

Larco, N. y Durán, M. (2018). Estudio de las tecnologías aplicadas para la recolección de energía solar. *Revista Akadèmeia*, 17, 2 (Noviembre-Diciembre). pp.65-80.

## **Estudio de las tecnologías aplicadas para la recolección de energía solar**

Nicolás Larco Noboa<sup>1</sup>

Marissa Elizabeth Durán Vizcaíno<sup>2</sup>

Fecha Recepción: 26 de Noviembre de 2018.

Fecha de Aceptación: 31 de Diciembre de 2018.

### **Resumen**

El estudio realizado a continuación presenta como se genera luz a través de la energía solar, la cual puede ser aprovechada de dos maneras, sistemas térmicos y sistemas fotovoltaicos, la energía solar fotovoltaica hasta la actualidad ha tenido un desarrollo muy reducido en cuanto al abastecimiento de electricidad en el Ecuador y el mundo. Tomando en cuenta las condiciones climáticas del Ecuador permiten que se pueda obtener un rendimiento elevado con tecnologías que se pueden ser utilizadas para el aprovechamiento de la energía solar. Además, se presenta el costo, la implementación en diferentes países del mundo y como estas tecnologías pueden ser aprovechadas tanto a nivel de proyectos macros y en usos domésticos.

**Palabras clave:** electricidad, energía solar, sistema solar termoeléctrico, tecnología.

### **Abstract**

The study conducted below shows how solar energy is solar energy, which can be exploited in two ways, thermal systems and photovoltaic systems, solar photovoltaic energy to have a very small development in terms of supply of electricity in Ecuador and the world. Considering the climatic conditions of Ecuador allow that a high yield can be

---

<sup>1</sup>Doctor en Sociología Ambiental, Ingeniera Ambiental. Correo Electrónico: nicolaslarco@hotmail.com

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería en Geología, Minas, Petróleos y Ambiental. Correo Electrónico: meduaranv@uce.edu.ec.

Larco, N. y Durán, M. (2018). Estudio de las tecnologías aplicadas para la recolección de energía solar. *Revista Akadèmeia*, 17, 2 (Noviembre-Diciembre). pp.65-80.

obtained with technologies that can be used for the use of solar energy. In addition, the cost is presented, the implementation in different countries of the world and how these technologies can be exploited both at the level of macro projects and in domestic uses.

**Keywords:** electricity, solar energy, thermoelectric solar system, technology.

## 1. Introducción

Estamos en el siglo XXI, siglo en el que la demanda mundial de energía está creciendo y recursos básicos como el petróleo, el gas o uranio son cada vez menores. Sin embargo, gran parte de la energía utilizada en el mundo de hoy proviene de los depósitos de combustibles fósiles como el petróleo, que proporciona el 37% de la energía consumida en el mundo, el carbón, el cual proporciona un 25% y el gas a 24%, hay que hacer frente a un grave problema energético. Además, de estos depósitos desarrollado a lo largo de los siglos y la evolución geológica están limitados en cantidad es decir son agotables.

Sus usos amenazan sobre el futuro del planeta (agujeros en la capa de ozono, la lluvia ácida, efecto invernadero, almacenamiento de residuos nucleares). Los problemas demográficos, el desarrollo, la salud mil millones de seres humanos y, por tanto, el agotamiento de los recursos.

La Tierra recibe 15.000 veces más energía de la que necesitamos, sin embargo, la energía solar se utiliza en pocas cantidades, pero crece más y más; Alemania, Japón, Estados Unidos, India son uno de los más países que abastecen a su población de energía solar.

El presente documento tiene como meta Estudiar las tecnologías aplicadas para la recolección de energía solar a través de artículos científicos, durante el presente semestre en la universidad Central de Ecuador.

Para lograrlo se debe recopilar información sobre tecnologías que almacenan energía solar. Como también analizar la aplicación de estas para el almacenamiento de luz solar. Y por último presentar los avances tecnológicos en cuanto al almacenamiento de energía solar.

Con el fin de una correcta comprensión y explicación de lo que se pretende comunicar con la investigación se ha distribuido el contenido del artículo en secciones.

Larco, N. y Durán, M. (2018). Estudio de las tecnologías aplicadas para la recolección de energía solar. *Revista Akadèmeia*, 17, 2 (Noviembre-Diciembre). pp.65-80.

En la siguiente sección, se analizarán conceptos generales que aporten conocimiento acerca del tema principal a desarrollar, cada subtema es complementario del otro por lo que leerlos detenidamente ayudará a una mejor comprensión acerca del tema que se está desarrollando, para ayudar en esta tarea se usaron gráficas y tablas que faciliten la comprensión.

La siguiente sección se presenta los resultados, aquí se presenta mediante una tabla de datos técnicos y cualitativos la investigación en donde se exponen si se lograron cumplir los objetivos o caso contrario hay que cambiar de enfoque para lograr llegar a la meta aspirada. De igual manera la tabla ayuda a que los resultados presentados tengan un orden, haciendo ver al lector que las variables expuestas fueron analizadas y en base a estas, los resultados están presentados.

Finalmente se presenta las conclusiones en donde en base a los resultados expuestos se da las observaciones finales acerca del tema. Por otra parte, en la sección apéndice se incorporan textos hechos por el autor que complementan la información dada en el artículo, con el fin de aclarar algunas dudas que pudieron haberse suscitado durante la lectura del artículo.

Seguidamente se presenta los agradecimientos a quienes colaboraron y fueron parte de esta investigación, ya que por su tiempo y colaboración se llevó una correcta investigación y se logró cumplir los objetivos.

## **2. Apartados de desarrollo analítico**

Para el presente trabajo de investigación se utilizó la metodología descriptiva, puesto que se busca especificar la importancia que tiene el uso de energía solar como fuente de electricidad, no solo en empresas, el automovilismo, sino también en hogares comunes ya sean rurales o urbanos. Este tipo de estudio corresponde a un diseño de estudio pre experimental ya que se va a medir uno o varias variables con la finalidad de observar en el nivel que se encuentra dentro del grupo de variables.

Por otro lado, el diseño de investigación será solamente teórico es decir que no se pretende realizar un experimento, sino más bien, hacer un análisis longitudinal de tendencia, teniendo como base el análisis de las tecnologías solares, y como estas están ligadas actualmente al mundo de las energías.

Todo esto se logrará gracias al análisis furtivo de diversas fuentes de información

Larco, N. y Durán, M. (2018). Estudio de las tecnologías aplicadas para la recolección de energía solar. *Revista Akadèmeia*, 17, 2 (Noviembre-Diciembre). pp.65-80.

primaria, como lo son: libros, periódicos y, sobre todo, artículos científicos que aborden el tema relacionado con la actual investigación. Como se va a estar estudiando demasiada información, lo ideal es filtrarla, sintetizarla y extraerla, basándonos en el grado de aporte que tiene cada fuente, además, de que la fiabilidad de evitar los datos erróneos, incoherencias, y especialmente, que la información se desligue completamente del tema a investigar.

Para garantizar una gran fiabilidad de los datos, toda la información manejada en el presente artículo está basada en artículos anteriores con la finalidad de que los datos sean los correctos y que la metodología sea la adecuada. Para esto en la Tab. 1 se presenta las diversas variables que van a ser analizadas.

Tabla 1: *Tipo de variables*

Número	Variable	Característica	Método de cálculo
1	Tipos de tecnología	Dependiente	Cualitativo
2	Centrales termo solares	Dependiente	Cualitativo
3	Efectos Ambientales	Dependiente	Cualitativo
4	Costos por utilización de energía solar	Dependiente	Cuantitativo

Fuente: Autor

## 2.1 Fundamento teórico

- **Conceptos generales**

1. *Energía renovable:*

Fuente de inmensa cantidad de energía en el planeta que se produce continuamente, renovadas por medios naturales. Según (Espejo & García, 2010) el origen

Larco, N. y Durán, M. (2018). Estudio de las tecnologías aplicadas para la recolección de energía solar. *Revista Akadèmeia*, 17, 2 (Noviembre-Diciembre). pp.65-80.

de todas las energías proviene del sol, ya que el calor que emana hacia la Tierra provoca las diferentes presiones dando origen al viento, ciclo del agua, materia vegetal, fuentes de energía eólica, hidráulica y biomasa independientemente. Lo que concuerda con este significado, ya que menciona que toda energía disponible en la naturaleza puede ser aprovechada como energía eléctrica (Richter, Short & Teske, 2009).

## 2. *Tipos de energía renovable*

Se reconoce doce tipos de energías básicas alrededor del mundo el Petróleo, gas natural, carbón, nuclear, *biocombustibles*, *biomasa*, eólica, hidráulica, incineración de residuos urbanos, solar térmica, solar fotovoltaica, oleaje de los mares (Viloria, 2013). Lo que concuerda con (Castells & Alsina, 2011), quien de manera resumida argumenta en efecto, usar la radiación solar para generar calor o electricidad, o merma en absoluta la inmensa cantidad de energía que el Sol es capaz de producir las mayores fuentes de energía renovables.

## 3. *Energía solar*

Energía que se aprovecha directamente del sol, luz que ilumina a la Tierra y calienta con la radiación que emana, esta energía es pura, la cual para ser transformada en energía eléctrica necesita de sistemas de captación y almacenamiento (Martínez, 2009).

## 4. *Tecnologías de transformación solar termoeléctrica*

La electricidad de origen solar trabaja en dos sistemas conocidos como, sistemas fotovoltaicos y sistemas térmicos. “Los sistemas termosolares utilizan tecnología basada en la transformación de componentes directos de la radiación solar en energía térmica, esta energía térmica en electricidad y/o calor, para utilizarla inmediatamente, o almacenarla en forma de calor o química (Espejo, 2010).

## 5. *Energía térmica*

Larco, N. y Durán, M. (2018). Estudio de las tecnologías aplicadas para la recolección de energía solar. *Revista Akadèmeia*, 17, 2 (Noviembre-Diciembre). pp.65-80.

El principio consiste en capturar la luz solar y almacenarla en sistemas pasivos y transformarla en energía eléctrica. La energía solar térmica tiene aplicaciones como el calentamiento de agua, calefacción de hogares, secado de la cosecha (Castells & Alsina, 2011). Lo que concuerda (Pérez, 2017). La energía térmica se produce mediante el uso de paneles solares térmicos, que captan los rayos del sol en forma de calor, para que la energía térmica solar generada por la radiación solar genere electricidad.

#### 6. *Energía Fotovoltaica.*

La energía solar afotovoltaica se obtiene convirtiendo la energía de la luz solar en electricidad. La energía es suministrada por los *fotones de luz* componentes que se enfrentan los electrones y los liberan, induciendo una corriente eléctrica (Martínez, 2009). Lo que coincide con (Castells & Alsina, 2011) quien argumentan que la electricidad producida está disponible en forma de electricidad directa o almacenada en baterías o electricidad inyectada en la red. Un generador solar fotovoltaico consta con sus propios módulos fotovoltaicos compuestos de *células fotovoltaicas* conectadas juntas. En la actualidad hay cuatro tecnologías principales de sistemas termo solares de concentración.

#### 7. *Tecnología de Torre*

Los sistemas de torre, campo de *helióstatos* o *espejos móviles*, que se orientan según la posición del sol, reflejan la radiación para concentrarla hasta 600 veces sobre un receptor que se sitúa en la parte superior de la torre (Espejo & García, 2010). Lo que concuerda con (Merino, 2012) que un conjunto circular de heliostatos concentra la luz solar en un receptor central, este receptor absorbe la radiación concentrada reflejada por los heliostatos y la convierte en energía térmica utilizada para generar vapor caliente para las turbinas. Fig. 1

Larco, N. y Durán, M. (2018). Estudio de las tecnologías aplicadas para la recolección de energía solar. *Revista Akadèmeia*, 17, 2 (Noviembre-Diciembre). pp.65-80.

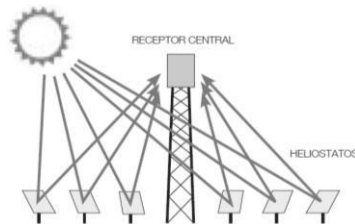


Figura 1. Tecnología cilindro parabólica

## 8. Tecnología cilindro parabólica

Estos sistemas se basan su funcionamiento en el seguimiento solar y en la concentración de los rayos solares en unos tubos receptores de alta eficiencia térmica localizados en la línea focal de los cilindros (Espejo & García, 2010). Sin embargo, sobre esta tecnología que “se utilizan reflectores de espejo en forma cilindroparabólicos para concentrar luz solar en tubos receptores, normalmente los canales están diseñados para seguir el sol en un eje, norte sur. Se hace circular por esos tubos un fluido de transferencia térmica (Richter et al., 2009). Fig.2

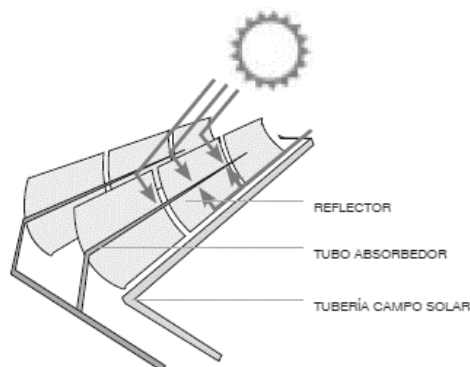


Figura 2. Tecnología cilíndrica parabólica.

## 9. Concentrador lineal Fresnel

Similar al concentrador cilíndrico parabólico desarrollado a lo largo de un plano. “Las lamas están formadas por espejos planos colocados sobre una estructura que gira, movida cada una por un pequeño motor paso a paso. Ventajas respecto a los cilíndrico-parabólicos son, una menor superficie al viento, ocupación de terreno la mitad (Espejo &

Larco, N. y Durán, M. (2018). Estudio de las tecnologías aplicadas para la recolección de energía solar. *Revista Akadèmeia*, 17, 2 (Noviembre-Diciembre). pp.65-80.

García, 2010). Añade que esta tecnología es contemplada como una alternativa potencial de menor coste a la tecnología de canales parabólica para la producción de calor de proceso solar (Richter et al., 2009). Fig. 3

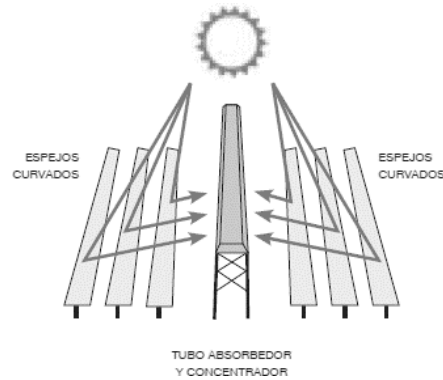


Figura 3. Concentrador lineal Fresnel

## 10. Disco parabólico Stirling

Tecnología basada en concentración de radiación solar en un disco parabólico, sobre un receptor colocado en su foco. El *motor Stirling* consta de dos cilindros, uno en el foco frío y otro en el caliente, unidos por un conducto (Espejo & García, 2010). Lo que añade (Richter et al., 2009) que “los rayos concentrados absorben el receptor para calentar un fluido o gas (aire) a unos 750°C. Este fluido o gas se utiliza para generar electricidad en un pequeño pistón o motor Stirling o una micro turbina, conectada al receptor.



Larco, N. y Durán, M. (2018). Estudio de las tecnologías aplicadas para la recolección de energía solar. *Revista Akadèmeia*, 17, 2 (Noviembre-Diciembre). pp.65-80.

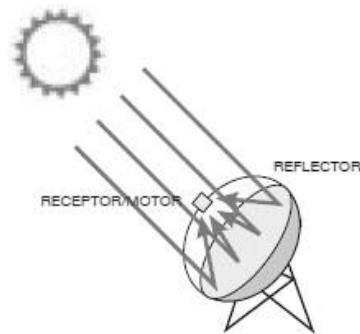


Figura 4. Disco parabólico Stirling

De acuerdo con lo mencionado por Espejo y Marín (2009) la *potencia eléctrica* una vez instaladas estas tecnologías puede ser conforme a la tabla 2.

Tabla 2: *Potencia (mw) generada por tecnología solar*

Tecnología	Potencia instalada (MW)	Electricidad Producida por esta potencia (GWh)
Canales Parabólicos	500	>16.000
Torre solar	40	80
Concentrador Lineal	5	8
Disco Parabólico	0.5	3

Fuente: Autor

Tabla 3: *Aplicaciones de tecnologías solares*

Tecnología	Aplicación
Canales Parabólicos	Plantas conectadas a la red, calor de proceso a temperatura media a alta
Torre solar	Plantas conectadas a la red, calor de proceso de alta temperatura
Disco Parabólico	Sistemas pequeños independientes, sin conexión a red, o en parques más grandes de discos conectados a la red

Larco, N. y Durán, M. (2018). Estudio de las tecnologías aplicadas para la recolección de energía solar. *Revista Akadèmeia*, 17, 2 (Noviembre-Diciembre). pp.65-80.

Concentrador Lineal	Plantas conectadas a la red, o generación de vapor para su uso en plantas térmicas convencionales.
---------------------	--

Fuente: Autor

Tabla 4: *Ventajas y desventajas de tecnologías solares.*

Tecnología	Ventajas	Desventajas
Canales Parabólicos	<p>Eficiencia neta anual de probado rendimiento de la planta del 14% radiación solar a potencia eléctrica neta</p> <p>Inversión y costes operativos probados comercialmente</p> <p>Buen uso del terreno</p> <p>Menor demanda de materiales</p> <p>Capacidad de almacenamiento</p>	<p>El uso de medio de transferencia térmica base de aceite restringe hoy las temperaturas operativas a 400°C, por lo que se obtienen sólo moderadas calidades de vapor</p>
Torre solar	<p>Almacenamiento a altas temperaturas</p> <p>Mejores para refrigeración en seco que los canales y Fresnel</p> <p>Mejores opciones para usar en lugares no llanos</p>	<p>Los valores anuales de rendimiento previstos, los costes de inversión y su operación necesitan pruebas a mayor escala en operaciones comerciales</p>
Disco Parabólico	<p>Integra de la forma más efectiva el almacenamiento térmico en una central grande</p> <p>Fácil fabricación y producción en serie de piezas disponibles</p> <p>No requiere agua para refrigerar el ciclo</p>	<p>Objetivos de costes previstos de producción en serie aún por probar</p> <p>Menor potencial de disponibilidad para integración a la red</p>
Concentrador Lineal	<p>Pueden adquirirse espejos planos y doblarse.</p> <p>Menos costes de fabricación</p> <p>Muy alta eficiencia solar alrededor del mediodía solar.</p>	<p>Reciente entrada en el mercado, sólo hay pequeños proyectos operativos</p>

Fuente: Autor

Larco, N. y Durán, M. (2018). Estudio de las tecnologías aplicadas para la recolección de energía solar. *Revista Akadèmeia*, 17, 2 (Noviembre-Diciembre). pp.65-80.

## 11. Centrales Termosolares

La energía solar térmica, según su utilización, se puede clasificar en “baja, media o alta temperatura. Solo esta última es válida para la producción de energía eléctrica. Existen dos métodos para producir electricidad mediante energía solar térmica: a) Alta concentración. b) Baja concentración (Castells & Alsina, 2011) añade además que “el sistema consiste en calentar un fluido que una vez evaporado mueve una turbina, el funcionamiento es similar al de una central de generación eléctrica cualquiera a diferencia que en este caso la fuente de energía es el Sol (Castells & Alsina, 2011).

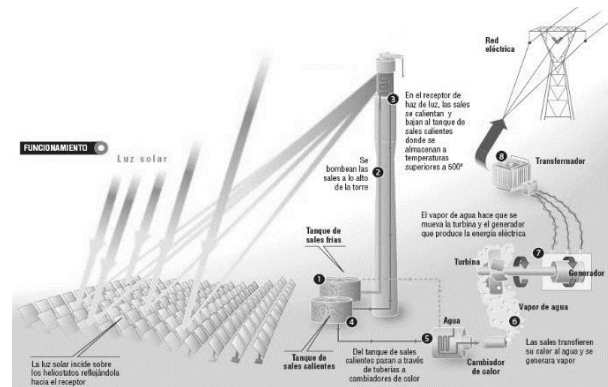


Figura 5. Sistema de una central eléctrica termosolar. Fuente: Espejo (2010).

España ha sido pionera a nivel mundial en la investigación y desarrollo de la energía solar termoeléctrica, la cual cuenta con varias centrales termosolares en funcionamiento y en construcción (Santamarta, 2010), las cuales se describen en la tabla 5. El sector termoeléctrico ha despegado en España gracias al marco regulador estable propiciado en los últimos años. La producción con carácter comercial de electricidad termosolar es muy reciente. Se inicia en 2006 y a finales de marzo de 2010 la potencia instalada asciende a 282,49 MW (Richter et al., 2009).

### 2.1.2 Efectos ambientales.

Una de las ventajas de la energía solar fotovoltaica permite obtener electricidad sin recurrir a ningún tipo de combustión, por ende, no producen emisiones a la atmósfera de contaminantes que provocan fenómenos de lluvia ácida y efecto invernadero (Mikati,

Larco, N. y Durán, M. (2018). Estudio de las tecnologías aplicadas para la recolección de energía solar. *Revista Akadèmeia*, 17, 2 (Noviembre-Diciembre). pp.65-80.

2012). Actualmente el aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica “se ha realizado en el ámbito local, y por tanto no ha sido necesaria la creación de infraestructuras de transporte energético tendidos eléctricos de este modo se evita el impacto derivado de la construcción de pistas, cables y postes (Espejo & García, 2010).

Entre los potenciales efectos de la energía solar fotovoltaica que pueden resultar perjudiciales para el medio ambiente se encuentran en la tabla 5.

Tabla 5: *Causas que pueden dañar el medio ambiente*

Causas
Grandes cantidades de terreno que se usaría para la implementación de parques solares.
La necesidad de industrias extractivas para la obtención de las materias primas utilizadas para la fabricación de los módulos.
El proceso industrial al que se somete el silicio hasta la obtención de las células fotovoltaicas
Durante el cambio de las baterías en instalaciones aisladas de la red

Fuente: Autor

### 3. Resultados

Para poder presentar unos correctos análisis de las diversas variables analizadas a lo largo del artículo se optó por el uso de una tabla sintetizada que abarque todos los ámbitos estudiados, dando así una correcta fuente de información y mayor entendimiento.

Larco, N. y Durán, M. (2018). Estudio de las tecnologías aplicadas para la recolección de energía solar. *Revista Akadèmeia*, 17, 2 (Noviembre-Diciembre). pp.65-80.

Tabla 6: *Presentación de resultados*

Variable	Resultados
Tipos de tecnología.	"La tecnología solar termoelectrica supone una innovación frente a la energía solar fotovoltaica, ya que permite la producción eléctrica incluso en horas en las que no hay radiación solar. Con ello se resuelve el principal problema de cortes en la producción de electricidad y su repercusión sobre el abastecimiento."
	"Las tecnologías convencionales para calentar el agua, las inversiones iniciales son elevadas, más sofisticadas que los colectores planos son los colectores de vacío y los colectores de concentración, más caros, pero capaces de lograr temperaturas más elevadas, lo que permite cubrir amplios segmentos de la demanda industrial e incluso producir electricidad"
	"La tecnología solar termoelectrica debería tener un papel muy destacado en el nuevo sistema de futuro de la producción eléctrica, gracias a la abundancia del recurso y a sus características de gestionabilidad."
	"Esta tecnología tiene grandes ventajas. Primero la máxima generación de potencia coincide en muchos casos con la demandada por la actividad humana durante el día. Además, es una tecnología fácilmente integrable en la sociedad debido a que su impacto visual es muy reducido, a la ausencia de ruido y a las pocas necesidades de mantenimiento."
Centrales termosolares	La implementación de centrales termosolares se implementaría ya que existe los recursos solares favorables para el desarrollo de tecnologías. El conocimiento y experiencia actual promueven la instalación de este parque solar.
	A primera vista parece que, en el caso de la central termosolar, al no existir gases calientes que emiten calor, el rendimiento debería ser mayor que una central termoelectrica convencional. En esta última la temperatura del vapor es muy superior y, por tanto, el rendimiento mecánico de la turbina también, lo que se traduce en una mayor generación eléctrica a igualdad de energía entrante.
Efectos Ambientales	Los sistemas de energía solar térmica de concentración pueden reemplazar a las centrales eléctricas basadas en combustibles fósiles, lo que reduciría las emisiones de gases de efecto invernadero que provocan el cambio climático.
	No existen impactos sobre el medio físico, ni sobre la calidad del aire, ni los suelos; tampoco se provocan ruidos ni se afecta a la red hidrográfica. Igualmente, no entraña ningún riesgo para la seguridad, las principales repercusiones son el impacto visual y la ocupación de terrenos. Esta ocupación de terrenos podría tener incidencia sobre la flora y la fauna del emplazamiento, aunque el impacto no es superior al de cualquier planta convencional.
Costos	La industria termosolar invertirá en España cerca de 15.000 millones de euros hasta 2013, contará con 60 plantas en funcionamiento y permitirá conectar a la red eléctrica un total de 2.500 MW.
	La inversión global anual en la industria de la energía termosolar sería de 2.500 millones de euros (3.200 millones de dólares) en 2010, que disminuirían hasta

Larco, N. y Durán, M. (2018). Estudio de las tecnologías aplicadas para la recolección de energía solar. *Revista Akadèmeia*, 17, 2 (Noviembre-Diciembre). pp.65-80.

	1.500 millones de euros (1.900 millones de dólares) para 2030 y finalmente a sólo 383 millones de euros (494 millones de dólares) en 2050.
--	--

Fuente: Autor.

## 4. Conclusiones

Para poder presentar unos correctos análisis de las diversas variables analizados a lo largo del artículo se optó por el uso de una tabla sintetizada que abarque todos los ámbitos estudiados, dando así una correcta fuente de información y mayor entendimiento.

La tecnología solar termoeléctrica está dentro de un nuevo campo de innovación en cuanto a la energía solar fotovoltaica, puesto que permite la producción eléctrica en la mayor parte del día, como en horas en los que no hay radiación solar, por ejemplo. Se puede decir entonces que la termoeléctrica debería ser una de las prioridades en el nuevo sistema de futuro de la producción eléctrica, gracias a la abundancia del recurso y a sus características de gestionabilidad.

Se recopiló información de acuerdo con el tema de investigación, mediante artículos científicos los cuales ayudaron a la obtención de información veraz y llegar a los resultados deseados.

La tecnología energética renovable a pesar de sus ventajas en cuanto a que no emite ningún tipo de emisiones posee una contra en cuanto a la gran extensión que ocupa por estas instalaciones, se debe tomar en cuenta el impacto ambiental como es en el uso de suelos, lo que resulta perjudicial para la flora y fauna, sin embargo, este efecto es mínimo en comparación a la implementación de plantas eléctricas convencionales. Esto siempre y cuando se hablara de parques solares, sin embargo, al tratarse para usos en un domicilio puede resultar factible ya que no presenta ningún tipo de daños al medio ambiente.

Los canales parabólicos son la tecnología de energía solar térmica de concentración más madura y han probado ya su rendimiento, ya que la mayor parte de centrales termosolares están compuestas por un 80 % de estas, además que ayuda a mejorar las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Larco, N. y Durán, M. (2018). Estudio de las tecnologías aplicadas para la recolección de energía solar. *Revista Akadèmeia*, 17, 2 (Noviembre-Diciembre). pp.65-80.

## 5. Recomendaciones

Tomar más fuentes de información sobre el campo a estudiar ya sea de artículos científicos, libros, revistas, etc. que ayudarían ampliar más el conocimiento en cuanto al tema estudiado.

Se recomienda que existiera programas ya sean técnicos o de información sobre la energía solar, la que muy bien puede ser aprovechado en Ecuador debido a su situación geográfica.

Se recomienda llevar a cabo un proceso de desarrollo de políticas estatales y de puesta en marcha en cuanto a la utilización de energía renovable.

## 6. Glosario

*Biocombustibles*: es una mezcla de sustancias orgánicas que se utiliza como combustible en los motores de combustión interna.

*Biomasa*: Cantidad de productos obtenidos por fotosíntesis, susceptibles de ser transformados en combustible útil para el hombre y expresada en unidades de superficie y de volumen

*Células Fotovoltaicas*: también llamada celda, fotocélula o célula fotovoltaica, es un dispositivo electrónico que permite transformar la energía lumínica en energía eléctrica mediante el efecto fotoeléctrico, generando energía solar fotovoltaica.

*Fotones de luz*: Un fotón es una partícula elemental, el quantum de todas las formas de radiación electromagnética, incluyendo la luz.

*Helióstatos*: es un conjunto de espejos que se mueven sobre dos ejes normalmente en montura alta azimutal, lo que permite, con los movimientos apropiados, mantener el reflejo de los rayos solares

*Motor Stirling*: es un motor térmico operando por compresión y expansión cíclica de aire u otro gas, el llamado fluido de trabajo, a diferentes niveles de temperatura tales que se produce una conversión neta de energía calorífica a energía mecánica.

*Potencia eléctrica*: es la relación de paso de energía de un flujo por unidad de tiempo; es decir, la cantidad de energía entregada o absorbida por un elemento en un momento determinado.

Larco, N. y Durán, M. (2018). Estudio de las tecnologías aplicadas para la recolección de energía solar. *Revista Akadèmeia*, 17, 2 (Noviembre-Diciembre). pp.65-80.

## 7. Referencias

- Castells, X & Alsina, S. (2011). Energía, agua, medio ambiente territorial y sostenibilidad. En Diaz de Santos (Eds.), *Energía Renovable* (pp. 595-729). Madrid, España: Diaz de Santos.
- Espejo, C. (2010). Los nuevos paisajes de la energía solar, las centrales termosolares. *Nimbus*, 25(26), 65-91.
- Espejo, C. & García, R. (2010). Anales de Geografía. *La energía solar termoeléctrica en España*. 30 (2), 81-105. *general de las instalaciones solares fotovoltaica*. (pp. 10-35). Antequera, España: IC Editorial.
- Martínez, P. (2009). Energía solar térmica técnicas para su aprovechamiento. En Marcombo (Eds.), *Las instalaciones solares* (pp. 53-62). Barcelona, España: Marcombo.
- Merino, L. (2012). Las energías renovables. *Energías renovables*, 2(2), 15-35.
- Mikati, M., Santos, M. & Armenta, C. (2012). Modelado y Simulación de un Sistema Conjunto de Energía Solar y Eólica para Analizar su Dependencia de la Red Eléctrica. *Iberoamericana de Automática e Informática industrial*, 3(9), 267-281.
- Pérez, R. (2017). Replanteo y funcionamiento de instalaciones solares fotovoltaicas. En IC Editorial (Eds.), *Funcionamiento*.
- Richter, C., Short, R. & Teske, S. (2009). Energía solar térmica de concentración. *Greenpeace Internacional*, 4(8), 10-50.
- Santamarta, J. (2010). Las energías renovables son el futuro. *World Watch*, 4(6), 41- 48.
- Viloria, J. (2013). Energías renovables, lo que hay que saber. En Paraninfo (Eds.), *Otras energías alternativas* (pp. 184-190). Madrid, España: Paraninfo.