

Energías Renovables y Diseño Industrial: Influencia en Sudamérica

Renewable Energies and Industrial Design: Influence in South America

Gavilánez A.¹, Caiza G.², Tapia M.³, Mora J.⁴

¹ Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Facultad de Ingeniería Mecánica, Quito, Ecuador

email: andres.gavilanez@trialmech.com

² Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera, Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño, Valencia, España.

email: glacaich@etsid.upv.es

³ Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias Administrativas Universidad, Quito, Ecuador.

email: mariaj.tapia@ute.edu.ec

⁴ Unidad Educativa "Eloy Alfaro", Quito, Ecuador.

email: jennymoraaguilar@gmail.com

Información del artículo

Recibido: Julio 2020

Aceptado: septiembre 2020

RESUMEN

En las últimas décadas, al hacerse más evidentes los efectos del calentamiento global, es indiscutible no pensar en el empleo de energías renovables y alternativas; de esta manera la idea de vivir en un mundo más limpio motiva cada día a más países y con ello a sus empresas y gobiernos a la búsqueda de medios que se sustenten solo en energías renovables. Este documento procura analizar el impacto que tiene el diseño industrial como un factor indispensable en el uso de energías renovables, mediante proyectos innovadores que parten de la idea de reducir el impacto ambiental, disminuyendo el consumo de energías no renovables que incrementan este factor. Se evalúa la evolución del uso de energías renovables en países sudamericanos y su desempeño mediante la aplicación de esta poderosa herramienta. Finalmente se concluye haciendo hincapié en la importancia de crear productos o servicios para incrementar el uso de energías renovables a través del diseño industrial.

Palabras clave: *Calentamiento global, desarrollo sustentable, energías renovables, energías alternativas, diseño industrial.*

ABSTRACT

In the last decades, as the effects of global warming become more evident, it is indisputable not to think about the use of renewable and alternative energies, in this way the idea of living in a cleaner world motivates more countries every day and thus its companies and governments in search of means that rely only on renewable energies. This document seeks to analyze the impact of industrial design as an indispensable factor in the use of renewable energies, through innovative projects based on the idea of reducing environmental impact, reducing the consumption of non-renewable energies that increase this factor. The evolution of the use of renewable energies in South American countries is evaluated, and its performance through the application of this powerful tool. Finally, it is concluded emphasizing the importance of creating products or services to increase the use of renewable energies through Industrial Design.

Keywords: *Global warming, sustainable development, renewable energies, alternative energies, industrial design.*

1. Introducción

En la actualidad es imposible pensar en una vida sin electricidad. En los últimos años las poblaciones de las grandes ciudades aumentaron, y diferentes autores afirman que en los siguientes años van a seguir incrementando su número. Las energías renovables representan el 17,5% del consumo energético mundial en el 2016. El uso de recursos renovables para generar electricidad aumentó rápidamente, pero no hubo grandes avances en materia de calefacción y transporte. Con respecto a la eficiencia energética, la intensidad energética primaria a nivel mundial fue de 5,1 megajulios por dólar en el mismo año. La tendencia de electrificación comenzó acelerarse en 2015 y se logró la conexión eléctrica de 153 millones de personas más por año entre 2015 y 2017, a una tasa anual de más de 1 punto porcentual. Los esfuerzos de electrificación han sido particularmente exitosos en Asia Central y meridional, donde el 91% obtuvo el acceso a la electricidad en 2017. En el 2016, la proporción de recursos renovables en el consumo final total creció al ritmo más rápido registrado desde 2012 y alcanzó casi el 17,5%, la proporción de recursos renovables modernos en el consumo total de energías llegó al 10,2%, respecto al 8,6% en 2010; mientras que la proporción de usos tradicionales de biomasa disminuyó del 7,9% al 7,3%. La proporción de recursos renovables en el consumo de electricidad aumentó 1 punto porcentual, al 24% en el 2016. Este fue el crecimiento más rápido desde 1990 más del doble registrado en el 2015 [1]. Como consecuencia, se acrecienta el consumo energético de las mismas y los recursos utilizados para generar electricidad, los cuales pueden ser renovables o no renovables, y resultan escasos ante las necesidades de la población. Sin embargo, para satisfacer la necesidad del ser humano, es indispensable pensar en agotar toda fuente de energía, brindando al consumidor satisfacción; pero es aquí en donde se debe plantear la siguiente cuestión: ¿Cómo el diseño industrial puede contribuir para resolver esta problemática?, para responder esta pregunta, sin duda alguna el desarrollo sustentable ayudará a los diseñadores a proponer soluciones que pueden ir más allá de la creación de productos o servicios, que mediante el uso de energías renovables consigan un fin esperado, manteniendo el equilibrio del medio ambiente,

y de la misma manera satisfaciendo las necesidades de las sociedades.

2. Marco teórico

Crisis Ambiental

La crisis ambiental se contempla como una realidad que trasciende la sumatoria de problemas de orden biofísico o natural en donde las relaciones del ser humano nunca han sido amistosas con el medio ambiente, debido a los impactos ocasionados por el hombre al presentarse la industrialización de los procesos de producción y consumo de bienes y servicios para satisfacer las necesidades de la sociedad, y de esta manera provocando a través del tiempo una crisis ambiental, que ha desatado el efecto invernadero, con consecuencias vistas de cerca por la humanidad como el cambio climático y desastres naturales.

Naturalmente, este cambio climático sucede por el calentamiento global que se define como «El acelerado calentamiento de la temperatura en la tierra, causado debido a un aumento en la emisión de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono, monóxido de carbono y gases de azufre» [2]. En el siguiente gráfico, se indica el porcentaje de gases de efecto invernadero que continuamente están afectando el equilibrio ambiental.

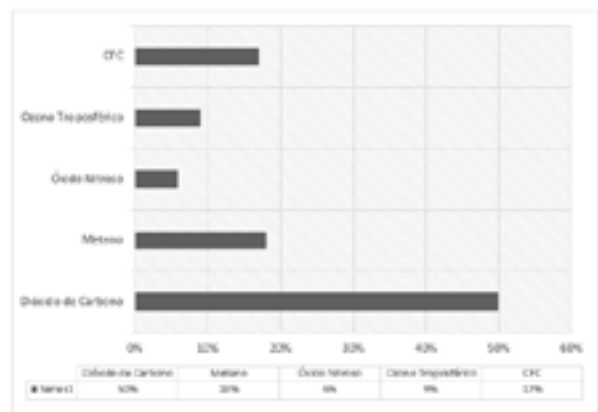


Figura 1. Porcentaje de gases efecto invernadero [3].

Como se observa en la figura 1, el dióxido de carbono provoca la mayor emisión dentro de los sectores económicos contaminantes alrededor del mundo. En Latinoamérica, durante el año 2010 Venezuela, México, Argentina y Brasil aportaron

el 79% del total de gases invernadero emitidos por Latinoamérica y solo Brasil emitió el 52% de toda la región [3].

La industria energética, por ejemplo, es una de las más contaminantes, con un porcentaje del 41% (Figura 2), incluye las emisiones de CO₂, HC₄ y N₂O generadas por la quema de combustibles en las actividades de extracción y producción de petróleo y gas natural y en las centrales termoeléctricas, refinerías, centros de tratamiento de gas, coquerías, altos hornos y carboneras.

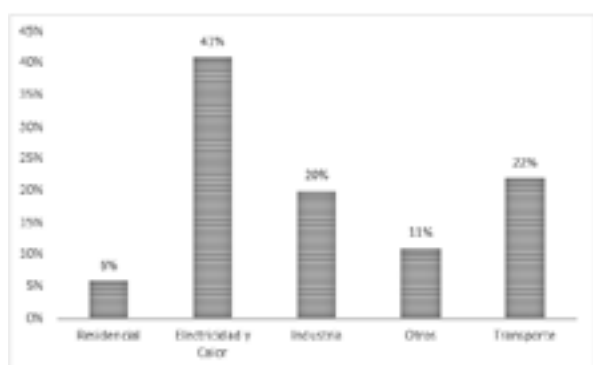


Figura 2. Porcentajes de emisiones de GEI por sectores [2].

En cuanto a utilización de combustibles fósiles para la generación de electricidad, los fósiles son los que cubren la mayoría de la demanda (67,1% en 2009: 13.456 TWh), destacando nuevamente el carbón (40,6% del total de la demanda) como principal combustible utilizado en la generación de electricidad [4].

Esto desmejora porque el alza de las emisiones se acelera: entre 2000 y 2010 aumentó un 2,2% cada año, mientras que entre 1970 y 2000 aumentó solo 1,3% anualmente. Para alcanzar este nivel de temperatura, según un análisis realizado por Daniel Murillo, editor del portal ojo al clima de la Universidad de Costa Rica, expresa que «el planeta debe reducir entre 40% y 70% las emisiones de GEI de aquí a 2050 (con relación a 2010) y hacerlas desaparecer en 2100. Reducir fuertemente las emisiones exige inversiones de varios cientos de miles de millones de dólares por año hasta 2030» [5].

La sustentabilidad en el diseño industrial

El diseño debe asumir su más auténtica y noble función que es la de mejorar la calidad de vida de la sociedad, para ello es transcendental aplicar criterios de sustentabilidad, es decir, satisfacer las necesidades actuales de las personas sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para cubrir sus propias necesidades. Las mismas que, generación tras generación, han comprometido al medio ambiente, provocando deplorables consecuencias que están a la vista, como el calentamiento global, déficit ecológico, pérdida de la biodiversidad, etc. [6].

Por las razones mencionadas, es completamente necesario un compromiso social-ambiental que tienen los ingenieros en diseño industrial al momento de crear productos nuevos, pues se cree que son un excelente medio para alcanzar y fomentar la sustentabilidad.

Uno de los medios para alcanzar este objetivo, es la conservación de energía, ya sea empleando energías alternativas, o el uso de materiales de bajo contenido energético, optando por el menor consumo de energía, tanto en la extracción de materiales como en el proceso productivo, manufactura y el transporte [7] [8].

En el diseño industrial, es importante conocer qué aplicaciones ofrecen dichos recursos para poder proponer soluciones proyectuales que se hallen en concordancia con estas nuevas prioridades que se muestran como pautas a tomar en cuenta y que pertenecen a una nueva forma de ver la realidad. Es por ello, que es complejo desarrollar un producto que en todos sus aspectos sea igualmente sustentable, lo cual dependerá de los requisitos y funciones de cada producto, y es ahí donde el diseñador tomará decisiones dándole prioridad a unos aspectos sobre otros [8].

El ciclo de vida de un producto, por ejemplo, contiene cierto proceso, empezando por la extracción de la materia prima, manufactura, distribución, uso y residuo; aunque este proceso varía dependiendo del objeto, es inevitable el gasto de energía y un impacto ambiental, aun cuando el producto se haya concebido con normativa dedicada al medio ambiente [9]. Entonces se torna importante acoger una tecnología sustentable, tales como son

las energías renovables (energía eólica, solar, hidráulica, etc.).

Es en estas pequeñas modificaciones donde el diseño industrial puede producir grandes cambios y concientizar a las personas, contribuyendo de esa manera en el desarrollo sustentable de la sociedad.

Energías renovables

El uso de energías renovables supone una fuente de energía inagotable de la que se puede aprovechar para un futuro no muy lejano. Las energías renovables se obtienen de forma continua de los recursos naturales, siendo éstas inagotables para el uso humano, y a las que se puede recurrir de manera permanente debido a que se renuevan continuamente lo que las hace diferentes a las energías generadas por combustibles fósiles los cuales existen en determinadas cantidades y reservas agotables en un tiempo determinado [10].

Las principales formas de energías renovables son la biomasa, hidráulica, eólica, solar, geotérmica y las energías marinas. Éstas provienen, de forma directa o indirecta, de la energía del Sol; constituyen una excepción la energía geotérmica y la de las mareas [10].

En el mundo actual las energías renovables contribuyen con respecto al consumo de energía total en el mundo un 8% y tan solo en Europa un 6%, dichos porcentajes corresponden a las energías hidráulica y biomasa [10], según datos publicados por la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA por sus siglas en inglés) la capacidad de generación de energía por fuentes renovables se incrementó en el año 2016 con respecto a años anteriores (Figura 3) [11].



Figura 3. Capacidad generada a lo largo de los años a nivel mundial [11].

En la tabla 1 se muestra cómo ha ido incrementando los valores en mega watts (MW) de la capacidad de generar energía a través de fuentes renovables en donde se evidencia que en el 2016 hubo un aumento de 161.000 MW representando un aumento del 8,7% con respecto al año 2015.

Tabla 1. Capacidad de generación de energía por fuentes renovables

Años	Capacidad (MW)
2007	989.213
2008	1.058.208
2009	1.133.347
2010	1.223.089
2011	1.326.016
2012	1.444.143
2013	1.563.539
2014	1.690.177
2015	1.845.180
2016	2.006.202

Fuente: [11].

IRENA destaca en especial el fuerte crecimiento de la energía solar, que registró en 2016 un incremento en la potencia instalada (nuevas instalaciones) superior a la energía eólica. «Estamos presenciando una transformación en el mundo de la energía, un proceso que se observa claramente en otro año de récord en las nuevas capacidades de energía renovable», ha indicado el director general de la IRENA, Adnan Z. Amin [12].

En la figura 4 se muestra el crecimiento de la energía solar en relación con la energía eólica a través de los años, hasta llegar al año 2016.

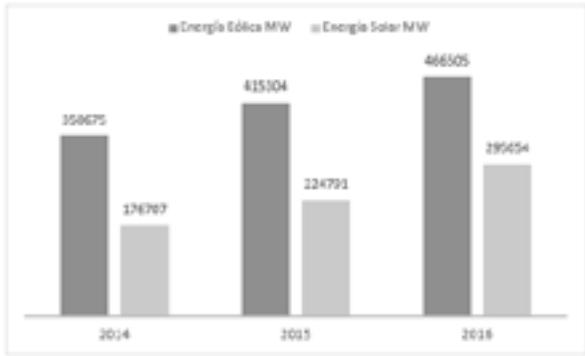


Figura 4. Capacidad de energía: solar vs. eólica [11].

La tabla 2 muestra los valores en (MW) que se han generado a partir de energías, tanto solar como eólica.

Tabla 2. Capacidad de generación (en MW) de energías solar y eólica

Años	Energía eólica	Energía solar
2014	350675	176707
2015	415304	224791
2016	466505	295654

Fuente: [11].

Países que en América del Sur invierten en energías renovables

El año 2015 fue cuando por primera vez los países en proceso de desarrollo dedicaron más dinero a la generación de energías limpias que los países desarrollados. Acorde al informe sobre *Tendencias de inversión en energías renovables*, la inversión a nivel mundial fue de USD 285.900 millones de los cuales China, India y Brasil aportaron USD 156.000 millones. En América Latina con más de USD 1.000 millones a excepción de Brasil fueron México, Chile y Uruguay [13].

Uruguay, por ejemplo, se logró consolidar como el país con mayor porcentaje de energía eólica de América Latina, reduciendo su vulnerabilidad al cambio climático y las crecientes sequías que están afectando a las hidroeléctricas, en la actualidad el 22% de la electricidad del país sudamericano es generada a partir del viento, para finales del 2018 se espera que el país logre generar el 38% de la electricidad por este medio [11].

Angus McCrone, jefe de Bloomberg New Energy Finance, destaca que las tendencias de inversión en energías renovables van en aumento, en donde, exceptuando a Brasil, hace 10 años la inversión regional era de USD 1000 millones al año, pero en los últimos tres años ha aumentado a USD 6000, USD 7000 y USD 9300 millones lo que demuestra que existe una tendencia de crecimiento indiscutible [14].

Evolución de las energías renovables en el tiempo en América del Sur

A través de los años el uso y la inversión en energías renovables ha ido aumentando en países de América Latina. Según datos publicados por la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), en países como Brasil, Argentina, Perú, Colombia, Uruguay, Paraguay, Chile y Ecuador la capacidad generada en MW ha aumentado con el paso de los años.



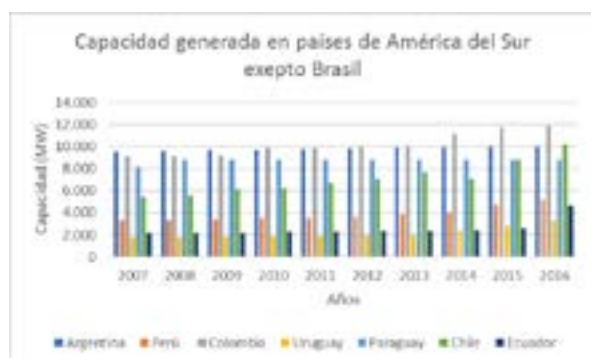
Figura 5. Capacidad generada por América Latina en los últimos 9 años [11].

La figura 5 muestra el avance a través de los años de la capacidad generada de energía por países de Latinoamérica, donde es evidente que el país donde existe mucha más generación a través de energías limpias es Brasil, debido a su alta inversión, llegándose a consolidar como el país con más generación de energía limpia a nivel de Sudamérica, la tabla 3 muestra la capacidad generada a través de los últimos 9 años [11].

Tabla 3. Capacidad en MW generada por Brasil con el paso de los años.

Año	Capacidad (MW)
2007	81.219
2008	82.940
2009	84.933
2010	89.559
2011	92.917
2012	96.726
2013	101.081
2014	107.513
2015	114.121
2016	122.951

En Argentina, Perú, Colombia, Uruguay, Chile y Ecuador de igual manera se observa una tendencia de crecimiento en la capacidad generada según los datos publicados por IRENA, a excepción de Paraguay, el cual se mantiene en un rango constante desde el año 2008 en 8810 MW generados [11].

**Figura 6.** Capacidad generada en América del Sur, excepto Brasil.

Relación existente entre el diseño industrial y las energías renovables

En el mismo contexto, la cultura ha crecido desde hace muchos años, basada, de alguna manera, en

la revolución industrial y la exigencia de satisfacer necesidades humanas, facilitando el progreso; sin embargo, este mismo progreso ha afectado el medio ambiente y en la actualidad existe la paradójica situación que la propia calidad de vida lograda a costa de la naturaleza es al mismo tiempo la que se pone en peligro a sí misma.

Sin duda, la incorporación del diseño industrial en el sector de las energías renovables, a través de la innovación de nuevos productos, procesos y servicios, constituye una excelente y poderosa herramienta para el futuro de la industria, la tecnología y el mercado, ya que posibilita competir con mayor ventaja ante una dura disputa alrededor del mundo.

Entonces, la relación existente entre estos dos importantes conceptos, ha permitido generar un nicho de mercado local con crecimiento a nivel mundial y la alternativa de exportar productos o ideas. Aplicar esta metodología es trascendental, ya que permite reducir el consumo de combustibles fósiles y generar importantes ahorros económicos a los usuarios a la par de cuidar el medio ambiente [15].

Según Mateo Hernández, autor del artículo «El diseño industrial en el ámbito de las energías renovables», expresa y cita que, «el hecho de incorporar como un factor importante el Diseño Industrial dentro del grupo de investigación y desarrollo, ha permitido plantear soluciones que han podido ser enfocadas para plantear artefactos como productos, sujetas a coste, función y estética adecuada al contexto de colocación y uso» [16].

Lo que trata de decir es justamente que, gracias al diseño industrial, hoy en día se puede disponer de proyectos altamente innovadores de la forma más eficiente y de gran calidad con un coste ajustado al mercado, por ejemplo, captadores solares térmicos, objetos mediante paneles fotovoltaicos, avances en movilidad, en fin, cualquier cantidad de productos, procesos y servicios usando energías renovables, que reduce el consumo energético y económico de las sociedad, priorizando un equilibrio ambiental.

3. Proyectos de diseño industrial con energías renovables

No basta con solo tener el mejor producto, éste debe ser lo más competitivo posible en el mercado. Un sector de futuro para la industria, tecnología y el mercado, constituye la incorporación del diseño

industrial en el sector de las energías renovables. Además de conceptualizar artefactos como productos y ponerlos a disposición del consumidor (dotándole de valor agregado y beneficio para los usuarios, el contexto y los mercados), se ha convertido en una poderosa herramienta para competir con las iniciativas asiáticas presentes ya desde algunos años, ofreciendo a los usuarios mayores ventajas [17].

Existen grandes iniciativas en el campo de los artefactos más limpios y comunes, los mismos generan y transforman energía solar captada principalmente en sistemas fotovoltaicos y sistemas térmicos. Son productos que se relacionan directamente con los usuarios debido a que abastecen de agua caliente a sus hogares, estas características le permiten ser concebido como un electrodoméstico y mediante el diseño industrial pueden ser tratados como producto.

El mundo no puede seguir dependiendo de la energía procedente de los recursos fósiles puesto que a éstos les queda poco tiempo de existencia debido a que se han estado explotando de una manera desmedida, en la actualidad es cada vez mucho más difícil la extracción de petróleo; los pozos petrolíferos son más profundos y los daños al medio ambiente son más grandes, además los hidrocarburos son un gran aporte de emisiones de CO_2 , uno de los gases de efecto invernadero que ha aumentado en los últimos 50 años produciendo el cambio climático en el planeta [18].

La energía solar, eólica, hidroeléctrica, energía de las mareas, biocombustibles son algunas de las fuentes de energía no convencional, las que provienen de la naturaleza las cuales no son explotadas a su máximo potencial, la energía verde abunda alrededor de todos nosotros en el mundo, varios ejemplos de éstos son:

La energía producida por el agua salada: este tipo de energía se origina a partir del agua de mar, se está convirtiendo en una de las fuentes más prometedoras de energía renovable que no se ha explotado aún, tal vez porque es necesario invertir grandes cantidades de energía para desalinizar el agua y los elevados costes que implica la implementación de un proyecto de tal magnitud [18].



Figura 7. Paneles solares ayudados de energía marítima para producción de energía eléctrica Francia [19].

En la figura 7 un proyecto solar de Adelaide que Geits ANZ propone es la construcción de una planta de energía solar flotante diseñada para ser eficiente en más de un 50 por ciento que los sistemas de energía solar basados en tierra, este proyecto es conjunto con la energía solar y marítima para la generación de energía eléctrica [19].

El heliocultivo (Figura 8), es otro tipo de energía alternativa la cual tuvo como principal protagonista la empresa llamada Biotecnologías Joule [19]. Por medio de éste se genera un tipo de combustible que tiene como base hidrocarbón, organismos fotosintéticos, dióxido de carbono y la luz solar. Por medio de este proceso se produce combustible en forma de etanol o hidrocarburos que no es necesario refinarlo [20].

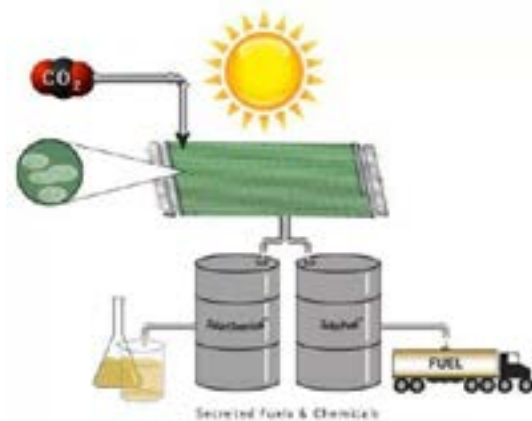


Figura 8. Hidrocultivo [18].

El aumento de la población mundial a los 7500 millones de habitantes en el mundo en el año 2017 [21], ha generado la iniciativa del uso de la piezoelectricidad, siendo ésta una forma de energía alternativa que utiliza varios materiales que pueden generar un campo eléctrico por medio de placas hechas a base de este tipo de materiales, colocadas a lo largo de rutas o caminos con afluencia de personas para así generar electricidad mientras se camina [22].

Un nuevo tipo de energía alternativa es la geotermal a partir de las rocas, la cual funciona mediante el bombeo de agua salada fría hacia las rocas que se han calentado por conducción desde la corteza terrestre y degradación de elementos radioactivos en la misma, mientras el agua es calentada, la energía es convertida en electricidad por una turbina de vapor [23]. Otra forma de energía alternativa que se está desarrollando en la actualidad es la que se obtiene por medio de vibraciones inducidas por vórtices debido a las corrientes lentas de agua inspirada en los movimientos de los peces, esta energía es apresada a medida que el agua fluye a través de unos rodillos alternados de modo que se cree una energía mecánica [24].

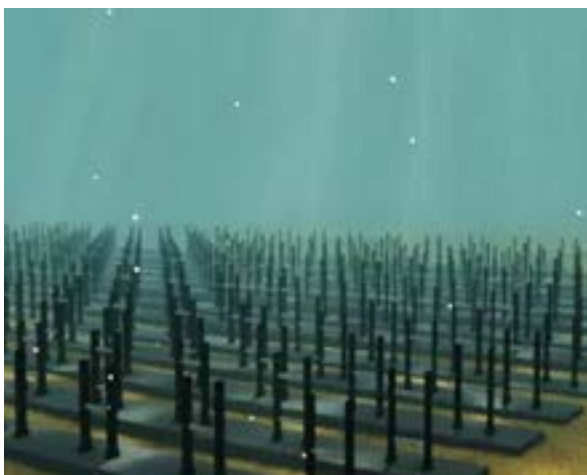


Figura 9. Vibraciones inducidas por vórtices [18].

Incremento de energías renovables mediante el diseño industrial

De acuerdo a los datos de la International Energy Agency (IEA), a nivel global el 23% del total de electricidad generada es a partir de energías renovables. En el 2015 se evidenció el máximo creci-

miento (un 5%), esto se debe a las políticas públicas globales que han permitido así el desarrollo de estas energías limpias.

Además de los beneficios ambientales y seguridad energética que genera el uso de las energías renovables, se sabe que las energías renovables son más competitivas en el mercado. Según un informe de la organización Carbon Tracker, se concluye que los costos globales de desarrollar un proyecto energético utilizando energías limpias es más barato que utilizando fuentes de energías convencionales. Por las caídas del precio del petróleo y del carbón, el costo de inversión en proyectos fue menor, pero esto también aportó que los países eliminen las políticas públicas orientadas a subsidiar proyectos petrolíferos, según la IEA, los flujos de dinero con respecto al gas y petróleo cayeron un 25% en el 2015, provocando que las inversiones a nivel global bajen un 8%, sin embargo, la demanda energética a nivel global aumentó en un 1,9%.

Esta situación se evidenció notablemente en una mayor inversión en proyectos con energías renovables por parte de países en vías de desarrollo, así lo señala el Centro de Colaboración para la Financiación de Clima y Energía Sostenible de UNEP (el programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas), también menciona que la región de Latinoamérica es una de las regiones más atrayentes y propensas para invertir proyectos con energías limpias, tanto por su diversidad económica, social cultural e incluso geográfica, las condiciones de inversión y disponibilidad de recursos naturales es variada en cada país [25].

La inversión en tecnologías de fuentes renovables que enfrenta cada país conlleva riesgos, los mismos que pueden ser políticos (entre ellos, inestabilidad política, inseguridad jurídica, riesgos de transferencia de regalías y dividendos, ruptura de contratos) y macroeconómicos (por ejemplo, riesgos cambiarios e inestabilidad de precios), riesgos de proyecto (construcción y operación o a la interrupción en la disponibilidad de recursos), riesgos de costos y liquidez, insuficiencia de conocimientos y experiencia con respecto a nuevas tecnologías. Una de las principales barreras es la falta de financiamiento de los proyectos.

Es necesario contar con más programas que incentiven al uso de energías renovables, y a la vez con más líneas de financiamiento proveniente de

instituciones nacionales y buscar fuentes internacionales también.

En Brasil, las dos principales iniciativas de promoción de la inversión privada en ERNC (energías renovables no convencionales) puestas en vigor por el gobierno son el Programa de Incentivo a las Fuentes Alternativas de Energía Eléctrica (PROINFA) y las subastas específicas para fuentes alternativas de energía. El PROINFA tuvo como primera meta instalar 3300 MW de energías renovables distribuidos en iguales proporciones entre plantas de generación eólica, biomasa y en hidroeléctricas pequeñas, a través de contratos de largo plazo. En el periodo 2008-20012 los bancos que financiaron los proyectos son: BNDES, MMA-BNDES, Banco do Nordeste, Caixa y Banco do Brasil y Santander.

En el caso de Chile, los bancos de este país han invertido en la industria de las energías renovables, un elemento que favorece a que entidades financien proyectos es que los costos de financiamiento son los más bajos en comparación de América Latina y el Caribe. Además, Chile cuenta con el financiamiento nacional para el desarrollo del país (CORFO) que es un organismo ejecutor de las políticas gubernamentales en el ámbito del emprendimiento y de la innovación. Cuenta con instituciones financieras internacionales para el desarrollo, así se puede nombrar: Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Corporación Interamericana de Inversiones (CII), el Banco Europeo de Inversiones (BEI), la Corporación Financiera Internacional (IFC), la Overseas Private Investment Corporation (OPIC), la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y la Corporación Alemana de Inversiones (DEG)-KfW. De esta manera se desarrollaron proyectos como complejo PCH en el río Juruena, complejo eólico en Palmares do Soul.

Por su parte Uruguay, cuenta con una fuerte participación del sector estatal. Cuenta con instituciones que financian proyectos a tasa de interés relativamente convenientes, en este caso se tiene: Dirección Nacional de Energía (DNE), Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Agencia Nacional de Investigación e Innovación; Dirección Nacional de Industrias (DNI). En cuanto al financiamiento externo se tiene las siguientes instituciones: el BNDES de Brasil, el DEG y el KfW de Alemania, el Instituto de Crédito Oficial, mediante

el FIEM, de España, el Banco de Desarrollo de los Países Bajos, el IFU de Dinamarca (que promueve la transferencia de tecnología danesa para la constitución de empresas conjuntas en países en desarrollo), Finnfund de Finlandia (que provee capital de riesgo a largo plazo para proyectos privados de inversión en países en desarrollo), y Swedfund de Suecia (que proporciona préstamos, asistencia técnica y capital a proyectos en mercados emergentes) [26].

Es necesario saber con exactitud sobre los recursos renovables de cada país, así se contará con datos confiables para emprender en un proyecto. También se debe romper las barreras institucionales, es decir, anteponer a la política energética por encima de la política ambiental, desarrollar más núcleos técnicos y profesionales capacitados en el campo de las energías renovables. Crear más incentivos y beneficios por parte de las autoridades a los proyectos desarrollados [27].

Discusión

Todas las sociedades necesitan de servicios energéticos para cubrir las necesidades humanas básicas (por ejemplo, de alumbrado, cocina, ambientación, movilidad, y comunicación), y para asegurar los procesos productivos; estos requerimientos o necesidades se satisfacen mediante el diseño y construcción de bienes y servicios que se ponen a disposición de un público. Para un desarrollo sostenible, el abastecimiento de servicios energéticos deberá ser seguro y tener un impacto medioambiental bajo. El éxito de un desarrollo social y económico sostenible admite un acceso seguro y asequible a los recursos de energía necesarios, con el fin de facilitar servicios energéticos básicos y sostenibles. Para lo cual es necesario estrategias presentes en los distintos niveles del desarrollo económico, con el debido respeto del medio ambiente, buscando que la prestación de servicios energéticos genere un impacto medioambiental bajo y, a la par, emisiones de GEI bajas. En el cuarto informe de evaluación (CIE) del IPCC, de la década pasada, los combustibles de origen fósil forman el 85% de la energía primaria total. Asimismo, la combustión de origen fósil representó un 56,6% de las emisiones de GEI [28].

En la actualidad, el tema de las energías renovables y alternativas es tratada por la agenda pública, es decir, por autoridades o la sociedad civil, constitu-

yéndose en un medio útil para incentivar las iniciativas de aprovechamiento de las energías renovables. Las diferentes iniciativas observadas en los países se consideran desde una visión integral del sector energético, lo que implica condicionar su evolución a las exigencias del desarrollo sostenible. De ahí, deberían surgir líneas estratégicas orientadas a formular políticas públicas, las mismas deberían ponderar de manera correcta la participación de las energías renovables en el crecimiento económico, empleo, medio ambiente, desarrollo rural, energización universal, gobernabilidad de los recursos; debido a que cada país cuenta con un marco normativo y legal en relación con las fuentes de energías renovables.

Sin embargo, es importante contar con una poderosa herramienta que incursiona en el ámbito de energías renovables, mediante la creación o innovación de productos, procesos y servicios que genere importantes ahorros energéticos y económicos, siempre con la intención de cuidar al medio ambiente; tal herramienta es el diseño industrial, sin duda, es el futuro de la industria, tecnología y del mercado, permitiendo ser una fuente competitiva al crear ideas realizables alrededor del mundo.

La capacidad generada a través de energías renovables ha ido en aumento dentro de los últimos 9 años en América del Sur, donde países como Brasil, Argentina, Chile y Uruguay son referentes, destacándose en la utilización de fuentes de energía renovable para generar electricidad evitando así el agotamiento de los recursos y la contaminación ambiental por el uso de combustibles fósiles, Brasil se ha convertido en el pionero de la utilización de fuentes renovables para la generación de su energía, las hidroeléctricas, el etanol para los automóviles y el uso del carbón vegetal en la siderurgia, ha dado a éste un lugar importante en el mundo como una de las mayores potencias medioambientales en el mundo.

En un contexto mundial, se evidencia que cada vez está más influenciado por la amenaza del cambio climático, la contaminación creada por las fuentes de energía convencionales y los avances tecnológicos orientados al aprovechamiento de recursos naturales, la ventaja generada por los proyectos destinados a la explotación de fuentes renovables es creciente, tanto desde los Estados nacionales, como desde los inversores privados. Es posible

emprender en el camino de las energías renovables si se cuenta con políticas adecuadas y recursos naturales que generen interés y confianza en el sector privado, de tal manera que apuesten por financiar proyectos de esta índole, con tasas de interés relativamente bajas; también es importante apoyarse en programas ejecutados a nivel nacional e internacional, donde se busca desarrollar proyectos enfocados en energías limpias, como es el caso de Proinfa y Corfo en Brasil y Chile, respectivamente.

Por ello se han realizado muchos avances en América del Sur con grandes proyectos en países como Brasil, Chile, Perú y varios miembros de la Alianza de Energía y Clima de las Américas, los cuales han dado pasos para preparar el cambio hacia una economía menos intensa energéticamente al aprovechar sus recursos renovables y aumentar la eficiencia económica con una reducción en la inversión en infraestructura energética [29].

4. Conclusiones

Gracias al incremento de inversiones en el ámbito energético y al aporte del diseño industrial, en la actualidad se puede disponer de proyectos altamente innovadores de una manera más eficiente, de mejores características técnicas, y de buena calidad, tomando en cuenta los costos para que sean asequibles en el mercado, tales como: captadores solares térmicos, paneles fotovoltaicos, transporte, confort, salud, entre otras. Esta infinidad de productos, procesos y servicios utilizan energías renovables, que reducen el consumo energético y económico de la sociedad, priorizando un equilibrio ambiental.

Al mismo tiempo, aparte de los beneficios ambientales y seguridad energética que genera el uso de las energías renovables, se tiene que las energías renovables son más competitivas en el mercado, ya que los costos a nivel internacional en el desarrollo de los proyectos energéticos que se valen de las energías limpias resultan más baratos que la utilización de energías convencionales.

El carácter interdisciplinario del diseño industrial les permite a los diseñadores, junto a otros profesionales de diferentes disciplinas, actuar en conjunto en diferentes campos y temáticas.

América del Sur debido a que posee innumerables recursos naturales, es una de las regiones más aptas para la creación de fuentes de energía

renovable, el agua, el viento, la capacidad solar se pueden aprovechar de una manera impresionante con proyectos donde el diseño industrial jugaría un papel fundamental con productos o servicios que puedan utilizarse con ésta o en el mejor de los casos que tengan la capacidad de aprovechar estos recursos para la producción de electricidad.

Finalmente, el impacto del diseño industrial es un 50% mayor en otros países, gracias al apoyo que sus gobiernos y entidades financieras han proporcionado para su elaboración, sin embargo, en países sudamericanos aún falta incrementar de manera exponencial dichos avances enérgicos a través de bienes y servicios con energías renovables puesto que únicamente se enfocan en instalar fuentes o plantas de energía limpia.

Referencias

- [1] B. I. d. R. y. F. Mundial, «Seguimiento del ODS 7 Informe sobre los Avances en materia de energía,» Washington, 2019 .
- [2] Ministerio del Medio Ambiente, «Servicio Meteorológico,» 12 Mazo 2014. [En línea]. Available: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/ForosClimaticos/Foros%20Regionales/2015/VII%20Foro/Cambio%20climatico-%20Efectos%20en%20Ecuador-%20Ing.%20Lucia%20Paguay-%20MAE.pdf>.
- [3] R. Ojeda, «Gases de defecto invernadero, peligro potencial para la Tierra,» México D.F, 2011.
- [4] Plan Avanza, «Emisiones en el mundo,» España, 2011.
- [5] D. Murillo y &. A. Arguedas Ortiz, «El cambio climático en cifras,» Costa Rica, 2015.
- [6] S. Zamborlini, «Diseño sustentable: El diseño industrial y un compromiso urgente.,» p. 15, 2015.
- [7] S. Fiori, *Diseño Industrial Sustentable: Una percepción desde las ciencias sociales.*, Córdoba - Argentina: Editorial Brujas, 2005.
- [8] M. Bonalcaza, «Influencia del diseño industrial ante la crisis energética,» UP, Argentina, 2016.
- [9] G. Mulzet, «Diseño Industrial en productos sustentables,» Buenos Aires, 2015.
- [10] J. C. Schallenberg Rodríguez, G. Piernavieja Izquierdo, C. Hernández Rodríguez, P. Unamunzaga Falcón, R. García Déniz, M. Días Torres, D. Cabrera Pérez, G. Martel Rodríguez, J. Pardilla Fariña y V. Subiela Ortin, *Energías Renovables y Eficiencia Energética*, Canarias: Instituto Tecnológico de Canarias, S.A., 2008.
- [11] International Renewable Energy Agency, «Estadísticas de capacidad renovable 2017,» IRENA, Abu Dabi, 2017.
- [12] J. Elcacho, «La energía renovable marca un nuevo récord mundial de crecimiento,» 30 Marzo 2017. [En línea]. Available: <http://www.lavanguardia.com/natural/20170330/421312784724/balance-irena-energia-renovable-2016.html>.
- [13] BBC Mundo, «Los países de América Latina que más y menos invierten en energías renovables,» 01 Abril 2016. [En línea]. Available: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/04/160329_ciencia_energia_renovable_inversion_america_gtg.
- [14] A. Martins, «Cómo Uruguay logró ser el país con mayor porcentaje de energía eólica de América Latina,» 14 Marzo 2016. [En línea]. Available: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/03/160314_uruguay_energia_eolica_am.
- [15] INER, «Energía Solar en Diseño Industrial,» Ecuador, 2013.
- [16] J. Mateo Hernández, «El diseño industrial en el ámbito de las energías renovables,» *Indexhibit*, p. 1, 2017.
- [17] Diseñador Industrial, «El Diseño Industrial en el ámbito de las energías renovables,» Diciembre 2011. [En línea]. Available: <http://www.xn--diseadorindustrial-q0b.es/index.php?/rd/62-energia-y-diseno-industrial/>.

- [18] B. Nelson, «10 fuentes sorprendentemente fáciles de energía alternativa,» 30 Noviembre 2009. [En línea]. Available: <https://www.mnn.com/earth-matters/energy/photos/10-surprisingly-easy-sources-of-alternative-energy/unconventional-energy>.
- [19] Australian Solar Quotes PTY LTD, «Planta de energía solar flotante Adelaide para mejorar la eficiencia solar,» 23 Junio 2014. [En línea]. Available: <https://www.austriansolarquotes.com.au/2014/06/23/adelaide-solar-power-plant-improves-efficiency/>.
- [20] M. Paredes, «Fuentes de energía alterna,» 06 Diciembre 2016. [En línea]. Available: <https://es.linkedin.com/pulse/fuentes-de-energ%C3%ADa-alterna-mar%C3%ADa-fe-paredes-neyra>.
- [21] ONU, «Población,» 2017. [En línea]. Available: <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html>.
- [22] N. Burneo y D. Rodríguez, «Electricidad inteligente: Elementos piezoeléctricos,» 07 Julio 2016. [En línea]. Available: <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/punto-de-vista/1/electricidad-inteligente-elementos-piezoelctricos>.
- [23] ERENOVABLE, «Energía geotérmica-Qué es, fuentes, usos, ventajas y desventajas de la energía geotérmica,» 07 Marzo 2017. [En línea]. Available: <https://erenovable.com/energia-geotermica/>.
- [24] V. Schnitzer, «“Tecnología del pez” obtiene energía alternativa con corrientes de agua lentas,» 20 Noviembre 2008. [En línea]. Available: https://www.eurekaalert.org/pub_releases_ml/2008-11/aaft-j112008.php.
- [25] KPMG, «Desarrollo de energías renovables: Contexto latinoamericano y el caso de argentino,» Diciembre 2016. [En línea]. Available: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/ar/pdf/kpmg-energias-renovables-en-latam-y-argentina.pdf>.
- [26] H. Carlino, R. Miranda, A. P. D. Lucena, R. Rathmann, R. Schaeffer y R. Soria, «Expansión de las energías renovables no convencionales en América Latina y el Caribe: El rol de las instituciones financieras de desarrollo,» 2016. [En línea]. Available: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7778/Expansion-de-las-energias-renovables-no-convencionales-en%20America-Latina-y-el-Caribe-el-rol-de-las-instituciones-financieras-de-desarrollo.pdf>.
- [27] Energiza, «Barreras a la penetración de las energías renovables en América Latina,» 2014. [En línea]. Available: <http://energiza.org/noticias-renovetec/123-especial-energias-renovables-en-latinoamerica/725-barreras-a-la-penetracion-de-las-energias-renovables-en-america-latina>.
- [28] Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, «Fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático. Resumen para responsables de políticas y resumen técnico,» Michael Melford/National Geographic Stock, 2011.
- [29] F. Giraldo y E. Orozco, «Métodos deductivo e inductivo,» 11 Marzo 2011. [En línea]. Available: <https://proyectogrado.wordpress.com/2011/03/11/metodos-de-deductivo-e-inductivo/Z>.
- [30] Construdata, «Piezoelectricidad alternativa verde para alumbrado público,» 22 Julio 2013. [En línea]. Available: http://www.construdata.com/Bc/Construccion/Noticias/piezoelectricidad_alternativa_verde_para_alumbrado_publico.asp.
- [31] R. Riquelme, «8 datos sobre producción y consumo de energía mundial,» 27 Marzo 2017. [En línea]. Available: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/8-datos-sobre-produccion-y-consumo-de-energia-mundial-20170327-0126.html>.

- [32] World economic forum, «Global Energy Architecture Performance Index Report 2017,» World Economic Forum, Geneva, 2017.
- [33] Diseñador Industrial, Diciembre 2011. [En línea]. Available: <http://www.xn--diseadorindustrial-q0b.es/index.php?/rd/62-energia-y-diseno-industrial/>.
- [34] Banco Mundial, 23 Noviembre 2017. [En línea]. Available: <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2017/11/23/energias-renovables-america-latina-futuro>.
- [35] D. Miota, 25 Agosto 2017. [En línea]. Available: <https://blogthinkbig.com/los-proyectos-mas-innovadores-llegan-a-las-energias-renovables>.