

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



ESCUELA DE POSGRADO

TESIS

**USO DE LA ENERGIA SOLAR PARA SUMINISTRAR
ENERGIA ELÉCTRICA A LOS POBLADORES DE
BAJOS INGRESOS ECONOMICOS EN LOS
DISTRITOS DE HUACHO Y SANTA MARIA**

PRESENTADO POR:

VICTOR FREDY ESPEZÚA SERRANO

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN CIENCIAS
AMBIENTALES**

ASESOR:

Dr. Luis Alberto Cárdenas Saldaña

HUACHO - 2021

**USO DE LA ENERGIA SOLAR PARA SUMINISTRAR ENERGIA
ELÉCTRICA A LOS POBLADORES DE BAJOS INGRESOS
ECONOMICOS EN LOS DISTRITOS DE HUACHO Y SANTA
MARIA**

VICTOR FREDY ESPEZÚA SERRANO

TESIS DE DOCTORADO

ASESOR: Dr. Luis Alberto Cárdenas Saldaña

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
ESCUELA DE POSGRADO
DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES
HUACHO
2021**

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está Dedicado a mi madre Nelly Serrano por haberme apoyado siempre a pesar de todo, siempre estuvo conmigo y a mis hijos porque nunca dejaron que me rindiera y siempre me robaban una sonrisa.

Víctor Fredy Espezua Serrano

AGRADECIMIENTO

A Dios creador de todo cuanto existe, por permitirme despertar cada día y disfrutar de su bondad, así como bendecirme con la culminación de tan ansiado objetivo.

Al asesor por sus acertadas orientaciones y apropiadas, correcciones en la presente tesis para la culminación de esta investigación, por ser un ejemplo y por impulsarme a seguir adelante con perseverancia y convicción.

A la Universidad Nacional “José Faustino Sánchez Carrión” por brindarme la oportunidad de formar parte de tan prestigiosa Institución, a todos mis docentes y compañeros de la Escuela de Pos grado con quienes transitamos juntos en el mundo del saber e investigación.

A mi familia por su comprensión y apoyo que sirvieron de soporte emocional en cada momento de mi formación profesional.

Víctor Fredy Espezua Serrano

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
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
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Justificación de la investigación	3
1.5 Delimitaciones del estudio	4
Delimitación geográfica	4
La presente investigación se realizó en el sector de paraíso distrito de Santa María Provincia de Huaura, región Lima Provincias	4
Delimitación temporal	4
La presente investigación corresponde exclusivamente al año 2015	4
Delimitación de recursos	4
1.6 Viabilidad del estudio	4
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes de la investigación	6
2.1.1 Investigaciones internacionales	6
2.1.2 Investigaciones nacionales	7
2.2 Bases teóricas	9
2.3 Definición de términos básicos	12
2.4 Hipótesis de investigación	13
2.4.1 Hipótesis general	13
2.4.2 Hipótesis específicas	13
2.5 Operacionalización de las variables	14

CAPÍTULO III	15
METODOLOGÍA	15
3.1 Diseño metodológico	15
3.3 Población	16
3.4 Técnicas de recolección de datos	17
3.4 Técnicas para el procesamiento de la información	17
CAPÍTULO IV	20
RESULTADOS	20
4.1 Análisis de resultados	20
CAPÍTULO V	39
DISCUSIÓN	39
5.1 Discusión de resultados	39
CAPÍTULO VI	41
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
6.1 Conclusiones	41
6.2 Recomendaciones	43
REFERENCIAS	44
7.1 Fuentes documentales	44
7.2 Fuentes bibliográficas	45
7.4 Fuentes electrónicas	45
ANEXOS	46

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado Uso de la energía solar para suministrar energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los distritos de Huacho y Santa María, 2017. Como objetivo general “Realizar un estudio para la instalación de una planta piloto de energía solar para suministrar energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María”. La investigación es de Nivel Descriptivo, el tipo de investigación según la naturaleza de los objetos en cuanto al nivel de conocimiento que se desea alcanzar es una investigación descriptiva, El tipo de investigación según el tiempo en que se efectúan es sincrónico, el tipo de investigación según la naturaleza de la información que se recoge para responder al problema de investigación es una investigación cuantitativa de diseño cuasi experimental. Se llega a la conclusión general “Se **concluye** que a nivel anual, la zona de mayor potencial de energía solar del territorio peruano se encuentra principalmente en la costa sur (16° a 18° S), donde se dispone de 6,0 a 6,5 kW h/m². Otras zonas en las que se registra alta disponibilidad de energía solar diaria, entre 5,5 a 6,0 kW h/m² son la costa norte (3 a 8° S) y gran parte de la sierra sobre los 2 500 msnm, siendo en orden de importancia en cuanto a su extensión superficial: la sierra sur, la sierra central y la sierra norte. La zona de bajos valores de energía solar en el territorio es la selva, donde se registran valores de 4,5 a 5,0 kW h/m² con una zona de mínimos valores en el extremo norte cerca del ecuador (0° a 2° S). Asimismo, es importante acotar que la mayor variación anual (desviación estándar) de los valores de energía solar recibida en la superficie está en la costa sur, seguido en orden de magnitud por la costa central, selva norte, costa norte y sierra sur. Las zonas de menor variación anual son la selva central y sur, la sierra central y parte de la sierra norte”.

Palabras clave: Energía, Celda, Panel, Irradiación, Costo

ABSTRACT

The present research work entitled use of solar energy to supply electricity to the residents of low income in the districts of Huacho and Santa Maria, 2017. As a general objective "A study for the installation of a pilot solar power plant" to supply electricity to the residents of low income in the districts of Huacho and Santa Maria. The research is descriptive level, the type of investigation according to the nature of objects in terms of the level of knowledge that is to be achieved is a descriptive research, the type of investigation according to the time they are made is synchronous, the type of investigation according to the nature of the information that is collected to respond to the research problem is a quantitative research of quasi-experimental design. Comes to the general conclusion "it is concluded that at the annual level, the area of greatest potential for solar energy in the territory." Peruvian is mainly located in the southern coast (16° to 18° S), where available from 6,0 to 6,5 kW h/m². Other areas in which high availability solar energy daily, between 5.5 to 6.0 kW h/m² is recorded are the North Coast (3 to 8° S) and much of the sierra 2 500 ft above, being in order of importance in terms of its surface extension : the sierra sur, the sierra central and Northern sierra. The low values of solar energy in the territory is jungle, where values of 4.5 to 5.0 kW h/m² with an area of minimum values are recorded in the far North near the Equator (0° to 2° S). Also it is important to note that the greatest annual variation (standard deviation) of the values of solar energy received at the surface is on the South coast, followed in order of magnitude for the central coast, North forest, North Coast and sierra South. The areas of lower annual variation are the selva central and South, the central highlands and part of the Northern sierra".

Keywords: Energy, cell, Panel, irradiation, cost

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación titulado Uso de la energía solar para suministrar energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los distritos de Huacho y Santa María, 2017, se desarrolló con el propósito de conocer la intensidad de radiación para el uso de energía solar teniendo en cuenta el protocolo de investigación y en cumplimiento con el Reglamento de Posgrado de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión para optar, el Grado de Doctor en Ciencias Ambientales. Para viabilizar la investigación se ha organizado por capítulos como presentamos:

En el primer Capítulo, trata del problema de investigación, la información descriptiva del problema de investigación, y sus respectivos componentes que son: Planteamiento del Problema, Formulación del Problema, justificación, limitaciones, antecedentes; del mismo modo el objetivo general y específico.

En el Segundo Capítulo, trata del marco teórico, que es el tratamiento especial o enjuiciamiento de cada uno de las variables.

En el Tercer Capítulo, trata acerca del marco metodológico, este capítulo tiene por finalidad informar la forma como han recogido y procesado los datos para verificar una respuesta del problema de investigación; lo cual se divide en siete componentes que son: hipótesis, variables, metodología, población y muestra, método de investigación, técnicas e instrumentos de recolección de datos y método de análisis de datos.

En el Cuarto Capítulo, trata sobre el resultado de la investigación

En el Quinto Capítulo trata sobre la Discusión, conclusiones y sugerencias del presente trabajo de investigación.

Las referencias bibliográficas y citas has sido redactados de acuerdo a las normas APA sexta estación

Dejamos a vuestra disposición señores miembros del jurado el presente trabajo de investigación, esperando que sirva de base para futuras investigaciones en el campo de la ingeniería, además de apoyo a todos los Ingenieros y comunidad en general

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

En la actualidad más de 2.000 millones de personas en el mundo, pertenecientes principalmente a las zonas rurales de los países en vías de desarrollo, no tienen acceso a la energía eléctrica. Además, existe en nuestro país y en la región un gran número de viviendas sin conectar a la red eléctrica.

Los planes de electrificación rural actuales son escasos ya que los grandes recursos que requieren no están disponibles para los gobiernos de los países en vías de desarrollo. Dado el crecimiento demográfico y los recursos financieros disponibles a escala mundial para la electrificación rural, la población sin acceso a la energía eléctrica continuará siendo del orden de 2.000 millones de personas en el horizonte del año 2020.

Las energías renovables son especialmente adecuadas para las aplicaciones descentralizadas al tratarse de recursos dispersos. Las tecnologías relativas “necesitan” estas aplicaciones autónomas o aisladas para avanzar tecnológicamente y abaratar costes como consecuencia del incremento del mercado.

Por otra parte, la consolidación de las energías renovables como una de las soluciones al problema de la diversificación e independencia energética de cada comunidad, ha dado lugar a una preocupación de las distintas entidades implicadas: gobiernos estatales y regionales, instituciones relacionadas con la energía, empresas y profesionales del sector, por conocer los recursos renovables para incluirlos en las planificaciones energéticas o en los estudios prospectivos.

En el Perú la distribución de la energía eléctrica es en base a la situación geográfica o a la ubicación y la población de las regiones, provincias, distritos y centros poblados

de tal forma que departamentos como lima se encuentran 95 % electrificada, y departamentos pobres como Huancavelica, Ayacucho, Puno, Amazonas, etc tiene una electrificación del 60 % en promedio. En caso del departamento de lima el 5% que no está electrificado corresponde a 800000 personas que se encuentran diseminados en centros poblados. Urbanizaciones populares. Asentamientos humanos y invasiones, esta concentración de personas no logran tener energía eléctrica de las concesionarios debido al alto costo de las líneas primarias y redes secundarias que hacen materialmente imposible la instalación eléctrica, ya que de realizarse el costo mensual promedio equivaldría 150 \$ mensuales, además el estado no financiaría estos proyectos por su alto costo y por qué el departamento alcanzo el mínimo porcentaje de electrificación dando oportunidades a otras regiones con menos porcentaje de electrificación. En la provincia de Huaura se cuenta con solo ocho centrales eléctricas tales como Pesquera Exalmar S.A, Cía. Hidroeléctrica San Hilarión S.A, Eléctrica Santa Rosa S.A.C, Eléctrica Santa Rosa S.A.C, Eléctrica Santa Rosa S.A.C, Consorcio Eléctrico Villacurí S.A.C, Statkraft Perú S.A y Tecnológica de Alimentos S.A de las cuales seis son hidráulicas y dos térmica pero la energía eléctrica que generan no es suficiente, el 4% de total de viviendas de la región Lima provincia no cuenta con energía eléctrica Por las razones antes mencionadas la aplicación de las energías renovables nos permitirán atender las necesidades de electrificación de estas poblaciones de bajos ingresos económicos, y esta energía no contamina el medio ambiente y la ubicación geográfica y el clima del lugar son aparentes para la utilización de estas energías

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cómo la utilización de energía solar ayudará a suministrar energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017?

1.2.2 Problemas específicos

- a) ¿La energía solar tendrá la suficiente intensidad luminosa para lograr suministrar energía a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017?
- b) ¿La utilización de energía solar lograra abaratar el pago por kilowatts de energía suministrada a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017?
- c) ¿En la utilización de energías solar será menos costosa las instalaciones eléctricas para suministrar energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar como la utilización de energía solar ayudará a suministrar energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Medir la intensidad de radiación solar para lograr suministrar energía a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017.
- b) Calcular los costos de x por kilowatts de energía solar suministrada a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017.
- c) Calcular los costos de las instalaciones eléctricas de la energía solar suministrada a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017.

1.4 Justificación de la investigación

El estudio se realiza porque en la zona de influencia existen poblaciones marginales que carecen de energía eléctrica, y las posibilidades que estas poblaciones sean interconectadas son remotas, ya sea por el costo, que es muy oneroso, o por la desidia de las autoridades locales, regionales y nacionales, que considerando la poca cantidad

de pobladores, no resulta atractivo adjudicar el servicio, utilizando lamparines, velas y leña para alumbrarse, por estas razones resulta conveniente la instalación de paneles solares, para que a través de la utilización de energía solar, se suministre la energía eléctrica suficiente para que puedan tener este servicio y así poder mejorar su calidad de vida, protegiendo el medio ambiente; es importante señalar que estos bolsones de pobladores, generalmente se encuentran fuera de las concesiones de las empresas distribuidoras, por lo que ya no es problema la dotación e instalación de energía eléctrica, por estar fuera de concesión. Además con la carga de baterías a través del panel solar, tendrán la energía suficiente para poder alumbrarse por el periodo de una semana.

1.5 Delimitaciones del estudio

Delimitación geográfica

La presente investigación se realizó en el sector de paraíso distrito de Santa María Provincia de Huaura, región Lima Provincias

Delimitación temporal

La presente investigación corresponde exclusivamente al año 2017

Delimitación de recursos

La presente investigación se limita por ser una investigación uso de energía renovable y sostenible y los objetivos trazados en la investigación generaran gastos por la propia investigación que fue asumido por el tesista.

1.6 Viabilidad del estudio

1.6.1. Por la disponibilidad de la tecnología

Se trabajó con materiales tecnológicos, como Tablet, laptop, internet, para obtener la información necesaria para nuestra investigación como revistas electrónicas, páginas web y libros virtuales.

1.6.2. Por la disponibilidad financiera

Se contó con un presupuesto proyectado para cada gasto, sea asesor, materiales, viajes, internet e impresiones, USB, estadístico y cd

1.6.3. Por la disponibilidad operativa

El borrador de tesis se realizó de acuerdo al cronograma de estudio de presentación y sustentación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Investigaciones internacionales

Según (Hidalgo, 2009) Proyecto Electrificación rural, localidad de Cámar, 11 Región, Antofagasta Nacional de Chile Universidad concluyo que prácticamente todos los países en desarrollo poseen un porcentaje entre el 10% y 60% de población rural, generando elevadas desigualdades económicas. Esto se debe a que la mayor parte de las políticas de desarrollo se dirigen al crecimiento económico que activa la industria y no al desarrollo rural que es donde se originan muchos de los recursos fundamentales para la sociedad en conjunto. Una de las áreas donde las desigualdades se hacen manifiestas es en la satisfacción de las necesidades vinculadas al uso de la energía. Por esto, la mayor parte de los países ha puesto en marcha programas de electrificación rural con variados grados de éxito.

(Salamanca , Castro , & Grajales, 2012) Diseño e implementación de un módulo de gestión de energía para un pico-satélite tipo CUBESAT. .La Universidad Distrital Francisco José de Caldas a través de su Grupo de Investigación en Telemedicina (GITEM) está construyendo un picosatélite: el CubeSat UD Colombia 1 cuya misión esta enfocada en Telemedicina. Pero el objetivo más importante del Proyecto es desarrollar una base a partir de la cual, con innovación tecnológica, cimentar los conocimientos y experiencias para acceder al espacio con futuros desarrollos de satélites, concluye que para lograrlo se utilizó tecnología de punta y herramientas computacionales. Diseño e implementación de un módulo de gestión de energía para un pico-satélite tipo CUBESAT

(Sanchez, 2010)Sistemas de energía solar fotovoltaica aplicados a viviendas residenciales en entorno urbano. La necesidad cada vez mayor de generación

distribuida de energía eléctrica es, en la actualidad, una de las soluciones generalmente aceptadas para el ahorro energético y el desarrollo sostenible a nivel social y económico. Esta generación distribuida, evitando centrales de generación y distribución masivas, permite acondicionar la generación energética a las necesidades particulares de los edificios a suministrar, ya sean de uso industrial, comercial, hospitalario, residencial, etc. Para ello, la energía solar fotovoltaica juega un papel fundamental, entre otras posibilidades. Esta tecnología es de aplicación mayoritaria en el Sector Terciario e Industrial, tal como se recoge en la Sección HE5 del Código Técnico de la Edificación (CTE), en el cual los edificios de usos de hipermercados, multitiendas y centros de ocio, nave de almacenamiento, administrativos, hoteles, hospitales, clínicas y pabellones de recintos feriales, incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos por el CTE. El trabajo propuesto limita su estudio a edificaciones de uso residencial en entornos urbanos. El trabajo desarrolla las ventajas que presenta la integración de sistemas fotovoltaicos en edificios residenciales, como son el apoyo a las necesidades de consumo, aprovechamiento de superficies no utilizadas en cubiertas, ahorro de materiales de revestimiento, etc.; además de reducir picos de demanda eléctrica a la red en determinadas horas.

(Fajardo & Osorio, 2014). Diseño, simulación y análisis, de sistema solar FV para suministro eléctrico en zonas rurales. Se evidenció cómo un sistema solar fotovoltaico autónomo puede aprovechar el recurso solar disponible en una zona de estudio, sitio de la escuela rural El Cardonal en Tibaná-Boyacá, Colombia, para el suministro de electricidad en atención a la necesidad especial de refrigeración de alimentos en soporte a plan nutricional para escolares pobres. Tomando los datos de radiación en el sitio, se diseñó el sistema y se modeló mediante el software TRNSYS, demostrando su buen funcionamiento de acuerdo a las características de operación de la carga, las condiciones climáticas y el recurso solar disponible en el lugar

2.1.2 Investigaciones nacionales

Según la tesis de (Tames, 2009) Estudio de electrificación con energía solar plaza pública distrito de LLauta-Lucanas- Ayacucho PUCP - Piura, 2009, tuvo como objetivo el estudio de electrificación con energía solar de la Plaza pública de Llauta y llego a la conclusión que el estudio de electrificación con energía solar de la Plaza

Pública de Llauta deberá ser sustentado ante las autoridades locales, organizaciones de base del distrito, autoridades provinciales, Gobierno Regional, entidades educativas de distrito y especialmente con el organismo de cooperación técnica “Soluciones Prácticas –ITDG” y la Dirección Ejecutiva de Proyectos del Ministerio de Energía y Minas.

(Morante, Zilles, & Horn, 2003) Consumo de Energía Eléctrica en sistemas fotovoltaicos domiciliarios de las comunidades de Los Uros, Taquile, Amantaní y Huancho Lima de la región Puno, Perú. El objetivo del artículo es mostrar los resultados del consumo de energía eléctrica obtenidos por medio de contadores de Ah. Estos instrumentos fueron instalados en 10 sistemas fotovoltaicos domiciliarios de las comunidades de los Uros, Taquile, Amantaní y Huancho Lima localizadas en la Región Puno, en el Perú. Se ha podido establecer que el estudio del comportamiento de la demanda de energía eléctrica requiere un análisis multidisciplinario. Los resultados indican que este comportamiento es aleatorio y varía de caso a caso. Esto podría ser un indicativo de considerar la posibilidad de diversificar el tamaño de los sistemas fotovoltaicos en función de evaluar la sub o sobre-utilización de los mismos. Empero, esta evaluación requerirá la instalación de contadores de Ah desde el inicio del proyecto.

(Shuta, 2017) Optimización del sistema de aireación con paneles solares fotovoltaicos para el tratamiento de aguas residuales en la Bahía Interior de Puno.

El presente estudio hace hincapié en la determinación de la saturación de oxígeno en la bahía interior, obteniéndose un valor de 5.76 mg/L; valor importante para el dimensionamiento de la potencia del soplador. Se construyó un diseño experimental factorial 2² para optimizar el caudal necesario (Q), la variación de presión (P) y la potencia óptima (POPT) del soplador cuyos valores optimizados dieron: POPT = 8.51 PSI QOPT = 295.3 Pie³/min y POPT = 11.71 KW. Se logró desarrollar el diseño de todos los componentes del generador fotovoltaico (Generador, Acumulador, regulador e Inversor). Que permite obtener las mejores condiciones de funcionamiento del sistema de aireación para satisfacer la demanda óptima de 11.71 Kw; Para efectos de propuesta del uso de generación con energía fotovoltaica, se consideró trabajar con una potencia nominal de 3 Kw y para cubrir la energía total óptima se utilizara hasta 4

módulos equivalente de 3 kw, haciendo un total de 12 kw. La ventaja comparativa del proyecto optimizado frente al uso de energía eléctrica en términos económicos fue: para el caso de energía eléctrica proveniente de electro Puno S/. 80, 650.82, correspondiente a operación y mantenimiento; mientras que para el proyecto fotovoltaico optimizado es de; S/. 87,340.00.

2.2 Bases teóricas

Huacho

“Huacho es una ciudad en la costa central del Perú, capital de la provincia de Huaura y sede regional del departamento de Lima, ubicada en una bahía formada por el océano Pacífico a 148 km al norte de la ciudad de Lima, próxima a la desembocadura del río Huaura” (Municipalidad de Huacho, 2009).

“La ciudad de Huacho, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, es la decimonovena ciudad más poblada del Perú y albergaba en el año 2007 una población de 173 585 habitantes” (Municipalidad de Huacho, 2009)

“Está próxima a la Reserva Nacional Lomas de Lachay. Su área urbana ocupa no sólo el distrito homónimo, sino también los distritos de Santa María al este, Huaura, Hualmay y Carquin al norte” (Municipalidad de Huacho, 2009).

“Asentada en el fondo de una amplia bahía, es de clima agradable y seco. En sus inmediaciones, y gracias al agua aportada por los cauces que caen rápidamente de la Cordillera Occidental de la Andes en el nudo de Pasco - el río Huaura - es donde se cultiva arroz, algodón, caña de azúcar y diferentes frutas y cereales” (Monografias.com, 2017). “Ello ha da lugar a una industria algodonera de importancia así como a fábricas de jabones y aceites” (Monografias.com, 2017). “Gracias a su clima seco se desarrolla una actividad ganadera importante, especialmente en vacunos y aves” (Monografias.com, 2017). “Son interesantes las salinas, y sus playas como el Paraíso, en donde se ubica el complejo arqueológico de Bandurria” (Monografias.com, 2017). La importante producción de caña se concentra en el valle de Huaura.

“La temperatura media más alta, varía desde 20,9° C hasta 23,9° C en el mes de febrero, apreciándose el efecto termorregulador de las aguas del mar, en el sentido de que las temperaturas se presentan moderadas” (Clima Huacho, 2017).

“La Humedad con relación a la variación media anual de la humedad relativa, los valores más altos registrados corresponden a 87% en el mes de agosto y los más bajos con 60% en el mes de julio” (Clima Huacho, 2017).

“El Viento Predominan en las primeras horas de la mañana vientos del sur-este y sur con una velocidad de 1,5 m/s. Al medio día predominan vientos del oeste y nor-oeste con velocidades de 3,8 m/s y en las últimas horas de la tarde prevalecen vientos del sur-este con velocidad de 3,7 m/s y vientos esporádicos del nor-oeste con 2 m/s” (Clima Huacho, 2017).

Los sistemas solares fotovoltaicos aislados.

Un sistema fotovoltaico aislado o autónomo se trata de un sistema auto- abastecedor, ya que aprovecha la irradiación solar para generar la energía eléctrica necesaria en el suministro de una instalación. La función básica de convertir la radiación solar en electricidad la realiza el módulo fotovoltaico. La corriente producida por el módulo fotovoltaico es corriente continua a un voltaje que generalmente es de 12V (Voltios), dependiendo de la configuración del sistema puede ser de 24V ó 48V.

La energía eléctrica producida se almacena en baterías, para que pueda ser utilizada en cualquier momento, y no sólo cuando está disponible la radiación solar. Esta acumulación de energía debe estar dimensionada de forma que el sistema siga funcionando incluso en periodos largos de mal tiempo y cuando la radiación solar sea baja (por ejemplo, cuando sea un día nublado). De esta forma se asegura un suministro prácticamente continuo de energía.

El regulador de carga es el componente responsable de controlar el buen funcionamiento del sistema evitando la sobrecarga y descarga de la batería, proporcionando alarmas visuales en caso de fallas del sistema. Así se asegura el uso eficiente y se prolonga su vida útil.

Reguladores

Los reguladores de carga pueden ser convertidores dc-dc situados en serie con la generación fotovoltaica y eólica. En el caso anterior, están basados en un interruptor

de alta frecuencia, habitualmente 20 kHz o mayor, para minimizar el tamaño y peso de los componentes magnéticos y de los condensadores. Existen una multitud de reguladores disponibles comercialmente, pero todavía no se han establecido diseños optimizados.

Inversores

Las principales funciones del inversor son: convertir la tensión continua en alterna, obtener una forma de onda de salida adecuada y regular el valor efectivo de la tensión de salida. La tecnología para los interruptores de alta frecuencia, típicamente 20 kHz o más, está basada en transistores bipolares, MOSFETs y últimamente los IGBTs, que permiten frecuencias de hasta 50 kHz, lo que permite que el inversor tenga una señal de salida muy similar a la senoidal pura, con muy poco filtrado a la salida; esto elimina la necesidad de filtros voluminosos, caros y consumidores de energía. Los inversores tienen eficiencias del 90 al 96% a plena carga y del 85 al 95% para un 10% de la carga. Tienen una eficiencia decreciente de forma estabilizada con la disminución de carga debido a que sus pérdidas fijas son mayores que sus pérdidas resistivas. En el caso de instalación fotovoltaica están diseñados para que la asociación de paneles opere continuamente cerca del punto de máxima potencia.

Baterías

Las baterías tienen una doble función en los sistemas aislados: la acumulación de la energía y la estabilización de la tensión de la instalación. Las más utilizadas son las de plomo-ácido, seguidas de las de níquel-cadmio.

Descripción generación fotovoltaica

La generación fotovoltaica, es la conversión directa de la luz en electricidad a nivel atómico. Algunos materiales presentan una propiedad conocida como efecto fotoeléctrico, que hace que absorban fotones de luz y emitan electrones. Cuando estos electrones libres son capturados, el resultado es una corriente eléctrica que puede ser utilizada como electricidad. Un arreglo de varias celdas fotovoltaicas conectadas eléctricamente unas con otras y montadas en una estructura de apoyo, se llama módulo fotovoltaico. Los módulos están diseñados para proveer un cierto nivel de voltaje, donde la corriente producida dependerá directamente de la cantidad de luz incide en el módulo

Actualmente, existen 3 tecnologías de módulos fotovoltaicos. Los módulos poli cristalinos, que se trata de células finas cortadas de un lingote de silicio policristalino. Los módulos mono-cristalinos, donde las células se obtienen de un lingote de silicio mono-cristalino, permitiendo alcanzar un grado de eficiencia fotovoltaica mayor con respecto al silicio poli cristalino. Y los módulos amorfos, dónde las células se elaboran con silicio amorfo, obteniendo una eficiencia fotovoltaica

2.3 Definición de términos básicos

Electricidad: Forma de energía que produce efectos luminosos, mecánicos, caloríficos, químicos, etc., y que se debe a la separación o movimiento de los electrones que forman los átomos.

Panel: Porción, generalmente cuadrada o rectangular, de una pared, puerta u otra superficie, que está limitada mediante molduras o franjas.

Sol: Estrella con luz propia alrededor de la cual gira la Tierra.

Intensidad: Grado de fuerza o de energía con que se realiza una acción o se manifiesta un fenómeno, un sentimiento, etc.

La incidencia solar

Para ello se utilizará tablas en las se compara los resultados obtenidos en tiempo real con las de las tablas

Panel solar

Para lograr el panel solar eficiente para la planta piloto se utilizara escoger el número adecuado de celdas solares que lo compongan

Inversor

Para elegir el tipo de inversor se considerar la cantidad de numero de wats que requiera cada vivienda a iluminar

Batería

Se determinara de acuerdo a la cantidad de energía que se necesita almacenar de acuerdo al tipo de panel solar

Panel solar

Es un aparato que utiliza la energía proveniente del sol para transformarla en energía eléctrica. Estos dispositivos están compuestos por celdas **solares** hechas de silicio cristalino, el cual tiene la propiedad de convertir la luz del sol en electricidad.

Energía eléctrica

La forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos cuando se los pone en contacto por medio de un conductor eléctrico.

Población de bajos recursos económicos

Es la situación de no poder satisfacer las necesidades físicas y psicológicas básicas de una persona o lo que se relaciona dentro de la vida del mismo

2.4 Hipótesis de investigación

2.4.1 Hipótesis general

La utilización de energía solar se relaciona con la suministración de energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017

2.4.2 Hipótesis específicas

- a) La intensidad de radiación solar es fuerte para lograr suministrar energía a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017
- b) La utilización de energía solar abarata el pago por kilowatts de energía suministrada a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017
- c) En la utilización de energías solar es menos el costo de las instalaciones eléctricas para suministrar energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017

2.5 Operacionalización de las variables

N°	Variabes	Dimensión	Indicadores
01	V1: Uso de la energía solar (X)	X1:Radiación solar	X1.1:Piranometro
		X2:Paneles solares	X2.1:en áreas cuadradas
		X3:Estaciones	X3.1:Datos de SENAMI
02	V2: Suministrar energía eléctrica (Y)	Y1:Iluminación	Y1.1:Piranometro
		Y2:Precios de energía	Y2.1.En soles por watts
		Y3:Instalaciones eléctricas	Y3.1.Números de viviendas

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

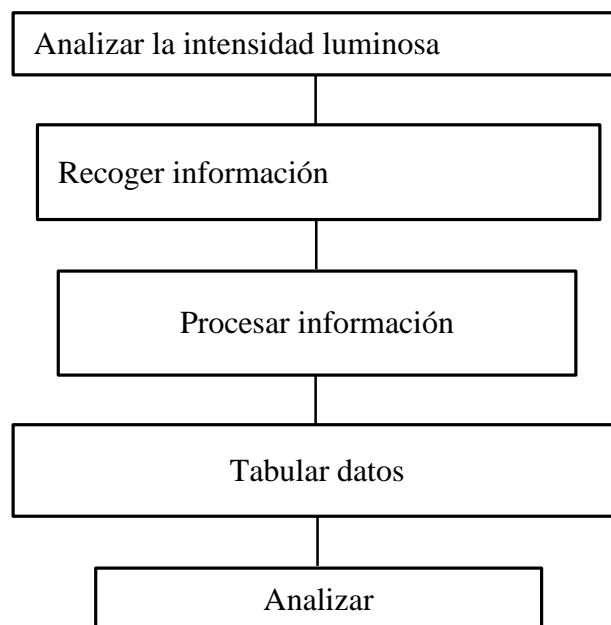
3.1 Diseño metodológico

Nivel de investigación es Descriptiva

El tipo de investigación según la naturaleza de los objetos en cuanto al nivel de conocimiento que se desea alcanzar es una investigación descriptiva.

El tipo de investigación según el tiempo en que se efectúan es sincrónico

El tipo de investigación según la naturaleza de la información que se recoge para responder al problema de investigación es una investigación cuantitativa de diseño cuasi experimental.



3.3 Población

Población: La población estará formada por todos (800) pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017

Muestra:

El tipo de muestreo utilizado es el probabilístico, en la medida que la muestra constituye un subgrupo de la población en el que todos los elementos de ésta tienen la misma posibilidad de ser elegidos Hernández S., R. (2006: 241), el tamaño muestral fue fijado con un margen de error de 0,05 y un nivel de confianza de 0,95%. Utilizando la fórmula siguiente, donde el estimador es el porcentaje de elección de cada elemento.

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{E^2 (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Dónde:

n = ?

N = Población

Z = Nivel de confianza (95% → 1,96)

E = Error permitido (5%)

p = Probabilidad de ocurrencia del evento (50%)

q = Probabilidad de no ocurrencia (50%)

Cálculo de la muestra

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{E^2 (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

n = 260

3.4 Técnicas de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos que se han utilizado en el presente trabajo para la recolección de la información, se han desarrollado de acuerdo con las características y necesidades de cada variable. Así tenemos:

3.3.1. Instrumentos de la investigación

Para el siguiente estudio, se elaboraron los siguientes instrumentos que nos permitieron recoger la información y medir las variables para efectuar las correlaciones y comparaciones correspondientes.

Encuesta para medir la variable energía solar

Para medir la variable independiente se elaboró una encuesta dirigida a los pobladores de bajos recursos de Huacho Santa María, la cual presenta las siguientes características

La prueba consta de diez ítems, cada uno de los cuales tiene muchas posibilidades de respuesta de acuerdo a cada pregunta, el encuestado solo puede marcar una alternativa, encerrándola en un círculo o poniendo un aspa. Si marca más de una alternativa, se invalida el ítem.

Se revisó bibliografía correspondiente a los siguientes temas

La incidencia solar

Para ello se utilizará tablas en las se compara los resultados obtenidos en tiempo real con las de las tablas

Panel solar

Para lograr el panel solar eficiente para la planta piloto se utilizará escoger el número adecuado de celdas solares que lo compongan

Inversor

Para elegir el tipo de inversor se considerar la cantidad de numero de wats que requiera cada vivienda a iluminar

Batería

Se determinará de acuerdo a la cantidad de energía que se necesita almacenar de acuerdo al tipo de panel solar

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Procesamiento

Seriación: Consistentes en aplicar un número de serie, correlativo a cada encuentro y que permitió tener un mejor tratamiento y control de los mismos.

Codificación: Se elaboró un registro de código donde se asignó un código a cada ítem de respuesta con ello se logró un mayor control del trabajo de tabulación

Tabulación: Aplicación técnica matemática de conteo, se tabuló extrayendo la información ordenándola en cuadro simple y doble entrada con indicadores de frecuencia y porcentaje.

Graficación: se procedió a graficar los resultados en gráficas estadísticas.

Una vez obtenidos los datos, se procedió a analizar cada uno de ellos, atendiendo a los objetivos y variables de investigación; de manera tal que se pudo contrastar hipótesis con variables y objetivos, y así demostrar la validez o invalidez de éstas. Al final se formularon las conclusiones y sugerencias para mejorar la problemática investigada

Validez y confiabilidad de los instrumentos

En este caso, para el cálculo de la confiabilidad por el método de consistencia interna, se partió de la premisa de que si el cuestionario tiene preguntas con varias alternativas de respuesta, como en este caso; se utiliza el coeficiente de confiabilidad de alfa de crombach.

Para lo cual se siguieron los siguientes pasos

- a. Para determinar el grado de confiabilidad del instrumento sobre hábitos de estudio, por el método de consistencia interna. Primero se determinó una muestra piloto de 260 personas. Posteriormente se aplicó el instrumento, para determinar el grado de confiabilidad.
- b. Luego, se estimó el coeficiente de confiabilidad para la encuesta energía solar, por EL MÉTODO DE CONSISTENCIA INTERNA, el cual consiste en hallar la varianza de cada pregunta, en este caso se halló las varianzas de las preguntas, según el instrumento
- c. Posteriormente se suman los valores obtenidos, se halla la varianza total y se establece el nivel de confiabilidad existente. Para lo cual se utilizó el coeficiente de alfa de crombach ().

Así tenemos:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,744	,721	13

El coeficiente de alfa es bueno y puede ser aplicado

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

Resultado de objetivo general

Realizar un estudio para la instalación de una planta piloto de energía solar para suministrar energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María.

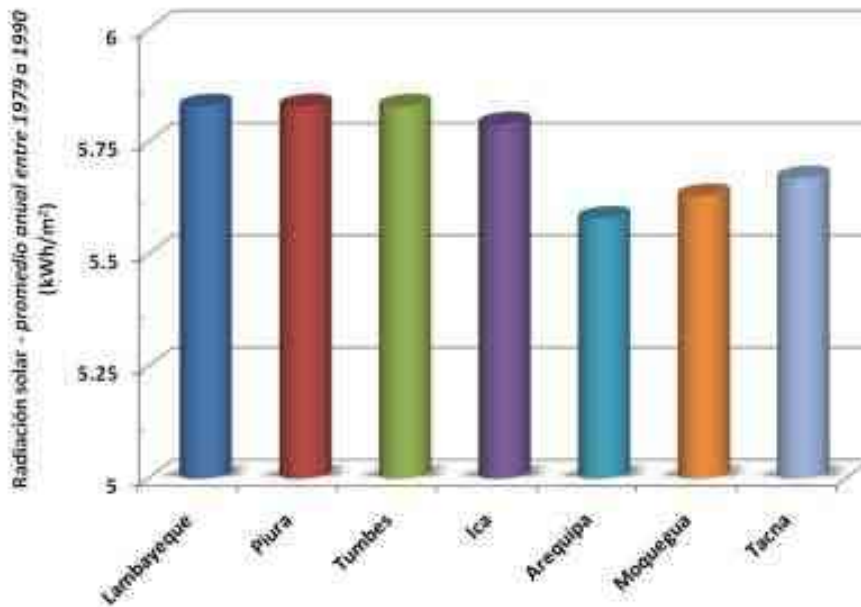
Tabla 1
valores de las principales variables climáticas de la estación base

Estación meteorológica	Energía solar diaria (kW h/m ²)	Heliofanía relativa (%)	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Precipitación total (mm/año)
Costa					
Miraflores	5,75	56	30,7	19,3	216
A. Von Humboldt	4,06	40	23,3	15,5	16
San Camilo	5,92	61	28,7	13,4	11
La Joya	7,03	75	27,0	10,1	77

Para la elaboración de los mapas de energía solar se utilizaron los sistemas de información geográfica (SIG). La base cartográfica utilizada fueron 500 cartas nacionales provenientes del Instituto Geográfico Nacional (IGN) a una escala de 1:100 000. La delimitación departamental fue obtenida del mapa Perú digital.

El promedio anual de radiación solar en el mismo periodo de años se muestra en el gráfico de barras mostrado en la Figura 2. En este gráfico se aprecia mejor que las cuatro regiones del Perú que recibieron mayor radiación solar promedio durante estos años fueron Piura, Tumbes y Lambayeque, seguido de Ica con una intensidad intermedia, y en Arequipa, Moquegua y Tacna con menor intensidad

Figura 1: Radiación Solar promedio anual entre 1979 a 1990 en el Perú



Fuente: SENAMHI 2003

Modelos de estimación de la irradiación solar

Modelo Ångström-Prescott El modelo de Ångström-Prescott

Es el modelo más frecuentemente usado para estimar la irradiación solar relativa (H/H_0) basado en las horas de sol relativas (n/N). Esta ecuación fue sugerida por Prescott (1940) como una modificación del modelo de Ångström propuesto en 1924. Esta ecuación está dada por:

$$\frac{H}{H_0} = a + b \frac{n}{N}$$

Donde H es la irradiación solar medida en superficie, H_0 es la irradiación solar en el tope de la atmósfera, n son las horas de sol efectivas o heliofanía y N es la duración astronómica del día para una fecha del año y latitud específicos. Los coeficientes empíricos a y b tienen un significado físico, donde $a+b$ representa el valor máximo de la transmisividad de la atmósfera () mientras que el coeficiente a representa el mínimo valor de .

Tabla 2
valores de los coeficientes del modelo Anstrons - Prescott por estacion

Estación meteorológica	a	b	Número de datos	Error (%)
Costa				
Miraflores	0,355	0,392	3 681	-2,4
A. Von Humboldt	0,211	0,467	12 186	12,9
San Camilo	0,321	0,468	2 241	-0,4
La Joya	0,593	0,181	7 534	2,78

Modelo Bristow-Campbell

De acuerdo a Bristow-Campbell (1 984) la diferencia entre las temperaturas máxima y mínima en un día determinado, depende de la relación de Bowen, esto es, la relación entre el calor sensible y el calor latente. El calor sensible depende de la irradiación solar y es responsable de las temperaturas máximas. Durante la noche, el calor sensible es perdido hacia el espacio como radiación en onda larga, disminuyendo así la temperatura del aire hasta su valor mínimo, valor que normalmente se alcanza antes del amanecer. Esta explicación física justifica el hecho del uso de modelos para estimar la irradiación solar en función de la temperatura, pero con la ventaja de una gran red de estaciones que realizan este tipo de mediciones.

Dentro de los modelos existentes, (Baigorria G. W., 2003) llegaron a la conclusión que el modelo Bristow-Campbell era el que mejor se adecuaba a las condiciones de Perú. Este modelo sugiere la estimación de la transmisividad o irradiación solar relativa (H/H_0) en función de la diferencia entre las temperaturas máxima y mínimas (T , °C):

$$\frac{H}{H_0} = a_B \left[1 - \exp(-b_B \Delta T^{c_B}) \right]$$

En este caso, los valores empíricos (a_B , b_B , c_B) tienen también un significado físico; a_B representa el máximo valor de H/H_0 que es característico de cada área de estudio y además depende de la contaminación atmosférica y de la altitud; b_B (°C⁻¹) y c_B determinan el efecto del incremento de T sobre la máxima H/H_0 de la atmósfera (Meza, 2000).

Tabla 3

Valores de los coeficientes del modelo Bristow-Campbell por estación, número de datos y error promedio

Estación meteorológica	a_B	b_B (°C-1)	c_B	Número de datos	Error (%)
Costa					
Miraflores	0,75	0,04	1,49	3 597	3,8
A. Von Humboldt	0,68	0,06	1,42	13 712	14,1
San Camilo	0,79	0,09	1,05	2 244	3,9

La tabla 4 muestra los valores de los coeficientes del modelo BristowCampbell encontrados para cada estación así como su error promedio. Es necesario recalcar que el valor del coeficiente a_B corresponde a la sumatoria de los coeficientes a y b encontrados para el modelo Ångström-Prescott mostrados en la tabla 3 debido a que tienen exactamente el mismo significado físico.

Debido a que los valores absolutos y las diferencias entre las temperaturas máximas y mínimas son fuertemente influenciadas por la topografía, latitud () y altitud, entre otros factores (Baigorria G. W., 2001), los coeficientes b_B y c_B propuestos pueden ser aplicados sólo en áreas bajo similares condiciones de régimen térmico. Esto hace inadecuada una aplicación directa del modelo en áreas donde no existe este requisito. Es por esto que se desarrollaron algunas ecuaciones empíricas para determinar el valor de estos dos coeficientes (Baigorria, 2003)

$$c_B = 2,116 - 0,072\Delta T + 57,574 \exp(\phi)$$

$$b_B = 0,107 c_B^{-2,6485}$$

Modelo de interpolación

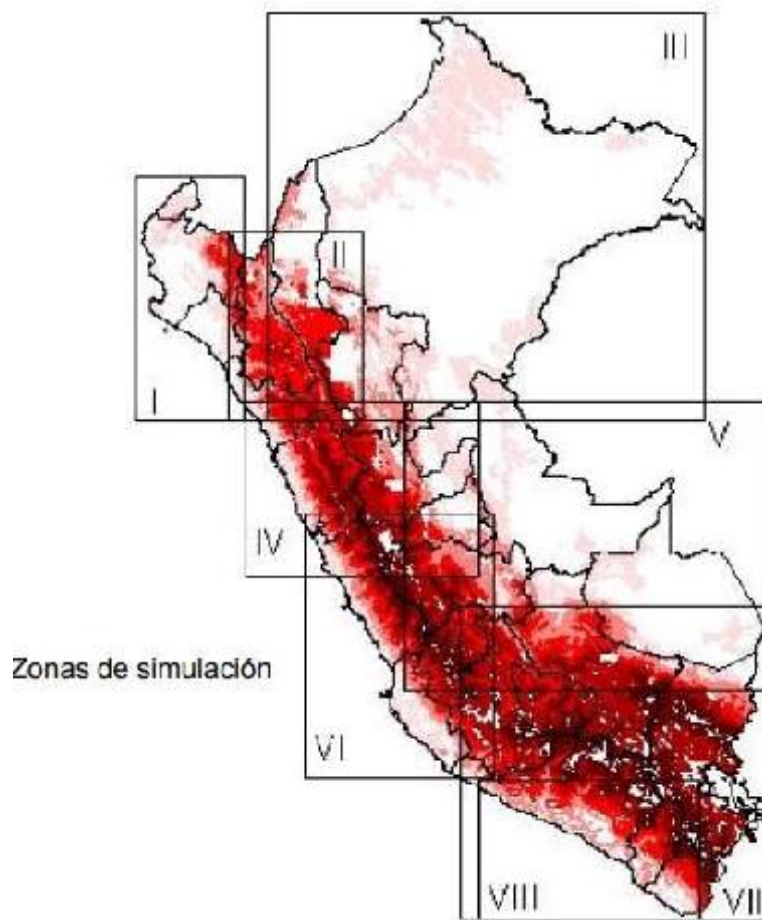
Con el propósito de introducir en las simulaciones el mayor número de factores que influyen la variación espacial de la irradiación solar en Perú, se seleccionaron 8 zonas homogéneas de simulación. Entre zonas es importante mencionar la existencia de áreas de traslape las que fueron simuladas bajo las condiciones de cada zona de tal manera que sirvieran como áreas de interfase para el empalme final.

Las zonas son las siguientes

Tabla 4
Coordenadas de las zonas de simulación establecidas

Zona	Latitud (°)		Longitud (°)	
	máxima	mínima	máxima	mínima
I Costa Norte	-3,35	-9,69	-78,27	-81,44
II Sierra Norte	-4,46	-8,32	-76,80	-79,55
III Selva Norte	0,01	-8,32	-69,89	-78,77
IV Sierra Central	-7,89	-13,82	-74,45	-79,22
V Selva Sur	-7,41	-13,82	-68,55	-76,87
VI Costa Centra	-10,18	-16,00	-74,12	-77,98
VII Sierra Sur	-12,05	-18,38	-68,54	-75,99
VIII Costa Sur	-15,00	-18,38	-68,54	-74,48

Figura 2: Zonas de simulación entre los años 1975 a 1990



Se simularon por separado las 8 zonas para cada uno de los años comprendidos entre 1975 y 1990 (16 años de simulación). Para cada zona, se utilizaron los coeficientes a_B del modelo

Bristow-Campbell de la estación más representativa de cada zona. Fueron estimados con los Modelos de estimación de irradiación solar.

En el Perú, las condiciones orográficas, climáticas y oceanográficas, entre otras, determinan la existencia de tres grandes regiones naturales: Costa, Sierra y Selva. La Costa es la región limitada por el Océano Pacífico y las laderas andinas por debajo de los 2 000 msnm. La Sierra es la región de la Cordillera de los Andes, caracterizada por la presencia de cumbres y montañas con alturas de 6 768 msnm. La Selva es la región formada por dos zonas, el bosque tropical amazónico o selva baja y las pendientes y valles al este de los Andes bajo los 2 000 msnm conocido como selva alta (Cáceres, 1984) .

A nivel anual, la zona de mayor potencial de energía solar del territorio peruano se encuentra principalmente en la costa sur (16° a 18° S), donde se dispone de 6,0 a 6,5 kW h/m² . Otras zonas en las que se registra alta disponibilidad de energía solar diaria, entre 5,5 a 6,0 kW h/m² son la costa norte (3 a 8° S) y gran parte de la sierra sobre los 2 500 msnm, siendo en orden de importancia en cuanto a su extensión superficial: la sierra sur, la sierra central y la sierra norte. La zona de bajos valores de energía solar en el territorio es la selva, donde se registran valores de 4,5 a 5,0 kW h/m² con una zona de mínimos valores en el extremo norte cerca del ecuador (0° a 2° S). Asimismo, es importante acotar que la mayor variación anual (desviación estándar) de los valores de energía solar recibida en la superficie está en la costa sur, seguido en orden de magnitud por la costa central, selva norte, costa norte y sierra sur. Las zonas de menor variación anual son la selva central y sur, la sierra central y parte de la sierra norte.

Al explicar la distribución de la energía solar en el territorio peruano debemos tener en cuenta diversos factores que controlan el clima, tales como: la cordillera de los Andes, que configura la orografía del territorio peruano; el Anticiclón del Pacífico Sur (APS), que produce gran estabilidad atmosférica por la presencia de movimientos verticales descendentes en la tropósfera media; el Anticiclón del Atlántico Sur (AAS), que provee de humedad , y alimenta a los vientos Alisios del sureste; la Corriente Fría Peruana en el Océano Pacífico, que refuerza la estabilidad en la atmósfera; la Corriente Cálida Ecuatorial (“Corriente El Niño”), que inestabiliza la atmósfera en la costa norte en los meses de verano; la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), que genera muy activos sistemas nubosos; la Alta de Bolivia que se asocia a sistemas convectivos que suelen afectar mayormente la sierra y selva norte y central del Perú. Durante el verano austral (diciembre a marzo) el sol se encuentra irradiando el hemisferio sur con mayor intensidad, sin embargo, este hecho no se

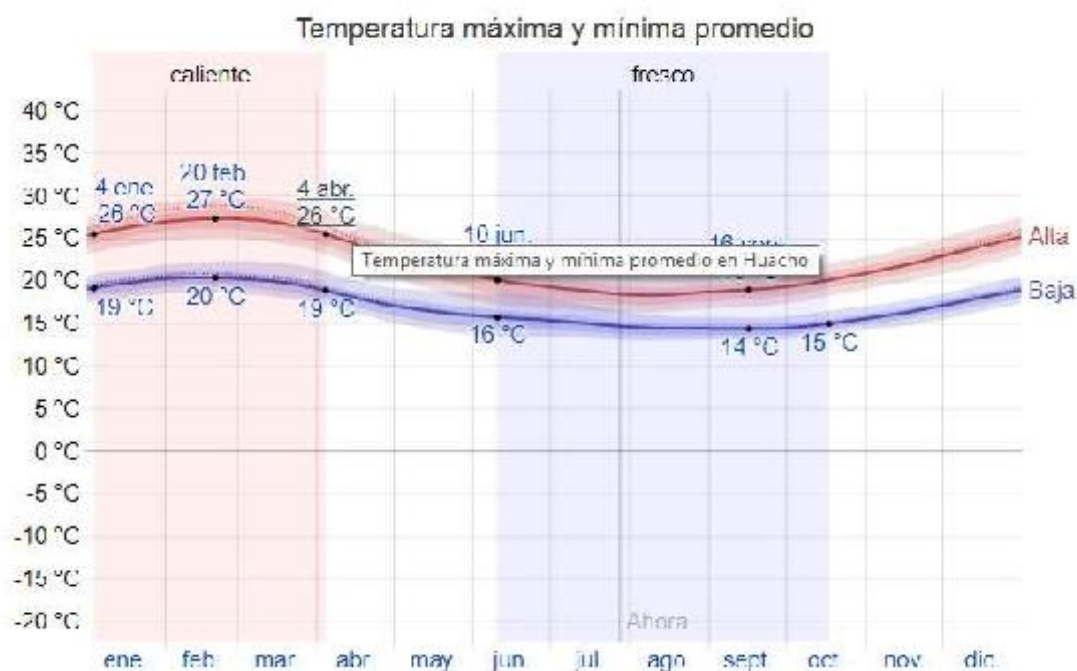
traduce en los mapas, especialmente en la parte norte y central de la sierra y selva (0 a 10° S y 70 a 79° W), las mismas que presentan valores relativamente bajos de energía solar, no obstante la considerable altitud de las zonas montañosas que determinan una menor absorción de la irradiación al atravesar un menor espesor atmosférico. Esto se debe a la interacción de los principales controladores climáticos tales como el Sistema de Alta presión del Océano Pacífico Sur (APS), el Sistema de Alta presión del Atlántico Sur (AAS); la ZCIT muy activa en este hemisferio en estos meses, la Alta de Bolivia y la Cordillera de los Andes, determinan la llegada y/o formación en el territorio peruano de sistemas nubosos que originan las lluvias en esta época («época lluviosa»), lo que genera una sustancial disminución de la transmisividad atmosférica sobre toda esta región. Durante el invierno la energía solar recibida disminuye en general en todo el territorio debido a que el sol se encuentra irradiando más intensamente el hemisferio norte (solsticio de invierno). Este efecto estacional se puede apreciar claramente en el comportamiento de la irradiación solar extraterrestre

En primavera, el sol inicia su retorno en su marcha aparente hacia el hemisferio sur, determinando disminución de la humedad atmosférica en este hemisferio debido a que la ZCIT está situada en el hemisferio norte. Esto provoca la ausencia de nubosidad y de lluvias (condiciones de estiaje o estación seca) en la sierra norte y central por lo que la transmisividad de la atmósfera alcanza sus máximos valores, registrándose consecuentemente los valores más altos de energía solar diaria recibida en esta región (noviembre). Asimismo, la región de selva alcanza también sus mayores valores en este mes, especialmente la selva norte. La sierra sur y parte de la sierra central muestran altos valores de energía solar, presentándose los máximos a fines de primavera y durante el verano, lo cual se debe a que se encuentra menos influenciada por los controladores climáticos que generan los sistemas nubosos como son la ZCIT y la Alta de Bolivia. La ZCIT tiene mayor dominio e influencia sobre la sierra norte y central del territorio peruano, mientras que la Alta de Bolivia, ejerce mayor influencia sobre la sierra central y sierra sur, originando y manteniendo la convección diurna y la humedad atmosférica en niveles medios en los flancos occidentales de los Andes, pudiendo incluso ser realimentada la convección entre los 5 y 8° S a lo largo de los Andes (sobre los 2 400 msnm) por las brisas de montaña o brisas marinas (Gilford, 1992)

Resultado de primer objetivo específico

Medir la intensidad de radiación solar para lograr suministrar energía a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017.

Figura 3: temperatura máxima y mínima promedio en la ciudad de Huacho



Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/20451/Clima-promedio-en-Huacho-Perú-durante-todo-el-año>

La figura N° muestra la temperatura máxima está representado por la línea roja, y la temperatura mínima línea azul el promedio diario está representado con la banda de los percentiles 25° a 75° y 10° a 90° y las líneas delgadas punteadas representan las temperaturas promedios percibidas correspondientes. Durante el transcurso del año la temperatura generalmente varía de 14°C a 27°C, la temporada templada dura tres meses del 4 de enero al 4 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 26°C. El día más caluroso del año es el 20 de febrero, con una temperatura máximo promedio de 27 °C y una temperatura mínima de 20°C. La temporada fresca dura 4,2 meses, del 10 de junio al 17 de octubre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 20 °C. El día más frío del año es el 16 de septiembre, con una temperatura mínima promedio de 14 °C y máxima promedio de 19 °C, El clima presta las condiciones adecuadas para que se pueda utilizar energía solar mediante paneles para alumbrar las viviendas del Asentamiento Humano Los Pinos I etapa.

Resultado del segundo objetivo específico

Calcular los costos de x por kilowatts de energía solar suministrada a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017.

Tabla 5

Detalles de consumo de energía eléctrica de una casa según ENEL, 2019

Detalles de consumo de energía eléctrica de una casa Según ENEL, 2019											
Lugares	Lectura anterior	Lectura actual	Consumo en KWH	Precio unitario	Reposición y mantenimiento de conexión	Cargo fijo	Cargo por energía	Alumbrado público	IGV	Aporte por ley N° 28739	Total En soles
Casa en av. Centenario	545	635	90	0.4671	1.91	2.58	42.04	2.45	8.74	0.76	57.32
Casa en el asentamiento Humano Los Pinos	3715	3842	127	0.65	1.91	1.00	89.60	1.00	16.10	0.76	115.70

Fuente: ENEL 2019

Según la tabla N° se observa en la casa de la Av. Centenario el consumo en KWH es de 90, el precio unitario es de s/ 0.4671, el cargo fijo es de s/ 2.58, el alumbrado público es s/ 2.45, el IGV es de s/ 8.74, el aporte por ley es de s/ 0.76.

En una casa del Asentamiento Humano Los Pinos se observa que el consumo en KWH es de 127, el precio unitario es de s/0.65, el cargo fijo es de s/1.00, el alumbrado pública es de s/1.00, el IGV es de s/ 16.10 el aporte por ley es de s/ 0.76, mantenimiento es de s/1.00, caída de tensión es de /4.00 cargo fijo s/1.00

Esta tabla demuestra que en el asentamiento Humano Los Pinos I etapa no cuentan con CIRA, ha sido declarado Zona Intangible la mitad y la otra mitad Zona de rescate por tal motivo no tienen energía directo de ENEL, mientras persista el problema no podrán instalar energía en dicho asentamiento, es por ello que el costo de la energía es mayor debido a que tienen luz provisional sus medidores se encuentran en la Urbanización, Los Cipreses hasta ese punto la empresa les cobra como a una casa ubicada en la urbanización, de ahí en adelante el asentamiento Humano es responsable de la administración interna de la energía, esto hace

que se eleve el costo de la energía por que se tiene que realizar pagos a los que reparten recibos, toman lectura, realizan el proceso de datos e imprimen recibos, y a los que se encargan de la recepción de los recibos, también se observa pérdida de energía por robo de los usuarios y malas conexiones los cuales también influyen en el costo. Por otra parte el cableado interno está a cargo de la asociación y por mala administración tampoco se cambian de acuerdo a ley, generando problemas en el abastecimiento de la energía y corriendo peligro la población, también se observa que para la instalación de medidores dentro del asentamiento Humano tienen un coste des/1200 y muchos de sus asociados no pueden pagar ese precio y utilizan velas para alumbrarse, ello genera problemas en la salud y peligro de incendios debido que muchas de esas viviendas son de esteras, por ello estos lugares deberían alimentarse con energía proveniente del sol el costo y peligros se reducirían, mejorando de esta manera la calidad de vida de los habitantes.

Resultado del tercer objetivo específico

Calcular los costos de las instalaciones eléctricas de la energía solar suministrada a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017.

Tabla 6

Kit para instalación de energía solar para el centro poblado Los Pinos I etapa

Kit para instalación de energía solar		
Equipos	Potencia	Costo s/
Panel solar	200 watts	700
Controlador de carga	30 amperios	140
Batería seca	65 amperios	380
Converso	1000 watts 12 v a 220v	380
Instalación		400
Total		2000

La tabla N° 6 muestra los equipos a utilizar, la potencia y costos esto es para dos focos ahorradores, un televisor y una cocina eléctrica. Esto demuestra que para los pobladores del asentamiento humano los Pinos I etapa es más conveniente invertir en la compra e instalación de un Kit de energía solar, lo cual permitirá un ahorro económico significativo porque ya no pagarán el robo de energía de otros usuarios, al personal que tema la lectura, al que reparte, al que decepciona los recibos, tampoco pagaran mantenimiento de cales ni alumbrado público y mientras que para instalar un medidor en el asentamiento humano Los Pinos I etapa tienen un costo de S/1200 nuevo soles y luego un costo mensual, con el kit de energía solar tendrán un costo único de S/2000 nuevo soles lo cual mejorara la calidad de vida de sus habitantes y contribuirán a mejorar el problema del medio ambiente mediante el uso de energías limpiáis, eco eficientes y amigables con el medio ambiente.

Calcular los costos de las instalaciones eléctricas de la energía solar suministrada a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017.

Se trata de un sistema modular de instalación efectiva, que supera los requerimientos previstos por el MINEN. Los sistemas fotovoltaicos se componen de un panel solar de 120

Wp y una unidad a la que denominamos “DC Energy Box”, que integra una batería de 100 Ah y un controlador de carga que permite la regulación de energía para garantizar la disponibilidad de 180 Wh diarios y una autonomía de dos días.

A lo anterior se le suma equipamiento de iluminación con 3 lámparas LED de 7 W cada una, cargador universal para equipos celulares y tomacorrientes dobles para el uso de aparatos como TV y radio en 12 Vdc, de uso frecuente en las zonas rurales del país.

4.2. Contraste de hipótesis

Hipótesis general

HA: La utilización de energía solar se relaciona con la suministración de energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017

H0: La utilización de energía solar no se relaciona con la suministración de energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017

Tabla7

la utilización de energía solar y la suministración de energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017

Correlaciones			
		Energía solar	suministrar energía
Energía solar	Correlación de Pearson	1	,887**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	260	260
suministrar energía	Correlación de Pearson	,887**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	260	260

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Dado que el valor de (Rho) encontrado es de 0,887, podemos deducir que existe una correlación alta entre la suministración de energía y la energía solar.

Dado que el valor del t calculado supera al valor del t crítico, entonces el coeficiente de correlación es significativo.

Por lo cual, podemos asegurar que el coeficiente de correlación es significativo ($p < 0.05$). Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

En consecuencia, se verifica que: existe relación entre la energía solar y la suministración de energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017

energía solar y la suministración de energía a los pobladores de bajos recursos de Huacho y Santa María

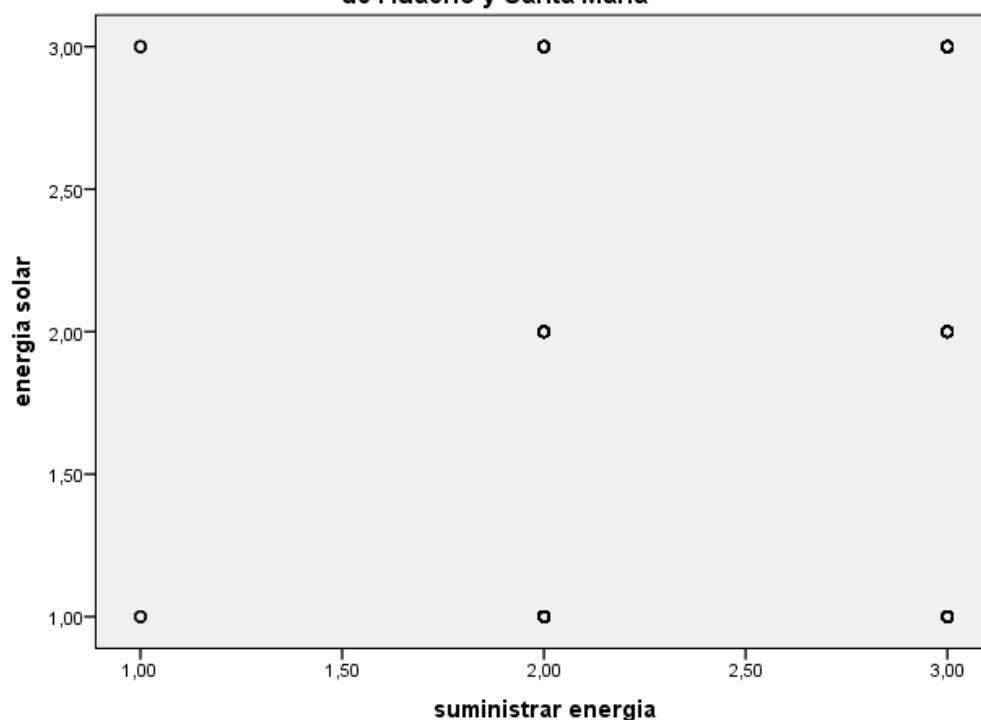


Figura 4: la utilización de energía solar y la suministración de energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017

Primera Hipótesis específica

HA: La intensidad de radiación solar es fuerte para lograr suministrar energía a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017

H0: La intensidad de radiación solar no es fuerte para lograr suministrar energía a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017.

Tabla8

La intensidad de radiación solar es fuerte para lograr suministrar energía a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017

Correlaciones			
		energía solar	Intensidad de radiación
energía solar	Correlación de Pearson	1	,258**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	260	260
Intensidad de radiación	Correlación de Pearson	,258**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	260	260

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Dado que el valor de (Rho) encontrado es de 0,258, podemos deducir que existe una correlación baja entre la suministración de energía y la intensidad de radiación.

Dado que el valor del t calculado supera al valor del t crítico, entonces el coeficiente de correlación es significativo.

Por lo cual, podemos asegurar que el coeficiente de correlación es significativo ($p < 0.05$). Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

En consecuencia, se verifica que: existe relación entre la intensidad de radiación y la suministración de energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017

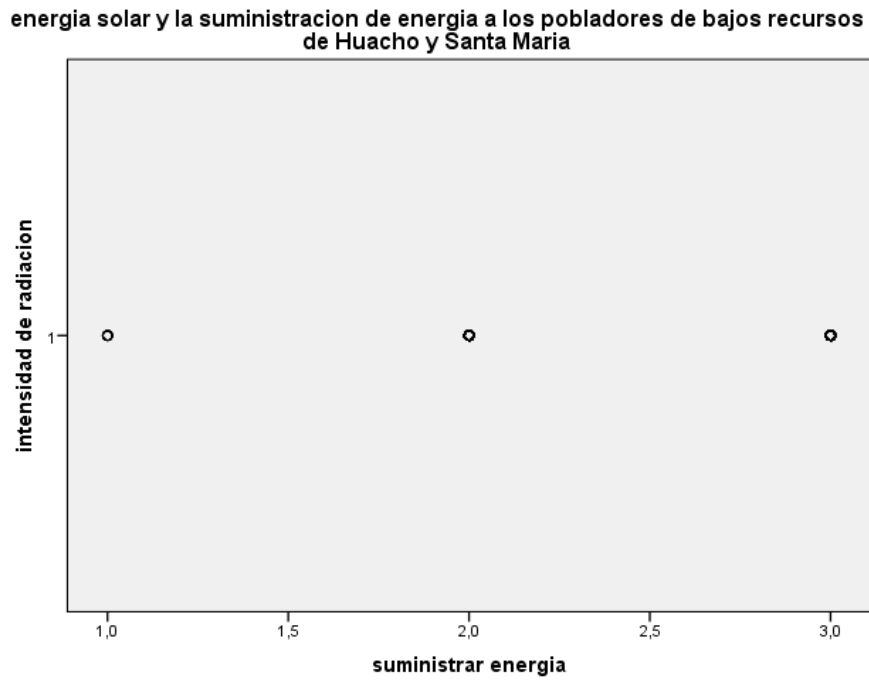


Figura 5: *La intensidad de radiación solar es fuerte para lograr suministrar energía a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017*

Segunda hipótesis específica

HA: La utilización de energía solar abarata el pago por kilowatts de energía suministrada a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017.

H0: La utilización de energía solar abarata el pago por kilowatts de energía suministrada a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017.

Tabla 9
La utilización de energía solar abarata el pago por kilowatts de energía suministrada a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017.

Correlaciones			
		suministrar energía	la utilización de energía solar abarata el precio
suministrar energía	Correlación de Pearson	1	,220**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	260	260
la utilización de energía solar abarata el precio	Correlación de Pearson	,220**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	260	260

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Dado que el valor de (Rho) encontrado es de 0,220, podemos deducir que existe una correlación baja entre la suministración de energía y la utilización de energía solar abarata el precio.

Dado que el valor del t calculado supera al valor del t crítico, entonces el coeficiente de correlación es significativo.

Por lo cual, podemos asegurar que el coeficiente de correlación es significativo ($p < 0.05$). Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

En consecuencia, se verifica que: existe relación entre la utilización de energía solar abarata el precio y la suministración de energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017

energía solar y la suministración de energía a los pobladores de bajos recursos de Huacho y Santa María

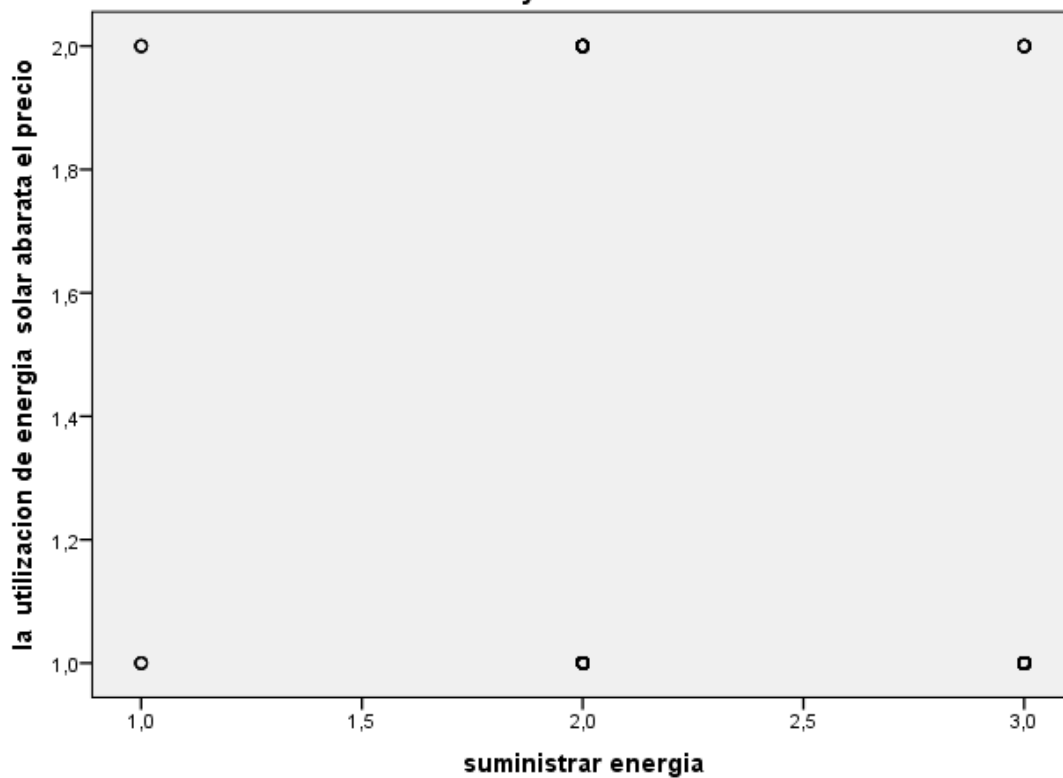


Figura 6: La utilización de energía solar abarata el pago por kilowatts de energía suministrada a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017

Tercera hipótesis específica

HA: En la utilización de energías solar es menos el costo de las instalaciones eléctricas para suministrar energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017.

H0: En la utilización de energías solar es menos el costo de las instalaciones eléctricas para suministrar energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017.

Tabla10

En la utilización de energías solar es menos el costo de las instalaciones eléctricas para suministrar energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017

Correlaciones			
		suministrar energía	la instalación de energía solar es menos costosa que la energía eléctrica
suministrar energía	Correlación de Pearson	1	,044
	Sig. (bilateral)		,483
	N	260	260
la instalación de energía solar es menos costosa que la energía eléctrica	Correlación de Pearson	,044	1
	Sig. (bilateral)	,483	
	N	260	260

Dado que el valor de (Rho) encontrado es de 0,044, podemos deducir que existe una correlación baja entre la suministración de energía y la instalación de energía solar es menos costosa que la energía eléctrica.

Dado que el valor del t calculado supera al valor del t crítico, entonces el coeficiente de correlación es significativo.

Por lo cual, podemos asegurar que el coeficiente de correlación es significativo ($p < 0.05$). Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

En consecuencia, se verifica que: existe relación entre la instalación de energía solar es menos costosa que la anergia eléctrica y la suministración de energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017

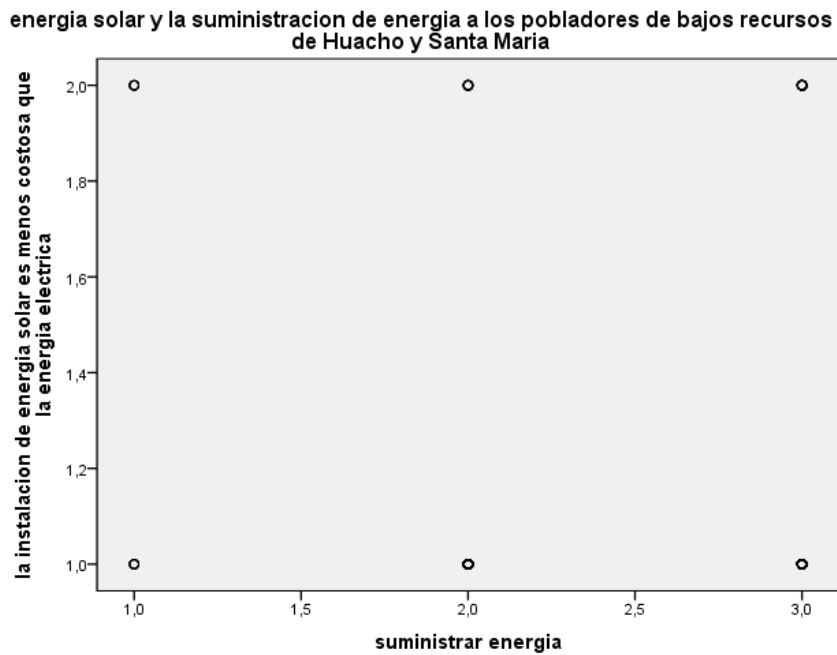


Figura 7: En la utilización de energías solar es menos el costo de las instalaciones eléctricas para suministrar energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultados

Teóricamente la energía solar es producida por la luz que es inagotable y renovables

En la realidad la variable en el asentamiento Humano los Pinos I etapa, debido a su situación legal de documentos sobre la posesión de los terrenos no cuentan con CIRA, no pueden obtener energía directamente de ENEL, pero su geografía al estar ubicado en la costa del Perú presta las condiciones para el uso de paneles solares con la finalidad de aliviar la carencias de energía y altos precios que pagan por cada KWH que es de S/ 0.60 más los gasto de administración interna y perdida de energía ya sea por robo de usuarios, malas instalaciones y redes principales sin mantenimiento todo ello más la ubicación de sus medidores en la urbanización de los Cipreses elevan los costos de la energía en el asentamiento humano.

Respecto a al kit de para la instalación de energía solar de acuerdo al promedio de KWH que consumen, el costo de compra de materiales e instalación seria de 2000 nuevo soles mientras que tan solo por la adquisición del medidor cuesta 1200 nuevo soles más los gastos mensuales indicados en la tal N° antes mencionada debido a la luz provisional que poseen, también contribuirían al cuidado del medio ambiente utilizando energía limpia eco eficiente.

También las características geográficas del lugar prestan las condiciones ideales para el uso de energía solar ya que durante el transcurso del año la temperatura generalmente varia de 14°C a 27°C, la temporada templada dura tres meses del 4 de enero al 4 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 26°C. El día más caluroso del año es el 20 de febrero, con una temperatura máximo promedio de 27 °C y una temperatura mínima de 20°C. La temporada fresca dura 4,2 meses, del 10 de junio al 17 de octubre, y la temperatura

máxima promedio diaria es menos de 20 °C. El día más frío del año es el 16 de septiembre, con una temperatura mínima promedio de 14 °C y máxima promedio de 19 °C El clima presta las condiciones adecuadas para que se pueda aprovechar e utilizar energía solar mediante paneles para alumbrar las viviendas del Asentamiento Humano Los Pinos I etapa mejorando su calidad de vida.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Conclusión general

Se logró realizar el estudio para la instalación de una planta piloto de energía solar para suministrar energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María 2017, que a nivel anual, la zona de mayor potencial de energía solar del territorio peruano se encuentra principalmente en la costa sur (16° a 18° S), donde se dispone de 6,0 a 6,5 kW h/m². Otras zonas en las que se registra alta disponibilidad de energía solar diaria, entre 5,5 a 6,0 kW h/m² son la costa norte (3 a 8° S) y gran parte de la sierra sobre los 2 500 msnm, siendo en orden de importancia en cuanto a su extensión superficial: la sierra sur, la sierra central y la sierra norte. La zona de bajos valores de energía solar en el territorio es la selva, donde se registran valores de 4,5 a 5,0 kW h/m² con una zona de mínimos valores en el extremo norte cerca del ecuador (0° a 2° S). Asimismo, es importante acotar que la mayor variación anual (desviación estándar) de los valores de energía solar recibida en la superficie está en la costa sur, seguido en orden de magnitud por la costa central, selva norte, costa norte y sierra sur. Las zonas de menor variación anual son la selva central y sur, la sierra central y parte de la sierra norte.

Primera conclusión específica

Se concluye que la intensidad de radiación solar es apta para lograr suministrar energía a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017, durante el transcurso del año la temperatura generalmente varía de 14°C a 27°C , la temporada templada dura tres meses del 4 de enero al 4 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 26°C . El día más caluroso del año es el 20 de febrero, con una temperatura máximo promedio de 27°C y una temperatura mínima de 20°C . La temporada

fresca dura 4,2 meses, del 10 de junio al 17 de octubre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 20 °C. El día más frío del año es el 16 de septiembre, con una temperatura mínima promedio de 14 °C y máxima promedio de 19 °C, El clima presta las condiciones adecuadas para que se pueda utilizar energía solar mediante paneles para alumbrar las viviendas del Asentamiento Humano Los Pinos I etapa.

Segunda conclusión específica

Se concluye que los costos de x por kilowatts de energía solar suministrada es baja para los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017, en el asentamiento Humano Los Pinos I etapa no cuentan con CIRA, ha sido declarado Zona Intangible la mitad y la otra mitad Zona de rescate por tal motivo no tienen energía directo de ENEL, mientras persista el problema no podrán instalar energía en dicho asentamiento, es por ello que el costo de la energía es mayor debido a que tienen luz provisional sus medidores se encuentran en la Urbanización, Los Cipreses hasta ese punto la empresa les cobra como a una casa ubicada en la urbanización, de ahí en adelante el asentamiento Humano es responsable de la administración interna de la energía, esto hace que se eleve el costo de la energía por que se tiene que realizar pagos a los que reparten recibos, toman lectura, realizan el proceso de datos e imprimen recibos, y a los que se encargan de la recepción de los recibos, también se observa perdida de energía por robo de los usuarios y malas conexiones los cuales también influyen en el costo. Por otra parte el cableado interno está a cargo de la asociación y por mala administración tampoco se cambian de acuerdo a ley, generando problemas en el abastecimiento de la energía y corriendo peligro la población, también se observa que para la instalación de medidores dentro del asentamiento Humano tienen un coste des/1200 y muchos de sus asociados no pueden pagar ese precio y utilizan velas para alumbrarse, ello genera problemas en la salud y peligro de incendios debido que muchas de esas viviendas son de esteras, por ello estos lugares deberían alimentarse con energía proveniente del sol el costo y peligros se reducirían, mejorando de esta manera la calidad de vida de los habitantes.

Tercera conclusión específica

Se concluye que los costos de instalación de paneles solares son más bajos a largo plazo para los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017, los pobladores del asentamiento humano los Pinos I etapa es más conveniente invertir en la compra e instalación de un Kit de energía solar, lo cual permitirá un ahorro económico

significativo porque ya no pagarán el robo de energía de otros usuarios, al personal que tema la lectura, al que reparte, al que decepciona los recibos, tampoco pagaran mantenimiento de cales ni alumbrado público y mientras que para instalar un medidor en el asentamiento humano Los Pinos I etapa tienen un costo de S/1200 nuevo soles y luego un costo mensual, con el kit de energía solar tendrán un costo único de S/2000 nuevo soles lo cual mejorara la calidad de vida de sus habitantes y contribuirán a mejorar el problema del medio ambiente mediante el uso de energías limpias, eco eficientes y amigables con el medio ambiente.

6.2 Recomendaciones

Recomendación general

A las Municipalidades de Huaura y Santa María se recomienda realizar la instalación de una planta piloto de energía solar para suministrar energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María.

Primera recomendación específica

A las Municipalidades de Huaura y Santa María se recomienda aprovechar la intensidad de radiación solar para lograr suministrar energía a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017, debido a que la geografía es favorable

Segunda recomendación específica

A las Municipalidades de Huaura y Santa María se recomienda utilizar la energía solar para abaratar los costos de x por kilowatts de energía suministrada a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017.

Tercera recomendación específica

A las Municipalidades de Huaura y Santa María se recomienda considerar un kit solar para las instalaciones eléctricas de la energía solar suministrada a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017.

REFERENCIAS

7.1 Fuentes documentales

- Baigorria, G. W. (2001). *Estimating the spatial variability of weather in mountain environments*. In: *Scientist and farmer: partners in research for the 21st century. Program Report 1 999-2 000. Pp. 371-378.*
- Baigorria, G. W. (2003). *Climate/Weather interpolation: A process-based spatial interpolation model*. In *Proceedings - Annual meetings of American Society of Agronomy - Crop Science Society of America – Soil Science Society of Minneapolis, Minnesota. November 5-9, 2 000. Pp. 421.*
- Cáceres, R. . (1984). *Desarrollo y aplicación de métodos agrometeorológicos para el pronóstico del estado de los cultivos en el Perú . Informe Final. Missouri. Pp. 108.*
- Fajardo, A., & Osorio, H. (2014). *Diseño, Simulación y análisis de sistema Solar FV para suministro eléctrico en zonas rurales .*
- Gilford, M. M. (1992). *SOUTH AMERICA. South of the Amazon River.*
- Hidalgo, P. D. (2009). *Electrificación Rural, Localidad Camar, 11 Región Antofagasta Universidad Nacional de Chile.*
- Meza, F. a. (2000). *Estimation of mean monthly solar global radiation as a function of temperature. Agric. For Meteorol.100:231-241.*
- Monografias.com. (2017). *Situación Urbana de Huacho.*
- Morante, F., Zilles, R., & Horn, M. (2003). *Consumo de energía eléctrica en sistemas fotovoltaicos domiciliarios de las comunidades de los Uros, Taquile, Amantani y Huancho.*
- Municipalidad de Huacho. (2009). *Plan de desarrollo concertado 2009-2021 (2009). Obtenido de municipalidad de Huacho, pág. 144*
- Salamanca , J., Castro , J., & Grajales, A. (2012). *Diseño e implementación de un módulo de Gestión de energía para un pico - satélite tipo CUBESAT, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.*
- Sanchez, C. (2010). *Sistemas de Energía solar fotovoltaica aplicados a viviendas residenciales en entornos urbanos .*
- Shuta, H. (2017). *Optimización del Sistema de aireación con paneles solares fotovoltaico para tratamientos de agua residuales en la bahía interior de Puno.*
- Tames, E. (2009). *Estudio de Electrificación con energía solar plaza pública distrito de LLauta - Lucanas Ayacucho PUCP . Piura .*

7.2 Fuentes bibliográficas

Clima Huacho. (2017). climate-data.org. Obtenido de . climate-data.org. Consultado el 20 de junio de 2017.

7.4 Fuentes electrónicas

https://www.google.com/search?q=Huacho&rlz=1C1RLNS_esPE697PE697&oq=Huacho&aqs=chrome..69i57j0l5.3422j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8

https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_solar_fotovoltaica

ANEXOS

ANEXO A: Hora de salida del sol (HS), hora de puesta del sol (HP) y duración astronómica del día (N) para diferentes latitudes

Anexo 1: Hora de salida del sol (HS), hora de puesta del sol (HP) y duración astronómica del día (N) , para diferentes latitudes

Lat (S)	0°			2°			4°			6°			8°		
	HS	HP	N	HS	HP	N	HS	HP	N	HS	HP	N	HS	HP	N
Ene	06:06	18:13	12.1	06:03	18:16	12.2	06:00	18:19	12.3	05:56	18:22	12.4	05:53	18:26	12.6
Feb	06:11	18:18	12.1	06:09	18:19	12.2	06:07	18:21	12.2	06:05	18:23	12.3	06:03	18:25	12.4
Mar	06:06	18:12	12.1	06:05	18:12	12.1	06:05	18:13	12.1	06:05	18:13	12.1	06:04	18:13	12.2
Abr	05:57	18:03	12.1	05:58	18:02	12.1	05:59	18:01	12.0	06:01	17:59	12.0	06:02	17:58	11.9
May	05:53	18:00	12.1	05:56	17:57	12.0	05:58	17:54	11.9	06:01	17:52	11.9	06:04	17:49	11.8
Jun	05:57	18:04	12.1	06:00	18:01	12.0	06:04	17:57	11.9	06:07	17:54	11.8	06:11	17:50	11.7
Jul	06:02	18:10	12.1	06:06	18:06	12.0	06:09	18:03	11.9	06:12	18:00	11.8	06:15	17:57	11.7
Ago	06:01	18:08	12.1	06:03	18:06	12.1	06:05	18:04	12.0	06:07	18:02	11.9	06:09	18:00	11.9
Set	05:52	17:58	12.1	05:52	17:58	12.1	05:53	17:58	12.1	05:53	17:57	12.1	05:54	17:57	12.1
Oct	05:42	17:49	12.1	05:41	17:50	12.2	05:40	17:52	12.2	05:39	17:53	12.2	05:38	17:54	12.3
Nov	05:41	17:48	12.1	05:35	17:51	12.3	05:36	17:54	12.3	05:33	17:56	12.4	05:30	17:59	12.5
Dic	05:51	17:59	12.1	05:48	18:02	12.2	05:45	18:06	12.4	05:41	18:09	12.5	05:38	18:13	12.6

Fuente: National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA (2002)

Lat (S)	10°			12°			14°			16°			18°		
	HS	HP	N	HS	HP	N	HS	HP	N	HS	HP	N	HS	HP	N
Ene	05:50	18:29	12.7	05:47	18:32	12.8	05:44	18:35	12.9	05:40	18:39	13.0	05:37	18:42	13.1
Feb	06:02	18:27	12.4	06:00	18:28	12.5	05:58	18:30	12.5	05:56	18:32	12.6	05:54	18:34	12.7
Mar	06:04	18:14	12.2	06:04	18:14	12.2	06:03	18:14	12.2	06:03	18:14	12.2	06:03	18:15	12.2
Abr	06:04	17:56	11.9	06:05	17:55	11.8	06:06	17:53	11.8	06:08	17:52	11.7	06:09	17:50	11.7
May	06:07	17:46	11.7	06:09	17:43	11.6	06:12	17:40	11.5	06:15	17:37	11.4	06:18	17:34	11.3
Jun	06:14	17:47	11.6	06:18	17:43	11.4	06:21	17:40	11.3	06:25	17:36	11.2	06:29	17:32	11.1
Jul	06:18	17:54	11.6	06:21	17:51	11.5	06:25	17:47	11.4	06:28	17:44	11.3	06:32	17:40	11.1
Ago	06:11	17:58	11.8	06:13	17:56	11.7	06:15	17:54	11.7	06:17	17:52	11.6	06:20	17:50	11.5
Set	05:54	17:57	12.1	05:54	17:56	12.0	05:55	17:56	12.0	05:55	17:55	12.0	05:56	17:55	12.0
Oct	05:36	17:55	12.3	05:35	17:57	12.4	05:34	17:58	12.4	05:32	17:59	12.5	05:31	18:01	12.5
Nov	05:27	18:02	12.6	05:25	18:05	12.7	05:22	18:08	12.8	05:19	18:10	12.9	05:16	18:14	13.0
Dic	05:34	18:16	12.7	05:30	18:20	12.8	05:27	18:24	13.0	05:23	18:28	13.1	05:19	18:31	13.2

Fuente: National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA (2002)

Referencia : Día 15 del mes





ANEXO B: Cuadro de conversión de Unidades utilizadas en Solarimetría

Unidad de Origen	Factor de corrección multiplicar por	Unidad de destino
kW h/m ²	85,984194	cal/cm ²
	3,6	MJ/m ²
MJ/m ²	277,777778	W h/m ²
J/cm ²	2,777778	W h/m ²
	0,238845	cal/cm ²
kJ/m ²	0,0238845	cal/cm ²
J/m ²	0,000277778	W h/m ²
Ly = cal/cm ²	11,622447	W h/m ²
	0,0418682	MJ/m ²

ANEXO C: Precio de kit de equipos e instrumentos para instalación de paneles solares

SOLAR CELL SAC.

RUC: 20512600078 Jr Paruro 1383 Lima - solarcellsac@gmail.com
 TF 01 4281827-997059797
 CUENTA CORRIENTE SOLES BCP 191-1811944-0-83

PROFORMA		PRECIO C/U	TOTAL
	200 watts PANEL SOLAR		7700
	30 Amp. CONTROLADOR DE CARGA		140
	65 Amp. BATERIA SECA		380
	1000watts 12V a 220V CONVERSOR		380
		\$/ 1600.00	\$/ 1220.00
		\$/ 1550.00	1180

7500
52
140
380
180

ANEXO E: recibo de energía eléctrica de la AV, Centenario distrito de Santa María 2019

enel | ENEL PERÚ S.A. - EMPRESA PÚBLICA
ENEL PERÚ S.A. - EMPRESA PÚBLICA

Numero de Cuentas
2917477

PERIODO DE FACTURACIÓN JUNIO 2019

CLIENTE URBANO
UBICACIÓN URBANO
SECTOR URBANO
TIPO DE SERVIDOR URBANO

SECTOR URBANO
USUARIO LISIANA CRUZ LIZ KARNIA

CONSUMO HISTÓRICO KW/h

DETALLE DEL CONSUMO

TOTAL A PAGAR
S/***58.00**

FECHA DE VENCIMIENTO 02/JUL/2019

DETALLE DEL SUBSERVICIO

MENSAJES AL CUENSTE

DETALLE DE IMPORTES

SE PUEDE PAGAR AUTORIZANDO AL INSTANTE

BANCO PICHINCHA

DESCARGATE EL APP ENEL PERU

ANEXO G: Instrumento de recolección de datos

ENCUESTA ACERCA DEL USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

- 1. ¿Cuál fue el monto que pagó por los servicios de luz en el mes de agosto?**
 Inferior a 20 soles Superior a 60 soles e inferior a 80
 Superior a 20 soles e inferior a 40 soles Superior a 80 soles e inferior a 100
 Superior a 40 soles e inferior a 60 soles
- 2. ¿Cuál fue el monto que pagó por los servicios de luz en el mes de septiembre?**
 Inferior a 20 soles Superior a 60 soles e inferior a 80 soles
 Superior a 20 soles e inferior a 40 soles Superior a 80 soles e inferior a 100 soles
 Superior a 40 soles e inferior a 60 soles
- 3. Usted, ¿Hasta cuanto está dispuesto a pagar por la energía eléctrica?**

- 4. ¿Cuáles de los electrodomésticos a mencionar tiene en casa?**
 Licuador Computador Refrigeradora Equipo de
 Televisio Laptop Lavador Microondas
- 5. ¿Considera que la energía eléctrica es cara en nuestro país?**
Si No
- 6. ¿Tiene usted alguna idea de panel solar?**
Si No
- 7. ¿Sabe cuál es su vida útil?**
 De 20 a 25
 De 25 a 30
 De 30 a 35
- 8. ¿Cree usted que sería complicado instalar un panel solar?**

- 9. ¿Considera usted que el uso del panel solar sería una forma ideal de ahorrar energía eléctrica?**
Si No
- 10. ¿Conoce usted en Perú una empresa donde ya la implementen?**

ANEXO H: Matriz de consistencia

USO DE LA ENERGIA SOLAR PARA SUMINISTRAR ENERGIA ELÉCTRICA A LOS POBLADORES DE BAJOS INGRESOS ECONOMICOS EN LOS DISTRITOS DE HUACHO Y SANTA MARIA

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Dimensiones
¿Cómo la utilización de energía solar ayudará a suministrar energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017?	Implementar una planta piloto de energía solar para suministrar energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017	La utilización de energía solar se relaciona con la suministración de energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017	Uso de la energía solar (X)	X1:Radiación solar X2:Paneles solares X3:Estaciones
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		
a) ¿La energía solar tendrá la suficiente intensidad luminosa para lograr suministrar energía a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017? b) ¿La utilización de energía solar lograra abaratar el pago por kilowatts de energía suministrada a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017? c) ¿En la utilización de energías solar será menos costosa las instalaciones eléctricas para suministrar energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017?	a) Medir la suficiente intensidad luminosa para lograr suministrar energía a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017 b) Calcular los costos de x por kilowatts de energía solar suministrada a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017 c) Calcular los costos de las instalaciones eléctricas de la energía solar suministrada a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017	a) La intensidad de radiación solar es fuerte para lograr suministrar energía a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017 b) La utilización de energía solar abarata el pago por kilowatts de energía suministrada a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017 c) En la utilización de energías solar es menos el costo de las instalaciones eléctricas para suministrar energía eléctrica a los pobladores de bajos ingresos económicos en los Distritos de Huacho y Santa María, 2017	Suministrar energía eléctrica (Y)	Y1:Iluminación Y2:Precios de energía Y3:Instalaciones eléctricas

ANEXO I: Base de datos

suministrar energia	1	1	2,00	1
energia solar	1	1	13,00	1
la instalacion de energia solar es menos costosa que la energia electrica	1	1	14,00	1
la utilizacion de energia solar abarata el precio	1	1	14,00	1
intensidad de radiacion	1	1	14,00	1
¿Conoce usted en Perú una empresa donde ya la implementen?	2	2	14,00	1
¿Considera usted que el uso del panel solar sería una forma ideal de ahorrar energía	1	1	14,00	1
¿Cree usted que sería complicado instalar un panel solar?	1	1	14,00	1
¿Sabe cuál es su vida útil del panel solar?	1	1	14,00	1
¿Tiene usted alguna idea de panel solar?	2	2	14,00	1
¿Considera que la energía eléctrica es cara en nuestro país?	1	1	14,00	1
¿Cuáles de los electrodomésticos a mencionar utiliza mas en casa?	1	1	14,00	1
Usted, ¿Hasta cuanto está dispuesto a pagar por la energía eléctrica?	1	2	14,00	1
¿Cuál fue el monto que pagó por los servicios de luz en el mes de septiembre?	1	1	14,00	1
¿Cuál fue el monto que pagó por los servicios de luz en el mes de agosto?	1	1	14,00	1

5	5	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	13,00	1	10,00	3
5	5	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	14,00	1	10,00	3
5	5	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	14,00	1	10,00	3
5	5	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	14,00	1	10,00	3
5	5	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	14,00	1	10,00	3
5	5	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	14,00	1	10,00	3
5	5	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	14,00	1	10,00	3
5	5	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	14,00	1	10,00	3
5	5	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	14,00	1	10,00	3
5	5	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	14,00	1	10,00	3
5	5	1	1	1	2	3	1	1	2	1	1	1	15,00	1	10,00	3
3	5	1	1	1	2	3	1	1	2	1	1	1	15,00	1	8,00	2
4	5	1	1	1	2	3	1	1	2	1	1	1	15,00	1	9,00	3
4	5	1	1	1	2	3	1	1	2	1	1	1	15,00	1	9,00	3
4	5	1	3	1	2	3	1	1	2	1	1	2	18,00	3	9,00	3
4	5	1	3	1	2	3	1	1	2	1	1	2	18,00	3	9,00	3
4	5	2	4	1	2	3	1	1	2	1	1	2	20,00	3	9,00	3
4	5	2	4	1	2	3	1	1	2	1	1	2	20,00	3	9,00	3
4	5	2	4	1	2	3	1	1	2	1	1	2	20,00	3	9,00	3
4	5	2	4	1	1	3	1	1	2	1	1	2	19,00	3	9,00	3
4	5	2	4	1	1	3	1	1	2	1	1	2	19,00	3	9,00	3
4	5	2	5	1	1	3	1	1	2	1	1	1	19,00	3	9,00	3
4	5	2	5	1	1	3	1	1	2	1	1	1	19,00	3	9,00	3
4	5	2	5	1	1	3	1	1	2	1	1	1	19,00	3	9,00	3
4	5	2	5	1	1	3	1	1	2	1	1	1	19,00	3	9,00	3
4	5	2	5	1	1	3	1	1	2	1	1	1	19,00	3	9,00	3
4	5	2	3	1	1	3	1	1	2	1	1	1	17,00	2	9,00	3
5	5	2	3	1	1	3	1	1	2	1	1	1	17,00	2	10,00	3
5	5	2	3	1	1	3	1	1	2	1	1	1	17,00	2	10,00	3
5	5	2	3	1	1	3	1	1	2	1	1	1	17,00	2	10,00	3
5	5	2	3	1	1	3	1	1	2	1	1	1	17,00	2	10,00	3
5	5	2	3	1	1	3	1	1	2	1	1	1	17,00	2	10,00	3
5	5	2	3	1	1	3	1	1	2	1	1	1	17,00	2	10,00	3
5	5	2	2	1	1	3	1	1	2	1	1	1	16,00	2	10,00	3
5	5	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	14,00	1	10,00	3
5	5	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	14,00	1	10,00	3
5	5	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	14,00	1	10,00	3
5	5	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	15,00	1	10,00	3
5	5	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	15,00	1	10,00	3

5	5	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	15,00	1	10,00	3
5	5	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	15,00	1	10,00	3
4	5	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	15,00	1	9,00	3
5	5	4	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	17,00	2	10,00	3
4	5	4	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	17,00	2	9,00	3
4	5	4	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	18,00	3	9,00	3
4	5	4	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	18,00	3	9,00	3
5	5	4	2	1	1	3	1	1	2	1	1	2	19,00	3	10,00	3
5	3	4	2	1	1	3	1	1	2	1	1	2	19,00	3	8,00	2
5	3	4	2	1	1	3	1	1	2	1	1	2	19,00	3	8,00	2
3	3	5	2	1	1	3	1	1	2	1	1	2	20,00	3	6,00	2
3	3	5	2	1	1	3	1	1	2	1	1	2	20,00	3	6,00	2
3	3	5	2	1	1	3	1	1	2	1	1	1	19,00	3	6,00	2
3	3	5	2	1	1	3	1	1	2	1	1	1	19,00	3	6,00	2
3	4	5	2	1	1	3	1	1	2	1	1	1	19,00	3	7,00	2
3	4	5	2	1	1	3	1	1	2	1	1	1	19,00	3	7,00	2
3	4	5	2	1	1	3	1	1	2	1	1	1	19,00	3	7,00	2
3	4	5	2	1	1	3	1	1	2	1	1	1	19,00	3	7,00	2
3	4	5	2	1	1	3	1	1	2	1	1	1	19,00	3	7,00	2
3	4	5	2	1	1	3	1	1	2	1	1	1	19,00	3	7,00	2
3	4	1	2	1	1	3	1	1	2	1	1	1	15,00	1	7,00	2
3	4	1	2	1	1	3	1	1	2	1	1	1	15,00	1	7,00	2
3	4	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	14,00	1	7,00	2
3	4	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	14,00	1	7,00	2
3	4	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	14,00	1	7,00	2
3	4	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	14,00	1	7,00	2
2	4	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	14,00	1	6,00	2
2	4	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	15,00	1	6,00	2
2	4	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	15,00	1	6,00	2
2	4	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	15,00	1	6,00	2
2	4	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	16,00	2	6,00	2
2	4	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	16,00	2	6,00	2
4	4	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	16,00	2	8,00	2
4	4	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	17,00	2	8,00	2
4	4	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	17,00	2	8,00	2
4	4	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	17,00	2	8,00	2
4	4	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	17,00	2	8,00	2
4	4	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	17,00	2	8,00	2
4	4	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	17,00	2	8,00	2
4	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	17,00	2	6,00	2
4	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	17,00	2	6,00	2
4	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	17,00	2	6,00	2

4	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	17,00	2	6,00	2
5	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	17,00	2	7,00	2
4	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	17,00	2	6,00	2
5	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	17,00	2	7,00	2
5	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	17,00	2	7,00	2
5	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	17,00	2	7,00	2
5	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	17,00	2	7,00	2
5	4	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	17,00	2	9,00	3
5	4	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	17,00	2	9,00	3
5	4	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	17,00	2	9,00	3
5	4	3	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	18,00	3	9,00	3
5	4	3	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	18,00	3	9,00	3
5	4	3	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	18,00	3	9,00	3
5	4	3	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	17,00	2	9,00	3
5	4	3	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	18,00	3	9,00	3
2	4	3	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	18,00	3	6,00	2
2	4	3	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	18,00	3	6,00	2
2	4	3	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	18,00	3	6,00	2
2	4	3	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	18,00	3	6,00	2
1	4	4	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	20,00	3	5,00	1
1	4	4	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	20,00	3	5,00	1
1	4	4	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	20,00	3	5,00	1
1	4	4	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	20,00	3	5,00	1

Dr. Luis Cárdenas Saldaña
ASESOR

Dr. Juan Carlos de los Santos García
PRESIDENTE

Dr. Alcibíades Flamencio Sosa Palomino
SECRETARIO

Dr. Teodorico Jamanca Alberto
VOCAL