

**Oportunidad comercial para la importación de paneles solares fotovoltaicos y sus accesorios a  
Colombia**

Laura Cristina Contreras Pardo

Universitaria Agustiniana  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Programa de Negocios Internacionales  
Bogotá, D.C.  
2020

**Oportunidad comercial para la importación de paneles solares fotovoltaicos y sus accesorios a  
Colombia**

Laura Cristina Contreras Pardo

Director

Oswaldo Ospina Martínez

Trabajo de grado para optar al título como Profesional en Negocios Internacionales

Universitaria Agustiniana

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Programa de Negocios Internacionales

Bogotá, D.C.

2020

## **Resumen**

Las energías renovables actualmente son una prioridad en el panorama internacional en términos sociales, económicos y ambientales. Colombia ha incrementado su desempeño en la implementación de fuentes de energía renovable no convencionales, pero a pesar de que el país posee una gran ventaja en cuanto a generación de energía solar gracias a su ubicación y condiciones climáticas, este recurso no ha sido explotado en gran medida por la insuficiente tecnología en el país y el desconocimiento generalizado de esta. El presente trabajo expone la oportunidad para la importación y comercialización de paneles solares a Colombia para contribuir al aprovechamiento del recurso solar y al desarrollo social, económico y ambiental del país. Esto a través de la identificación del país de origen más conveniente, así como el proceso logístico clave y el canal de distribución más apropiado para la comercialización y llegada al mercado objetivo. La investigación realizada es de tipo no experimental y documental con un alcance descriptivo en cuanto a los procesos que implica. Para la obtención de resultados se realiza una comparación de condiciones económicas, políticas y tecnológicas a partir de cifras y documentos entre tres de los principales países exportadores de paneles solares hacia Colombia, a partir de la cual se destaca Alemania como mejor alternativa. Partiendo de esto, se hace una descripción detallada del proceso logístico, requisitos legales, documentales y técnicos para la importación satisfactoria de estos productos. Finalmente se determinan las mejores alternativas de distribución para la comercialización exitosa de estos productos.

*Palabras clave:* Crecimiento verde, importación, energías renovables, desarrollo sostenible, energía solar fotovoltaica.

## **Abstract**

Renewable energies are currently a priority on the international scene in social, economic and environmental terms. Colombia has increased its performance in the implementation of non-conventional renewable energy sources, but despite the fact that the country has a great advantage in terms of solar energy generation thanks to its location and climatic conditions, this resource has not been exploited to a great extent. measured by the insufficient technology in the country and the general ignorance of it. This project presents the opportunity for the importation and commercialization of solar panels to Colombia to contribute the use of solar resources and to the social, economic and environmental development of the country. This, through the identification of the most convenient origin country, as well as the key logistics process and the most appropriate distribution channel for marketing and reaching the target market. The research is a non-experimental and documentary type,

with a descriptive scope in terms of the processes involved. To obtain results, is made a comparison of economic, political and technological conditions, from figures and documents between three of the main countries that export solar panels to Colombia, from which Germany stands out as the best alternative. Based on this, a detailed description of the logistics process, legal, documentary and technical requirements for the successful importation of these products is made. Finally, the best distribution alternatives for the successful commercialization of these products are identified.

*Key words:* Green growth, import, renewable energy, sustainable development, photovoltaic solar energy.

## **Introducción**

Colombia se ha destacado a nivel internacional por su alta biodiversidad y su ubicación geográfica, sin embargo, el no uso adecuado de sus recursos ha ocasionado diversas problemáticas ambientales tales como la deforestación, la quema indebida de bosques, el incremento de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el consumo desmesurado de energía y agua potable. Por tal motivo el país se ha visto interesado en la implementación de fuentes generadoras de energía no convencionales, y ha invertido especialmente en estructuras energéticas como plantas hidroeléctricas, por las que cabe destacar que, por tratarse de obras de gran magnitud, interfieren directamente en los ecosistemas, “han afectado los suelos, la biodiversidad y actividades como la pesca, donde se ha puesto en riesgo, incluso, la seguridad alimentaria de los habitantes”. (Correa, 2019 párr.4)

Es evidente que Colombia es uno de los países con más potencial energético, una de las mejores centrales energéticas de la región y uno de los principales exportadores de energía y recursos energéticos tradicionales, sin embargo, a lo largo de todo el territorio nacional hay muchas familias sin acceso a este recurso en especial en las Zonas Rurales No Interconectadas -ZNI y aún se requiere bastante inversión estatal para que más viviendas puedan entrar al Sistema Interconectado Nacional -SIN. (Sáenz, 2017 párr.1)

Adicional a esto, Fernández y Suárez (2019) mencionan otro aspecto socio ambiental que ha destacado en los últimos años; la mala calidad del aire y del agua, han contribuido a un aumento de enfermedades renales y cardíacas, infecciones respiratorias agudas, entre otras que causan cada vez más muertes en los habitantes del país. (párr. 5).

Dicho de otra manera, la preocupante situación por el incremento de las emisiones del efecto invernadero o el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), causado por la desmesurada actividad humana como el desarrollo industrial, el consumo excesivo, la masiva movilidad de bienes y servicios a nivel nacional

y en especial en las grandes ciudades como Bogotá, Medellín y Cali, ha afectado tanto a millones de personas como al planeta en sí mismo, produciendo el fenómeno del cambio climático que se vive actualmente. Esto se traduce en una baja calidad de vida para la población, y una elevada mortandad a causa de dichas enfermedades que se extienden por generaciones.

Por tal motivo, tanto las personas, como las empresas, los gobiernos y las organizaciones mundiales como la Organización Mundial de la Salud - OMS han puesto en marcha diferentes prácticas y estrategias, sin embargo, estas no son suficientes para reducir en su totalidad los gases productores del efecto invernadero. Por eso, la gran apuesta al desarrollar este proyecto es el potencial y el provechoso beneficio social, económico, político y cultural que tendría Colombia por implementar el uso de energías renovables como la solar fotovoltaica.

Desde otro punto, uno de los problemas causados por el consumo energético excesivo de las empresas y hogares colombianos es el elevado gasto presupuestario derivado de los servicios de energía, muchas personas e industrias no tienen cómo solventar estos costos. Sin duda alguna la implementación de nuevas fuentes energéticas limpias y renovables contribuye a reducir dichos gastos y genera hasta cinco veces más empleos, pues las empresas tendrían la capacidad de invertir más en su personal que en gastos energéticos.

Adicional a esto, la energía renovable ayuda a la instauración de servicios de salud y de educación en lugares donde se es imposible llegar a través del SIN, lo cual genera paz, justicia e instituciones sólidas. Para el desarrollo de estas, se necesita de energías inteligentes, limpias y sostenibles que perduren a mediano y largo plazo beneficiando a todo el país. (Sun Supply, 2017, párr.4).

Por estos y muchos más motivos, existe ahora una preocupación a nivel nacional como internacional por la inclusión energética generalizada al interior de los países y la disminución en la emisión de gases que son nocivos para la salud de las personas. Para el cumplimiento de estos aspectos, la Organización de las Naciones Unidas – ONU a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible la cual cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS, en los cuales los países se comprometen a cumplir con ciertos estándares que contribuyan a mejorar la calidad de vida de sus habitantes. En este sentido, Colombia ha tenido un desempeño positivo en términos generales, pero aún debe tomar medidas para disminuir la desigualdad entre la población rural y urbana en acceso a los servicios básicos (PNUD, 2015, pp. 9-11)

En consecuencia, la investigación pretende identificar la oportunidad comercial para la importación de paneles solares fotovoltaicos y sus accesorios a Colombia, para ello se realiza una contextualización

del sector de energías renovables, posterior se selecciona el país proveedor que presente la mejor alternativa para la importación del producto, para luego identificar el proceso de importación de los mismos y las estrategias de entrada al país.

Lo anterior se justifica debido a que el uso de energías renovables de fuentes no convencionales se ha convertido en una prioridad para el fomento de la sostenibilidad ambiental en los países, según la Agencia Internacional de Energía renovables – IRENA, en el 2018 había más de 480 537 megavatios - MW de potencia de energía solar instalada a nivel mundial. Una cifra considerable teniendo en cuenta que en el año 2015 su capacidad era nada más de 227 000 MW, lo que se traduce en un aumento del 47,25% en la producción e instalación de esta energía alrededor de todo el mundo. (IRENA, 2018 párr.3)

Por su crecimiento tan favorable, en Europa, específicamente en Alemania, se han tomado varias medidas para poner en práctica, tales como procurar que el calentamiento global no supere anualmente los 2°C, controlando las emisiones CO<sub>2</sub> e infinidad de nuevos proyectos que fijan un objetivo claro: luchar contra un preocupante cambio climático de la nueva era. Así ha demostrado su liderazgo en el continente europeo en la fabricación e implementación de energías solares fotovoltaicas, llegando a que su evolución supere el 7 000% en potencia acumulada.

Adicionalmente, para el continente asiático, Japón y sobre todo China llevan la delantera siendo este el primero de diez países a nivel mundial en capacidad instalada y fabricación superando los 16 000 MW seguido de Japón con un aproximado de 6 000 MW y Estados Unidos con 5 000 MW, lo que representa una participación para China de más del 50% a nivel mundial en energía solar. (IRENA, 2016)

Estas cifras demuestran así mismo que alrededor de todo el mundo el uso de energías renovables ha aumentado. Según datos de la petrolera BP (2018 p. 49), el carbón, el gas natural y el consumo de energías tradicionales han disminuido comparado con la energía solar en un aproximado del 30% desde 2007, y tal como lo dice textualmente Spencer, (2017), esto se debe a que:

El aumento en la generación de energía global fue impulsado por una fuerte expansión de la energía renovable, liderada por la energía eólica (17%, 163 TWh) y solar (35%, 114 TWh), que representan casi la mitad del crecimiento total en la generación de energía (párr. 36).

Queda claro que en un mundo globalizado como el de hoy en día es importante no quedarse atrás en iniciativas como estas, en especial para los países en desarrollo como Colombia. Es destacable que un recurso como la energía solar debe ser aprovechado al máximo, ya que es el más equitativo en

términos de distribución en el mundo, contrario a los combustibles fósiles, por lo que hay una gran oportunidad para la explotación de este en beneficio de la población y de la economía en general.

Es por esto que el país se ha sumado a iniciativas internacionales a partir de incentivos tributarios por sectores, “se ha establecido el plan energético nacional a través de la Unidad de Planeación Minero Energética - UPME para los años 2015 a 2022, donde se plantean varias estrategias y metas con el fin de utilizar recursos de generación no convencionales, con especial énfasis e interés hacia las comunidades rurales y áreas aisladas del SIN”; por otra parte se debe tener en cuenta que el ingreso de esta tecnología ha sido muy lenta en los últimos años por los costos de inversión que implica, la abundancia energética a partir de recursos convencionales y dificultades socioculturales tal como lo explica Ñustes y Rivera (2017, p.42) involucrando tanto al sector privado como al público, debido a la falta de conocimiento generalizado para la adquisición de estos equipos.

Por esta razón, este proyecto pretende realizar una investigación para describir el proceso más adecuado y eficiente que facilite a las personas y empresas el acceso a estos equipos, en términos tanto económicos como burocráticos, y a partir de esto brindar una ayuda o asesoría a los interesados que les proporcione el conocimiento necesario para su manejo en términos logísticos.

Entre los beneficios más específicos que se encuentran al implementar el uso de energías renovables no convencionales, resalta la reducción del CO<sub>2</sub>, pues al no requerir ningún tipo de combustión ayuda a disminuir el efecto de gas invernadero; para el caso comercial, una de las ventajas es acabar con el monopolio que existe actualmente en la industria energética, como es el caso de Enel - Codensa que abarca más de la mitad del mercado a nivel nacional; por otra parte, el uso de energía renovable favorece la reducción de costos fijos a mediano y largo plazo; y a escala más grande, contribuye a alcanzar mayor conectividad con las regiones más desfavorecidas y lejanas, impulsando el desarrollo de la sociedad, las empresas y del país.

Por estas razones, la demanda de equipos de generación de energía no convencionales como los paneles solares fotovoltaicos y sus accesorios actualmente es creciente en el país, lo cual representa una oportunidad para los negocios internacionales en cuanto a la importación y comercialización de estos, en especial para entes públicos y empresas de la industria, teniendo en cuenta que Colombia actualmente depende netamente de la importación de esta tecnología.

Sumado a esto, el fomentar el uso de la energía solar contribuye al desarrollo del país y a la participación activa de este a nivel internacional en la implementación de energías limpias. Al mismo tiempo, se aporta a la mitigación o disminución del daño y desgaste ambiental producto del

desmesurado consumo de energía eléctrica y aportar al desarrollo de un comercio más dinámico en el campo de las energías limpias.

### **Antecedentes**

Diferentes investigaciones y proyectos se han realizado en los últimos años relacionados con el uso y comercio de energías renovables tanto en el ámbito nacional como en el internacional.

La energía solar ha estado tomando fuerza a alrededor de todo el mundo, principalmente por la preocupación sobre el cambio climático del planeta, causa por la cual muchos países han invertido en el desarrollo e implementación de tecnologías Limpias que aporten al ahorro de recursos no renovables. Cabe destacar que quienes más aportan a estos proyectos son los países desarrollados, pues tienen mayor capacidad y presupuesto dirigido a la investigación, así que principalmente son exportadores, a diferencia de los países en desarrollo, quienes son exclusivamente importadores.

Colombia pertenece al grupo de países en desarrollo y para los productos como los paneles solares es netamente importador de los mismos. Caso similar es el de Ecuador, las condiciones en estos dos países son muy parecidas en aspectos económicos como geográficos, por lo que la dinámica en materia de comercio y desarrollo es muy similar. Jácome y Ordóñez (2017) en su trabajo de grado, denominado Estudio de Factibilidad de la importación de paneles solares fotovoltaicos al Cantón, Cuenca, hacen un análisis desde el punto de vista técnico, económico y financiero para determinar la factibilidad de la importación de paneles solares a la ciudad de Cuenca en Ecuador, en el que concluyen que sí existe una oportunidad para la importación y comercialización de paneles solares teniendo en cuenta las condiciones del mercado, el contexto y la normatividad en este país (p. 119).

Así mismo, para el contexto nacional ya existen diferentes casos en los que se estudia la posibilidad de ampliar la importación de paneles solares al país desde distintas partes del mundo evaluando la conveniencia del origen y calidad de estos en términos de precios de los productos, costos logísticos y normatividad tanto en origen como en destino.

Barón (2014) en su trabajo de grado denominado formulación de un plan de negocios para importar módulos fotovoltaicos desde Alemania, afirma que para Colombia es bastante importante hoy en día posicionarse como líder en la implementación de energías limpias en Latinoamérica. Adicionalmente, destaca a Alemania como principal potencia en la fabricación de paneles solares en términos de costos, calidad y rendimiento, y como el principal productor de energía fotovoltaica con una cuota de mercado mundial del 46%. Finalmente concluye que el proyecto es viable teniendo en cuenta las tendencias

nacionales, internacionales y en especial las alemanas, que favorecen el negocio en términos de rentabilidad, normatividad y apoyo a la sostenibilidad ambiental. (pp. 36-44)

Ante esto, es pertinente afirmar que en un panorama general la importación de paneles solares, por un lado, es aplicable en el país teniendo en cuenta las oportunidades y necesidades que existen hoy en día, y por otro es viable basados en los instrumentos y herramientas que el contexto internacional brinda hoy en día. No obstante, es importante también tener en cuenta las condiciones del panorama local para este caso, en una ciudad principal como Bogotá.

Un estudio técnico realizado por estudiantes de la universidad ECCI en el año 2014, deja en evidencia el impacto positivo que tiene la implementación de módulos fotovoltaicos en establecimientos comerciales pequeños o medianos como supermercados y autoservicios, basándose en el beneficio energético, económico, de eficiencia y de salud que trae consigo la instalación de estos equipos. Así mismo, determina que para los establecimientos comerciales la recuperación de la inversión es efectiva en un mediano plazo, lo que aumenta el impacto positivo de esta tecnología (Barbosa, Mayorga, Santamaría y García, 2014, p. 92).

A partir de esto se puede afirmar que la demanda en establecimientos como estos es positiva en la ciudad de Bogotá y puede ser tomada como una oportunidad para suplir la misma, aportando positivamente al desarrollo de la sociedad en aspectos económicos, sociales y de sostenibilidad ambiental.

### **Referente teórico**

En esta sección se expone el marco teórico orientado al biocomercio e internacionalización aplicado a las energías renovables, enfatizando su importancia para el desarrollo socio económico del país, así como la oportunidad comercial que tiene este mercado a partir del concepto de Crecimiento Verde.

Este marco teórico parte de la descripción del funcionamiento general de las energías renovables y finalmente algunos apuntes acerca de la internacionalización y el desarrollo sostenible, haciendo especial énfasis en la inversión en tendencias como el Crecimiento Verde como eje central de la investigación.

El término de energías renovables refiere a aquellas fuentes inagotables o que se pueden recuperar en un periodo de tiempo muy corto para la generación de energía y que se producen de forma continua, tales como la energía solar, la energía eólica, la biomasa, la energía mareomotriz, entre otras (Solventa, s.f., p. 2-3). El impacto medioambiental de estas es nulo pues no emiten gases de efecto

invernadero como el CO<sub>2</sub> y no generan residuos de difícil tratamiento, además, estas tienen una influencia muy positiva para el desarrollo económico y social. En este sentido, una mayor eficiencia energética y un incremento en el uso de las energías renovables representa una pequeña solución y alternativa que deben tener presente toda la población mundial. (Empresa Provincial de Energía de Córdoba, s.f., p. 3)

Una variable de estas energías es la energía solar fotovoltaica, esta se basa en convertir la radiación solar en electricidad, a través de celdas que funcionan como semiconductores de la luz solar; de manera que al exponerse frente al sol produce una corriente eléctrica. Debido a eso, y como lo menciona la Secretaria de Energía (2008) la energía fotovoltaica posee muchas aplicaciones, entre las cuales se puede mencionar dos de las más frecuentes: para aquellas personas que no disponen de red eléctrica (sistemas fotovoltaicos autónomos) o bien para generar la red eléctrica (sistemas fotovoltaicos conectados a la red).

Por estos y muchos más beneficios, se ha discutido bastante acerca de este tema. Reuniones y acuerdos internacionales como lo es protocolo de Kioto, creado para reducir las principales emisiones que causan el calentamiento global y que ha logrado en el transcurso de los años, la concientización de empresas y gobiernos para establecer políticas y leyes que favorezcan el medio ambiente, así como el desarrollo sustentable de los países en desarrollo, demuestran que hoy en día estos temas deben ser prioridad para todos los gobiernos (MinAmbiente, 2018)

En la actualidad, millones de personas alrededor del mundo prefieren productos amigables con el medio ambiente, permitiendo una apertura comercial de bienes y servicios enfocados a la sostenibilidad, generando una fuente de ingresos alternativos para el progreso de un país. Por consiguiente, surgen conceptos como el biocomercio, bionegocios y mercados verdes, teniendo un único propósito, la conservación de la diversidad biológica en armonía con la búsqueda de alternativas productivas que se enfocan al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones.

Esto lo demuestran múltiples iniciativas gubernamentales que involucran a las empresas. Un claro ejemplo es el término Biocomercio, que hace referencia a la adaptación de procesos como la recolección, transformación y, para este caso, la comercialización de bienes bajo los principios de la sostenibilidad social, ambiental y económica, a partir de una “aproximación normativa que propone estándares y principios sobre los que debe basarse la sostenibilidad económica, ambiental y social enfocada en el aprovechamiento de la biodiversidad” y de este mismo concepto se derivan los ‘bionegocios’, término que “se refiere a las actividades orientadas a la producción, transformación y comercialización de productos derivados de la utilización sostenible de los recursos de la

biodiversidad (...) que asegura la viabilidad económica, social y ambiental” (Fairlie, s.f, pp. 6 - 9). Bajo estos dos términos se puede englobar la comercialización y distribución de energía producida a partir de fuentes renovables como la solar fotovoltaica.

Para que esto sea posible, y teniendo en cuenta que las capacidades productivas de los países varían unos comparados con otros, se debe involucrar el proceso de internacionalización que, gracias a la globalización hoy en día es cada vez más común. Mediante este, las empresas y los países se pueden beneficiar mutuamente, no sólo en materia comercial y económica, sino además en términos de acceso a la tecnología y al desarrollo sostenible, recordando así la teoría clásica del comercio internacional de Adam Smith; ventaja absoluta, la cual menciona que

Los países tienden a especializarse para producir bienes y servicios mejorando sus procesos de producción y como consecuencia de la división y especialización del trabajo; de manera tal, que un país producirá y exportará aquellos bienes en los que se destacan por grandes recursos que poseen, e importará bienes que no sean parte de su producción ni de su especialización (Charles, 2004)

A partir de esto se puede destacar que Colombia, al ser un país importador de tecnología, se beneficia de la ventaja absoluta que poseen países especializados en la producción de bienes de capital y productos con mayor valor agregado por medio de las importaciones. De esta manera, el país tiene mayor acceso a bienes que incentiven al desarrollo sostenible tanto social como empresarial, que va muy ligado al término Crecimiento Verde.

El Crecimiento Verde, parte de la premisa que afirma que gracias a la cultura de consumismo y el crecimiento de los países a partir de la explotación de recursos no renovables que se ha llevado a cabo por varios años y que podría ser perjudicial para la sociedad en el largo plazo, se necesita crear una forma para armonizar este crecimiento económico con un manejo eficiente de los recursos, es decir, el llamado Desarrollo Sostenible. A partir de este concepto, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA ha comenzado a referirse a la “Economía Verde” o “Crecimiento Verde” como una transición de una economía con bases en los combustibles fósiles, hacia una con menores emisiones, más eficiente, productiva e inclusiva (Ruiz de Gauna Ruiz de Loizaga, Ansuategi Cobo, Galarraga Gallastegui, Gallastegui Zulaika, & Sainz de Murieta Zugadi, 2018, pág. 10).

Así, el Crecimiento Verde se trata de establecer estrategias en el país que, entre otras cosas, impulsen

Mercados y productos que promuevan el crecimiento económico sostenible a partir del uso también sostenible de la biomasa, la biodiversidad, los bosques, el cierre del ciclo de materiales y el fomento de las energías renovables no convencionales, que se convertirán en fuentes de empleo y de generación de ingresos

y que permitirán diversificar la oferta productiva y exportadora del país (Global Green Growth Institute, 2018, pág. 13).

El DNP afirma además que entre estas estrategias se encuentra la promoción de las energías renovables en los hogares, en las empresas y el gobierno, con el objetivo de la preservación de los recursos, proveer bienestar y mejorar la calidad de vida de la población; lo que beneficiará en especial a aquellas poblaciones que actualmente presentan dificultades para el acceso a los recursos.

Por otro lado, el Crecimiento Verde es conocido como una de las posibles nuevas fuentes de crecimiento económico; establece este como prioridad, garantizando el cuidado de los recursos naturales y ambientales, lo que exige aumentar esfuerzos en inversión e innovación teniendo como resultado además nuevas oportunidades de crecimiento social y económico, ya que con la implementación de las tecnologías necesarias para la transición a una la economía verde se abren nuevas oportunidades de negocio y por lo tanto nuevas fuentes de ingreso para las personas y empresas que se involucren en sectores afines como las energías renovables (Calderón Díaz, y otros, 2016).

Gracias al Crecimiento Verde se da origen a las llamadas Ciudades Sostenibles, este término se refiere a aquellos entornos en los que, de acuerdo con Findeter (2016), se ofrece a sus habitantes una alta calidad de vida en armonía con el medio natural y en el que el gobierno vela por el crecimiento económico con base en principios sostenibles y la participación ciudadana. Es por esto que una ciudad para que llegue a ser sostenible debe centrar sus esfuerzos en aspectos como el manejo adecuado de los recursos naturales, disminución de la contaminación, adaptación a los efectos del cambio climático, desarrollo y crecimiento urbano sostenible, entre otros.

Para el establecimiento de este desarrollo urbano sostenible, las energías renovables son clave para la infraestructura privada, impulsando la autogeneración de energía se logra un beneficio económico y al mismo tiempo social para las ciudades. Por un lado, es evidente el ahorro en costos en energía eléctrica de fuentes convencionales, y por otro, se garantiza el acceso a este recurso en zonas y poblaciones vulnerables. Es por esto que el logro de los objetivos requiere de la participación y colaboración entre el sector privado y el público.

## **Metodología**

La investigación tiene un diseño no experimental, que de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2006) esta “es aquella que no manipula ninguna variable para obtener resultados, sino para observar y netamente describir un proceso en específico y la interrelación existente entre las variables en un entorno natural” (p.118-119), por consiguiente, en esta investigación no se va a realizar ninguna

manipulación de variables, sino simplemente la descripción del entorno y del proceso más viable según el contexto.

El alcance de la investigación es descriptivo, tal como lo plantea Sierra (2012, p. 9), es aquella en la que se identifican las características de una situación, en este caso un proceso, para seleccionar las principales del mismo, por lo tanto, esta investigación pretende describir el proceso de importación de paneles solares fotovoltaicos, el entorno internacional actual para estos y su mercado, y a partir de allí, establecer y describir las fases del proceso logístico que más convenga.

La forma de recolección de información para dar respuesta a los objetivos planteados se fundamenta en una investigación documental, puesto que la información para el desarrollo de la investigación es obtenida a partir de la recolección, organización, análisis e interpretación de información contenida en documentos impresos, electrónicos y audiovisuales únicamente (Morales, s.f., p. 2)

## **Resultados**

### **Situación del mercado de energías renovables**

En la actualidad el mercado de las energías renovables está en crecimiento, muchas empresas y hogares buscan una alternativa a la generación de energía tradicional, ya sea para ahorro económico, como para contribuir a la disminución de emisiones y cuidado del ambiente. En Colombia, como se ha mencionado, la energía solar tiene un gran potencial y representa una buena oportunidad tanto comercial como para el desarrollo del país.

Según la revista Dinero (2020), en Colombia se tiene proyectado que entre el 2018 y el 2022 aumente 50 veces la capacidad para la generación de energía solar y eólica gracias a proyectos incentivados por el gobierno nacional especialmente en regiones vulnerables que antes no contaban con el acceso adecuado a la energía. Estos proyectos han llevado a que, en dos años, el país se consolide en la región como el segundo mejor en avances significativos en este campo según el Índice de Transición Energética del Foro Económico Mundial 2020.

Estos cambios positivos no sólo se han visto reflejados en los resultados materiales de los proyectos, sino también en las cifras de importación y negociación de los equipos especializados para este fin, principalmente paneles solares fotovoltaicos que pertenecen a la partida arancelaria 8541.40.10.00. Según estadísticas de la plataforma Trade Map del International Trade Centre – ITC, en el 2018, año en el que se proyectó el inicio de la transición a energías renovables, Colombia importó

casi 70 millones de dólares en productos correspondientes a esta partida arancelaria, cifra que representa el triple respecto al año 2017, como señala la tabla 1.

Tabla 1.

*Origen de las importaciones colombianas de la partida 8541.40.10.00 año 2015 – 2019 en miles de dólares.*

<b>Exportadores</b>	<b>Valor 2015</b>	<b>Valor 2016</b>	<b>Valor 2017</b>	<b>Valor 2018</b>	<b>Valor 2019</b>
<b>Mundo</b>	20.238	14.615	21.176	69.914	35.975
<b>China</b>	10.275	9.188	14.042	62.585	29.076
<b>Alemania</b>	4.377	1.517	1.500	992	1.151
<b>Brasil</b>	103	34	33	72	1.039
<b>Corea</b>	180	496	223	352	963
<b>Estados Unidos</b>	1.490	579	589	896	590
<b>Italia</b>	230	208	290	370	343
<b>Polonia</b>	420	909	1.837	1.952	291
<b>Japón</b>	400	281	334	197	278
<b>México</b>	1.159	410	390	475	269
<b>Malasia</b>	26	70	34	191	251

*Nota. Recuperado de Trade Map del International Trade Centre – ITC. Cifras según la búsqueda de las importaciones de Colombia últimos 5 años.*

Según la tabla anterior, en el año 2019 las importaciones colombianas totales fueron aproximadamente de 36 millones de dólares, posicionándose con esta cifra como el séptimo importador de estos equipos entre los países latinoamericanos con un total de 2.463 toneladas. El primer lugar le corresponde a México, seguido por Brasil y Argentina. Así mismo, destaca la participación de cada uno de estos países en las importaciones mundiales, donde, a pesar de que Colombia ha aumentado sus cifras, ésta aún es muy baja comparada con la de los países que encabezan esta lista, como lo expone la tabla2.

Como se puede observar en la tabla 1, el 80% de las importaciones colombianas llegan desde China, una cifra bastante alta teniendo en cuenta que el segundo lugar le corresponde a Alemania con el 3,2%, seguido de Brasil, Corea y Estados Unidos con cifras muchísimo más bajas. Al realizar una comparación de las cifras y estadísticas de la base de datos Trade Map del ITC entre estos cinco países se pueden realizar las siguientes anotaciones.

Tabla 2.

*Principales importadores latinoamericanos de la partida 8541.40.10.00 año 2019, comparado con Colombia.*

<b>Posición</b>	<b>Importadores</b>	<b>Valor (miles de dólares)</b>	<b>Participación en las importaciones mundiales</b>
<b>1</b>	México	1.376.798	5,3%
<b>2</b>	Brasil	1.110.016	2,3%
<b>3</b>	Argentina	230.357	1,9%
<b>7</b>	Colombia	35.975	0,1%

*Nota. Recuperado de Trade Map del International Trade Centre – ITC. Cifras según la búsqueda de importadores pertenecientes a la región Latinoamérica y el Caribe.*

A pesar de que Alemania es el segundo origen de importaciones para Colombia, este ocupa el octavo lugar como exportador a nivel mundial. Así mismo, Brasil ocupa el puesto 55, es el tercer país origen de las importaciones colombianas y su primer socio comercial para exportaciones de este producto es Colombia. Corea es el cuarto exportador a nivel mundial, un lugar más alto que Alemania. Y, por último, Estados Unidos es el primer importador de energía solar a nivel mundial seguido de China, a pesar de que este último ocupe el primer lugar entre los exportadores de este tipo de productos, como se puede apreciar a continuación en la tabla 3.

Tabla 3.

*Importaciones y exportaciones de China y Estados Unidos correspondientes a la partida 8541.40.10.00 en el año 2019 en miles de dólares.*

<b>País</b>	<b>Importaciones 2019</b>	<b>Posición</b>	<b>Exportaciones 2019</b>	<b>Posición</b>
<b>Mundo</b>	59.087.519	-	57.275.384	-
<b>Estados Unidos</b>	8.427.936	1	2.175.353	9
<b>China</b>	7.158.831	2	23.600.450	1

*Nota. Recuperado de Trade Map del ITC. Cifras según la búsqueda de los principales importadores y exportadores a nivel mundial.*

A la hora de hacer una compra o negociación internacional, el precio es un factor importante para evaluar, pero también lo es la calidad y rendimiento que ofrezcan los productos, pues estos dos últimos influirán en el reconocimiento y credibilidad que adquieran los importadores al momento de vender sus productos.

Una de las razones por las que China predomine como exportador de este tipo de productos puede ser el precio bajo que lo caracteriza en el mercado internacional a diferencia de otros países como los europeos. A nivel general, se conoce que dentro de la oferta china se encuentran productos de una

calidad bastante buena hasta productos que no tienen una durabilidad ni rendimiento óptimos, en contraste con otros productos como los alemanes, que en el mercado internacional destacan por el alto rendimiento que los avances tecnológicos han permitido implementar en sus productos.

### **Selección del país de origen para la importación de paneles fotovoltaicos hacia Colombia**

A continuación, se hará una comparación de tres de los países que han sido clave en las importaciones colombianas de energía solar en los últimos años, que se identifican en la tabla 1 como lo son China, Alemania y Brasil, para determinar cuál es la mejor opción para realizar el proceso de importación de paneles solares fotovoltaicos al país, teniendo en cuenta características como las condiciones económicas, culturales y políticas, así como la relación y experiencia que tienen estos con las energías renovables, en especial la energía solar.

Por un lado, según Export Enterprises S.A, China es la segunda mayor economía, el primer exportador y el país más poblado de todo el mundo, adicionalmente tiene las mayores reservas cambiarias y uno de los crecimientos del PIB más altos. Se caracteriza por tener una economía muy diversificada en la que predominan el sector manufacturero y el agrícola, por lo que se ha convertido en uno de los principales destinos para la tercerización por su bajo precio de mano de obra. Gracias a esto, más de la mitad de sus exportaciones son hechas por empresas extranjeras.

A pesar de su notable buen desempeño en el mercado internacional, sus habitantes tienen un bajo nivel de vida y la desigualdad es bastante preocupante tanto para inversionistas, como para el gobierno, entre otros desafíos a los que se enfrentan (Export Enterprises SA, 2020). Es por esto que el gobierno ha venido implementando nuevas políticas para reducir la brecha y vulnerabilidad financiera en el país, especialmente en las regiones rurales.

Entre estas políticas, se encuentran diferentes medidas y subsidios orientados a aumentar la capacidad de generación, el desarrollo de tecnología y el uso a gran escala de energías renovables, que han llevado al aumento de la oferta, por lo que el costo de la energía solar ha disminuido en un 40%, llegando a ser incluso más barata que la energía eólica en varias provincias del país (Roca, 2019).

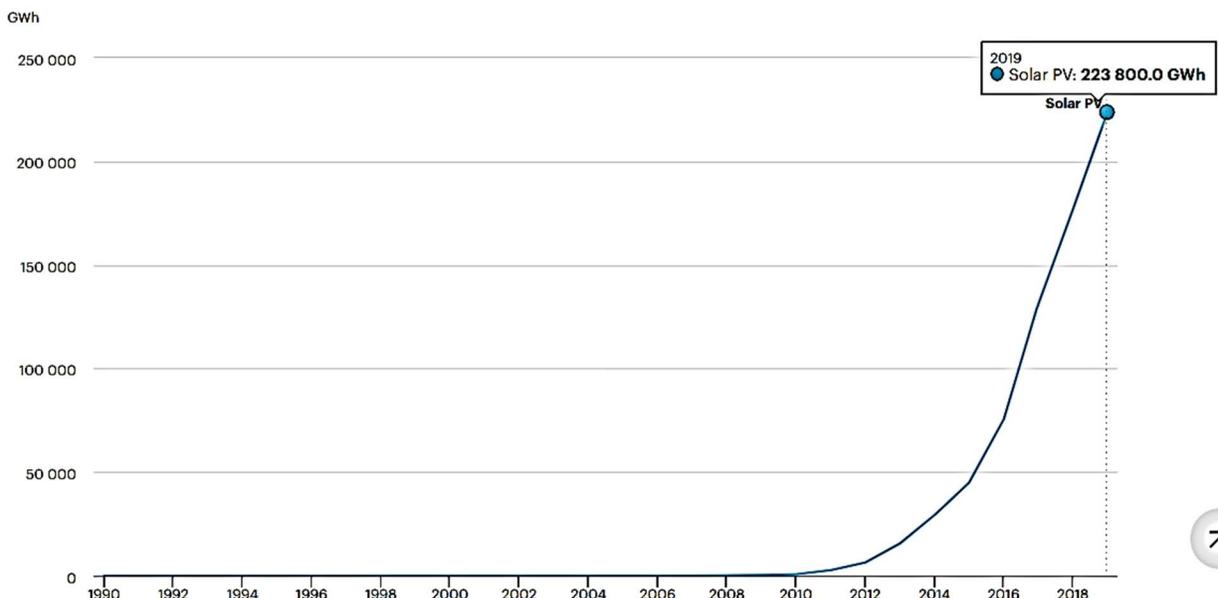
La industria de la energía solar en China comenzó en los años 90 como un proyecto para el desarrollo rural, y hoy en día ha llegado a ser el primer país en este sector a nivel mundial con más de 100 políticas orientadas al apoyo de esta industria, que la han impulsado hasta el punto de competir en precios con el carbón, el principal mineral extraído en China para la generación de energía (Roca, 2019).

El panorama de la energía solar en China es el mejor a nivel internacional. Gracias a sus intenciones de cambio económico y energético, ha llegado a ser

Desde el 2013, el principal instalador mundial de energía solar fotovoltaica y también es, desde el 2015, el mayor productor mundial de energía fotovoltaica. [...] Las autoridades chinas han convertido la energía solar en un sector estratégico, lo que les ha llevado a realizar fuertes inversiones en el sector, convirtiendo al país en el mayor inversor en energía solar a nivel mundial, algo que se puso de manifiesto a lo largo del año 2016, cuando el 45 por 100 de las nuevas instalaciones solares del mundo se construyeron en China. Sin embargo, el rápido aumento de la capacidad solar fotovoltaica ha ocasionado problemas de congestión de la red, lo que ha provocado que la inversión comience a dirigirse hacia líneas de transmisión de ultra - alto voltaje para conectar las provincias de producción con las zonas de mayor demanda (Bilbao & García-Jalón, 2018).

Esto al mismo tiempo incentiva el desarrollo de la tecnología, llevando a que el sector de la energía solar se convierta en un sector altamente eficiente y rentable en el futuro, lo que se traduce en una demanda creciente y un buen potencial para la inversión y el comercio de productos de alta calidad y rendimiento.

Según datos de la Agencia Internacional de Energía – IEA, por sus siglas en inglés, en el año 2019, China generó un total de 223.800 GWh a partir de energía solar, como se observa en la figura 1, cifra que ha ido en aumento gracias a los hechos mencionados anteriormente. De acuerdo con el informe sobre energía solar fotovoltaica de esta misma entidad, en el año 2019 aumentó la generación este tipo de energía en un 22% a nivel mundial, no obstante, en China hubo una desaceleración considerable en la implementación de esta fuente de energía (IEA, 2019) . A pesar de esto, este país ha superado todo pronóstico en cuanto al desarrollo de la capacidad de generación de energía solar, hecho al que se refieren como “El nuevo milagro chino”.



**Figura 1.** Solar PV electricity generation, People's Republic of China 1990-2019 (Generación de energía eléctrica de fuente solar fotovoltaica, República Popular de China 1990-2019). (IEA, 2019).

Este país es una opción bastante viable, teniendo en cuenta la experiencia que está adquiriendo en cuanto al desarrollo del sector de energías renovables y al resultado favorable que ha adquirido gracias a las políticas que ha implementado el gobierno con la intención de que el país siga siendo un líder industrial a nivel mundial basado en la sostenibilidad y la responsabilidad empresarial transformando así la economía en general.

Por otro lado, se encuentra Alemania, que, según datos de Export Enterprises SA en la plataforma Santander Trade, es considerado como el mercado más importante de Europa, siendo la principal potencia económica europea y la cuarta economía del mundo. En Europa se considera que es el país más industrializado, el sector industrial representa el 28% del PIB, y su economía en general es diversificada, ya que es reconocido por la industria automotriz, la ingeniería mecánica, equipamientos eléctricos, electrónicos y los productos químicos. La mayoría de sus empresas son originarias del país y son identificadas como líderes a nivel mundial.

Sus exportaciones se especializan en bienes de capital y el sector de servicios representa 61,5% del PIB nacional. En los últimos años este sector se ha visto impulsado principalmente por el desarrollo de nuevas tecnologías que han contribuido considerablemente a la innovación (Export Enterprises SA, 2020). Todo esto gracias a que

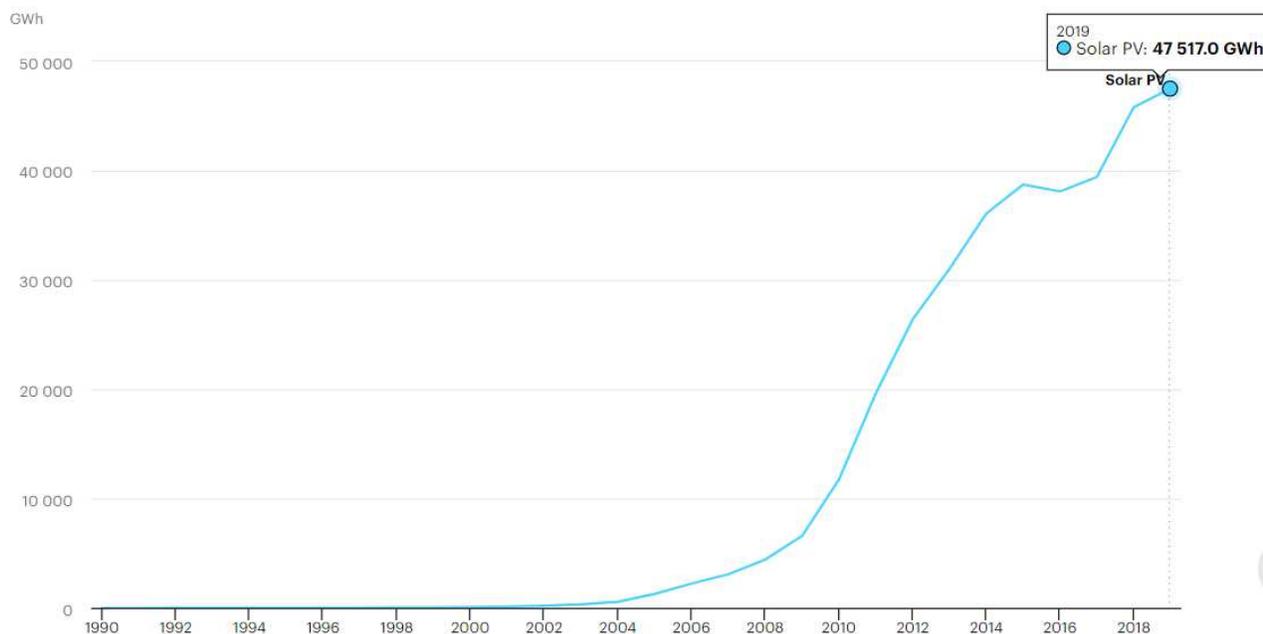
Cada año el gobierno subsidia la I+D con miles de millones de euros, convirtiendo al país en líder mundial de la innovación, Alemania cuenta con tecnología de alta productividad y los trabajadores poseen excelentes cualidades. Además, Alemania proporciona marcos legales, económicos y políticos

altamente desarrollados que garantizan la seguridad jurídica necesaria para invertir en un negocio. Alemania es un país atractivo para los inversionistas extranjeros, las 500 empresas más grandes del mundo están presentes en el país (AHK - Cámara de comercio e industria Panameña Alemana, s.f.).

En cuanto a su población, se considera que posee un buen nivel de vida, pues según el ranking de PIB per cápita ocupa el puesto 19 en relación con los 169 países que se califican, entre otros indicadores que posicionan a Alemania como uno de los países con el desempeño más favorable a nivel internacional (Datosmacro, s.f.).

No obstante, el factor por el que Alemania destaca es principalmente la innovación. Según el Índice de Innovación de Bloomberg 2020, este país ocupó el primer lugar después de Corea, ubicándolo como el país que más invierte en investigación y desarrollo, capacidad de fabricación y concentración de empresas públicas de alta tecnología. De este ranking cabe destacar también que China ocupa el puesto 15, pues debe invertir aún más en su capacidad innovadora. (La República, 2020)

Así mismo, según AleaSoft (2019), en los últimos años Alemania se ha posicionado como el primer país europeo en la implementación de energías renovables para la producción de electricidad, principalmente por sus políticas orientadas a que ésta se convierta en la principal fuente energética para sus habitantes, eliminando periódicamente la generación de electricidad por energía nuclear. La energía solar fotovoltaica representa el 7,8% del total de la producción nacional de energía, y el 20% de la capacidad en energías renovables del país. En el 2019 la generación total de electricidad a partir de energía solar fotovoltaica fue de 47.517 GWh, según datos del IEA (2019) como muestra la figura 2.



**Figura 2.** Solar PV electricity generation, Germany 1990-2019 (Generación de energía eléctrica de fuente solar fotovoltaica, Alemania 1990-2017) (IEA, 2019).

En el mercado colombiano la demanda de paneles solares de origen alemán es bastante alta, estos son muy atractivos en el mercado por la buena reputación que tienen en cuanto a calidad y rendimiento comparados con paneles solares de origen chino. Así mismo, la experiencia en innovación que tiene este país hace que sus productos sean mejores en cuanto a tecnología, lo que brinda una imagen atractiva y confiable al momento de hacer negocios, así como para su oferta de productos.

Por último, para el caso de Brasil, este país se encuentra en el puesto ocho de las economías más grandes del mundo, siendo así la primera en América Latina. A pesar de ser una economía bastante grande y destacada en Latinoamérica, es uno de los países con una de las tasas de desigualdad más altas del mundo y con más problemáticas sociales, posee una tasa de desempleo del 11%, una de las cifras más altas del mundo (Datosmacro, s.f.)

Según información de Export Enterprises SA (2020), a pesar de ocupar un puesto destacado a nivel internacional, en los últimos años ha sufrido una considerable desaceleración y se estima que su economía llegue a ser una de las más afectadas por la pandemia del Covid-19 con una caída de -5,3% para 2020, pero una rápida recuperación para el 2021. Este país posee abundantes recursos naturales y su economía es relativamente diversificada, en ella destaca la extracción principalmente de productos agrícolas como el café, caña de azúcar y soja representando el 40% de las exportaciones. Por otro lado, en cuanto a la industria, es una gran potencia en este sector y se ha beneficiado de sus

riquezas naturales especialmente en minerales, destacando al mismo tiempo en la industria textil, aeronáutica, automotriz, entre otras.

En cuanto a energía solar, la mayor central fotovoltaica de la región se encuentra instalada en Brasil, tiene una capacidad para abastecer de energía a 420.00 hogares durante un año con poco más de un millón de paneles solares fabricados en la ciudad de Sao Paulo, a pesar de ser entre 30% y 40% más caros que los fabricados en China. Esto último con el fin de recibir financiación para el proyecto gracias a una campaña de entidades públicas para el aumento considerable de la capacidad instalada en el país. No obstante, a pesar del potencial de generación de energía que tiene Brasil por su clima privilegiado, aún existen falencias en la implementación de políticas que incentiven el desarrollo de tecnología a nivel local (Estrategia y Negocios, 2017).

Es por esto por lo que cada vez crece el interés del gobierno en involucrarse más en esta tecnología, pues podría atraer beneficios en varios campos e industrias en el país. Según Molina (citado en PV Magazine, 2020), este año fue propuesto un proyecto de ley con el objetivo de que en la capital brasilera el 100% de los edificios pertenecientes a entidades públicas utilizara energía solar en sus instalaciones para dentro de diez años. Es un proyecto bastante ambicioso y al mismo tiempo beneficioso para el país y la ciudad en general en términos de desarrollo técnico, ahorro energético y cuidado de los recursos naturales.

Por otro lado, el aumento de la capacidad en energía solar también supone una forma de disminuir el impacto de la subida de precios en la energía eléctrica en Brasil, pues los costos han subido por encima de la inflación. Razón por la cual, el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social - BNDES ha dado empuje al sector subsidiando a las personas físicas interesadas en la micro generación de este tipo de energía renovable. Esto se ha traducido en que esta modalidad de generación de energía se haga tendencia entre quienes tienen la posibilidad y capacidad financiera para instalar sus propias centrales, atrayendo inversiones y una oferta diversa de productos por parte de empresas extranjeras (Pereira, 2018).

En este país la mayoría de los proyectos en curso están orientados al desarrollo local y al beneficio del sector público más que a la internacionalización de su mercado o la inversión y crecimiento privado. Así mismo, su economía no es reconocida ni se especializa en bienes de capital, sino en productos de bajo valor agregado, por lo que la tecnología no se caracteriza por ser tan avanzada como se podría esperar al momento de comprar un panel solar de alto rendimiento. Por consiguiente, no representa una opción muy viable como país origen de alto interés para la oferta de este tipo de productos.

Al hablar en términos de beneficios arancelarios y tributarios, Alemania y Brasil son beneficiarios de acuerdos internacionales con Colombia. Por un lado, Alemania y el tratado con la Unión Europea, y por otro Brasil siendo miembro de MERCOSUR. Sin embargo, la partida correspondiente a los paneles solares posee un arancel del 0% independientemente del origen de los productos.

Para la selección del país se realizó además una matriz de evaluación en la que se incluyeron variables económicas, políticas, legales, en materia de logística internacional y energías renovables haciendo una comparación entre los tres países mencionados. La tabla 4 expone los resultados de la evaluación para cada tipo de variable junto con la calificación asignada para cada país de acuerdo con los puntajes y relevancia establecidos para la finalidad de la investigación.

Tabla 4

*Resultados de la matriz de selección de país importador*

VARIABLES	PESO	CHINA		ALEMANIA		BRASIL	
		CALIFICACIÓN	%	CALIFICACIÓN	%	CALIFICACIÓN	%
ECONÓMICAS	10%	3,57	0,36	4,14	0,41	1,86	0,19
POLÍTICO Y LEGALES	10%	2,83	0,28	4,17	0,42	2,83	0,28
LOGÍSTICA INTERNACIONAL	30%	4,86	1,46	4,86	1,46	2,86	0,86
ENERGÍAS RENOVABLES	20%	4,80	0,96	5,00	1,00	1,60	0,32
OTRAS VARIABLES	30%	4,00	1,20	4,33	1,30	2,33	0,70
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	20	4,26	23	4,59	11	2,35

A partir de esta tabla, la calificación observada y la información expuesta, se puede concluir que la mejor opción para la compra de paneles solares fotovoltaicos es Alemania, ya que las afirmaciones y puntaje fueron más favorables para este país en comparación con China y Brasil que no cumplen con los requerimientos que garanticen una calidad y rendimiento óptimos para los productos que se pretende importar. Así mismo, la demanda de paneles solares se inclina más por los productos de origen alemán que los chinos o los brasileros por temas de rendimiento, reconocimiento, durabilidad y calidad.

### **Requisitos iniciales para la importación en Colombia**

Como requisito indispensable antes de la importación de cualquier tipo de bien al país, el importador debe estar legalmente constituido y matriculado como empresa o persona natural ante cualquier Cámara de Comercio del país, así mismo contar con el Registro Único Tributario – RUT y estar habilitado en las casillas 54 y 55 por la Dirección de Impuestos y Aduanas – DIAN como importador. De lo contrario, al momento de la nacionalización de la carga esta no se podrá llevar a cabo a nombre del importador, lo que podría conllevar sanciones y hasta la destrucción de la

mercancía, a menos que lleve a cabo un endoso de documentos de transporte por el que se consignará la mercancía a otra empresa o persona que cumpla este requisito.

En cuanto al producto, antes del embarque y cierre de negociación, el importador debe asegurarse de que este cumpla con los requisitos documentales, técnicos y legales que requiera para el ingreso al país. Estos requisitos pueden ser consultados en el arancel de aduanas publicado en el sitio web de la DIAN.

Finalizadas estas verificaciones, el importador deberá contactar con el operador logístico, agente de carga o agencia de aduanas de su preferencia para llevar a cabo el proceso de importación de acuerdo con sus necesidades y el Término de Negociación Internacional – INCOTERM convenido con su proveedor y así coordinar la entrega de su mercancía en el lugar de destino final.

### **Características del producto que se pretende importar.**

Para conocer los costos logísticos de la importación y toda la cadena de abastecimiento que esta involucra, se debe tener claridad de las condiciones en las que viajará la mercancía, así como las cantidades, peso, valor y dimensiones de la misma.

En el caso de los paneles solares, existe una gran variedad de referencias y especificaciones que se adaptan a los requerimientos y necesidades de los clientes finales. En promedio, un panel solar tiene un peso de 20kgs y unas dimensiones de 1000 x 1800 x 300 mm, según fichas técnicas revisadas de tres proveedores de origen alemán. Basados en estas medidas y en el hecho de que son productos bastante delicados y pertenecen al tipo de carga no apilable, los proveedores ofrecen una venta mínima de un contenedor de 20' en el que se configuran hasta 300 unidades de paneles solares, dependiendo de las medidas de la referencia escogida por el importador.

### **Clasificación de la carga.**

En la logística internacional la carga se clasifica como carga general, a granel, peligrosa, perecedera y frágil. Estas categorías permiten dar un manejo adecuado a los bienes que son transportados alrededor del mundo para que conserven sus características en óptimas condiciones desde el origen hasta su destino final. A la categoría de carga general pertenecen los bienes que se transportan en cantidades pequeñas y en unidades independientes. Se pueden contar el número de bultos y se manipulan como unidades. Esta carga puede viajar no unitarizada (suelta) o unitarizada (paletizada), tal como lo afirma El Diario del Exportador (2016), para el caso de los paneles solares, pertenecen a esta categoría y los proveedores comercializan la mercancía unitarizada.

**Empaque y embalaje.**

Los paneles solares son empacados en cajas de cartón hechos a la medida y protegidos internamente para que no sufran daños al momento de su manipulación. Así mismo, estos son agrupados y acomodados estratégicamente en pallets en los que pueden juntar hasta 30 unidades. Un contenedor de 20' tiene la capacidad para transportar 10 de estos, es decir, un total de hasta 300 paneles solares.

**Etiqueta.**

Como cualquier producto, los paneles solares deben visibilizar en sus cartones claramente la marca, el fabricante, la descripción del producto, nombre comercial, país de origen, referencia, modelo, y de ser el caso, el serial correspondiente al producto. Estos detalles serán revisados por la DIAN al momento de la nacionalización o desaduanamiento de la mercancía, por lo que es indispensable que el proveedor etiquete los productos adecuadamente en idioma español.

Así mismo, los cartones deben estar marcados con la recomendaciones e instrucciones de manipulación para el cargue y descargue de la mercancía y que los paneles lleguen en las mejores condiciones hasta el destino final, teniendo en cuenta que estos productos pueden llegar a ser delicados.

**Medio de transporte.**

Teniendo en cuenta que el país de origen que se ha escogido como mejor opción es Alemania y que la cantidad mínima de venta de los proveedores es de un contenedor de 20', la alternativa más conveniente en términos de costos es el transporte marítimo. Desde el puerto de Hamburgo el tiempo de tránsito hasta el puerto de Cartagena en Colombia es de 20 días aproximadamente. Lo recomendable es que la carga esté adecuadamente embalada para que llegue en las mejores condiciones luego de este trayecto. Adicionalmente esta será sometida a transporte terrestre para su desplazamiento entre el puerto de llegada y la ciudad de destino final donde el cliente requiera que le sea entregada la mercancía.

**El proceso logístico de importación**

Independientemente del origen de los productos a importar, este proceso es básicamente el mismo, los aspectos que podrían variar entre un país de origen y otro son los tiempos de tránsito y en ocasiones la documentación en caso de que se requiera alguna certificación adicional según la naturaleza de la mercancía.

El proceso logístico para la importación de cualquier producto inicia con la identificación de la partida arancelaria a la que pertenece y así confirmar los documentos, impuestos y requerimientos que

existen para su ingreso al país. Para el caso de los paneles solares fotovoltaicos, estos pertenecen a la partida arancelaria 8541.40.10.00, cuya descripción corresponde a “Células fotovoltaicas, aunque estén ensambladas en módulos o paneles”, el gravamen arancelario es de 0% y se encuentra exento del pago de IVA según el Arancel de Aduanas.

Este producto pertenece al régimen de libre importación, sin embargo, tiene como requisito el cumplimiento del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, demostrado con el Certificado de Conformidad correspondiente emitido por un organismo de certificación reconocido y acreditado. Así mismo, se requiere obtener el Visto Bueno por parte de la Superintendencia de Industria y Comercio – SIC, este debe ser tramitado por medio de un Registro de Importación ante la Ventanilla Única de Comercio Exterior – VUCE en el que se requiere adjuntar el Certificado de Conformidad anteriormente mencionado para su respectiva aprobación.

El Registro de Importación se tramita al momento de que el importador tenga en su poder la totalidad de documentos correspondientes a la mercancía, estos incluyen: factura comercial, lista de empaque, certificado de conformidad, y ficha técnica en los que se evidencien los datos completos de los bienes incluyendo modelos, referencias y seriales. Este puede ser tramitado luego del embarque de la mercancía, pero lo recomendable es hacerlo antes del envío ya que, si el producto presenta alguna inconsistencia en los documentos, estos pueden ser corregidos de forma oportuna sin incurrir en sobre costos o problemas en la aduana de destino.

Luego de tener la certeza de que el producto podrá ser nacionalizado con éxito en el país, se procede al cierre de la compra con el proveedor, contratación del seguro de transporte y la coordinación del embarque del contenedor según corresponda al INCOTERM convenido. Posteriormente, se espera a que la mercancía llegue a puerto colombiano para proceder con la liberación de los documentos en la naviera y se coordina el proceso de nacionalización con la agencia de aduanas, que es la encargada de la elaboración de la Declaración de Importación – DIM, para que el importador proceda con el pago de los impuestos aduaneros correspondientes en el sistema.

Al culminar este paso, se procede a la solicitud del Levante, que puede ser clasificado por la DIAN como “automático” o “físico”. En el primer caso, significa que el importador puede disponer de la mercancía sin problema. Por otro lado, si el levante es físico, quiere decir que un inspector calificado de la DIAN realizará un aforo físico de la carga, en el que verificará que esta corresponde realmente a los bienes declarados en la DIM, así como las condiciones en las que ingresa al país. Si el inspector considera que la mercancía no tiene ninguna inconsistencia, procede a autorizar la disposición de esta por el importador.

Por último, se realizan los trámites y papeleo de retiro y vaciado del contenedor en el puerto para coordinar el transporte que llevará la mercancía hacia su destino final. La totalidad de documentos correspondiente a la importación es entregada al importador, para que este realice todos los procesos necesarios para la legalización de la compra.

### **Formalidades y documentación.**

A continuación, se hará una breve descripción de cada una de las formalidades y documentos que interfieren en el proceso de importación anteriormente descrito y que el importador deberá tramitar para culminar el proceso satisfactoriamente.

### **Matrícula mercantil y RUT.**

Estos dos documentos son tramitados y obtenidos al momento de registrar la creación de una empresa o persona natural comerciante importadora. En el primero figuran todos los datos que conciernen la esencia de la empresa, tales como el objeto social, socios, capital social, etc. EL RUT, por otro lado, contiene toda la información referente a las responsabilidades tributarias que tiene una empresa o persona natural junto con la información básica como aparece en el registro mercantil. Estos dos se obtienen casi simultáneamente al momento en que el titular comienza a ejercer su actividad comercial.

### **Registro de importación.**

Es el documento que demuestra que la importación de determinado producto está autorizada por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo – MinCIT y se debe relacionar en la DIM al momento de la nacionalización. Este se obtiene a través de la VUCE y para realizar este proceso, el importador deberá brindar un poder a la agencia de carga o agencia de aduana para ser representado en este portal. Para la solicitud del registro, la agencia deberá inscribir al importador en la VUCE, especificar el origen, fabricante, medio de transporte y condiciones de la carga. En el siguiente paso, se requiere incluir la subpartida a la que pertenece la mercancía y hacer una descripción de ella dando a conocer las cantidades y valores que se pretende importar, así como las características principales del producto, modelos, uso, destino, forma de presentación y empaque, etc.

Finalmente, en el caso de los paneles solares, deberá solicitar visto bueno por parte de la SIC y verificar que los valores coincidan con la factura de venta del proveedor del producto para luego firmar digitalmente y realizar el pago correspondiente. La respuesta a la solicitud de visto bueno tarda alrededor de dos horas para proceder a hacer el pago del mismo en la plataforma y que el registro sea aprobado definitivamente dentro de los siguientes dos días hábiles.

### **Mandatos y registros de cliente.**

Al momento de contratar una agencia de aduanas se debe diligenciar ciertos poderes o mandatos que autorizan a esta para que realice operaciones ante la DIAN y otros organismos a nombre del importador. Estos deben ser firmados y autenticados ante notaría para ser presentados ante las entidades que los requieran.

Así mismo sucede en el caso de los puertos marítimos, quienes requieren que el importador presente la Circular 170, en cumplimiento con los protocolos de prevención de lavado de activos, formularios de registro como cliente para la respectiva facturación y el contrato de mandato que identifique a la agencia de aduana encargada de su mercancía y trámites de nacionalización.

### **Declaración de Importación - DIM.**

Esta es elaborada y presentada ante la DIAN por la respectiva agencia de aduana, en ella se especifican los datos correspondientes a la nacionalización de la mercancía, tales como valor CIF, subpartida arancelaria, gastos de origen, entre otros que permiten hacer el cálculo y liquidación de los impuestos que genera la importación del producto al país.

## **Distribución y estrategia de ingreso al mercado colombiano**

### **Normatividad legal, aduanera y técnica.**

En los últimos años en el país ha incrementado el interés por las fuentes de energía renovable no convencionales, por lo que en materia normativa las autoridades se han visto obligadas a crear mecanismos tanto de regulación como de incentivo para el desarrollo, implementación, comercio e importación de estas tecnologías.

La Ley 1715 de 2014, regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional (Congreso de la República, 2014, p.1). En ella se especifican las medidas tomadas para fomentar la inversión para el desarrollo e implementación de equipos para la generación de energía no convencionales, en materia tributaria, arancelaria y contable con el objetivo de que haya una cooperación entre los entes públicos y privados que aporten al desarrollo sostenible social y ambiental del país.

Así mismo, el Decreto 624 de 1989, por el cual se expide el Estatuto Tributario de los Impuestos Administrados por la Dirección General de Impuestos Nacionales (Presidente de la República de Colombia, 1989, p.1). En su Artículo 428, literal i. indica que no son causantes de impuesto de importación para aquellos “equipos destinados al desarrollo de proyectos o actividades que sean exportadores de certificados de reducción de emisiones de carbono y que contribuyan a reducir la emisión de los gases efecto invernadero y por lo tanto al desarrollo sostenible”.

En el aspecto regulatorio, el Decreto 349 de 2018 establece la regulación aduanera (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2018, p.1). A esta norma se deben acoger todos los importadores, pues establece la regulación de los movimientos de mercancías y del comercio internacional. Los paneles solares están sujetos a los procesos y controles establecidos en él.

En materia técnica, los paneles solares deben cumplir con la Resolución 18 0398 de 2004, la cual expide el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE que fija las condiciones técnicas que garanticen la seguridad en los procesos de Generación, Transmisión, Transformación, Distribución y Utilización de la energía eléctrica en la República de Colombia y se dictan otras disposiciones. (Ministerio de Minas y Energía, 2004, p.1) En un contexto más específico, los paneles solares generadores de energía fotovoltaica en el país deben cumplir con los requisitos establecidos en esta para el ingreso y posterior instalación. En su artículo 20.22 establece que estos equipos deben cumplir con los requerimientos de una norma técnica internacional o de reconocimiento internacional y demostrarlo con el certificado de conformidad requerido para la documentación de importación.

La norma NTC 2050 de 1998 del Código Eléctrico Colombiano (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC, 1998, p. 627) establece los requerimientos técnicos para la instalación de los paneles solares fotovoltaicos en prevención de daños y perjuicios causados por inconsistencias eléctricas que puedan ocasionar, los fabricantes deben demostrar que los productos cumplan con ella para un proceso de importación exitoso.

### **Estrategias de distribución e ingreso al mercado.**

Cuando el importador se asegure de que los productos que pretende ingresar al país cumplen a cabalidad con las regulaciones tanto técnicas como aduaneras, el siguiente paso es comercializar estos productos, para ello, debe dar a conocer su oferta entre el mercado objetivo.

**Estrategia 1.** Los paneles solares pertenecen al grupo de bienes especializados, estos cumplen una función específica y no son productos de consumo masivo, por lo que la mejor estrategia en materia de distribución será la selectiva, es decir, no se busca tener una cobertura muy amplia, sino llegar directamente al mercado objetivo. Este puede estar enfocado en empresas que son especializadas, reconocidas y de fácil localización como empresas del sector de la construcción, ya sean grandes, medianas y pequeñas que busquen desarrollar proyectos enfocados a la sostenibilidad y autogeneración de energía tanto residencial como comercial.

También se puede considerar la implementación de una estrategia de distribución exclusiva, pero esta limitaría mucho más al importador en cuanto a su oferta de productos, pues estaría reducida a un solo proveedor y las referencias de este únicamente, lo cual no es para nada conveniente teniendo en

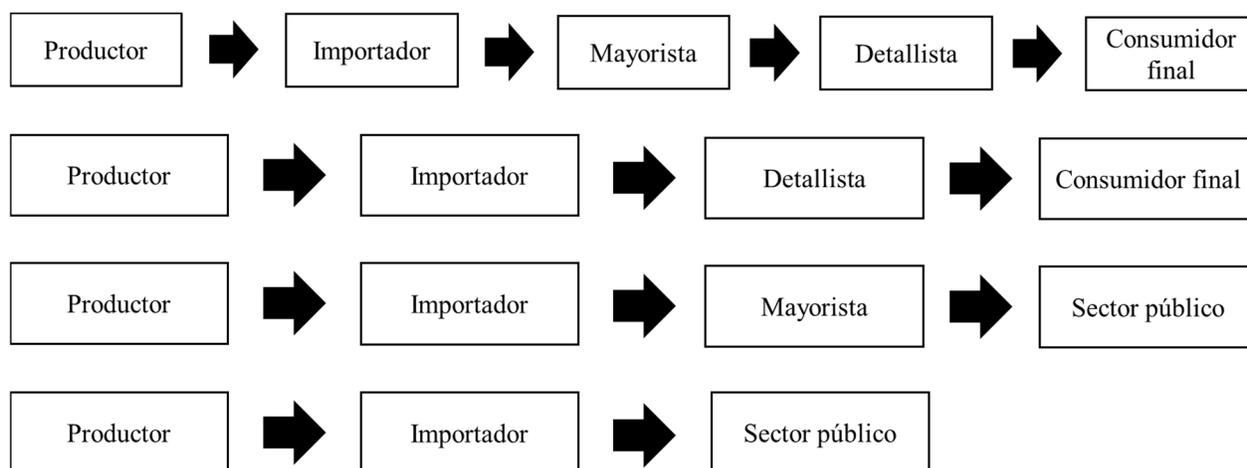
cuenta que para estos productos existen muchas referencias, modelos y especificaciones que no ofrecen una misma marca, pero que sí pueden estar buscando diferentes clientes potenciales.

**Estrategia 2.** Por otro lado, al plantear un mercado objetivo que no representa el consumidor final, sino un eslabón en la cadena de distribución, la estrategia a aplicar en cuanto a canal de distribución es Push (empujar), en la que el importador comercializará el producto a un intermediario, en este caso las empresas del sector de la construcción, quienes tienen los conocimientos técnicos propios de la tecnología de generación de energía solar y harán llegar los productos a los consumidores finales de los hogares o establecimientos que los requieran.

### **Estructura del canal de distribución.**

Para que los paneles solares lleguen al consumidor final, el canal de distribución será indirecto, ya que el producto no lo está adquiriendo directamente el cliente final, sino un intermediario, quien sería el importador y este cederá el producto a un mayorista o un detallista para que llegue al cliente final.

Otra alternativa es un canal de distribución indirecto, pero más corto, en el que el importador juega el papel de mayorista y comercializa el producto al cliente final, el cual puede ser el gobierno, distribuyendo las grandes cantidades de producto que serán importadas.



**Figura 3.** Estructura canales de distribución. Elaboración propia.

### **Clientes potenciales.**

Para este caso en particular, un mayorista se podría tratar de empresas constructoras grandes medianas y pequeñas, que estén desarrollando proyectos principalmente orientados a la sostenibilidad ambiental que contribuyen así mismo al Crecimiento Verde y a la construcción de Ciudades Sostenibles alrededor del país con obras no solamente de tipo residencial, sino también comercial.

A continuación, se enumeran algunas empresas del sector de la construcción que actualmente enfocan sus proyectos a la sostenibilidad y que serían clientes potenciales para la comercialización de paneles solares:

- Constructora Conconcreto. Web: <https://conconcreto.com/sostenibilidad/>
- Constructora Oikos. Web: <https://www.oikos.com.co/constructora/>
- Constructora Centro sur. Web: <https://centrosur.co/>
- Constructora Sumapaz.

Cabe destacar además que existen empresas medianas y pequeñas en el sector de la construcción que se especializan en la instalación de equipos de energía renovable en viviendas que lo requieren en especial en ciudades secundarias donde las residencias son más campestres y grandes y tienen posibilidades de adaptarse a estos sistemas mucho más fácil.

Así mismo, el Estado es un cliente potencial muy conveniente para este tipo de productos, teniendo en cuenta el tamaño de los proyectos que se han desarrollado y que se plantean desarrollar para que el país continúe creciendo en la implementación de energías renovables no convencionales.

## **Conclusiones**

En base a la investigación realizada en fuentes tanto informativas como estadísticas que fueron pertinentes, se cumplieron los objetivos planteados y se llegó a las siguientes conclusiones

- En cuanto al país de origen para la importación de los paneles solares, las opciones más viables son Alemania y China, por ser los precursores en la fabricación de los paneles solares y sus accesorios a nivel internacional y, por consiguiente, sus avances tecnológicos y experiencia son bastante altos en este campo. Es evidente que hay una buena oportunidad para la comercialización de los productos fabricados allí.
- Con esta investigación se logró establecer el proceso logístico más eficiente en términos de costos y tiempos para la importación de paneles solares fotovoltaicos, además se identificaron los principales requerimientos normativos y burocráticos necesarios para que el proceso de importación se haga en los mejores términos posibles.
- Existen variados incentivos tanto nacionales como internacionales que, al ser manejados correctamente, pueden beneficiar en gran medida al importador de paneles solares, a pesar de que algunos requieren una inversión considerable para su cumplimiento.

- En el contexto colombiano existen varias alternativas bajo las cuales se puede realizar una comercialización y distribución conveniente para los paneles solares fotovoltaicos, ya sea para fines privados o públicos.

## **Recomendaciones**

Al terminar esta investigación, se recomienda revisar más a fondo ciertos aspectos que puedan afectar el proceso logístico de este ámbito en la práctica.

- Es importante hacer una correcta y minuciosa revisión y comparación de las características de los productos de los dos países determinados como los más viables en términos de calidad, vida útil, rendimiento, impacto, etc., para así determinar concretamente cuál es la mejor opción que brinde el máximo beneficio al comprador.
- No se debe olvidar que un aspecto como el INCOTERM negociado hace que existan algunos cambios en el proceso logístico, por lo que debe haber un conocimiento más profundo para sacar un buen beneficio a partir de este.
- Actuar siempre bajo las normas y requerimientos necesarios representa una ventaja para el importador en términos del aprovechamiento de los incentivos brindados por el gobierno nacional y las organizaciones internacionales, por lo tanto, lo mejor es estar muy bien informado y actualizado respecto a todas estas.
- Realizar un estudio de costos minucioso y detallado para determinar la viabilidad y rentabilidad concretas de la oportunidad comercial identificada en la investigación. Esto podría llegar a ser una buena inversión e idea de negocio para llevar a cabo en el país.

## **Referencias**

AHK - Cámara de comercio e industria Panameña Alemana. (s.f.). La economía en Alemania. Recuperado el 08 de 2020, de AHK-Cámara de comercio e industria Panameña Alemana: <https://panama.ahk.de/es/informacion-del-pais/la-economia-en-alemania>.

AleaSoft. (26 de 02 de 2019). Panorama mercados eléctricos europeos: Alemania. Recuperado el 08 de 2020, de AleaSoft Energy Forecasting: <https://aleasoft.com/es/panorama-mercados-electricos-europeos-alemania/>

- Barbosa, J., Mayorga, M., Santamaría, W. y García, D. (2014). Iluminación con Energía Solar Fotovoltaica para Autoservicios en Bogotá. *Revista Ingenio Magno*, 5, pp. 81-94. Recuperado de <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ingeniomagno/article/view/882/855>
- Barón Ortiz, I. A. (2014) Formulación de un plan de negocios para importar módulos fotovoltaicos desde Alemania. (Trabajo de grado. Universidad Piloto de Colombia). Recuperado de: <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/434/00001307.pdf?sequence=1>
- Bilbao, Á., & García-Jalón, A. (03 de 2018). El mercado energíatico y de renovables, El caso de Siemens Gamesa. Recuperado el 08 de 2020, de IberChina: [iberchina.org/files/2018-2/gamesa\\_chn.pdf](http://iberchina.org/files/2018-2/gamesa_chn.pdf)
- Calderón Díaz, S; Sánchez Abril, M; Jaramillo, C; Parra, M; Perry, D; Sandoval, J M (2016) Departamento Nacional de Planeación. Crecimiento Verde para Colombia. Elementos Conceptuales Y Experiencias Internacionales. Recuperado de: <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/diagnostico/Documento%20Final%20Crecimiento%20verde%20para%20Colombia.pdf>
- Charles, W. (2004). *Global Business Today*. México: McGraw Hill, 3º Edición
- Congreso de la República (13 de Mayo de 2014). Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional [Ley 1715]. [Diario Oficial No. 49.150]. Recuperado de <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/23517/22602-11506.pdf>.
- Correa, J. (2019, 14 de Marzo). Los casos de éxito de la energía limpia en Colombia. *Revista Semana*. Recuperado de: <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/energias-alternativas-en-colombia/35965>.
- Datosmacro. (s.f.). Alemania: Economía y demografía. Recuperado el 08 de 2020, de *Expansión Datosmacro*: <https://datosmacro.expansion.com/energia-y-medio-ambiente/electricidad-generacion/alemania>
- Datosmacro. (s.f.). Brasil: Economía y Demografía. Obtenido de *Datosmacro*: <https://datosmacro.expansion.com/paises/brasil>

- El Diario del Exportador (2016) Tipos de carga: general, granel, peligrosa, perecedera y frágil. Recuperado de: <https://www.diariodelexportador.com/2016/11/tipos-de-carga-general-granel-peligrosa.html>
- Empresa Provincial de Energía de Córdoba EPEC. (S.F) Las energías renovables: Consumo, desarrollo y futuro. Recuperado de: <https://web.epec.com.ar>
- Estrategia y Negocios. (10 de 11 de 2017). La mayor central de energía solar de América Latina está en Brasil. Obtenido de Estrategia y negocios: <https://www.estrategiaynegocios.net/lasclavesdeldia/1124739-330/la-mayor-central-de-energ%C3%ADa-solar-de-am%C3%A9rica-latina-est%C3%A1-en-brasil>
- Export Enterprises SA. (06 de 2020). Alemania: Política y Economía. Recuperado el 08 de 2020, de Santander Trade Markets: <https://santandertrade.com/es/portal/analizar-mercados/alemania/politica-y-economia>
- Export Enterprises SA. (2020). Brasil: Política y Economía. Obtenido de Santander Trade: [https://santandertrade.com/es/portal/analizar-mercados/brasil/politica-y-economia?&actualiser\\_id\\_banque=oui&id\\_banque=0&memoriser\\_choix=memoriser](https://santandertrade.com/es/portal/analizar-mercados/brasil/politica-y-economia?&actualiser_id_banque=oui&id_banque=0&memoriser_choix=memoriser)
- Export Enterprises SA. (06 de 2020). China: Política y Economía. Recuperado el 16 de 08 de 2020, de Santander Trade Markets: <https://santandertrade.com/es/portal/analizar-mercados/china/politica-y-economia>
- Fairlie, A. (s/f). Biocomercio en el Perú: Experiencias y propuestas. Recuperado de: [http://repositorio.promperu.gob.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1069/Biocomercio\\_Peru\\_experiencias\\_propuestas\\_2011\\_keyword\\_principal.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.promperu.gob.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1069/Biocomercio_Peru_experiencias_propuestas_2011_keyword_principal.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Fernández, C y Suárez, R. (2019, 15 de Febrero). Más de 17.000 muertes en el país, por mala calidad de aire y agua. El Tiempo. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/vida/salud/muertes-causadas-por-la-contaminacion-en-colombia-317364>.
- Findeter. (2016). ¿Qué es una ciudad sostenible? Recuperado de: [https://www.findeter.gov.co/publicaciones/300613/\\_que\\_es\\_una\\_ciudad\\_sostenible](https://www.findeter.gov.co/publicaciones/300613/_que_es_una_ciudad_sostenible)

- Global Green Growth Institute (2018) Misión de Crecimiento Verde. Recuperado de: [https://gggi.org/site/assets/uploads/2019/05/PDF\\_Colombia-hacia-el-crecimiento-verde\\_MP.pdf](https://gggi.org/site/assets/uploads/2019/05/PDF_Colombia-hacia-el-crecimiento-verde_MP.pdf)
- Hernández, R. Fernández, C y Baptista, P. (2006) Metodología de la Investigación. Montreal, Canada: McGraw-Hill. Recuperado de: [http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallIG/home\\_158/recursos/e-books/16062015/metodologia.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallIG/home_158/recursos/e-books/16062015/metodologia.pdf)
- IEA. (2019). Data And Statistics. Recuperado el 08 de 2020, de International Energy Agency: <https://www.iea.org/data-and-statistics?country=CHINA&fuel=Renewables%20and%20waste&indicator=Solar%20PV%20electricity%20generation>
- IEA. (2019). Explore energy data by category, indicator, country or region: Germany. Obtenido de IEA: <https://www.iea.org/data-and-statistics/datatables/?country=GERMANY&energy=Renewables%20%26%20waste&year=2018>
- IEA. (2019). Solar PV Analysis. Obtenido de IEA: <https://www.iea.org/reports/solar-pv>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC (Noviembre 25 de 1998). Sección 690. Código Eléctrico Colombiano [NTC 2050]. Recuperado de: <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/ntc%2020500.pdf>
- International Renewable Energy Agency- IRENA (2018). Renewable capacity statistics 2018. Recuperado de <https://www.irena.org/publications/2019/Mar/Capacity-Statistics-2019>
- International Renewable Energy Agency- IRENA (2016). Clean energy statistics 2016. Recuperado de <https://www.irena.org/404?item=%2fpublications%2f2019%2fmar%2fcapacity-statistics-2019&user=extranet%5cAnonymous&site=IrenaLive>
- International Trade Centre – ITC (s/f). TradeMap. Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas. Recuperado de: <https://www.trademap.org/Index.aspx?lang=es>
- Jácome Quito, R. E. y Ordóñez Espinoza, R. J. (2017). Estudio de factibilidad de la importación de paneles solares fotovoltaicos al cantón Cuenca. (Trabajo de grado, Universidad del Azuay). Recuperado de [http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/6764/1/12760\\_esp.pdf](http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/6764/1/12760_esp.pdf)

La República. (12 de 02 de 2020). Alemania y Corea del Sur son los líderes del Índice de Innovación de Bloomberg 2020. Diario La República. Recuperado el 08 de 2020, de <https://www.larepublica.co/globoeconomia/alemania-y-corea-del-sur-son-los-lideres-del-indice-de-innovacion-de-bloomberg-2020-2963499>

Ministerio de Ambiente (2018). Protocolo de kyoto. Recuperado de: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/convencion-marco-de-naciones-unidas-para-el-cambio-climatico-cmnucc/protocolo-de-kioto>

Ministerio de Hacienda y Crédito Público (20 de Febrero de 2018). Por el cual se modifican los Decretos 2685 de 1999 y 390 de 2016 y se dictan otras disposiciones. [Decreto 349]. [Diario Oficial No. 50.513] Recuperado de: <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20349%20DEL%2020%20FEBRERO%20DE%202018.pdf>

Ministerio de Minas y Energía (27 de Junio de 2004). Artículo 20.22. Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE. [Resolución 180398]. [Diario Oficial No. 45.592] Recuperado de <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/712360/Anexo+General+del+RETIE+2013.pdf/14fa9857-1697-44ed-a6b2-f6dc570b7f43>

Molina, P. S. (2020). Un proyecto de ley en Brasil propone la instalación de paneles solares en todos los edificios públicos de la capital. PV Magazine, 1. Obtenido de <https://www.pv-magazine-latam.com/2020/07/10/un-proyecto-de-ley-en-brasil-propone-la-instalacion-de-paneles-solares-en-todos-los-edificios-publicos-de-la-capital>

Morales, O. (s/f) Fundamentos De La Investigación Documental Y La Monografía. Recuperado de: <http://webdelprofesor.ula.ve/odontologia/oscarula/publicaciones/articulo18.pdf>

Ñustes, W y Rivera, S (2017) Colombia: Territorio De Inversión En Fuentes No Convencionales De Energía Renovable Para La Generación Eléctrica. Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo, 17(1). Recuperado de: <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1785/1/PPS-529.pdf>.

- Pereira, R. (01 de 07 de 2018). Energia solar avanza no Brasil e atrai empresas . Obtenido de Estadão:  
<https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,energia-solar-avanca-no-brasil-e-atrai-empresas,70002379078>
- Petrolera BP (junio de 2018). Statistical review of world energy. Recuperado de:  
<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf>
- Presidente de la República de Colombia (30 de Marzo de 1989). Artículo 428 [Importaciones que no causan impuesto] Por el cual se expide el Estatuto Tributario de los Impuestos Administrados por la Dirección General de Impuestos Nacionales. [Decreto 624]. [Diario Oficial No. 38.756] Recuperado de: [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/estatuto\\_tributario.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/estatuto_tributario.html)
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD. (2015, Septiembre) Objetivos de desarrollo del Milenio. Informe 2015. Recuperado de <http://www.co.undp.org/content/dam/colombia/docs/ODM/undp-co-odsinformedoc-2015.pdf>.
- Revista Dinero (2020, 8 de Febrero). Colombia aumentará 50 veces su capacidad instalada de energía renovable. Recuperado de <https://www.dinero.com/economia/articulo/colombia-aumentara-50-veces-su-capacidad-instalada-de-energia-renovable-a-2022/294394>.
- Roca, J. A. (23 de 08 de 2019). El coste de las energías renovables en China será más bajo que el del carbón en 2026. El periódico de la Energía. Obtenido de <https://elperiodicodelaenergia.com/el-coste-de-las-energias-renovables-en-china-sera-mas-bajo-que-el-del-carbon-en-2026/>
- Roca, J. A. (15 de 08 de 2019). El nuevo milagro chino: la energía solar consigue la paridad de red en todo el país décadas antes de lo previsto. El periódico de la Energía. Obtenido de <https://elperiodicodelaenergia.com/el-nuevo-milagro-chino-la-energia-solar-consigue-la-paridad-de-red-en-todo-el-pais-decadas-antes-de-lo-previsto>
- Ruiz de Gauna Ruiz de Loizaga, I; Ansuategi Cobo, A; Galarraga Gallastegui, I; Gallastegui Zulaika, M. C y Sainz de Murieta Zugadi, E. (2018). Crecimiento Verde: Gestionando La Transición Hacia Una Economía Sostenible En Bizkaia. Recuperado de: [https://www.bc3research.org/images/stories/BBK%20CRECIMIENTO%20VERDE/monografiko\\_ok\\_web.pdf](https://www.bc3research.org/images/stories/BBK%20CRECIMIENTO%20VERDE/monografiko_ok_web.pdf).

Sáenz, J. (2017, 7 de Agosto). En penumbras: 2,5 millones de colombianos no tienen energía eléctrica. El Espectador. Recuperado de <https://www.elespectador.com/economia/en-penumbras-25-millones-de-colombianos-no-tienen-energia-electrica-articulo-706892>.

Secretaría de Energía (2008). Energías Renovables 2008 - Energía Solar. Recuperado de: [https://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro\\_energia\\_solar.pdf](https://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro_energia_solar.pdf)

Sierra, M. (2012) Tipos más usuales de investigación. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Recuperado de: [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P\\_Presentaciones/prepa3/tipos\\_investigacion.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/prepa3/tipos_investigacion.pdf)

Spencer, D. (2017) A year in global energy markets . British Petroleum-PB. Recuperado de <https://www.bp.com/worldenergystatistics2017>

Soluciones de ingeniería Solventa S. L. (s.f) Introducción a las energías renovables. Recuperado de [http://www.agora.ulpgc.es/ficheros/INTRODUCCION\\_RENOVABLES.pdf](http://www.agora.ulpgc.es/ficheros/INTRODUCCION_RENOVABLES.pdf)

Sun Supply. (2017, 7 de Agosto) Objetivos de desarrollo sostenible 2030. Recuperado de <https://www.sunsupplyco.com/objetivos-de-desarrollo-sostenible-con-energia-solar/>