.03.2015	4	3	2	3	3	4	4	5	3.500	
07.03.2015	4	4	3	4	4	5	5	5	4.250	
08.03.2015	5	4	3	2	3	5	5	5	4.000	
09.03.2015	4	2	2	2	2	4	3	4	2.875	
10.03.2015	3	2	2	1	2	3	3	3	2.375	
11.03.2015	3	2	1	1	2	3	3	2	2.125	
12.03.2015	2	2	1	1	3	3	3	3	2.250	
13.03.2015	3	2	1	1	3	4	3	3	2.500	
14.03.2015	3	3	2	2	3	4	4	3	3.000	
15.03.2015	3	3	2	2	3	3	3	2	2.625	
16.03.2015	2	2	2	2	3	4	4	4	2.875	
17.03.2015	3	2	2	2	4	4	3	3	2.875	
18.03.2015	2	3	2	2	4	5	3	2	2.875	
19.03.2015	1	1	1	2	4	3	2	2	2.000	
20.03.2015	1	1	1	2	4	4	2	1	2.000	
21.03.2015	1	3	2	2	3	2	3	3	2.375	
22.03.2015	3	2	1	1	2	4	3	2	2.250	
23.03.2015	2	2	2	1	2	4	4	4	2.625	
24.03.2015	4	2	3	2	4	5	4	4	3.500	
25.03.2015	5	5	4	3	4	4	4	5	4.250	
26.03.2015	5	4	4	3	5	6	6	5	4.750	
27.03.2015	5	5	5	4	5	6	6	6	5.250	
28.03.2015	5	5	5	4	6	7	6	5	5.375	
29.03.2015	4	3	4	3	5	5	5	5	4.250	
30.03.2015	4	4	3	4	5	6	5	5	4.500	
31.03.2015	4	4	3	3	4	5	5	5	4.125	

Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605

Tabla 5: Abril - 2015

GFS 27 km	Velocidad viento (m/s)								Promedio diario	Promedio mensual
	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h		
01.04.2015	4	3	4	4	5	6	5	5	4.500	4.183
02.04.2015	4	3	3	4	5	6	5	5	4.375	
03.04.2015	5	4	4	3	4	6	6	5	4.625	
04.04.2015	4	3	4	3	4	5	5	4	4.000	
05.04.2015	3	3	4	3	4	4	4	3	3.500	
06.04.2015	3	1	1	2	3	5	5	5	3.125	
07.04.2015	4	3	3	4	6	6	7	5	4.750	
08.04.2015	4	2	3	4	5	6	6	5	4.375	
09.04.2015	4	3	2	2	4	5	5	5	3.750	
10.04.2015	3	3	2	3	4	5	5	5	3.750	
11.04.2015	5	3	3	2	4	4	4	4	3.625	
12.04.2015	4	3	3	2	4	5	4	4	3.625	
13.04.2015	4	4	4	4	5	5	5	5	4.500	
14.04.2015	4	4	4	2	3	4	4	4	3.625	
15.04.2015	4	3	2	3	4	4	3	4	3.375	
16.04.2015	4	4	4	4	5	6	5	4	4.500	
17.04.2015	4	4	3	4	5	6	6	6	4.750	
18.04.2015	5	4	3	2	4	5	5	4	4.000	
19.04.2015	5	4	4	3	4	6	5	5	4.500	
20.04.2015	5	5	5	5	6	6	6	6	5.500	
21.04.2015	5	4	4	4	5	5	5	5	4.625	
22.04.2015	4	4	3	3	4	5	6	5	4.250	
23.04.2015	4	3	3	3	4	6	5	5	4.125	
24.04.2015	5	4	4	4	4	5	6	6	4.750	
25.04.2015	5	4	4	4	4	5	6	6	4.750	
26.04.2015	5	4	4	3	4	6	6	5	4.625	
27.04.2015	5	4	4	5	5	6	5	5	4.875	
28.04.2015	4	3	3	3	3	5	4	4	3.625	
29.04.2015	4	3	3	3	4	5	4	4	3.750	
30.04.2015	3	3	3	2	4	4	4	4	3.375	

Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605

Tabla 6: Mayo - 2015

GFS 27 km	Velocidad viento (m/s)								Promedio diario	Promedio mensual
	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h		
01.05.2015	4	3	4	4	5	5	4	4	4.125	5.077
02.05.2015	4	4	4	4	5	6	6	5	4.750	
03.05.2015	5	4	4	5	6	6	6	5	5.125	
04.05.2015	4	3	3	4	5	6	6	6	4.625	
05.05.2015	5	4	4	3	4	5	5	5	4.375	
06.05.2015	4	4	4	4	4	5	5	5	4.375	
07.05.2015	5	5	5	5	6	6	6	6	5.500	
08.05.2015	6	6	6	6	7	7	7	6	6.375	
09.05.2015	6	6	5	5	7	8	7	6	6.250	
10.05.2015	5	4	4	4	6	6	6	5	5.000	
11.05.2015	5	4	4	5	5	6	6	6	5.125	
12.05.2015	6	5	5	4	5	6	6	5	5.250	
13.05.2015	5	4	4	4	5	6	5	5	4.750	
14.05.2015	5	4	3	3	5	6	6	6	4.750	
15.05.2015	5	5	4	4	5	6	5	5	4.875	
16.05.2015	5	4	4	3	4	5	5	5	4.375	
17.05.2015	5	5	4	4	5	6	6	6	5.125	
18.05.2015	5	6	5	5	6	6	5	5	5.375	
19.05.2015	5	5	5	4	5	6	6	5	5.125	
20.05.2015	5	6	5	5	6	6	5	5	5.375	
21.05.2015	5	4	5	4	5	6	6	6	5.125	
22.05.2015	5	5	5	4	5	6	7	6	5.375	
23.05.2015	6	5	5	4	6	6	7	6	5.625	
24.05.2015	6	5	5	5	6	6	6	6	5.625	
25.05.2015	5	4	4	4	5	6	5	5	4.750	
26.05.2015	5	5	5	5	5	6	6	6	5.375	
27.05.2015	6	5	5	4	5	6	6	5	5.250	
28.05.2015	4	4	4	3	4	5	5	5	4.250	
29.05.2015	5	3	3	4	5	6	6	6	4.750	
30.05.2015	6	5	5	4	5	6	6	6	5.375	
31.05.2015	6	4	4	4	5	6	7	6	5.250	

Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605

Tabla 7: Junio - 2015

GFS 27 km	Velocidad viento (m/s)								Promedio diario	Promedio mensual
	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h		
01.06.2015	6	5	5	6	7	7	6	6	6.000	4.521
02.06.2015	5	4	4	4	5	6	6	5	4.875	
03.06.2015	4	4	5	5	5	5	5	5	4.750	
04.06.2015	4	4	4	5	5	5	4	3	4.250	
05.06.2015	3	4	3	3	3	4	4	4	3.500	
06.06.2015	4	3	2	1	1	3	4	4	2.750	
07.06.2015	3	1	2	2	2	3	3	4	2.500	
08.06.2015	4	2	2	2	2	4	4	4	3.000	
09.06.2015	3	3	3	3	4	5	5	4	3.750	
10.06.2015	4	4	4	4	5	7	6	6	5.000	
11.06.2015	5	5	5	4	5	6	6	6	5.250	
12.06.2015	5	5	5	5	5	6	6	5	5.250	
13.06.2015	5	5	5	5	7	8	7	7	6.125	
14.06.2015	6	6	5	4	5	6	6	6	5.500	
15.06.2015	5	5	5	3	4	4	5	4	4.375	
16.06.2015	4	3	3	3	4	6	7	7	4.625	
17.06.2015	6	6	6	6	7	7	7	6	6.375	
18.06.2015	6	4	5	4	4	5	5	5	4.750	
19.06.2015	5	4	4	4	5	5	5	5	4.625	
20.06.2015	5	4	4	3	3	4	4	4	3.875	
21.06.2015	4	3	3	3	3	4	5	5	3.750	
22.06.2015	5	4	4	4	4	4	5	6	4.500	
23.06.2015	6	5	5	5	5	4	4	5	4.875	
24.06.2015	5	4	5	6	6	6	6	6	5.500	
25.06.2015	7	6	6	6	5	6	6	5	5.875	
26.06.2015	5	4	4	3	2	4	4	4	3.750	
27.06.2015	3	3	2	2	3	3	5	6	3.375	
28.06.2015	5	5	5	4	5	5	5	5	4.875	
29.06.2015	5	4	4	3	4	5	5	5	4.375	
30.06.2015	5	3	3	2	3	4	4	5	3.625	

Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605

Tabla 8: Julio - 2015

GFS 27 km	Velocidad viento (m/s)								Promedio diario	Promedio mensual
	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h		
01.07.2015	5	5	4	4	5	5	6	6	5.000	5.121
02.07.2015	6	5	5	5	6	6	6	5	5.500	
03.07.2015	5	4	4	5	6	6	6	5	5.125	
04.07.2015	5	6	6	5	5	5	5	5	5.250	
05.07.2015	5	5	5	4	6	6	6	6	5.375	
06.07.2015	6	5	6	6	6	7	7	7	6.250	
07.07.2015	6	5	5	6	6	7	7	6	6.000	
08.07.2015	5	5	4	4	4	5	6	5	4.750	
09.07.2015	5	5	5	4	5	6	6	6	5.250	
10.07.2015	6	5	5	5	5	6	6	5	5.375	
11.07.2015	5	4	5	5	6	7	6	5	5.375	
12.07.2015	5	4	4	4	5	7	6	6	5.125	
13.07.2015	5	4	4	5	6	7	7	7	5.625	
14.07.2015	6	5	6	5	6	7	7	7	6.125	
15.07.2015	7	6	6	5	6	6	6	6	6.000	
16.07.2015	5	5	5	5	6	7	6	6	5.625	
17.07.2015	6	5	5	4	4	6	6	6	5.250	
18.07.2015	6	5	5	4	4	6	6	4	5.000	
19.07.2015	5	4	4	4	5	5	6	5	4.750	
20.07.2015	4	4	3	2	3	4	5	4	3.625	
21.07.2015	4	2	2	1	3	5	6	5	3.500	
22.07.2015	5	5	5	5	6	7	7	6	5.750	
23.07.2015	6	5	5	5	5	5	5	5	5.125	
24.07.2015	4	3	4	4	4	5	5	5	4.250	
25.07.2015	5	5	5	5	4	4	4	4	4.500	
26.07.2015	4	3	3	4	5	6	6	6	4.625	
27.07.2015	5	5	5	6	6	6	6	6	5.625	
28.07.2015	5	4	4	3	4	4	5	4	4.125	
29.07.2015	4	3	3	3	4	5	5	5	4.000	
30.07.2015	5	4	5	5	6	7	7	6	5.625	
31.07.2015	6	5	5	4	5	5	6	6	5.250	

Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605

Tabla 9: Agosto - 2015

GFS 27 km	Velocidad viento (m/s)								Promedio diario	Promedio mensual
	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h		
01.08.2015	5	4	4	4	4	5	6	5	4.625	5.219
02.08.2015	5	4	4	3	4	6	6	5	4.625	
03.08.2015	5	5	5	4	5	5	4	4	4.625	
04.08.2015	4	3	4	3	4	4	4	4	3.750	
05.08.2015	5	4	3	4	5	5	5	4	4.375	
06.08.2015	4	4	5	5	5	5	5	5	4.750	
07.08.2015	4	3	3	3	3	4	3	4	3.375	
08.08.2015	3	3	4	2	4	6	7	7	4.500	
09.08.2015	8	7	7	6	8	9	8	7	7.500	
10.08.2015	6	4	4	5	5	6	6	6	5.250	
11.08.2015	5	6	6	5	7	8	8	7	6.500	
12.08.2015	7	7	7	7	8	9	8	6	7.375	
13.08.2015	6	5	5	5	6	7	7	6	5.875	
14.08.2015	6	5	6	7	7	7	7	6	6.375	
15.08.2015	5	4	4	3	4	5	6	6	4.625	
16.08.2015	6	5	5	5	5	6	6	5	5.375	
17.08.2015	5	3	3	-	-	-	-	-		

Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605

4.2. Contrastación de hipótesis

Como el estudio es una investigación descriptiva no se ha determinado ninguna asociación ni dependencia entre las variables estudiadas y referidas en el cuadro de operacionalización de variables, solamente sirven de referencia para describir los indicadores de las variables y su aplicación para poder generar energía eléctrica partiendo desde la energía eólica, como se explica en la discusión de los resultados.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. Discusión de resultados

- Los hallazgos logrados, se han presentado en cuadros ordenados sistemáticamente para observar con claridad los resultados del estudio en donde se puede observar la información respecto a la velocidad del viento en forma diaria y a intervalos de 3 horas, durante todo el período de observación (diciembre-2014 a agosto-2015), con lo cual se describe en forma real la variación de la velocidad del viento en el lugar donde se desarrolla el estudio, se han calculado los promedios diarios y finalmente los promedios mensuales como se puede observar en los cuadros.

Con toda esta información se dio cumplimiento al primer objetivo específico de la investigación, el cual era “Elaborar una base de datos para poder instalar un parque eólico en el ámbito de las Salinas”, verificándose la primera hipótesis específica.

- Si determinamos el promedio de la velocidad del viento en todo el tiempo en que dure la etapa de estudio, para ello obtenemos:

$$U = 4,323 \text{ m/s}$$

Este resultado nos permite determinar el potencial eólico en el área procesada, aplicando la ecuación:

$$P = \frac{1}{2} \rho * A * U^3$$

Para lo cual necesitamos conocer la densidad del aire y el área circular barrida por los álabes de la turbina de un aerogenerador.

Veamos a continuación:

Es posible poder realizar la generación de energía eólica durante 24 h seguidas con un aerogenerador Skystream 3.7: Velocidad de Arranque 3.5 m/s. (Fuente archivos de Google)

La densidad del aire disminuye con la altura sobre el nivel del mar, la temperatura de la zona y su humedad. Tomando para la zona de estudio la densidad del aire a nivel del mar igual a 1,225 Kg/m³ (fuente google) y el diámetro del rotor del aerogenerador Skystream igual a 3.72 m (según especificaciones técnicas) se puede hacer los cálculos del potencial eólico de la siguiente manera:

Cálculos tipo:

Diámetro del rotor:

$$D = 3,72 \text{ m}$$

Radio:

$$R = 3,72/2 \text{ m}$$

$$R = 1,86 \text{ m}$$

Área:

$$A = \pi r^2$$

$$A = \pi * (1,86\text{m})^2$$

$$A = 10,8687 \text{ m}^2$$

Calculando la potencia:

$$P_{\text{viento}} = \frac{1}{2} \rho * A * U^3 \quad (\text{W: Watts})$$

$$P_{viento} = \frac{1}{2} \left(1,125 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) (10,8687 \text{m}^2) \left(4,323 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^3$$

$$P_{viento} = 493,919 \text{ W}$$

Energía Producida:

$$\mathbf{E_{eólica} = P_{viento} * t}$$

Para un día:

$$E_{eólica} = 493,919 \text{ W} * 24 \text{ h}$$

$$E_{eólica} = 11\,854,056 \text{ W-h}$$

$$E_{eólica} = 11\,854,056/1000 \text{ KW-h}$$

$$E_{eólica} = 11,854056 \text{ Kw-h / día}$$

Con este proceso de cálculo se está determinando en forma aproximada el potencial eólico de la zona de las Salinas, cumpliéndose el segundo objetivo específico de la investigación el cual era “establecer la potencialidad eólica para la instalación de un parque eólico en las inmediaciones de las Salinas”, verificándose la segunda hipótesis específica.

- Los aerogeneradores de baja potencia como el tipo Sovenius, por ejemplo, son los que se emplean principalmente para el abastecimiento de energía eléctrica a las viviendas o establecimientos pequeños, tanto en zonas urbanas como rurales, estos

aerogeneradores no necesitan de un potencial eólico alto para la generación de energía eléctrica.

Como para la micro generación de energía eléctrica se necesitan aerogeneradores de baja potencia, podría afirmarse que también se ha dado cumplimiento al tercer objetivo específico de la investigación, el cual era “Usar la energía eólica para la micro generación de energía eléctrica en el ámbito de las Salinas”, verificándose la tercera hipótesis específica.

- Basados en los aspectos teóricos para preservar la energía, podemos afirmar que la energía eólica podría transformarse en energía eléctrica, asimismo la teoría confirma que esa transformación se realiza usando los aerogeneradores de alta, media y baja potencia.

Por tanto, luego de haber analizado y comentado los tres objetivos específicos de la investigación y darnos cuenta que han sido determinados en su contexto descriptivo, se puede afirmar que se cumple el objetivo general, el cual era “Establecer las capacidades para generar energía eléctrica partiendo desde la energía eólica para su aprovechamiento en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho”, por consiguiente, se cumple la hipótesis general.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

En concordancia a los hallazgos logrados, podemos deducir las conclusiones siguientes:

1. Se ha establecido una metodología para la recolección de información respecto a la velocidad del viento y su procesamiento para estimar la velocidad promedio durante el periodo de estudio y así estimar el potencial eólico de cualquier lugar donde se observe corrientes de aire significativas y que puedan ser aprovechadas para generar energía eléctrica.
2. Se ha estimado el potencial eólico de la zona de Las Salinas considerando las características técnicas de un aerogenerador comercial, con la finalidad de ilustrar la forma como determinar la energía eólica para estimar la capacidad de generación de energía eléctrica. Aunque el valor del potencial eólico no será el mismo si se usa un aerogenerador de características técnicas diferentes.
3. Se ha comprendido que el potencial eólico debido a las corrientes del aire (viento) podrían expresarse como energía eólica y así mismo en energía eléctrica mediante un aerogenerador cuyo eje de rotación va conectado a un alternador. Así se genera energía eléctrica mediante un proceso limpio, evitando la contaminación ambiental, y mitigando el efecto invernadero.
4. Se puede incrementar la capacidad para generar energía eléctrica si se instalan en la zona varios generadores interconectados en serie, obviamente de manera técnica existen posibilidades de que haya limitaciones. Este conjunto de aerogeneradores interconectados en serie en una determinada zona se denomina “Parque Eólico”.

6.2. Recomendaciones

Se hacen las siguientes recomendaciones:

1. Hacer las observaciones de la velocidad del viento en un tiempo mayor, considerándose el período de 1 año (12 meses) para hacer una mejor estimación del potencial eólico, considerando que la velocidad del viento no es constante durante todos los días, los meses y las estaciones; eso permitirá un conocimiento más objetivo del potencial eólico y su aprovechamiento para generar energía eléctrica.
2. Que cualquier investigador replique el estudio objeto de la presente investigación en los lugares con más altura o en otros lugares donde se considere la existencia de potencial eólico aprovechable para generar energía eléctrica.
3. Es recomendable que los gobernantes realicen acciones que conduzca a fomentar el desarrollo de la generación de energía eléctrica basada en las energías no convencionales (solar, eólica, mareomotriz, geotérmica, biomasa), cumpliendo con los tratados internacionales para la reducción del efecto invernadero o calentamiento global dentro de la política del “Desarrollo Sostenible Global”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ELECTRÓNICAS

7.1 Bibliografía

- Albán, C. y. (2010). *Energías renovables y desarrollo rural en el Perú*. Universidad Nacional de Trujillo.
- Avellaneda, C. (2012). *Studyet of thet potential foor winder energey generattion int thet Páramor de Chonttales area, municipalitties tof Patipa tand Sottaquirá. Departtment tof Boyacá. Mastter's Thesis tin Enginetering wittth emphatis ton alternattive energiet*. Freet University of Colombia.
- Baldovino E., R. G. (2007). *Planteamientos estratégicos para desarrollar la energía eólica*. Universidad Católica del Perú.
- Bañuelos, r. (2011). *Impactt of electricitty generattion tusing wind energeyt sourcet ton thet nattional electricitty gride. Thesis tot obttain thet degree tof Doctor tin Enerty Enginetering*. Nattional Auttonomous University tof Mexico.
- CENERGIA. (2006). *Informe situacional reciente respecto al empleo de la energía solar y eólica*". Lima: Centro de Conservación de Energía y del Ambiente.
- FONAMPERU. (2006) *Strengtthening Renetwable Enertgy Capacity foor Centtral America. Manuals ton renetable energeyt: Obtained froum* <https://wwws.fonamperus.orgs/generals/energias/documentoss/eolicas.pdf>
- Global, W. E. (2006). *Globale Winde Energeye Outlooke. . Edittion*. Greenpeate, &. G. (2006). Obttenido de <https://www.gweecs.net/indexs.phps?id=65s>
- Juan, B. a. (2012). *Lows powers electtric generattor. Thesis tof thet Faculty tof Architecture, Designer tand Urbaner Planting. Industtrial Desitn Carteer*. Buenos Aires: University. Argentina.
- Martínez, L. (1998). *Aboutt the conttroverisy tover winde tturbine sittes foor thet production tof electtrical energeye*. Madrid.

- MINEM (2008) “*Aspectos situacionales recientes de las energías renovables. MINEM*”
- Montalván, A. (2004). *Evaluación del potencial eólico en la Caleta de Yacila*.
Universidad de Piura.
- Rodriguez, J. (2012). *Rolet tof thet Perutian Universtty int thet susttainable
developmentt tof thet countrry wittthin thet frametwork tof Agenda 21. UN. Lat
Libertad Printting E.I.R.L. (pp. 17 – 25).*
- Tardillo, G. (2008). *Trabajo de investigación: MINEM. “Aspectos actuales de las
energías renovables en el pais MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS.*
- Zaragoza's. (2005). *Winder Energye Nottes*. University. Zaragoza:.

ANEXOS

Anexo N° 1: Base de datos

Anexo N° 2: Matriz de consistencia

ANEXO 1

(Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605)

Datos: Diciembre - 2014

Peru - Bahía Salinas, Lat: -11.2067, Lon: -77.6183, Zona horaria: GMT-5 [[Detalle](#) / [Mapa](#)], archivo disponible: 01.02.2006 - 19.08.2015

GFS 27 km	Velocidad viento (m/s)								Dirección viento								Temperatura (°C)							
	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h
01.12.2014	3	3	3	4	5	5	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	18	17	19	21	22	21	19	19
02.12.2014	4	4	4	4	5	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	18	19	21	22	21	19	19
03.12.2014	4	4	4	4	4	4	3	3	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	18	19	21	22	21	19	19
04.12.2014	3	3	4	4	4	4	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	20	21	21	20	20
05.12.2014	4	4	4	4	4	4	4	3	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	21	21	21	20	20
06.12.2014	3	3	4	5	6	6	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	18	19	21	23	22	20	20
07.12.2014	5	4	4	5	4	4	4	3	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	20	22	22	21	19	19
08.12.2014	4	3	3	4	4	3	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	20	21	20	19	19
09.12.2014	3	2	2	3	3	4	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	18	18	19	20	21	21	20	20
10.12.2014	3	3	2	3	3	4	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	19	20	21	22	20	19
11.12.2014	4	3	4	4	4	5	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	21	22	21	19	19
12.12.2014	4	3	4	4	4	3	4	3	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	21	21	20	19	20
13.12.2014	4	3	3	4	4	4	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	21	21	21	20	19
14.12.2014	4	3	3	4	4	4	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	18	18	18	19	20	20	20	19
15.12.2014	5	4	4	4	4	4	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	20	21	21	20	20
16.12.2014	4	3	4	4	4	4	4	3	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	18	19	20	21	20	19	19
17.12.2014	3	3	4	4	5	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	20	21	21	20	20
18.12.2014	4	4	4	5	5	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	20	21	21	20	19
19.12.2014	4	4	4	5	5	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	21	22	21	20	19
20.12.2014	4	4	4	4	5	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	20	21	21	20	19
21.12.2014	4	4	4	5	5	5	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	18	19	20	21	21	20	19
22.12.2014	4	4	4	5	5	5	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	20	21	20	20	20
23.12.2014	4	4	4	5	5	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	21	21	21	19	19
24.12.2014	5	5	5	6	6	6	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	21	22	21	20	19
25.12.2014	4	3	3	4	4	4	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	18	19	20	21	21	20	19
26.12.2014	3	3	4	5	6	6	5	3	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	20	21	22	21	20	20
27.12.2014	4	4	4	4	5	4	4	3	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	19	21	21	21	20	19
28.12.2014	3	3	3	4	4	4	3	2	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	20	21	21	20	20
29.12.2014	3	4	3	3	4	4	4	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	19	21	22	21	21	20
30.12.2014	4	4	4	4	5	5	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	22	22	21	21
31.12.2014	4	3	4	5	5	5	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	21	22	23	23	21	21

Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605

Datos: Enero - 2015

Peru - Bahía Salinas, Lat: -11.2067, Lon: -77.6183, Zona horaria: GMT-5 [\[Detalle / Mapa\]](#), archivo disponible: 01.02.2006 - 19.08.2015

GFS 27 km	Velocidad viento (m/s)								Dirección viento								Temperatura (°C)							
	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h
01.01.2015	3	3	4	4	4	5	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	20	21	22	22	21	20
02.01.2015	5	3	3	4	5	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	22	22	21	21
03.01.2015	4	4	4	5	5	5	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	22	22	21	20
04.01.2015	4	3	3	4	4	4	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	22	21	20	20
05.01.2015	3	3	3	4	5	5	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	23	22	21	20
06.01.2015	4	4	4	4	5	5	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	22	22	21	20
07.01.2015	4	4	4	5	5	4	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	22	22	21	20
08.01.2015	3	3	3	4	4	4	3	3	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	22	22	21	20
09.01.2015	3	3	3	4	4	4	3	3	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	22	22	21	20
10.01.2015	3	3	3	4	4	5	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	22	22	21	21
11.01.2015	4	4	4	5	5	5	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	21	22	23	23	22	21
12.01.2015	4	3	3	4	4	4	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	21	22	23	23	22	21
13.01.2015	3	3	3	4	5	5	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	21	22	23	23	22	21
14.01.2015	3	3	3	4	5	6	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	21	23	24	23	21	21
15.01.2015	5	4	4	4	5	5	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	23	24	23	21	21
16.01.2015	4	4	4	4	5	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	23	24	23	21	21
17.01.2015	5	4	4	4	5	6	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	24	23	21	20
18.01.2015	3	2	3	3	4	4	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	19	22	24	23	21	21
19.01.2015	4	4	5	5	6	6	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	24	24	22	21
20.01.2015	4	3	3	4	5	5	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	24	23	21	20
21.01.2015	3	3	3	4	5	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	20	22	23	22	21	21
22.01.2015	5	4	4	3	4	5	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	23	22	21	20
23.01.2015	3	3	3	3	4	5	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	20	22	23	23	21	21
24.01.2015	4	3	3	4	5	5	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	24	23	21	21
25.01.2015	3	3	3	3	4	6	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	20	22	24	23	22	21
26.01.2015	4	4	3	4	5	5	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	20	22	24	24	22	21
27.01.2015	3	2	2	2	4	4	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	23	24	23	22	21
28.01.2015	4	4	3	4	5	5	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	21	23	25	24	22	22
29.01.2015	3	2	2	2	4	5	3	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	21	21	23	25	24	22	22
30.01.2015	4	4	3	3	3	4	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	22	21	21	22	24	24	23	22
31.01.2015	4	3	3	3	3	4	4	3	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	21	21	22	24	24	23	22

Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605

Datos: Febrero - 2015

Peru - Bahía Salinas, Lat: -11.2067, Lon: -77.6183, Zona horaria: GMT-5 [Detalle / Mapa], archivo disponible: 01.02.2006 - 19.08.2015

GFS 27 km	Velocidad viento (m/s)								Dirección viento								Temperatura (°C)								
	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	
01.02.2015	3	3	2	2	2	3	3	3							↑	↑	↑	22	22	21	22	24	24	23	22
02.02.2015	3	2	2	1	2	2	2	2										22	21	21	22	23	24	23	22
03.02.2015	1	2	3	3	3	5	5	5							↑	↑	↑	22	22	22	23	25	25	24	22
04.02.2015	4	3	3	3	4	4	4	4	↖	↖					↗	↗	↗	22	21	21	23	25	25	23	23
05.02.2015	4	4	3	2	3	3	3	4	↖	↖					↗	↗	↗	22	21	21	23	25	25	23	23
06.02.2015	3	2	2	2	4	4	3	3							↗	↗	↗	22	21	22	23	25	24	23	23
07.02.2015	3	2	2	3	4	4	3	3							↗	↗	↗	22	22	22	24	25	25	23	23
08.02.2015	2	3	2	2	3	3	2	2										22	22	22	23	24	24	23	23
09.02.2015	1	1	1	2	4	4	3	2							↗	↗		22	22	22	24	26	25	24	24
10.02.2015	2	2	2	2	4	5	4	4							↗	↗	↗	23	23	23	25	26	26	24	25
11.02.2015	4	3	3	4	6	6	7	6	↖	↖					↑	↑	↑	24	24	23	25	27	27	25	24
12.02.2015	5	4	3	4	5	4	5	5	↖	↖					↑	↑	↑	24	23	23	24	25	25	24	24
13.02.2015	4	3	2	1	1	2	2	2	↖	↖					↑	↑		23	23	23	23	24	25	24	23
14.02.2015	2	2	1	3	3	4	4	5							↗	↗	↗	23	23	23	24	26	24	24	24
15.02.2015	4	4	4	3	2	4	4	4	↖	↖	↖				↗	↗	↗	23	22	23	23	23	24	23	23
16.02.2015	3	3	4	3	3	4	4	4	↖	↖					↗	↗	↗	22	22	22	23	25	24	24	23
17.02.2015	4	3	3	3	3	4	5	5	↑						↑	↑	↑	22	21	21	22	23	24	22	22
18.02.2015	4	3	3	3	4	4	4	4	↖						↗	↗	↗	22	22	21	23	24	24	23	23
19.02.2015	4	3	4	4	5	5	5	4	↖	↖	↖				↑	↑	↑	22	22	22	23	25	24	23	23
20.02.2015	3	2	2	2	4	5	4	4							↗	↗	↗	22	22	22	24	26	25	24	23
21.02.2015	3	2	2	3	4	5	5	4							↑	↑	↑	23	22	22	25	26	26	25	24
22.02.2015	3	3	3	4	6	7	7	6	↖	↖	↖				↑	↑	↑	24	23	23	25	26	26	25	24
23.02.2015	5	5	4	4	6	6	7	6	↖	↖	↖				↑	↑	↑	23	22	22	24	25	25	23	23
24.02.2015	6	4	4	4	4	3	3	3	↖	↖	↖				↑	↑	↑	22	22	22	22	23	23	22	22
25.02.2015	3	3	2	1	3	3	2	2										21	21	21	22	24	24	23	22
26.02.2015	1	1	1	1	2	1	1	2										22	21	21	22	22	22	22	22
27.02.2015	1	0	1	1	3	4	4	5							↗	↗	↗	22	21	22	23	25	25	23	23
28.02.2015	4	3	3	3	4	5	5	5	↖	↖					↗	↗	↗	22	22	22	24	25	25	23	23

Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605

Datos: Marzo - 2015

01.03.2015	5	4	3	3	4	5	5	4	↖	↖	↖	↑	↗	↑	↑	↑	↑	22	21	21	23	25	24	23	22
02.03.2015	3	2	2	2	4	6	6	4	↑				↗	↑	↑	↑	↑	21	21	21	22	24	24	22	22
03.03.2015	4	3	3	4	5	5	4	4	↖	↖	↑	↗	↗	↑	↑	↑	↑	21	21	21	23	24	24	23	22
04.03.2015	4	3	3	2	4	4	4	4	↑				↗	↗	↑	↑	↑	22	21	21	22	24	23	22	21
05.03.2015	3	4	3	3	3	4	4	4	↖	↖	↖	↑	↑	↖	↑	↑	↑	20	20	20	21	21	21	21	21
06.03.2015	4	3	2	3	3	4	4	5	↑				↗	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	21	21	21	20
07.03.2015	4	4	3	4	4	5	5	5	↖	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	23	23	21	21
08.03.2015	5	4	3	2	3	5	5	5	↖	↖				↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	23	23	22	21
09.03.2015	4	2	2	2	2	4	3	4	↖					↑	↖	↑	↑	21	20	20	21	21	22	21	21
10.03.2015	3	2	2	1	2	3	3	3						↑	↖	↑	↑	20	20	20	21	22	23	22	21
11.03.2015	3	2	1	1	2	3	3	2					↗					21	20	20	21	23	24	23	22
12.03.2015	2	2	1	1	3	3	3	3					↗			↑		21	21	21	22	24	24	23	23
13.03.2015	3	2	1	1	3	4	3	3					↗					23	22	22	23	25	25	24	24
14.03.2015	3	3	2	2	3	4	4	3	↑				↗	↑	↑	↑		23	23	23	24	26	26	24	24
15.03.2015	3	3	2	2	3	3	3	2	↖				↗					23	23	23	24	26	26	25	25
16.03.2015	2	2	2	2	3	4	4	4					↗	↗	↑	↑		24	24	23	25	26	26	25	24
17.03.2015	3	2	2	2	4	4	3	3	↑				↗	↗	↑	↑		24	24	23	25	26	26	25	24
18.03.2015	2	3	2	2	4	5	3	2					↗	↗	↑			24	24	24	26	27	26	25	25
19.03.2015	1	1	1	2	4	3	2	2					↗					24	24	24	25	26	25	24	25
20.03.2015	1	1	1	2	4	4	2	1					↗	→				24	24	24	25	27	26	25	25
21.03.2015	1	3	2	2	3	2	3	3									↑	25	24	24	26	27	26	26	25
22.03.2015	3	2	1	1	2	4	3	2	↖				↗	↑				25	24	24	25	27	27	26	25
23.03.2015	2	2	2	1	2	4	4	4					↗	↑	↑	↑		25	24	24	26	28	27	26	25
24.03.2015	4	2	3	2	4	5	4	4	↖				↗	↗	↑	↑	↑	24	24	24	25	27	27	25	25
25.03.2015	5	5	4	3	4	4	4	5	↖	↖	↖	↑	↗	↗	↑	↑	↑	24	23	23	25	27	27	25	24
26.03.2015	5	4	4	3	5	6	6	5	↖	↖	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↑	23	23	23	25	26	26	24	24
27.03.2015	5	5	5	4	5	6	6	6	↖	↖	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↑	23	23	23	25	26	26	25	23
28.03.2015	5	5	5	4	6	7	6	5	↖	↖	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↑	23	22	22	24	26	26	24	23
29.03.2015	4	3	4	3	5	5	5	5	↖		↖	↑	↑	↑	↑	↑	↑	22	22	22	23	25	24	23	22
30.03.2015	4	4	3	4	5	6	5	5	↖	↖	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	21	21	23	24	24	22	22
31.03.2015	4	4	3	3	4	5	5	5	↖	↖	↖	↗	↑	↑	↑	↑	↑	21	21	21	23	24	24	22	22

Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605

Datos: Abril - 2015

Peru - Bahía Salinas, Lat: -11.2067, Lon: -77.6183, Zona horaria: GMT-5 [\[Detalle / Mapa\]](#), archivo disponible: 01.02.2006 - 19.08.2015

GFS 27 km	Velocidad viento (m/s)								Dirección viento								Temperatura (°C)							
	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h
01.04.2015	4	3	4	4	5	6	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	21	21	22	24	23	22	22
02.04.2015	4	3	3	4	5	6	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	21	21	23	24	24	22	22
03.04.2015	5	4	4	3	4	6	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	20	22	24	23	22	21
04.04.2015	4	3	4	3	4	5	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	21	21	22	24	24	23	22
05.04.2015	3	3	4	3	4	4	4	3	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	22	21	22	24	25	25	24	23
06.04.2015	3	1	1	2	3	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	22	21	21	23	25	25	23	22
07.04.2015	4	3	3	4	6	6	7	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	22	21	21	23	24	23	21	21
08.04.2015	4	2	3	4	5	6	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	21	21	23	24	24	22	21
09.04.2015	4	3	2	2	4	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	20	22	24	24	22	21
10.04.2015	3	3	2	3	4	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	21	21	23	25	24	22	21
11.04.2015	5	3	3	2	4	4	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	20	22	24	23	22	21
12.04.2015	4	3	3	2	4	5	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	21	21	22	24	23	22	22
13.04.2015	4	4	4	4	5	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	20	22	24	23	22	21
14.04.2015	4	4	4	2	3	4	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	21	20	21	23	23	21	21
15.04.2015	4	3	2	3	4	4	3	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	20	22	24	23	21	21
16.04.2015	4	4	4	4	5	6	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	21	21	23	24	23	22	22
17.04.2015	4	4	3	4	5	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	21	21	23	24	24	22	21
18.04.2015	5	4	3	2	4	5	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	20	22	24	23	22	22
19.04.2015	5	4	4	3	4	6	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	20	22	23	23	21	21
20.04.2015	5	5	5	5	6	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	20	22	23	23	21	21
21.04.2015	5	4	4	4	5	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	23	23	22	21
22.04.2015	4	4	3	3	4	5	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	24	23	22	21
23.04.2015	4	3	3	3	4	6	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	20	22	24	24	22	20
24.04.2015	5	4	4	4	4	5	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	19	21	23	22	21	20
25.04.2015	5	4	4	4	4	5	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	21	22	22	20	20
26.04.2015	5	4	4	3	4	6	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	21	23	22	21	20
27.04.2015	5	4	4	5	5	6	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	19	21	23	22	21	20
28.04.2015	4	3	3	3	3	5	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	19	20	22	22	21	20
29.04.2015	4	3	3	3	4	5	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	20	21	23	23	21	20
30.04.2015	3	3	3	2	4	4	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	19	21	23	22	21	21
01.05.2015	4	3	4	4	5	5	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	21	22	24	23	22	22

Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605

Datos: Mayo - 2015

Peru - Bahia Salinas, Lat: -11.2067, Lon: -77.6183, Zona horaria: GMT-5 [Detalle / Mapa], archivo disponible: 01.02.2006 - 19.08.2015

GFS 27 km	Velocidad viento (m/s)								Dirección viento								Temperatura (°C)							
	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h
01.05.2015	4	3	4	4	5	5	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	21	22	24	23	22	22
02.05.2015	4	4	4	4	5	6	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	21	21	23	25	24	22	22
03.05.2015	5	4	4	5	6	6	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	22	21	21	23	24	24	22	22
04.05.2015	4	3	3	4	5	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	22	21	21	23	24	23	22	22
05.05.2015	5	4	4	3	4	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	21	21	23	25	24	23	21
06.05.2015	4	4	4	4	4	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	21	20	22	23	23	22	21
07.05.2015	5	5	5	5	6	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	23	23	22	21
08.05.2015	6	6	6	6	7	7	7	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	20	22	23	23	21	21
09.05.2015	6	6	5	5	7	8	7	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	23	23	21	21
10.05.2015	5	4	4	4	6	6	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	23	23	21	20
11.05.2015	5	4	4	5	5	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	23	23	21	20
12.05.2015	6	5	5	4	5	6	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	23	23	21	21
13.05.2015	5	4	4	4	5	6	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	23	23	21	20
14.05.2015	5	4	3	3	5	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	23	23	21	21
15.05.2015	5	5	4	4	5	6	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	23	22	21	20
16.05.2015	5	4	4	3	4	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	23	22	21	20
17.05.2015	5	5	4	4	5	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	24	23	21	21
18.05.2015	5	6	5	5	6	6	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	21	21	23	24	24	22	22
19.05.2015	5	5	5	4	5	6	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	21	21	22	23	23	22	21
20.05.2015	5	6	5	5	6	6	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	21	20	20	22	23	23	21	21
21.05.2015	5	4	5	4	5	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	23	22	21	20
22.05.2015	5	5	5	4	5	6	7	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	19	21	23	22	20	20
23.05.2015	6	5	5	4	6	6	7	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	21	22	22	20	20
24.05.2015	6	5	5	5	6	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	21	22	22	21	20
25.05.2015	5	4	4	4	5	6	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	20	22	22	20	20
26.05.2015	5	5	5	5	5	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	21	22	21	20	20
27.05.2015	6	5	5	4	5	6	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	21	22	22	20	20
28.05.2015	4	4	4	3	4	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	22	22	21	20
29.05.2015	5	3	3	4	5	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	23	22	20	20
30.05.2015	6	5	5	4	5	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	19	21	22	22	20	20
31.05.2015	6	4	4	4	5	6	7	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	22	22	21	20

Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605

Datos: Junio - 2015

Peru - Bahía Salinas, Lat: -11.2067, Lon: -77.6183, Zona horaria: GMT-5 [\[Detalle / Mapa\]](#), archivo disponible: 01.02.2006 - 17.08.2015

GFS 27 km	Velocidad viento (m/s)								Dirección viento								Temperatura (°C)							
	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h
01.06.2015	6	5	5	6	7	7	6	6	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↖	20	19	20	21	22	22	20	20
02.06.2015	5	4	4	4	5	6	6	5	↑	↑	↑	↗	↑	↑	↑	↑	19	19	19	21	22	21	20	20
03.06.2015	4	4	5	5	5	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	21	22	21	20	19
04.06.2015	4	4	4	5	5	5	4	3	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	20	21	21	20	19
05.06.2015	3	4	3	3	3	4	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	18	18	20	21	21	20	19
06.06.2015	4	3	2	1	1	3	4	4	↑						↖	↖	19	19	19	21	21	22	21	20
07.06.2015	3	1	2	2	2	3	3	4							↖	↖	20	20	20	21	21	22	20	20
08.06.2015	4	2	2	2	2	4	4	4	↖				↑	↑	↑	↑	19	20	20	21	22	22	21	20
09.06.2015	3	3	3	3	4	5	5	4	↖		↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	22	22	20	20
10.06.2015	4	4	4	4	5	7	6	6	↖	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	21	22	22	21	21
11.06.2015	5	5	5	4	5	6	6	6	↖	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	23	23	21	21
12.06.2015	5	5	5	5	5	6	6	5	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	22	22	21	20
13.06.2015	5	5	5	5	7	8	7	7	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	19	21	22	22	20	20
14.06.2015	6	6	5	4	5	6	6	6	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	19	21	22	21	20	20
15.06.2015	5	5	5	3	4	4	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	20	21	21	20	19
16.06.2015	4	3	3	3	4	6	7	7	↑	↑		↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	20	22	21	20	20
17.06.2015	6	6	6	6	7	7	7	6	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	19	21	22	21	20	20
18.06.2015	6	4	5	4	4	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	20	22	22	20	19
19.06.2015	5	4	4	4	5	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	20	22	22	20	20
20.06.2015	5	4	4	3	3	4	4	4	↑	↑	↑	↗	↗	↑	↑	↑	20	20	20	21	22	22	21	20
21.06.2015	4	3	3	3	3	4	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	20	21	22	22	21	20
22.06.2015	5	4	4	4	4	4	5	6	↑	↑	↑	↗	↗	↑	↑	↑	20	20	20	21	22	22	20	20
23.06.2015	6	5	5	5	5	4	4	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	20	21	22	21	20	20
24.06.2015	5	4	5	6	6	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↖	↖	↑	↑	19	19	19	21	22	22	20	20
25.06.2015	7	6	6	6	5	6	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	22	22	20	20
26.06.2015	5	4	4	3	2	4	4	4	↑	↑	↑			↑	↑	↑	20	20	20	21	21	22	21	20
27.06.2015	3	3	2	2	3	3	5	6						↑	↑	↑	20	20	19	21	22	22	21	20
28.06.2015	5	5	5	4	5	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	23	22	21	20
29.06.2015	5	4	4	3	4	5	5	5	↑	↑	↑	↗	↗	↑	↑	↑	20	20	20	21	23	22	21	20
30.06.2015	5	3	3	2	3	4	4	5	↑	↗		↗	↑	↑	↑	↑	20	20	19	21	22	21	20	20

Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605

Datos: Julio - 2015

Peru - Bahía Salinas, Lat: -11.2067, Lon: -77.6183, Zona horaria: GMT-5 [Detalle / Mapa], archivo disponible: 01.02.2006 - 17.08.2015

GFS 27 km	Velocidad viento (m/s)								Dirección viento								Temperatura (°C)							
	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h
01.07.2015	5	5	4	4	5	5	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	22	22	21	20
02.07.2015	6	5	5	5	6	6	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	22	23	23	21	20
03.07.2015	5	4	4	5	6	6	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	20	20	21	23	23	21	20
04.07.2015	5	6	6	5	5	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	19	21	22	22	20	20
05.07.2015	5	5	5	4	6	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	20	19	19	21	23	22	20	20
06.07.2015	6	5	6	6	6	7	7	7	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	21	22	21	19	19
07.07.2015	6	5	5	6	6	7	7	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	18	20	21	21	19	19
08.07.2015	5	5	4	4	4	5	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	18	18	20	21	21	20	20
09.07.2015	5	5	5	4	5	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	20	22	22	20	19
10.07.2015	6	5	5	5	5	6	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	19	19	20	22	22	20	19
11.07.2015	5	4	5	5	6	7	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	18	18	20	21	22	20	19
12.07.2015	5	4	4	4	5	7	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	19	18	18	20	21	21	19	19
13.07.2015	5	4	4	5	6	7	7	7	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	18	18	18	20	21	21	19	19
14.07.2015	6	5	6	5	6	7	7	7	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	18	18	18	19	21	21	19	18
15.07.2015	7	6	6	5	6	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	18	18	18	19	21	21	19	18
16.07.2015	5	5	5	5	6	7	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	18	18	17	19	21	20	19	18
17.07.2015	6	5	5	4	4	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	18	17	17	19	20	20	18	18
18.07.2015	6	5	5	4	4	6	6	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	18	17	17	19	20	20	18	18
19.07.2015	5	4	4	4	5	5	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	18	18	18	19	21	21	19	18
20.07.2015	4	4	3	2	3	4	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	18	18	18	19	20	20	19	18
21.07.2015	4	2	2	1	3	5	6	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	17	17	18	19	20	21	19	18
22.07.2015	5	5	5	5	6	7	7	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	18	18	18	19	21	20	19	18
23.07.2015	6	5	5	5	5	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	18	18	18	20	21	21	19	18
24.07.2015	4	3	4	4	4	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	18	18	17	19	20	20	19	18
25.07.2015	5	5	5	5	4	4	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	18	17	17	19	20	20	19	18
26.07.2015	4	3	3	4	5	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	18	17	17	19	20	21	19	18
27.07.2015	5	5	5	6	6	6	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	18	17	18	19	21	20	18	18
28.07.2015	5	4	4	3	4	4	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	17	17	17	18	20	20	18	18
29.07.2015	4	3	3	3	4	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	18	17	17	19	20	20	19	18
30.07.2015	5	4	5	5	6	7	7	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	17	17	17	19	20	20	18	18
31.07.2015	6	5	5	4	5	5	6	6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	17	17	17	18	20	20	18	18

Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605

Datos: Agosto - 2015

Peru - Bahía Salinas, Lat: -11.2067, Lon: -77.6183, Zona horaria: GMT-5 [\[Detalle / Mapa\]](#), archivo disponible: 01.02.2006 - 17.08.2015

GFS 27 km	Velocidad viento (m/s)								Dirección viento								Temperatura (°C)							
	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h
01.08.2015	5	4	4	4	4	5	6	5	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↖	↖	17	17	17	18	20	20	18	18
02.08.2015	5	4	4	3	4	6	6	5	↑	↑	↑		↑	↑	↖	↖	17	17	17	18	20	20	18	18
03.08.2015	5	5	5	4	5	5	4	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	17	17	17	18	20	20	18	18
04.08.2015	4	3	4	3	4	4	4	4	↑	↗	↗	↗	↗	↑	↑	↑	17	17	17	19	20	20	19	18
05.08.2015	5	4	3	4	5	5	5	4	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	17	17	17	20	21	20	18	18
06.08.2015	4	4	5	5	5	5	5	5	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	17	17	17	18	20	20	18	18
07.08.2015	4	3	3	3	3	4	3	4	↑	↗	↗		↗	↗	↑	↑	17	17	17	18	20	20	18	17
08.08.2015	3	3	4	2	4	6	7	7	↑	↑	↑		↗	↑	↖	↖	17	17	17	18	20	20	18	18
09.08.2015	8	7	7	6	8	9	8	7	↖	↖	↖	↑	↑	↑	↖	↖	17	17	17	18	19	18	17	17
10.08.2015	6	4	4	5	5	6	6	6	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↖	↖	16	16	16	18	20	19	17	17
11.08.2015	5	6	6	5	7	8	8	7	↖	↑	↖	↑	↑	↑	↖	↖	17	16	17	18	20	20	18	18
12.08.2015	7	7	7	7	8	9	8	6	↖	↖	↖	↖	↑	↖	↖	↖	17	16	17	19	20	20	18	17
13.08.2015	6	5	5	5	6	7	7	6	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↖	↖	17	17	17	19	20	19	18	17
14.08.2015	6	5	6	7	7	7	7	6	↖	↑	↖	↑	↑	↑	↖	↖	17	16	17	19	20	20	18	17
15.08.2015	5	4	4	3	4	5	6	6	↑	↑	↑		↗	↑	↖	↖	17	16	16	18	20	20	18	17
16.08.2015	6	5	5	5	5	6	6	5	↖	↑	↑	↑	↑	↑	↖	↖	17	16	16	18	20	19	18	17
17.08.2015	5	3	3	-	-	-	-	-	↑	↑	↑	-	-	-	-	-	17	17	17	-	-	-	-	-

Fuente: www.windguru.cz/es/index.php?sc=52605

Anexo N° 2:

Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOS Y TECNICAS
<p><u>Problema General</u></p> <p>¿Cómo determinamos la capacidad de generación de energía eléctrica a partir de energía eólica para su aprovechamiento en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho?</p>	<p><u>Objetivo General</u></p> <p>Determinar la capacidad de generación de energía eléctrica a partir de energía eólica para su aprovechamiento en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho.</p>	<p><u>Hipótesis General</u></p> <p>La capacidad de generación de energía eléctrica a partir de energía eólica permite su aprovechamiento en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho.</p>	<p>Energía Eólica (V1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Base de datos - Velocidad del viento - Potencial Eólico 	<p>Método:</p> <p>Descriptivo – Explicativo</p>
<p><u>Problemas Específicos</u></p> <p>¿Cómo elaboramos una base de datos para la instalación de un parque eólico en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho?</p> <p>¿Cómo determinamos el potencial eólico para la instalación de un parque eólico en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho?</p> <p>¿Cómo usar la energía eólica para la microgeneración de energía eléctrica en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho?</p>	<p><u>Objetivos Específicos</u></p> <p>Elaborar una base de datos para la instalación de un parque eólico en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho.</p> <p>Determinar del potencial eólico para la instalación de un parque eólico en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho.</p> <p>Usar la energía eólica para la microgeneración de energía eléctrica en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho.</p>	<p><u>Hipótesis Específicas</u></p> <p>La elaboración de una base datos permite instalar un parque eólico en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho.</p> <p>El potencial eólico permite la instalación de un parque eólico en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho.</p> <p>La energía eólica permite la microgeneración de energía eléctrica en la zona de las Salinas del Distrito de Huacho.</p>	<p>Energía Eléctrica (V2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aerogeneradores - Parque eólico - Microgeneración de energía 	<p>Técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de información en archivos de Google - Tabulación de la información - Uso de la estadística descriptiva - Uso de Word y Excel

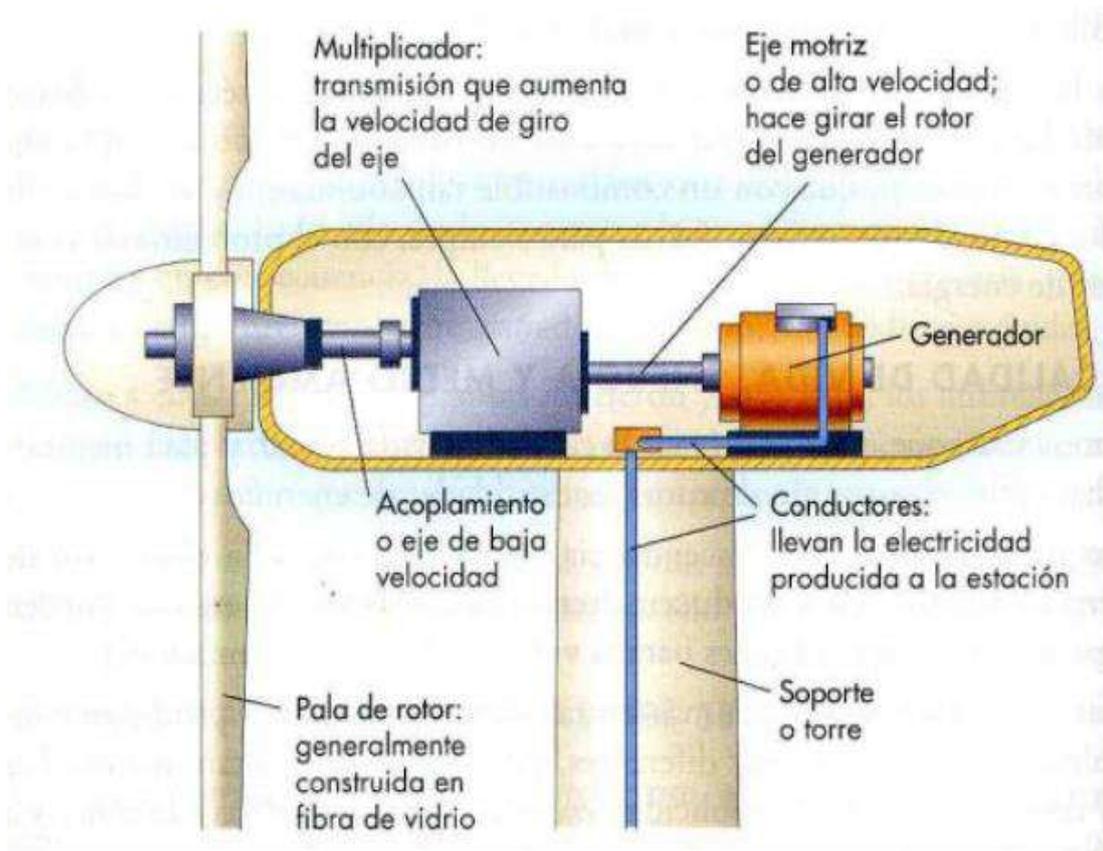


Figura 2. Componentes de un generador eólico.



Figura 3. Construcción de un generador Savonius.

Dr. EUGENIO EVARISTO ANDRADE FLORES
PRESIDENTE

Dr. FREDESVINDO FERNÁNDEZ HERRERA
SECRETARIO

Dra. MARÍA DEL ROSARIO UTIA PINEDA
VOCAL

Dr. PEDRO JAMES VÁSQUEZ MEDINA
ASESOR