



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i3.1973>

Ciencias técnicas y aplicadas  
Artículo de investigación

*La Generación Distribuida y las Fuentes Renovables de energía en el Ecuador*

*Distributed Generation and Renewable Sources of energy in Ecuador*

*Geração Distribuída e Fontes Renováveis de Energia no Equador*

Xavier Leopoldo Gracia-Cervantes <sup>1</sup>  
[xaviergcl@hotmail.com](mailto:xaviergcl@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-4962-583X>

Correspondencia: [xaviergcl@hotmail.com](mailto:xaviergcl@hotmail.com)

\***Recibido:** 03 de mayo de 2021 \***Aceptado:** 09 de mayo de 2021 \* **Publicado:** 29 de mayo de 2021

- I. Master Universitario en Ingeniería de Software y Sistemas Informáticos, Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones, Docente Investigador de la Facultad de Ingenierías en la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador.

## Resumen

El consumo energético es cada vez mayor con el paso de los años, las actuales demandas en los distintos sectores del país han provocado la creación, evolución y progresión de nuevas estrategias que logren cumplir con los objetivos de la misma forma que se han cumplido con las fuentes de energía renovables convencionales. La reciente utilización de fuentes alternas que también son renovables, han abierto un abanico de posibilidades para la generación y distribución de la energía a lo largo y ancho del país.

Fuentes como la biomasa, generación eólica y fotovoltaica, se posicionan fuertemente como una alternativa viable y factible que puede ayudar a la red de generación y distribución convencional como viene siendo las termoeléctricas e inclusive el carbón en algunos casos puntuales. La necesidad imperiosa de mejorar día tras día el sector eléctrico del país, es el principal motor anímico para lograr los resultados a corto y largo plazo. Sin dejar de lado las mejoras en todos los sectores prioritarios en el país, la económica, la sociedad y por supuesto el medio ambiente. La explotación de todos los recursos no convencionales, se busca realizar con el debido cuidado y conservación del medio ambiente, utilizando políticas geo ambientales que promuevan y preserven el cuidado de la naturaleza, donde el resultado sea positivo en todos los ámbitos.

**Palabras clave:** Energía renovables; fuentes de generación; recurso energético.

## Abstract

Energy consumption is increasing over the years, the current demands in the different sectors of the country have caused the creation, evolution and progression of new strategies that manage to meet the objectives in the same way that they have been met with the conventional renewable energy sources. The recent use of alternative sources that are also renewable, have opened a range of possibilities for the generation and distribution of energy throughout the country.

Sources such as biomass, wind and photovoltaic generation, are strongly positioned as a viable and feasible alternative that can help the conventional generation and distribution network such as thermoelectric plants and even coal in some specific cases. The imperative need to improve the country's electricity sector day after day is the main emotional engine to achieve short and long-term results. Without neglecting the improvements in all priority sectors in the country, the economy, society and of course the environment. The exploitation of all unconventional resources

is sought with due care and conservation of the environment, using geo-environmental policies that promote and preserve the care of nature, where the result is positive in all areas.

**Keywords:** Renewable energy; generation sources; energy resource.

## Resumo

O consumo de energia vem aumentando ao longo dos anos, as atuais demandas nos diferentes setores do país têm causado a criação, evolução e progressão de novas estratégias que conseguem cumprir os objetivos da mesma forma que têm sido atendidas com as fontes convencionais de energia renovável. . A recente utilização de fontes alternativas, também renováveis, abriu um leque de possibilidades para a geração e distribuição de energia em todo o país.

Fontes como biomassa, geração eólica e fotovoltaica, estão fortemente posicionadas como uma alternativa viável e viável que pode auxiliar a geração e distribuição convencional de redes como termelétricas e até carvão em alguns casos específicos. A necessidade imperiosa de melhorar dia após dia o setor elétrico do país é o principal motor emocional para alcançar resultados de curto e longo prazo. Sem deixar de lado as melhorias em todos os setores prioritários do país, a economia, a sociedade e, claro, o meio ambiente. A exploração de todos os recursos não convencionais é buscada com o devido cuidado e preservação do meio ambiente, utilizando políticas geoambientais que promovam e preservem o cuidado com a natureza, onde o resultado seja positivo em todas as áreas.

**Palavras-chave:** Energia renovável; fontes de geração; recurso energético.

## Introducción

A lo largo de los años, el ser humano ha encontrado la manera de evolucionar y sobrevivir ante las circunstancias del mundo que les rodea. Desde el inicio de la humanidad, las diferentes fuentes de energía han sido utilizadas como medio de generación para el beneficio del ser humano y así poder cumplir con los requerimientos de una sociedad que continua con su evolución progresiva. Del mismo modo, en los últimos años, el ser humano se ha encargado de buscar las herramientas para cuidar, preservar y aprovechar la naturaleza mientras utiliza los recursos necesarios para el desarrollo social y económico del estado. Sin embargo, estas acciones han causado grandes estragos en el ambiente. Un ejemplo de esto es el uso en demasía de recursos naturales a través de

una serie de innovaciones tecnológicas aplicadas para la extracción de la materia prima. El gasto energético implica la necesidad de fuentes de energía las cuales permanezcan en el tiempo, en otras palabras, implica el uso de energía renovable.

Ecuador, en el tema del uso de generación de distribución y de energías renovables, representa al menos un 85%, es interesante recalcar que en los últimos años el país ha logrado conseguir grandes cambios estructurales en lo que respecta a energía y el buen uso de las fuentes renovables.

Dentro de las distintas fuentes de generación del país, vale la pena mencionar la generación distribuida o generación de distribución, la definición más acertada o común es, según la (IEEE, 2021)

"Generación Distribuida corresponde a la producción de energía eléctrica mediante instalaciones suficientemente pequeñas en relación con la generación centralizada, de manera que permiten la interconexión en cualquier punto de la red, siendo un subconjunto de recursos distribuidos del sistema de distribución".

En ese mismo orden de ideas, es necesario mencionar el concepto y desarrollo de la denominada "Generación Distribuida (GD)" este concepto no representa una novedad, pero hoy en día se orienta al uso estratégico de unidades modulares, las que pueden ser proyectadas para instalarse aisladas de la red o mejor operar interconectadas a la red próxima a los puntos de consumo. La GD por sus dimensiones y su ubicación, puede conectarse a la red de distribución lo que vendría a ser una subestación de subtransmisión.

Es de suma importancia recalcar, que las distintas variaciones que existen dentro de las definiciones de la generación distribuida, han permitido una cantidad acepciones que se discuten por medio de una clasificación para completar el amplio concepto de la generación distribuida, como son; el propósito, la localización u ubicación, calificación por rango de capacidad, área de entrega de potencia, tecnologías, impacto ambiental, modo de Operación y la penetración de generación distribuida.

De esa forma, la utilización correcta y eficiencia de la generación distribuida puede ser analizada dentro de los parámetros antes mencionado y establecer así su uso constante y progresivo dentro de la red convencional del país, ayudando a mejorar los distintos niveles de tensión y otorgando al usuario un servicio de calidad.

En el Ecuador, existen una cantidad de fuentes de energía renovables que son aprovechadas constantemente para lograr obtener servicios óptimos y que sean beneficiosos para todos los ámbitos del estado, principalmente la económica, la sociedad y la sostenibilidad de los niveles ambientales adecuados. Las fuentes son divididas en dos grupos, el primero son las fuentes renovales convencionales, su uso y su desarrollo son progresivos en el país, al ser convencionales, han sido utilizadas por muchos años y son conocidas y mencionadas por la sociedad, estas fuentes son; Hidroeléctricas, biocombustible y leña.

Este tipo de fuentes representan un alto porcentaje de utilización y de generación de energía en el país. Según datos de (Gomelsky, 2013, pág. 15) en colaboración con el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER)

La leña o carbón son utilizados habitualmente por cerca de 260.000 hogares, 18.000 urbanos y 242.000 rurales. La distribución por provincias muestra una mayor concentración de los hogares que usan leña en algunas provincias de la costa, mientras que en las provincias amazónicas el uso es menor. En cuanto al GLP, este resulta la fuente de energía predominante para cocinar, pues se emplea en el 96.7% de los hogares urbanos y en el 80.7 % de los hogares rurales, lo que resulta en un 91% para la población total.

En comparación con las fuentes convencionales, podemos encontrar su contraparte; las fuentes de generación no convencionales y que han sido explotadas y tomadas en cuenta un poco más a lo largo de los años, dichas fuentes son: Geotérmica, eólica, biomasa, paneles fotovoltaicos y solar termoeléctrica

En los sectores productivos, el aumento del consumo de electricidad conduce indirectamente a un mayor uso de energías renovables convencionales para lograr cumplir con las demandas y no tener inconvenientes al momento de la generación y distribución de la misma, esto teniendo en cuenta que la mayor parte de la generación eléctrica es hidroeléctrica. Sin embargo, las constantes investigaciones y nuevos proyectos que se han desarrollado con el paso del tiempo, han hecho posible la integración progresiva de las fuentes de energía renovables no convencionales dentro del país, de esta forma se busca optimizar y lograr eficiencia en todos los ámbitos de energía en el estado.

## Marco metodológico

Tomando en cuenta a (Hernandez Sampieri, 2014) este hace referencia al diseño como un “plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema” (p.160). En primer lugar, el nivel de investigación es de tipo documental debido a que se busca dar a conocer las definiciones, la eficacia y la importancia de la generación distribuida y las diversas fuentes renovables de energía que existen en el Ecuador. Cabe destacar que tomando en cuenta a (Arias, 2012) la investigación de tipo documental puede definirse como:

“Un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos” (p.27).

En ese mismo orden de ideas, podemos acotar que el diseño de la investigación es de tipo analítica, debido a que se busca conocer a fondo el nivel de conocimiento que poseen las personas acerca de lo favorable que es el uso de las fuentes renovables para generar energía y su respectiva distribución en el Ecuador.

Es importante agregar que la población total seleccionada, eran personas elegidas de forma aleatoria, para tener un conocimiento de forma precisa, concisa y clara, sobre que tanto conocen las personas del Ecuador sobre las fuentes de energía renovables que existen en el país y qué importancia le dan a las mismas. Por último, la muestra a escoger fueron 85 personas, que manifestaron una empatía al momento de realizar la entrevista y demostraron poseer un conocimiento escasamente adecuado sobre las fuentes renovables de energía en el Ecuador y su distribución. Esta selección, se realizó por medio de una técnica denominada muestreo no probabilístico; el cual se clasifica en muestreo casual o accidental, que según (Arias, 2012) lo define de la siguiente manera: “es un procedimiento que permite elegir arbitrariamente los elementos sin un juicio o criterio preestablecido” (p.85).

## Técnicas y métodos

Para empezar, es importante resaltar que según (Arias, 2012), “Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener,

registrar o almacenar información”. (p.68). es por ello que las técnicas de recolección de datos para una investigación eficaz y resultados que sirvan para futuras investigaciones, están principalmente basadas en la recolección y expansión de datos haciendo alusión a la importancia y la eficacia de la generación distribuida y las fuentes renovables de energía en el Ecuador, sirviendo al mismo tiempo como guía para futuras investigaciones.

La técnica utilizada para la recolección de datos, fue una entrevista en la cual (Arias, 2012) la define de la siguiente manera:

“La entrevista, más que un simple interrogatorio, es una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida” (p.73).

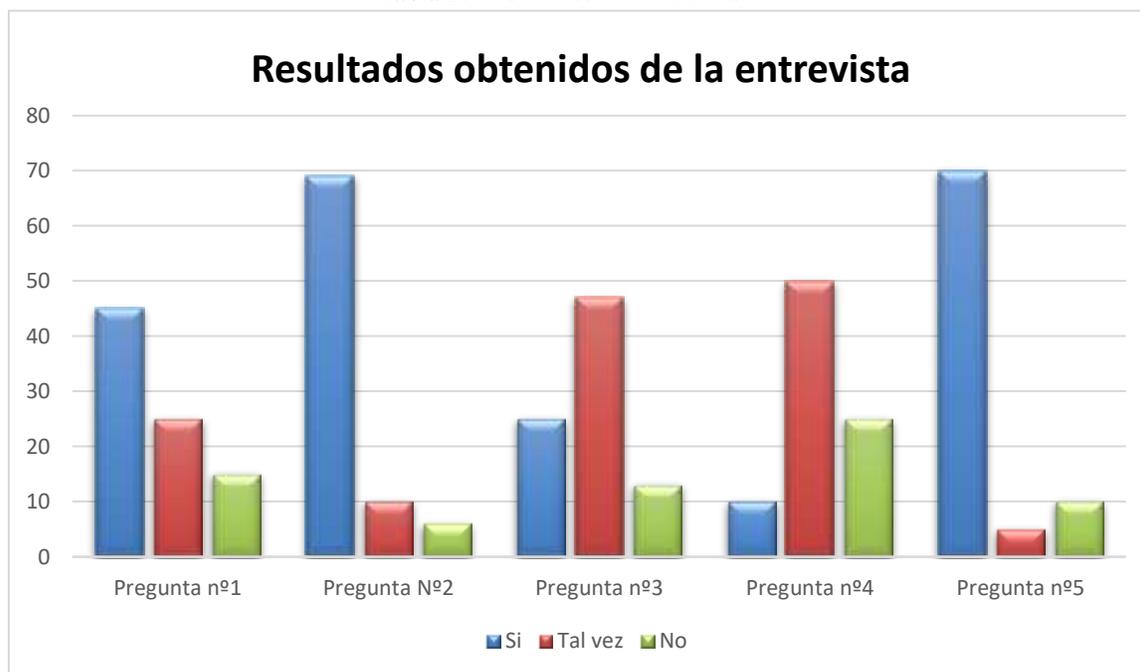
Es de mucha importancia resaltar que la entrevista es de tipo estructurada, esto debido a que se realiza la entrevista a partir de una guía diseñada, la cual contiene la preguntas a realizar, y cabe destacar que la misma guía de entrevista puede ser utilizada como instrumento para registrar las respuestas dadas por la muestra, este instrumento ayudó a obtener mucha información con respecto al conocimiento que tienen las personas acerca de las fuentes de energía renovables con el objetivo de obtener nuevas ideas y diferentes formas de pensar, Dicha entrevista, estaba estructura por cinco (5) preguntas elaboradas de forma precisa y concisa, que permiten llevar a cabo el estudio de forma eficaz.

## **Resultados**

Es de suma importancia señalar que para (Hernández Sampieri, 2010) “Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico” (p.274). Cabe destacar, que de esta manera se logró registrar los datos pertinentes e importantes sobre lo exitoso que puede llegar a ser a nivel mundial el uso de las fuentes renovables de energía, sobre todo en el Ecuador, a través de la generación distribuida, logrando así que puedan quedar resultados registrados para las futuras investigaciones a lo largo de los años.

Quedando comprendida de la siguiente manera:

**Tabla 1:** Resultados de la entrevista.



**Fuente:** Elaboración de los autores.

**Análisis:** es importante resaltar que dentro del gráfico se colocaron respuestas de forma cerrada, para no hacer tan extenso los resultados y los gráficos, ya que debido a que el instrumento era una entrevista estructurada, las personas tenían la flexibilidad de responder de acuerdo a su criterio, respetando solo la guía diseñada para la entrevista. En otro orden de ideas los resultados de la entrevista se centraron en que el 53% de la población entrevistada tiene un pequeño grado de conocimiento respecto a estas fuentes, sin embargo, desconocen sus funciones, desconocen que tanto se utilizan estas fuentes en el Ecuador, y lo beneficioso que pueden llegar a ser en las diferentes empresas de nuestro país, es por ello que se debe fomentar la investigación de las diversas fuentes de energía renovables que tienen los países, sobre todo el Ecuador, haciendo énfasis en indagar sobre las ventajas tanto económicas como ambientales que poseen estas fuentes renovables, Es importante resaltar que el 81% está de acuerdo con que es de mucha utilidad hacer uso de las fuentes de energía renovables para la economía del país, debido a que es materia prima obtenida del mismo, como para el medio ambiente, viéndose cuidado por todos los habitantes del país.

Sin embargo, un 54% de la población se encuentra en un modo neutral, en la respuesta de la pregunta n° 3 debido, a que desconocen los beneficios que tienen las fuentes renovables, ya que ellos están conformes con los diversos métodos ortodoxos que existen en el país para la generación distribuida, y no se atreven a formar parte del cambio, no salen de su “zona de confort”, todo esto por la falta de información que existe actualmente en algunas personas en el Ecuador. En ese mismo orden de ideas podemos acotar que el 59% no sabían o sabían muy poco sobre que el 85% de las fuentes de energía que posee el Ecuador son renovables, y finalmente el 82% de la población está totalmente de acuerdo en la importancia que tienen las fuentes de energía renovables, teniendo en cuenta que es de suma importancia realizar campañas publicitarias que fomenten el uso de las fuentes renovables de energía en el Ecuador, ya que estas fuentes son amigables con el medio ambiente, logrando disminuir la contaminación por los gases tóxicos, siendo esto algo reconfortante, debido a que la población se mostró receptiva con respecto a este tema en particular y están de acuerdo en seguir indagando sobre este y fomentar su uso, hasta que finalmente puede ser utilizado en todo el país, cuidando así, el medio ambiente.

## Discusión

Es necesario tocar distintas variables que actualmente existen en el mundo, es cierto que las fuentes de energías renovables se presentan como una oportunidad innegable de cambiar las fuentes de energía convencionales en temas de generación y distribución, aunado al resguardo del medio ambiente y a la lucha incansable contra el cambio climático, como bien menciona (Tajani, 2016), presidente del Parlamento Europeo, declaró en la inauguración de la conferencia, que:

“El Parlamento Europeo está a la vanguardia en la lucha contra el Cambio Climático, gracias a sus inversiones y a los ambiciosos objetivos en cuanto a las energías renovables y la eficiencia energética, que incluyen crear un mercado único de energía”

En términos generales, gran parte de la civilización mundial está de acuerdo con el uso de estas energías no convencionales como una respuesta inmediata a la contaminación y como un medio de apoyo al mejoramiento de la energía. Ecuador tiene muy presente estos proyectos y día tras día continúa trabajando para lograr obtener los mejores resultados posibles. Pero, en todas las ideas nuevas e innovadoras que van saliendo con el paso de los años, se le presenta una contraparte, una serie de obstáculos que son necesarios saltar o derribar para lograr la cruzar la meta lo antes

posibles. Algunos de estos obstáculos son la cantidad de inversión que debe realizarse para llevarse a cabo los distintos proyectos que prometen cambiar el mundo, las enormes sumas de dinero suelen ser una barrera bastante amplia para frenar el proceso constante de dichos proyectos, y no precisamente por los costos en sí, sino por la falta de inversionistas y de empresas productoras que se encarguen de poner en marcha las innovadoras iniciativas en materia de energía.

A pesar de cualquier obstáculo en el camino, una cantidad de expertos nacionales e internacionales, siguen llegando a la conclusión que una de las mejoras formas de disminuir los niveles de contaminación y el excesivo uso de fuentes que pueden llegar a ser perjudiciales para la sociedad, es precisamente el uso constante de las fuentes de energía renovables, con el fin de obtener una ciudad más limpia y una red de generación y distribución de energía mucho más estable y duradera.

## Conclusiones

Las constantes demandas de energía en el país, ha llevado a la explotación y utilización urgente de nuevos recursos que ayuden a cumplir los objetivos a cabalidad. Es necesario dar a conocer a las personas las fuentes de energía que están siendo tomadas en cuentas como variantes viables para la generación y distribución de la energía dentro del país. La expansión de dichos conocimientos en la sociedad, puede traer niveles de concientización más elevados que puedan contribuir y ser de beneficio para la red eléctrica del estado, mejorando notablemente el consumo y la eficacia del servicio.

Ecuador es un país privilegiado, cuenta con distintos profesionales en la materia y con los recursos importantes y a la mano para lograr obtener resultados óptimos a corto y largo plazo. Finalmente, y a modo de reflexión, es necesario destacar que las energías renovables son un instrumento para el beneficio social que garantiza el aumento económico y contribuye a la reducción de contaminantes que afectan a la salud y que provocan el cambio climático. Del mismo modo, uno de los ejemplos más claro que se puede tomar en cuenta a nivel internacional es la viabilidad de una matriz energética basada en energías renovables, como es el caso de Reino Unido. En los últimos 20 años se ha reducido la producción de carbón y se incrementó la producción de energía con fuentes renovables que actualmente representan más del 50% de la electricidad.

## Referencias

1. Arias, F. G. (2012). El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica (6ª edición ed.). Episteme.
2. Axioma. (04 de agosto de 2017). El desarrollo de la energía renovable. Obtenido de Axioma: <http://energia.org.ec/cie/el-desarrollo-de-la-energia-renovable-en-el-ecuador/>
3. Bnamericas. (6 de enero de 2021). Ecuador consolida la producción eléctrica a partir de fuentes renovables. Obtenido de BNAMERICAS: <https://www.bnamericas.com/es/noticias/ecuador-consolida-la-produccion-electrica-a-partir-de-fuentes-renovables>.
4. CIE. (S.f). Energía renovable. Obtenido de CIE: <http://energia.org.ec/cie/energias-renovables/>
5. CONELEC. (2013-2022). aspectos de sustentabilidad y sostenibilidad social y ambiental. Ecuador.
6. Duran, F. (2019). La generacion distribuida: retos frente al marco legal de los mercados eléctricos ecuatorianos. universidad de cuenca. Obtenido de <http://revistaenergia.cenace.org.ec/index.php/cenace/article/download/95/93>
7. Economia-energia. (15 de marzo de 2021). Generacion distribuida de energia renovable. Obtenido de economia-energia: <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/generacion-distribuida>
8. Ecuatran. (20 de junio de 2018). Energía renovable. Obtenido de Ecuatran: <https://www.ecuatran.com/blog/la-energia-renovable-en-ecuador/>.
9. Endesa. (31 de agosto de 2019). Generacion distribuida. Obtenido de Endesa: <https://www.fundacionendesa.org/es/recursos/a201908-generacion-distribuida>
10. Enegy. (6 de abril de 2020). ¿Que es la generacion distribuida y como de importante puede llegar a ser? Obtenido de ENERGYA: <https://www.energyavm.es/que-es-la-generacion-distribuida-y-como-de-importante-puede-llegar-a-ser/>
11. Gomelsky, R. (2013). Evaluación Rápida y análisis de brechas. BID, 15.
12. Hernandez Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigacion (6º edicion ed.). McGrawhill.

13. Hernández Sampieri, R. F. (2010). Metodología de la Investigación. Mexico: Mc Graw Hill.
14. Hurtado, J. (2008). Metodología de la Investigación (Vol. 4º).
15. IEEE. (2021). Institute of electrical of electronic engineers.
16. Irena. (2017). Estadísticas de capacidad renovable 2017. Obtenido de international Renewable energy agency: <https://goo.gl/Lp2F5b>
17. Méndez, C. (2010). Metodología. Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación. Bogotá. Colombia.: Editorial Mc Graw Hill.
18. Muñoz, J. R. (2018). Incentivo a la generacion distribuida en el Ecuador. Ingenius. revista de ciencia y tecnologia. Obtenido de <https://ingenius.ups.edu.ec/index.php/ingenius/article/download/19.2018.06/2145>
19. Singh, N. (19 de enero de 2021). Plantan un nuevo camino regulatorio y financiero para la generación distribuída en el Ecuador. Obtenido de Energia estrategica: <https://www.energiaestrategica.com/plantean-un-nuevo-camino-regulatorio-y-financiero-para-la-generacion-distribuida-en-ecuador/>
20. Tajani, A. (2016). Fuentes renovables.