

**ENERGÍAS RENOVABLES, LAS ALIADAS PARA COMBATIR LAS AFECTACIONES
DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PLANETA.**

**SERGIO ANDRÉS JUNCO GARAVITO
CÓDIGO: U0800315**



**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE RELACIONES INTERNACIONALES, ESTRATEGIA Y SEGURIDAD
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
BOGOTA D.C.**

2019

**ENERGÍAS RENOVABLES, LAS ALIADAS PARA COMBATIR LAS AFECTACIONES
DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PLANETA.**

**SERGIO ANDRÉS JUNCO GARAVITO
CÓDIGO: 0800315**



**DIRECTOR
Ing. HENRY FAJARDO FONSECA**

**Ensayo Presentado para Optar por el Título en
Administración de la Seguridad y la Salud Ocupacional**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE RELACIONES INTERNACIONALES, ESTRATEGIA Y SEGURIDAD
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
BOGOTA D.C.**

2019

Resumen

En un mundo donde el cambio climático cada vez arroja más alertas por aumento de la temperatura, y a su vez se le da más importancia, donde cada día se va desarrollando más el calentamiento global y las emisiones de gases de efecto invernadero son cada vez mayores, se aborda el tema de las energías renovables como estrategia aliada con el objetivo de sensibilizar y/o concientizar a la población mundial y a las industrias del uso de ellas, ya que estas energías alternas son fuente de ayuda para prevalecer el medio ambiente, limpiar la huella de CO₂, y estabilizar el calentamiento global que está presente en nuestro planeta y que ha aumentado considerablemente desde la época preindustrial por el modelo energético utilizado basado en la quema de combustibles fósiles.

Los problemas ambientales son casi tan antiguos como el ser humano, con la interacción de estos dos actores se ve reflejado un índice de impacto al medio ambiente, la elevada fuente de natalidad que se tiene en el mundo, el desarrollo en ámbitos tecnológicos, constructivos e industriales están contribuyendo cada vez más al deterioro del medio ambiente y la explotación de los recursos limitados del planeta.

El objetivo principal de este escrito es describir y dar a conocer a sus lectores las principales fuentes de energías limpias que se pueden aprovechar y generar de la naturaleza, se hará una descripción de cada una de ellas, comentando brevemente su funcionamiento y de cómo a lo largo de la existencia humana se han utilizado hasta nuestros días, también se pretende como objetivo dar al lector conceptos de cambio climático, gases de efecto invernadero y desarrollo sostenible para estructurar mejor los conocimientos que brinda el escrito.

En este escrito se plantea dar a conocer y brindar un aprendizaje para el uso de las energías renovables en pro del beneficio de todos los habitantes del planeta, así mismo se quiere dar al lector una idea de cómo las emisiones de gases de efecto invernadero es el principal responsable del calentamiento global y por ende del cambio climático que viene presentando el planeta.

Se conocerá en el escrito cuales son los principales generadores del cambio climático, y como el ser humano es el mayor responsable de que el clima en el mundo sea cada vez más inequívoco en el mundo.

También hablaremos sobre las acciones correctivas que se han planteado ante el tema del cambio climático, como nacen nuevas reglamentaciones y de cómo los países más industrializados se comprometen para contrarrestar las emisiones de gases de efecto invernadero y de cómo el termino desarrollo sostenible es la esperanza para frenar los cambios climáticos y la igualdad de condiciones de vida en la actualidad y pensando a largo plazo en las nuevas generaciones.

En la actualidad año 2019, ya hay países que le apuestan firmemente a la generación y consumo de su propia energía eléctrica, generándola desde fuentes naturales para contribuir al principal problema al que se ve enfrentado el planeta en el siglo XXI. Conocernos algunos casos de implementación de energías renovables y de cómo le apuestan los países para tener un equilibrio entre el medio ambiente, la reducción de sus emisiones de gases de efecto invernadero, la sociedad y la economía.

Nuestro país, Colombia, no se ha quedado atrás en la adaptación de diferentes tipos de energías renovables, se ha venido trabajando desde hace algunos años en este tema y adaptándolo cada día mas a la vida cotidiana, a la sostenibilidad de la economía y a la utilización en compañías que están comprometidas con un mejor mundo en materia medio ambiental. Iniciativas de inversión de capital privado o público para el fomento e implementación de tecnologías de energía renovable y así buscar emprender nuevos nichos de negocio orientados a la implementación, puesta en servicio y mantenimiento de estas formas de generación de energías no convencionales.

Finalmente se emitirá una serie de conclusiones basadas en el análisis de cada una de las temáticas desarrolladas en este escrito.

Palabras claves:

Calentamiento global, gases de efecto invernadero, desarrollo sostenible, energías renovables, medio ambiente, ser humano.

Abstract

In a world where climate change is increasingly alerting to the rise in temperature, and in turn is given more importance, where global warming is growing more and more and greenhouse gas emissions are increasing every day, the topic of renewable energies is approached as an allied strategy with the objective of raising awareness and / or awareness among the world population and the industries of their use, since these alternative energies are a source of help to prevail the environment, clean the footprint of CO₂, and stabilize the global warming that is present in our planet and that has increased considerably since pre-industrial times because of the energy model used based on the burning of fossil fuels.

The environmental problems are almost as old as the human being, with the interaction of these two actors is reflected an impact index to the environment, the high source of birth that is in the world, development in technological, constructive and are increasingly contributing to the deterioration of the environment and the exploitation of the planet's limited resources.

The main objective of this paper is to describe and make known to its readers the main sources of clean energy that can be exploited and generated from nature, a description of each of them will be made, briefly commenting on its operation and how Throughout the human existence have been used to this day, it also aims to give the reader concepts of climate change, greenhouse gases and sustainable development to better structure the knowledge provided by the writing.

This paper aims to raise awareness and provide learning for the use of renewable energy for the benefit of all the inhabitants of the planet, likewise it wants to give the reader an idea of how greenhouse gas emissions is the principal responsible for global warming and therefore climate change that is presenting the planet.

It will be known in the letter which are the main generators of climate change, and how the human being is the main responsible for the climate in the world is increasingly unequivocal in the world.

We will also talk about the corrective actions that have been taken in the face of climate change, how new regulations are born and how the most industrialized countries commit themselves to counteract greenhouse gas emissions and how the term sustainable development is the hope for curb climate change and equal living conditions today and thinking in the long term in the new generations.

Currently in 2019, there are already countries that firmly bet on the generation and consumption of their own electric power, generating it from natural sources to contribute to the main problem facing the planet in the 21st century. Knowing some cases of renewable energy implementation and how countries are betting to have a balance between the environment, the reduction of greenhouse gas emissions, society and the economy.

Our country, Colombia, has not lagged behind in the adaptation of different types of renewable energies, it has been working for some years on this issue and adapting it every day more to daily life, to the sustainability of the economy and to the utilization in companies that are committed to a better world in environmental matters. Initiatives of investment of private or public capital for the promotion and implementation of renewable energy technologies and thus seek to undertake new business niches aimed at the implementation, commissioning and maintenance of these forms of non-conventional energy generation.

Finally, a series of conclusions based on the analysis of each of the topics developed in this paper will be issued.

Keywords:

Global warming, greenhouse gases, sustainable development, renewable energies, environment, human being.

INTRODUCCIÓN.

En el presente ensayo, el objetivo es abordar los diferentes tipos y métodos de generación de energías renovables, evidenciar como son mucho más eficaces, eficientes y amables con el medio ambiente. El cambio climático del planeta es el principal problema al que la población se está enfrentando, las emisiones de gases de efecto invernadero GEI de la población y de las industrias que se emiten por la utilización de energías fósiles no contribuyen mucho a reducir el principal problema a la que la tierra está expuesta, teniendo en cuenta que su objetivo es brindar al lector conocimientos acerca de las diferentes fuentes generadoras de energías basadas en las fuentes naturales, y de cómo es su potencial de cara al futuro.

En un mundo donde cada vez el cambio climático es más volátil y que los cambios en el son básicamente ocasiones por la actividad humana, es de suma importancia la concientización de la población, la mejora en sus hábitos de consumo y de generación de energía eléctrica, haciendo énfasis en que las energías renovables son la esperanza que le queda al planeta para frenar el cambio climático , y que logre estabilizarse para, mejorar la calidad de vida de esta y de las futuras generaciones.

Es tema de gran importancia en el desarrollo sostenible y hace parte de sus objetivos la promoción para generar energías renovables, y de cómo paulatinamente se pueden transformar las ciudades del mundo en ciudades auto sostenibles, esto quiere decir que puedan producir y consumir su propia energía amigable con el medio ambiente y sin emisiones de gases de efecto invernadero en su mayoría de CO₂., que la genera la quema de combustibles fósiles.

Es importante conocer y concientizar que estas fuentes de energía sostenibles se pueden encuentra en la vida cotidiana; el viento, el sol, el agua de los ríos, del mar y los residuos orgánicos, se pueden utilizar como materia de prima mano para la obtención de energía limpias, algo que en este momento de la humanidad es de vital importancia para la vida humana, se entiende que para los hogares de todo el mundo, y para la industria en general es necesario abastecerse con energía eléctrica y en su mayoría utilizan energía derivada de la quema de combustibles fósiles, las fuentes de generación de las

energías renovables no se agotan, estas no contaminan el ambiente, todas estas energías excepto la biomasa tienen un 0% de emisiones de gases de efecto invernadero, principal causante del cambio climático.

Así mismo, es importante conocer que las fuentes de energías renovables son garantizadas en cualquier lugar del mundo, sin importar el clima del país o región, y su posición geográfica, estas son inagotables, puesto que en ningún país o industria del mundo hay reservas almacenadas que se puedan agotar en algún momento de la historia, estas energías se encuentran en la naturaleza, y no han sido sometidas a ningún tipo de transformación por ser una energía que no contamina y ser 100% natural, es así como se propone el fomento de estas energías.

El mundo ha venido cambiando y desarrollándose día a día, si nos trasladamos a la época de la pre-historia, las energías renovables ya eran utilizadas por los habitantes de la época, y su empleo o aprovechamiento tuvo declive en la llegada de la revolución industrial, debido al bajo precio de las energías fósiles como el petróleo y el gas, por esta razón fueron abandonadas.

El mundo y los países más industrializados ya han venido tomando conciencia sobre las emisiones de CO₂ a la atmósfera. En el año de 1997 después de que se reuniera el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC), que fue constituido en el año de 1988, con el fin de proveer evaluaciones científicas que ayuden a la medición del cambio climático del planeta provocado por el ser humano, decidieron incorporar un tratado conocido como el protocolo de Kioto, este tiene como objetivo el compromiso de los países más industrializados en la reducción de sus emisiones de gases de efecto invernadero, buscando un equilibrio entre la generación de energía, la sociedad y su economía.

Clasificación de las energías renovables

Energía

La Energía es la capacidad que posee un cuerpo para realizar una acción o trabajo, producir un cambio o una transformación, y se manifiesta cuando pasa de un cuerpo a otro. Por su parte, una materia posee energía como resultado de su movimiento o de su posición en relación con las fuerzas que actúan sobre ella. Otros recursos naturales o fenómenos de la naturaleza son capaces de suministrar y brindar energía en cualquiera de sus formas, por lo que se les considera fuentes naturales de energía o recursos energéticos.

A grandes rasgos las energías se clasifican en dos grupos: Energías no Renovables y Renovables. El carbón, petróleo y gas natural componen el grupo de las no renovables pues la energía que se obtiene de ellas no se renueva y se agotan año tras año, además este tipo de fuentes de energía producen impactos negativos en el medio ambiente. Mientras que, las energías renovables proceden del sol, del viento, del agua de los ríos, del mar, del interior de la tierra, de los residuos y además no contaminan el ambiente, lo que significa una gran ventaja para la humanidad. Entre los diferentes tipos de energías renovables se encuentran los siguientes: Energía Hidráulica, Energía Solar, Energía Eólica, Energía Biomasa, Energía Mareomotriz, y Energía Geotérmica.

Energía Hidráulica

Primeramente, se puede definir la energía hidráulica que es la producida por la caída del agua. Las centrales hidroeléctricas en represas utilizan el agua retenida en embalses o pantanos a gran altura. El agua en su caída pasa por turbinas hidráulicas que transmiten la energía a un alternador, el cual la convierte en energía eléctrica. Este recurso puede obtenerse aprovechando los recursos tal y como surgen en la naturaleza, por ejemplo, una garganta o catarata natural, o bien mediante la construcción de presas.

Desde hace siglos, existen pequeñas explotaciones en las que la corriente de un río mueve un rotor de palas y genera un movimiento aplicado, por ejemplo, en molinos rurales. Sin embargo, la utilización más común hoy en día la constituyen las centrales

hidroeléctricas de las represas. Al indagar en la historia se consigue que, con la Revolución Industrial, y principalmente a partir del siglo XIX, comienza a cobrar importancia con la aparición de las ruedas hidráulicas para la producción de energía eléctrica. Así, poco a poco la demanda de electricidad fue en aumento, la primera central hidroeléctrica moderna se construyó en 1880 en Northumberland, Gran Bretaña. Sin embargo, el nuevo sistema resultaba caro y la central eléctrica acabó cerrándose después de sólo dos años y medio.

Actualmente, el empleo de la energía hidráulica tiene uno de sus mejores exponentes en la energía mini hidráulica, de bajo impacto ambiental y se considera respetuosa con el medio ambiente, ya que los impactos que genera son pequeños y fácilmente minimizarles. En muchos países se han instalado centrales pequeñas, con potencias inferiores a 10Mw. En muchas regiones de China, estas pequeñas presas son la principal fuente de electricidad.

Energía solar

Es una de las consideradas energías renovables (o verdes) se obtiene del aprovechamiento de la radiación solar que absorbe rayos solares transformándolos en energía calórica. Su principal ventaja es que es una energía no contaminante y proporciona una opción económica en países no industrializados. Mientras que, entre sus inconvenientes se presenta que es una fuente energética intermitente, ya que depende del clima y del número de horas de Sol al año. Además, su rendimiento energético es bastante bajo.

El uso de la energía del sol se puede derivar en energía solar térmica (usada para producir agua caliente de baja temperatura para uso sanitario y calefacción), solar fotovoltaica (a través de placas de semiconductores que se alteran con la radiación solar), entre otras. La energía solar fotovoltaica ha alcanzado un desarrollo tecnológico extraordinario en los últimos 15 años. Esto es posible principalmente, entre varios factores, porque la tecnología de fabricación de las células solares hereda todos los procesos empleados en la fabricación de circuitos integrados, lo que ha permitido diseñar

unos pasos de fabricación muy bien contrastados, fiables y reproducibles, lo que ha redundado en altos rendimientos de fabricación y, por consiguiente, en reducción de costos. En consecuencia, la energía solar fotovoltaica es una fuente de electricidad rentable y sostenible en un número creciente de países.

Según dice el banco mundial , “La energía solar, que fue una vez vista como una posibilidad remota, representa un factor de cambio para los países en desarrollo que adopta rápidamente esta fuente de energía limpia y renovable para cerrar las brechas de acceso a la electricidad y lograr los objetivos relacionados con la mitigación del cambio climático”.

Energía Eólica

En otro orden de ideas, la energía eólica es la energía cinética producida por el viento. Esto se obtiene a través de aerogeneradores o molinos de viento, donde se aprovechan las corrientes de aire y se transforman en electricidad. Dentro de la energía eólica, se encuentra la eólica marina, cuyos parques eólicos están mar adentro.

Según dice Ignacio Martil, *“Hoy día, la energía eólica es la tecnología renovable moderna más extendida, con 539 GW de potencia instalada a finales de 2017 y es la segunda fuente de obtención de energía de fuentes renovables, detrás de la hidráulica. Al final del mismo año 2017, la energía eólica suministró cerca del 5% de la demanda global de energía eléctrica”*. No obstante, no todo son beneficios para la energía obtenida mediante molinos eólicos. Aunque no se genere contaminación por emisiones, los generadores eólicos sí producen impactos que afectan al medio ambiente allí donde se instalan. El impacto más evidente que provocan es sobre el paisaje, aspecto este inevitable, ya que no hay arquitectura que pueda disimular su presencia. Otro efecto es la mortandad que provocan en las aves por impactos en su pala; los parques eólicos marinos también afectan a las poblaciones de peces de la región, entre otros.

El primer uso de la energía eólica nos remite hacia los años a.C con los primeros barcos egipcios, unos años más tarde los persas lo utilizaron para moler grano y bombear agua.

En la crisis conocida del petróleo por allá en los años 70's se generó un gran interés por este tipo de energía, ya que el petróleo era altamente costoso, y algunas compañías danesas, empezaron a fabricar aerogeneradores, para así obtener energía alterna.

Es considerada como una de las energías renovables con mayor demanda en el mundo actual, se entiende que así se considera porque el viento siempre está presente, todos los días del año, pese a que su producción siempre va a depender de los cambios climáticos, es autosuficiente para generar cantidades de energía importantes, generando la energía para abastecer hogares.

En tiempos pasados, era generada a las afueras de las ciudades, ya que las aspas son de dimensiones grandes, en la actualidad se ha venido integrando a el crecimiento exponencial de ciudades importantes en el mundo, es viable saber que "El viento en un entorno urbano es complejo e irracional y muy difícil de predecir", dice John Breshears, presidente de aplicaciones de arquitectura, una empresa de ingeniería y diseño con sede en Portland, Oregón."("A Force of Nature," s.f.), un ejemplo palpable en la actualidad es el Bahrein World Trade Center (WTC), terminado en 2008 con tres turbinas de eje horizontal de 95 pies de diámetro montadas sobre BridgeWays entre dos torres gemelas de 50 pisos, el fabricante de aerogeneradores danés Norwin proporcionó las turbinas de 225 kilovatios (kW), que el arquitecto Atkins Global predijo que generar hasta 1.300 megavatios-hora (MWh) por año.

Figura 1. Bahrain World Trade Center



Fuente : *Tomada de destino infinito.*

Este edificio terminado en el año 2008, es el primero en integrar aerogeneradores en su diseño , pero ante su construcción muchas más edificaciones inteligentes decidieron tenerlos en cuenta en sus diseños y en la actualidad hay muchas más edificaciones en el mundo abasteciéndose 100% de energía eólica, consumen su propia energía, no pagan a terceros, o al estado por prestaciones de servicios de energía, en mi opinión las energías renovables no solo son amigables con el medio ambiente, sino las nuevas tecnologías implementadas por los países desarrollados ya las aplican, quizás por reducción en costes, fomento de empleo, o simplemente los individuos han tomado conciencia de cuidado del medio ambiente y desean un mejor mundo para nuevas generaciones.

Energía de Biomasa

Otra de las energías renovables que se debe definir es la biomasa, que es la procedente del aprovechamiento de materia orgánica animal y vegetal o de residuos agroindustriales. Incluye los residuos procedentes de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, así como los subproductos de las industrias agroalimentarias y de transformación de la madera.

La Biomasa, abreviatura de "masa biológica", comprende una amplia diversidad de tipos de combustible energético que se obtiene directa o indirectamente de recursos biológicos. La biomasa comprende una amplísima gama de materiales orgánicos que son incorporados y transformados por el reino animal, incluido el hombre. El hombre, además, la transforma por procedimientos artificiales para obtener bienes de consumo. Todo este proceso da lugar a elementos utilizables directamente, pero también a subproductos que tienen la posibilidad de encontrar aplicación en el campo energético. A cada tipo de biomasa corresponde una tecnología diferente; así, la biomasa sólida, como la madera, se quema o gasifica, mientras que la biomasa líquida, como aceites vegetales, se utiliza directamente en motores o turbinas, y la biomasa húmeda se puede convertir biológicamente en gas de combustión.

Entonces, existen dos formas de producir energía a través de la biomasa. La primera, es el uso eléctrico de la biomasa, la obtención de energía eléctrica se logra a través de la quema de biomasa sólida y se realiza generalmente a gran escala. Esto debido principalmente a que las instalaciones necesarias requieren de una gran inversión económica. Además, los rendimientos globales obtenidos son mayores, cuanto mayor sea la potencia generada. La biomasa se quema en una caldera y dicha combustión calienta el agua que circula por las tuberías de las paredes de la caldera y se convierte en vapor, el cual mueve una turbina conectada a un generador que produce electricidad.

La segunda manera de producir energía a través de la biomasa es su uso térmico. En este caso, la obtención de energía térmica a través de la quema de biomasa sólida se realiza con diferentes propósitos. La aplicación más común es la producción de calor y agua caliente con fines sanitarios, aunque también es posible la producción de frío, esta última opción es más excepcional. Las aplicaciones térmicas más frecuentes de la biomasa ocurren en instalaciones industriales, instalaciones del sector doméstico y de servicios con elevada centralización.

Entre las ventajas de la biomasa se encuentran: (a) Es una fuente de energía inagotable y además apenas contamina el Medio ambiente, ya que no contribuye a la

destrucción de la Capa de Ozono; (b) por ser una fuente de energía renovable, disminuye la dependencia de los combustibles fósiles; (c) ayuda a la limpieza de los montes y al uso de los residuos de las industrias, debido a que las calderas se alimentan con ramas y hojas caídas de los árboles; (d) tiene un coste muy inferior al de la energía convencional, es hasta cuatro veces más barato; (e) gran variedad de combustibles disponibles aptos para consumo en la misma caldera, (f) existe tecnología avanzada, con garantía de funcionamiento, alto rendimiento, y fiabilidad, (g) hay un gran excedente de biomasa.

En cuanto a los principales inconvenientes de la biomasa se tiene los siguientes: (a) los rendimientos de las calderas de biomasa son algo inferiores a los de las calderas que usan un combustible fósil líquido o gaseoso, (b) la biomasa posee menor densidad energética, lo que hace que los sistemas de almacenamiento sean mayores, (c) los sistemas de alimentación de combustible y eliminación de cenizas son más complejos y requieren unos mayores costes de operación y mantenimiento, (d) los canales de distribución de la biomasa no están tan desarrollados como los de los combustibles fósiles, (e) muchos de estos recursos tienen elevados contenidos de humedad, lo que hace que en determinadas aplicaciones pueda ser necesario un proceso previo de secado.

Energía Mareomotriz

Según el Foro de la Industria Nuclear Española (2019) define a la energía mareomotriz como *“la desarrollada por las aguas del mar cuando están en movimiento. Las mareas son el resultado de la atracción gravitatoria ejercida por el Sol y la Luna sobre el planeta. En algunos lugares el desnivel de las mareas alcanza con frecuencia varios metros entre la marea baja y la marea alta (bajamar y pleamar). Su utilización industrial sólo es posible en aquellas zonas costeras que reúnan determinadas condiciones topográficas y marítimas, en las cuales el valor de amplitud del desnivel de las mareas sea comparable a una instalación hidroeléctrica de escasa altura de caída de agua, pero de considerable masa de ésta”*

Según el foro de el Foro de la Industria Nuclear Española (2019), complementa que *“ En algunos casos particulares en que la marea penetra por un paso estrecho, es posible mediante diques dejar entrar en él la marea ascendente y hacer pasar el agua a través de turbinas cuando la marea se retira. Este es el principio de las centrales mareomotrices”*

De este modo, la energía mareomotriz tiene como ventajas: (a) es parte del grupo de energías renovables y sustentables en el tiempo, como la del sol y el viento, (b) este tipo de energía se caracteriza por otorgar la posibilidad de aprovechar el recurso hidrológico costero en los países con bajos recursos fluviales, teniendo así la oportunidad de prescindir de los combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica, (c) es una fuente de energía renovable que tiene un gran potencial de desarrollo tecnológico. (Fuentes de Energías Renovables, 2019)

Sin embargo, existen desventajas de la energía mareomotriz como: (a) es posible que la instalación de estas centrales afecte ligeramente a la fauna y flora marina, aunque el impacto ambiental es bajo comparado con otros tipos de estructuras, (b) realizar instalaciones en el mar conlleva altos costos de construcción y una inversión inicial elevada. (Fuentes de Energías Renovables, 2019)

“El mayor ejemplo de aplicación de generación de energía eléctrica con agua de las mareas en el mundo es la Central de Le Rance, en Francia. Esta central eléctrica renovable fue inaugurada en el año 1966 en el estuario del río Rance, y cuenta con una presa de marea de 390 metros de largo y 33 de espesor. Consiste de 33 turbinas Kaplan tipo bulbo, acopladas a generadores de 10 mega watts cada uno, y produce un total de 33 MW de potencia eléctrica. Esta planta mareomotriz se caracteriza por ser una de las primeras en su tipo, habiendo iniciado su operación en 1966”. página web fuentes de energías renovables 2019

En este sentido, la central tiene una capacidad de caudal de hasta 6600 m³ por segundo, siendo una de las centrales más grandes de este tipo. Le Rance es una central

reversible, es decir, que sus turbinas aprovechan la marea alta para la generación de potencial eléctrico y a la vez llenar su embalse.

En tal caso, aunque el oleaje es una consecuencia del rozamiento del aire sobre la superficie del mar, y este resulta muy irregular, su aprovechamiento para la obtención de energía bien merece la pena. Precisamente por eso, se han creado distintas máquinas, como la instalación de turbinas en el fondo del mar unidas a boyas, que es la más común. Las boyas transmiten el movimiento de las olas hasta las turbinas, generando electricidad. Básicamente, las olas acceden a una cámara de aire, elevando el nivel de agua y comprimiendo el aire del interior que, finalmente, será expulsado por una apertura superior, accionando una turbina o, lo que es lo mismo, se produce energía eléctrica.

Energía geotérmica

Es una de las fuentes de energía renovable menos conocidas y se encuentra almacenada bajo la superficie terrestre en forma de calor y ligada a volcanes, aguas termales, fumarolas y géiseres. Por tanto, es la que proviene del interior de la Tierra.

Según la página web Twenergy (2019), *“la energía geotérmica es una fuente de energía renovable que aprovecha el calor que existe en el subsuelo de nuestro planeta. Sus principales aplicaciones se dan en nuestra vida cotidiana: climatizar y obtener agua caliente sanitaria de manera ecológica tanto en grandes edificios (oficinas, fábricas, hospitales, etc.) como en viviendas. Los recursos geotérmicos de alta temperatura (más de 100-150° C) se utilizan para generar energía eléctrica, mientras que aquellos con temperaturas menores son óptimos para los sectores industrial, servicios y residencial”*.

Con relación al funcionamiento de la energía geotérmica, Gonzalo Ruiz asevera que *“este tipo de energía se basa en los principios de la energía geotérmica, o en la explotación calor natural de la tierra (término geotérmico tiene su etimología del griego “GE” y “termos”, que literalmente significa “calor de la Tierra”)*. Este calor es liberado naturalmente por los procesos de descomposición nuclear de los elementos radiactivos

dentro del núcleo, el manto y la corteza terrestre. Algunos de estos elementos son uranio, torio y potasio que están genuinamente contenidos en las áreas más internas de nuestro planeta”.

Según Gonzalo Ruiz, asegura que *“La energía geotérmica a baja temperatura (50 a 100°C) se utiliza principalmente para calefacción, a través de redes de calor, y de manera más marginal para la calefacción de invernaderos o para la acuicultura. Ya en 1995, la capacidad instalada mundial fue de 4,1 GW térmicos. También puede referirse el uso de bombas de calor geotérmicas que, utilizando las napas subterráneas de pequeña profundidad o “sondas geotérmicas”, con perforaciones de 50 a 100 metros permiten recuperar las calorías del suelo suficientes para generar calefacción para una habitación. Con la crisis del petróleo, el interés por la energía geotérmica ha crecido en todo el mundo, y su aplicación para su uso como fuente de energía eléctrica crece en torno a un 9% cada año”.*

Esta fuente de energía renovable geotérmica ampliamente desarrollada a nivel mundial siendo Estados Unidos, Filipinas e Indonesia los países con mayores capacidades instaladas. Países latinoamericanos como México, Costa Rica, El Salvador y Nicaragua también han desarrollado la explotación de este recurso. Entre los países con mayor participación de la geotermia entre sus fuentes de generación eléctrica se encuentran Islandia (30%), Filipinas (27%), El Salvador (25%), Costa Rica y Nueva Zelanda (con aproximadamente 14% en cada caso).

El cambio climático

El cambio climático es un problema a largo plazo para la humanidad y para el planeta, todo el cambio que ocurre en el clima a través del tiempo, son el resultado de la variabilidad natural o de las actividades humanas.

Las variaciones que se pueden generar en el clima por causas naturales, no son altas, y esto es producido por su cambio de rotación o por un ciclo natural de la tierra. Durante décadas o hasta siglos se ha investigado sobre si el sol tiene un papel importante en el

cambio de clima de la tierra, algunos científicos como SIR William Herschel, o Muftí Sabi ud din, han concluido que los efectos del sol, son totalmente alineados al cambio climático a corto y largo plazo y que este es el principal causante de este, sin embargo, ninguno de ellos dos eliminó la posibilidad de que el hombre aporte al cambio climático.

Como se conoce, los principales movimientos de la tierra son la rotación y la traslación, aunque hay otros tantos movimientos que la población común no conoce, o no las enseñan en las escuelas. El astrofísico serbio Milutin Milankovitch en 1941, desarrollo una teoría relacionado con los movimientos alternos de la tierra, y dice que mientras la tierra gira alrededor del sol, el sol lo hace alrededor de la galaxia, y esto genera cambios o variaciones del movimiento de la tierra, porque en algún momento esta estará más cercana al sol y habrá épocas mucho más calurosas que otras, y esto a su vez genera el cambio climático.

Pero, por ejemplo, al día de hoy la posición actual de la órbita de la Tierra debería resultar en temperaturas más bajas, y no es así, por el contrario, estamos pasando por la ola de calor más pronunciada en la historia de la tierra, es ahí donde entra la teoría de que el cambio climático es provocado por el hombre y no por causas naturales.

La parte más vulnerable de la tierra es la atmosfera y esto se dice porque es muy fina, es tan fina que el hombre puede ser capaz de cambiar su composición y esto da pie al calentamiento global. Esto mismo es lo que se está presentando y lo que hace que se genere el cambio climático tan radical que se está enfrentado en la actualidad, el incremento continuo de la temperatura global está totalmente atribuido al aumento de los gases de efecto invernadero, principalmente el dióxido de carbono, CO₂ y se considera como el mayor desafío de nuestros tiempos, esto quiere decir que si no se toman y se adoptan medidas en el presente, las consecuencias, serán grandes, difíciles y será costoso adaptarse en el futuro.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en su Artículo 1, lo define como 'un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables'. , y

que en su gran mayoría se debe a al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero, esto provocado por las actividades humanas relacionadas con el uso extendido de combustibles fósiles, el petrolero, el gas, o el carbón, y además se debe tener en cuenta los procesos de descomposición de los residuos generados por la actividades de ganadería, agricultura, y las emisiones de CO₂ derivadas de los sistemas de transporte.

Es de vital importancia y de puesta en marcha pronta la transición de las fuentes de energías basadas en combustibles fósiles, a las energías limpias y renovables. La quema de combustibles fósiles están acabando paulatinamente con el planeta tierra y todas sus especies que hay dentro de ella, lo peor es que esto no para aquí, la aceleración de la contaminación y el cambio climático seguirá cambiante; hasta que no se deje de emitir grandes concentraciones de gases de efecto invernadero, que es el real causante de esta problemática que nos envuelve a todos, no solo a las grandes empresas, ni a los países más industrializados, esto es problema de cada uno de los habitantes de este planeta.

La solución a este problema de cambio climático, es promocionar y fomentar el uso de energías renovables, esto conseguirá apaciguar el efecto de los GEI, ya que el principal causante de estas emisiones, es la utilización de energías sucias, que contaminan el medio ambiente, tales como, el petróleo, el gas, y el carbón.

El cambio climático es una realidad y de cada uno de nosotros depende que las consecuencias no sean peores y catastróficas.

Gases de efecto invernadero GEI

A lo largo de la historia, el planeta tierra se ha mantenido bajo unas condiciones estables si hablamos de temperatura, esto ha permitido desarrollar vida a lo largo de millones de años, aunque la emisión de gases de efecto invernadero es un fenómeno natural muy común en el planeta por la relación que hay entre la actividades de nuestro planeta y su atmosfera, desde la década de 1950, las concentraciones de estos gases están creciendo exponencialmente como consecuencia de la acción humana, los

aerosoles, y la emisión de gases contaminantes, ciertos GEI surgen naturalmente, pero estos están influenciados directamente o indirectamente por las actividades humanas, y otros son netamente antropogénicos, el vapor del agua H₂O, dióxido de carbono (CO₂), ozono (O₃), metano (CH₄), y el óxido nitroso (N₂O), son los principales gases que surgen de manera natural, mientras que los clorofluorocarbonos (CFC), hidrofouorocarbonos (HCFC), y los hexafluoruro de azufre (SF₆), son los netamente antropogénicos. Todos los GEI, excepto el CO₂, se eliminan de forma natural a través de reacciones químicas o fotoquímicas, dentro de la misma atmosfera, el CO₂ se almacenan en la atmosfera, plantas, suelos, aguas, y sedimentos de los océanos y sus procesos de eliminación están influenciados por el clima.

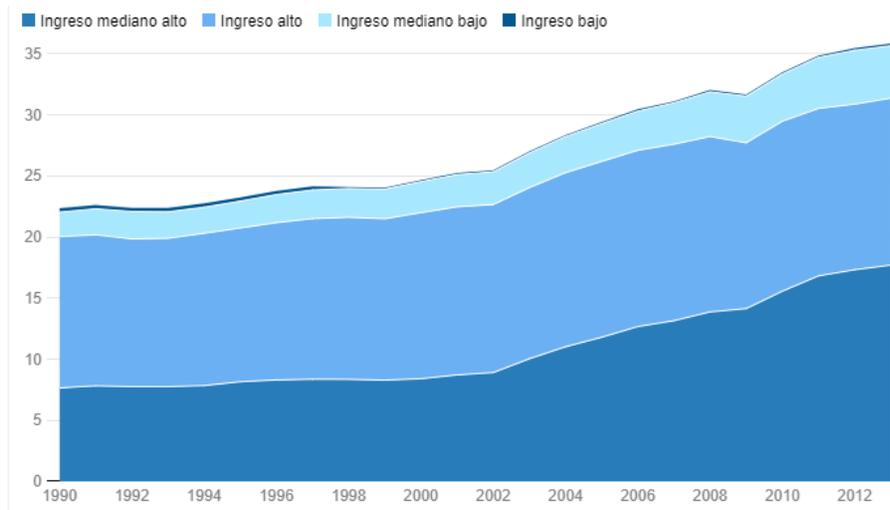
Figura 2. Principales gases de efecto invernadero y actividades que los generan.

Gases a Efecto de Invernadero	Causados por:
Dioxido de carbono (CO ₂)	Quema de petróleo y otros combustibles fósiles Deforestación por cambio en el uso de los suelos; producción de cemento
Metano (CH ₄)	Producción ganadera; extracción de combustibles fósiles; cultivo de arroz, vertederos, aguas residuales
Óxido nitroso (N ₂ O)	Procesos industriales; uso de fertilizantes nitrogenados
Gases fluorados	
-Hidrofluorocarburos (HFCs)	Aerosoles; aire acondicionado; filtraciones de refrigeradores
-Perfluorocarburos (PFCs)	Producción de aluminio; industria de semiconductores

Fuente : Elaborada por el autor.

Esta información está directamente relaciona con el drástico cambio climático que se ha venido evidenciando en el planeta durante muchos años, a finales del siglo XX y lo que se ha recorrido del siglo actual, se han presentado los tiempos más calurosos en la historia de la tierra, la temperatura media ha tenido los rangos más altos de los últimos 130.000 años.

Figura 3. Emisiones de dióxido de carbono CO₂, desde 1990 hasta 2012, en el mundo.



Fuente: Banco mundial, 2016.

Tarik Khokhar en 2016 “define las emisiones de gases de efecto invernadero así “*Las emisiones mundiales de dióxido de carbono (CO₂), uno de los principales gases de efecto invernadero y un factor que impulsa el cambio climático, aumentaron de 22 400 millones de toneladas métricas en 1990 a 35 800 millones en 2013, lo que representa un incremento de 60 %. El aumento de las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero ha contribuido a que la temperatura media mundial suba 0,8 °C por encima de los niveles preindustriales*”.

La razón por la cual la emisión de gases de efecto invernadero aumenta la temperatura del planeta es la siguiente: La radiación solar pasa a través de la atmosfera, a unos 343 watts por m², la entrada total de radiación solar es de 240 watts por m², parte de esa radiación solar es reflejada por la atmosfera y la superficie de la tierra reflejándola a 103 watts por m², por otra parte la energía solar es absorbida por la superficie de la tierra y se convierte en calor es decir, radiación infrarroja, a 168 watts por m², esto para que finalmente los gases de efecto invernadero absorban parte del calor emitido y lo devuelvan a la superficie de la tierra incrementando su temperatura.

Figura 4. Efecto invernadero



Fuente: Unep-grid-Arendal

Actividades básicas del diario vivir hacen que se emitan gases de efecto invernadero, en el modo en el que se produce y se consume la energía, que en su gran mayoría es en la quema de combustibles fósiles como el petróleo, el gas el carbón, el sistema alimenticio de los seres vivos, el sistema de transporte, el tipo de edificaciones en las que vivimos o laboramos, y en la gestión de los propios residuos radican gran parte de las emisiones de GEI a la atmosfera.

Si se habla que la principal fuente de producción de GEI, es la quema de energías sucias, la alternativa más verde y de ayuda al planeta que se podría generar es el fomento en la producción de energías sostenibles, así se reducirán estas emisiones y se frenaría el calentamiento global causante del cambio climático presente en el planeta.

Desarrollo sostenible

El termino de desarrollo sostenible nace en el informe brundtland publicado en el año de 1987, y este tenía como tema central sobre las consecuencias medio ambientales negativas que se pueden generar del desarrollo económico y la globalización del mundo; con el objetivo de brindar algunas soluciones que el desarrollo de la industrialización y

la alta tasa de natalidad han afectado al medio ambiente, como por ejemplo en la utilización de combustibles fósiles y la alta demanda en el consumo y mal gasto del agua en el presente y que se ha venido presentando desde hace décadas en el planeta, este contexto de sostenibilidad pretende buscar alternativas de cómo no poner bajo amenaza las condiciones de vida de las futuras generaciones, siempre garantizando que haya un equilibrio entre el crecimiento económico que es importante para una nación, el cuidado del medio ambiente, y el bienestar social de aquellas futuras generaciones.

La sostenibilidad es tener en cuenta y actuar acorde sabiendo que la naturaleza y el medio ambiente no es una fuente inagotable de recursos, y que no se puede pretender que nunca se agotaren, aunque no se puede predecir en que momento estas reservas se agotarán, si se pueden poner en marcha planes de contingencias hacia el deterioro ya producido y el compromiso para no generarlo más.

Ante esto lo más necesario es asumir que cada uno de los habitantes del planeta tierra debemos protegerla y utilizarla racionalmente para así aportar a la calidad de vida de los habitantes del planeta sin importar la locación geográfica o sus raíces.

Un método a utilizar para es racionamiento del medio ambiente es la inversión y la promoción de las energías renovables, el ahorro del agua, la apuesta por la movilidad sostenible que no genere gases de efecto invernadero y la creación e innovación en arquitectura sostenible, todas estas son maneras de cuidar el medio ambiente y es acorde a dejar un planeta totalmente habitable para las generaciones que vienen en camino.

En el año 2000 las naciones unidas adoptaron 8 principales objetivos para proteger a las personas más necesitadas o más vulnerables, 15 años después , es decir en 2015, 193 países aprobaron los nuevos objetivos del desarrollo sostenible hasta el año 2030, se trata de 17 objetivos que se plantearon y solo se pueden llevar a cabo con la colaboración de toda la población alrededor del mundo, básicamente están en visión de la igualdad de condiciones de vida de todas las personas, erradicar el hambre que hasta hoy año 2019 aún existe en regiones apartadas de la mayoría de los países del mundo; así mismo uno de los objetivos es que toda la población mundial tenga acceso a los servicios básicos de vida como el agua, el saneamiento y la generación de energías

sostenibles y amables con el medio ambiente, combatiendo el cambio climático y principalmente protegiendo las fuentes de agua que hay en el planeta, como los océanos, mares yacimientos de agua y glaciares.

No solo los objetivos van encaminados a los seres vivos, se pretende también que las ciudades y las comunidades migren de emitir gases dañinos con el medio ambiente, a que sean totalmente auto sostenibles y que sean capaces de producir y consumir energías limpias.

Noruega país que le apuesta a las no emisiones de gases de efecto invernadero

Países como Noruega se venden más carros eléctricos que a gasolina. Este país es un hito en los aportes a la disminución del calentamiento global. Noruega sigue adelante con su agresivo plan de convertirse en la primera nación del mundo en alcanzar las “cero emisiones”. Como una forma de incentivar el uso de vehículos eléctricos para reducir la contaminación del aire, el gobierno noruego exime de la mayoría de impuestos a este tipo de vehículos. Para acelerar el cambio de los motores diésel y de gasolina, también les ofrece otros beneficios como estacionamiento gratuito y puntos de carga.

Es el país con mayor número de vehículos eléctricos per cápita del mundo. Solo en el 2017, el 21% de los vehículos nuevos eran eléctricos y si se suma los modelos híbridos, el 52% de los coches vendidos en el país durante el 2018 fueron eléctricos. Por lo que, por primera vez, el país escandinavo ha tenido una participación en el mercado de combustibles fósiles por debajo del 50% según cifras publicadas por la federación noruega de carreteras, por cada habitante del país ya cuenta con más vehículos eléctricos que cualquier otro país del planeta, gracias a los generosos incentivos. En efecto, en el mes de marzo demostró que las nuevas inscripciones de vehículos eléctricos ascendieron un 58%.

Marco legal.

Normatividad en Colombia

1. Constitución política de Colombia Desarrollo sostenible Art. 80. Desarrollo sostenible. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en zonas fronterizas.
2. Ley. 99 de 1993, Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA y se dictan otras disposiciones
3. CMNUCC (convenio marco de las naciones unidas sobre el cambio climático) 1992
4. Protocolo de Kioto de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático.
5. Resolución 2734 de 2010 (Por la cual se adoptan los requisitos y evidencias de contribución al desarrollo sostenible del país y se establece el procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
6. Resolución 181401 de 2004 Por medio de la cual se adopta el factor de emisión de gases de efecto invernadero para los proyectos de generación de energía con fuentes renovables.
7. Gases efecto invernadero: NTC-14064-1
8. Ley 1715 de 2014, por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético Nacional.

El protocolo de Kioto

El 11 de diciembre de 1997, es acordado el protocolo de Kioto, la ciudad llamada de tal forma, en Japón, pero este entro en vigor solo hasta febrero de 2005, este protocolo se estableció con el firme propósito de reducir y sensibilizar las acciones humanas que se concretan en el cambio climático, en este se establece unos límites cuantificados y obligatorios de emisión de gases de efecto invernadero (GEI), su objetivo era reducir al menos un 5.2% los 6 gases principales que generan los GEI gases efecto invernadero, estos son, dióxido de carbono (CO₂) metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorcarbonos (HFC), perfluorcarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆), en un periodo establecido de 2008 a 2012.

En el 2012 se ratificó el segundo periodo de vigencia del protocolo de Kioto que va de un periodo comprendido desde el 1 de enero de 2013 a 31 de diciembre de 2020.

La importancia del protocolo de Kioto es que ha hecho que los gobiernos reglamenten el tema de las emisiones de gases GEI. Que las empresas tengan más en cuenta el tema medio ambiental y que paulatinamente vayan adaptando maneras de contribuir al medio ambiente, como la generación de energías limpias y también adaptando sus sistemas de gestión medio ambientales ISO 14001.

El protocolo de Kioto permite el comercio de emisiones, es decir que se pueden comprar o vender derechos de emisiones de GEI, entre países industrializados, esto da a entender que los países que reduzcan sus emisiones de GEI, podrán vender certificados a los países que no alcanzaron a reducir sus emisiones, cada país industrializados tiene sus límites de emisiones y sus límites de venta o compra de certificados de emisiones.

Cabe resaltar que este segundo periodo del protocolo de Kioto no fue bien recibido por las grandes potencias del mundo o grandes países industrializados , Estados Unidos, Rusia y Canadá no respaldaron la prórroga de este protocolo y España que se tiene entendido que es uno de los países que más incumple el protocolo de Kioto, lo que ha llevado al país Europeo a gastar más de 800 millones de Euros en la compra de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, no siendo suficiente con contaminar el

planeta entero por sus emisiones de gases GEI, la última reforma del sector eléctrico, frena y penaliza el consumo de energías renovables y como si esto fuera poco fomenta el uso de energías sucias, como por ejemplo la extracción de petróleo y el fracking, un método utilizado que permite extraer gas o petróleo pero aún más dañino para el planeta porque fractura el subsuelo, cabe resaltar que este sistema fracking es prohibido en la mayoría de los países pertenecientes a la Unión Europea.

Figura 5. Emisiones de CO2 de países en la Unión Europea



Fuente: Diario El País

En la figura 5, podemos observar como España es el principal país de la unión europea que incumple el protocolo de Kioto, y sus emisiones de CO2 están muy por encima de las permitidas, de tal manera sea visto afectado el presupuesto de la Nación Española por la compra de certificados de emisiones de gases a los países que si cumplen con sus límites de emisiones.

Proyectos de energías renovables actualmente en Colombia.

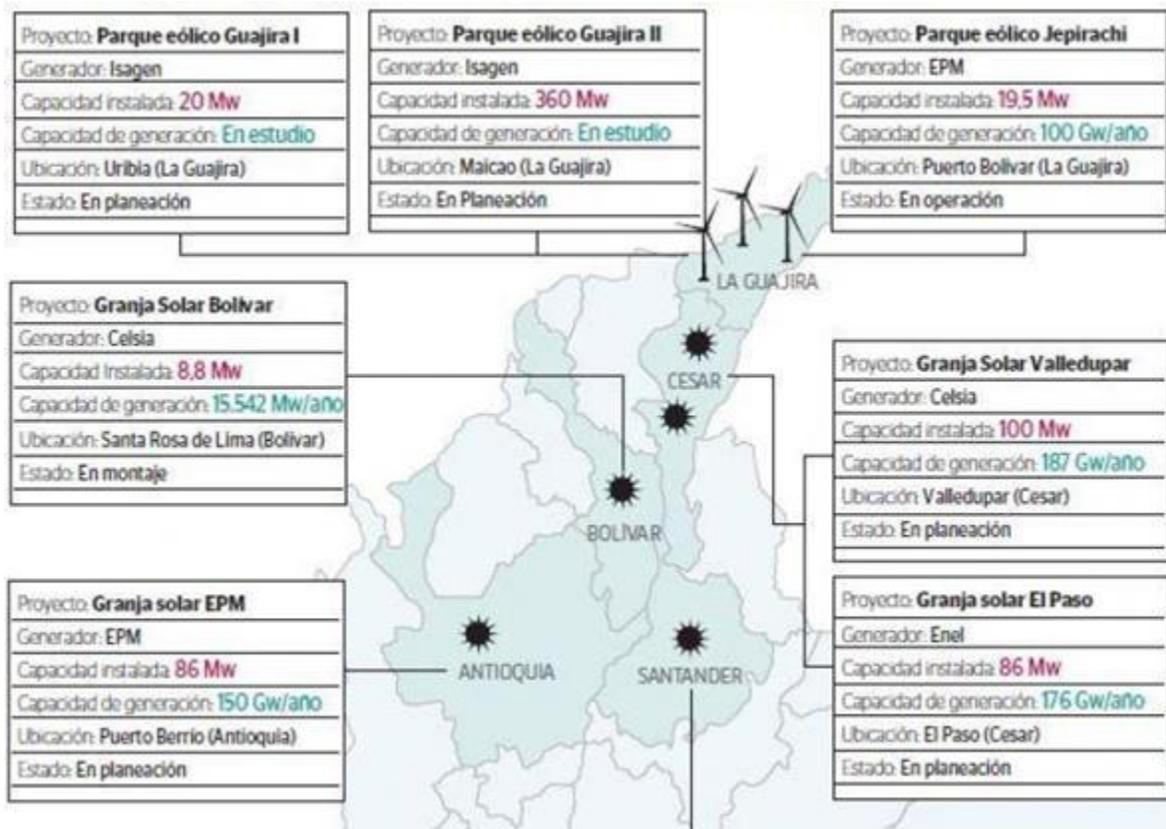
Colombia en la actualidad cuenta con grandes proyectos de energías renovables y alternativas que benefician no solo el medio ambiente sino la conservación de recursos. Dentro del marco normativo nacional fue promulgada la Ley 1715 de 2014 la cual permite dar incentivos tributarios, exoneración de aranceles e IVA a aquellas empresas e industrias que ejecuten inversiones en este campo.

Lo que significa en materia económica depreciación de activos y una gran oportunidad en el país para comenzar con un plan de seguridad del abastecimiento energético nacional.

Un ejemplo claro de nuevos proyectos en planeación y ejecución son los desarrollados en la zona nororiental de la Región Caribe donde de acuerdo a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) fue aprobada la licencia para la construcción del mayor parque eólico del país y que beneficiara no solo la región sino aportaría a la reducción considerable de emisiones de gases efecto invernadero en 330.000 toneladas de CO₂ al año.

Por otra parte, en la Cordillera Oriental de los Andes más exactamente en el municipio Puerto Santander, el relleno sanitario Guayabal es el epicentro de la construcción de la nueva planta de generación de energía a partir del biogás. Siendo uno de los principales proyectos enfocados a desarrollar un efecto positivo social y ambiental, impulsa a futuro nuevas expansiones y que las demás ciudades adopten grandes iniciativas que rompan el esquema tradicional del uso de basuras.

Figura 6. Principales proyectos de generación renovable en Colombia



Fuente: Empresas Generadoras.

En general para el año 2019 se espera la aprobación y estudio de licencias para más de 15 proyectos que la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) tiene inscritos. Colombia en efecto, tiene el gran compromiso gracias a su estabilidad económica y ubicación geográfica estratégica de contribuir al impacto climático y por ende es fundamental cada día trabajar en el potencial de fuentes de energía renovable que poseemos y a su vez, ser ejemplo ante la comunidad internacional para trabajar conjuntamente en creación de tecnologías sostenibles y proyectos que afronten las adversidades a causa del calentamiento global.

Así que, actualmente Colombia es el cuarto país de Latinoamérica en número de proyectos de Mecanismos de Desarrollo Limpio registrados ante la ONU, y el número 11 del mundo. De acuerdo a los estudios se proyectan 33 proyectos de generación de

energía hidroeléctrica, con una potencia de reducción de emisiones de GEI 2.256.348 TonCO₂/año. Cuenta con un portafolio de 146 proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio, de los cuales el sector de la energía ocupa el 26.71%.

Las centrales hidroeléctricas son una fuente de energía renovable importante para la seguridad energética del país. Colombia es un país con una condición hídrica favorable para este tipo de generación, por lo que se cuenta con una gran cantidad de centrales hidráulicas que aportan alrededor del 62 por ciento de la capacidad instalada de generación eléctrica.

Históricamente, han sido las grandes centrales hidroeléctricas las que han dominado el sector en Colombia, el impacto que conlleva su construcción (ecológicos, étnicos, inundación de tierras, reasentamientos humanos) hace que sea cada vez más difícil desarrollar este tipo de proyectos. Las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas, en cambio, se presentan como una alternativa amigable con el medio ambiente, que requieren de una inversión más baja y menor tiempo para entrar en funcionamiento.

Por otra parte, teniendo como base que para generar la Energía solar se usa como fuente la radiación solar que llega a la Tierra. En Colombia se podría generar en mayor escala en las zonas del Magdalena, La Guajira, San Andrés y Providencia. En el caso de la energía solar fotovoltaica, hoy en día representa la segunda fuente avanzada de energía renovable de mayor penetración en el mundo, después de la eólica, presentando a la vez un crecimiento promedio del 55% anual para los últimos 5 años Según la (UMPME, 2016), “Colombia cuenta con una radiación promedio de 4,5 kWh/m²/d, irradiación que supera al promedio mundial de 3,9 kWh/m²/d”.

El sector de la energía solar en Colombia se encuentra en pleno crecimiento. La innovación relativa al desarrollo sostenible y las energías renovables ha cobrado mucha importancia y así lo demuestran los proyectos que se han desarrollado en los últimos años. Grupos universitarios de investigación proponen soluciones tecnológicas basadas

en el aprovechamiento de la energía solar como: computadora solar, el primer vehículo solar latinoamericano, purificador de agua, generador de energía eléctrica a partir del electrólisis solar, postes de luz solar, casas con ladrillos solares, máquina de hielo solar, entre otros (Twenergy, 2019)

En esta parte, la energía Eólica cuyo recurso es el viento, Empresas Públicas de Medellín (EPM) desarrolló el proyecto del primer parque eólico llamado Jepirachi compuesto por 15 aerogeneradores que generan cerca de 19,5 Mw al sistema interconectado del país. Esta tecnología esta implementada en Colombia, en la Guajira en el parque Jepirachi, con una generación que aporta al Sistema Interconectado Nacional, en Latinoamérica este proyecto también se encuentra presente en Perú, Panamá, Brasil, México y Chile. Colombia cuenta con regiones como parte de los departamentos de Santander y Norte de Santander, zonas específicas como el Valle de Cauca, el Tolima, Risaralda, el Huila, Boyacá y la Guajira, esta última se considera como la mejor región de Sur América para la generación de energía eléctrica.

También se ha proyectado en el caso de la Biomasa, que en Colombia se generan cerca de 457.000 toneladas al año de cascarilla de arroz insumo para la generación de energía eléctrica. Las regiones más adecuadas para la implementación de este tipo de energía son los Santanderes, los Llanos Orientales y la Costa Atlántica.

Respecto a la energía de los océanos, los cuales cubren más del 70% de la energía terrestre. Aquí se encuentran dos tipos de energía; la térmica que proviene del calentamiento solar y la mecánica a partir de las mareas y las olas. Colombia, según (UMPME, 2016) “tiene un potencial estimado en los 3000 Km de costas colombianas de 30 GW”.

En cuanto a, Energía Geotérmica la cual proviene del calor procedente del centro de la tierra. El Atlas Geotérmico de Colombia destaca como zonas de mayor potencialidad

los volcanes Chiles - Cerro negro, el volcán Azufral en el departamento de Nariño, El Parque Nacional de los Nevados y el Área Geotérmica de Paipa - Iza Boyacá.

Relación entre la seguridad y salud en el trabajo y las energías renovables.

Luego de hacer un recorrido por la clasificación de las energías renovables existentes, conceptos que tienen que ver con el tema como el cambio climático, los gases de efecto invernadero, y de cómo podemos aportar de nuestra parte hacia un mundo mejor desde nuestra hábitat, teniendo en cuenta los objetivos del desarrollo sostenible que en mi opinión es un acuerdo de mucha validez para los países y personas más necesitadas, pero que se debió establecer y empezar a cumplir hace décadas; combate el hambre, promueve la igualdad y da acceso a servicios básicos que muchas personas siendo el año 2019 aún no los tienen.

Vimos cómo hay casos de éxito en países que han apostado por mejorar su economía y aportar hacia el planeta, tal y como es el caso de Noruega que le ha apostado por migrar de vehículos de combustión fósil a vehículos de cero emisiones de CO₂, como lo son los eléctricos o híbridos.

En este orden de ideas existe una estrecha relación entre la seguridad y salud en el trabajo y la generación de energías renovables, ya que se contribuye a la salud humana, con un mejor ambiente y aire para respirar, y así evitando afecciones de tipo respiratorio hasta cáncer de pulmón ya que podríamos respirar un aire mucho más limpio.

Las enfermedades respiratorias son la principal causa de muerte y discapacidad en el mundo. Cerca de 65 millones de personas en todo el mundo sufren enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

No podemos dejar de considerar que, así como las energías renovables son un gran avance para la humanidad, dependen que las operen, o lleve a cabo el hombre, las actividades llevadas a cabo en instalaciones representan un gran número de exposición a riesgos ocupacionales, como lo son el riesgo eléctrico, las caídas de mismo y distinto nivel, atrapamientos de extremidades.

Según estadísticas el sector de la construcción y de servicios de mantenimiento representa un alto promedio estadístico de accidentalidad laboral.

Tan solo en España, en el año 2017, entre la agricultura y la construcción tienen el mayor índice de accidentalidad, liderando el ranking no deseado con un total de 92.439 accidentes con incapacidad laboral, como lo muestra la siguiente grafica.

Figura 7. Accidentes de trabajo por ocupación de trabajador accidentado (año 2016vs año 2017).



Fuente: Ministerio de trabajo, migraciones y seguridad social.

En Colombia en el año 2017, se presentaron 660.110 accidentes laborales, si se compara con el año 2016, se redujo en un 2.3%, sin embargo, el número de accidentados sigue siendo extremadamente alto. En Colombia el sector con más accidentes labores fue el del sector inmobiliario. Aunque en el año 2017, el sector de la construcción bajo sus índices de accidentalidad en un 6%, sigue estando en el top 3 de los sectores con los índices de accidentalidad más altos en el país, esto quiere decir que de 961.739 colaboradores que hay en el sector de la construcción, 88.102 se accidentaron, siendo el

tercer sector economico con la tasa de accidentalidad más alta con un 9.16% de accidentados, tan solo detrás del sector economico de la minería y manufacturera.

Figura 8. Accidentes de trabajo en Colombia en el año 2017.

SECTOR	TRABAJADORES	ACCIDENTES	TASA DE ACCIDENTALIDAD
Administración pública y defensa	621.335	16.636	2,68%
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	388.067	1.019	0,26%
Comercio	1.206.482	66.918	5,55%
Construcción	961.739	88.102	9,16%
Educación	677.032	17.590	2,60%
Eléctrico, gas y agua	69.696	5.106	7,33%
Financiero	330.671	7.202	2,18%
Hoteles y restaurante	253.504	21.681	8,55%
Industria manufacturera	1.133.161	104.591	9,23%
Inmobiliario	2.520.301	147.893	5,87%
Minas y canteras	133.112	17.166	12,90%
Órganos extraterritoriales	1.588	59	3,72%
Pesca	5.108	313	6,13%
Servicio doméstico	121.404	1.882	1,55%
Servicios comunitarios, sociales y personales	443.832	22.796	5,14%
Servicios sociales y de salud	602.079	39.190	6,51%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	768.628	41.403	5,39%

Fuente: Safetya.

La puesta en marcha, las actividades de construcciones, montaje y mantenimiento de las energías renovables no es la excepción, se tiene que basar en la capacitación del personal y el compromiso de todos para evitar accidentes labores que tienen gran probabilidad de ser graves o mortales, según lo visto en las estadísticas de accidentalidad.

El mayor índice de accidentalidad se da por la materialización de riesgos como:

- Atrapamiento de miembros por o entre objetos
- Proyección de partículas y fragmentos
- Caída de objetos a distinto nivel

- Caída de personas a distinto nivel (trabajo en alturas)
- Golpes, cortes por interacción con maquinaria
- Sobre esfuerzos en levantamiento de cargas
- Riesgo eléctrico
- Izaje de carga de material pesado.

Medidas preventivas para evitar la materialización del riesgo:

- Capacitación en trabajo seguro en alturas.
- Instalación de puntos de anclaje móviles o fijos para evitar la materialización del riesgo.
- Se debe garantizar que para el movimiento de cargas pesadas se haga con la utilización de equipos mecánicos.
- Aislar todas las fuentes de alimentación de energía cuando se realice un trabajo.
- Verificar siempre antes de realizar trabajos eléctricos la ausencia de tensión en instalaciones eléctricas
- Prohibir la circulación de personal y señalizar el área cuando se estén ejecutando trabajos en alturas.
- Dar instrucción de utilización herramientas manuales y eléctricas al personal que ejecuta labores.
- Siempre trabajar con las medidas de seguridad y/o de aislamiento entre maquinaria y operario.
- Trabajar con andamios certificados y que se haya ensamblado adecuadamente.
- Para la manipulación manual de cargas, la carga no debe acceder el peso permitido de 25kg para realizar la labor.

CONCLUSIONES

- De lo anteriormente expuesto, podemos evidenciar que en la actualidad contamos con una demanda creciente de energía debido al uso y abuso de tecnologías contaminantes que nos incitan a diario emplear energías seguras, renovables, inagotables y por supuesto amigables con el medio ambiente dejando a un lado los combustibles fósiles principal generador del calentamiento global a causa de la emisión de grandes cantidades de monóxido de carbono.
- En conclusión, las energías renovables son fuentes de energía limpias, inagotables y crecientemente competitivas. Se diferencian de los combustibles fósiles principalmente en su diversidad, abundancia y potencial de aprovechamiento en cualquier parte del planeta, pero sobre todo en que no producen gases de efecto invernadero, ni emisiones contaminantes. Además, sus costes evolucionan a la baja de forma sostenida, mientras que la tendencia general de costes de los combustibles fósiles es la opuesta, al margen de su volatilidad coyuntural.
- La energía renovable con el mejor aliado para contrarrestar el problema del llamado cambio climático, estas fuentes de energía nos van a garantizar un mejor planeta para las futuras generaciones y un balance entre lo económico y lo social.
- La creación y adopción de los objetivos de Desarrollo Sostenible a mi consideración, no debieron ser creados como una necesidad o un llamado de urgencia para poner control y posible fin al cambio climático sino por el contrario desde mucho tiempo atrás se debió dar importancia a recursos tangibles que continua y regularmente hemos poseído y no le hemos dado la importancia que requiere.
- Los objetivos del desarrollo sostenible, en mi opinión debieron ser creados hace siglos, el apoyo y el acceso de los más favorecidos no debería ser por medio o gracias a un acuerdo o establecidos en el siglo XXI, son deberos fundamentales que se deben hacer cumplir desde siglos atrás.

- Aunque existe el protocolo de Kioto, como lo pudimos leer, no existe el apoyo o visto bueno de parte de algunas potencias mundiales, esto se entiende como si no les interesara un mayor bienestar o una mejor calidad de vida. En este caso, y de acuerdo al desarrollo de la Agenda 2030 ante las continuas renuencias de estos países, no se debería mantener flexibilidad y aceptación por parte de la comunidad internacional. A su vez incentivar la creación de sanciones nacionales para aquellos que produzcan grandes efectos contaminantes al medio ambiente, animales y seres humanos.
- En Colombia es esencial fomentar incesantemente cualquier tipo de energía renovable que pueda ser sostenible, esto ayudaría a la generación de empleo en zonas alejadas del país como la Guajira que atraviesa en este momento por situaciones precarias, esto contribuiría a la situación económica y social del país.
- Acercarse a un mundo y vida de uso de energía renovables requiere de un adecuado conocimiento, por ello considero que en materia educativa deben existir más enfoque en carreras universitarias o postgrados que ayuden al fomento, uso y aplicación de energías renovables ya que en la actualidad es muy escaso el aporte investigativo de instituciones de educación superior.
- Finalmente, las energías renovables son sin duda el futuro, a medio y largo plazo, la necesidad de buscar otros tipos de energía que sustituyan a las cada vez más agotadas, reservas fósiles. La conjunción de intereses de diferentes tipos quizás sea hoy en día el motivo, por el cual se invierte en este tipo de energía. Por tal motivo, el gobierno nacional de Colombia en busca de incentivar la generación de energía eléctrica con tecnologías no convencionales con el fin de mitigar la generación de gases de efecto invernadero, y el fomento del empleo.

REFERENCIAS

- Energía Hidráulica, (09 de mayo de 2012), que es la energía hidráulica, disponible en <https://twenergy.com/a/que-es-la-energia-hidraulica-426>
- Energía Hidráulica, disponible en http://www.solisclima.org/energia_hidraulica.htm
- Energía solar, (10 de noviembre de 2016), como la energía solar ayuda a mitigar el cambio climático, banco mundial , disponible en <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/11/10/how-solar-is-changing-the-climate-game>
- Acciona (2019). [Página Web en línea]. Disponible: <https://www.acciona.com/es/energias-renovables/>. [Consulta: 2019, marzo 17].
- El periódico de la energía (2019) [Página Web en línea]. Disponible: <https://elperiodicodelaenergia.com/las-10-centrales-hidroelectricas-mas-grandes-del-mundo/>.
- Energía Eólica, (19 de septiembre de 2018), situación actual y perspectivas de futuro de la energía eólica, disponible en, <https://blogs.publico.es/ignacio-martil/2018/09/19/situacion-actual-y-perspectivas-de-futuro-de-la-energia-eolica/>
- Energía eólica, (04 de mayo de 2018), energía eólica, líder de las tecnologías renovables modernas, disponible en, <https://blogs.publico.es/ignacio-martil/2018/05/04/energia-eolica-lider-de-las-tecnologias-renovables-modernas/>
- Energía biomasa, (23 de marzo de 2012), que son las energías renovables, disponible en <https://twenergy.com/a/que-son-las-energias-renovables-516>

- Energía biomasa, (20 de noviembre de 2004), La biomasa, disponible en, <http://www.eco2site.com/Informe-1120-La-Biomasa>
- Energía biomasa, producir energía con un sistema ecológico, disponible en <http://ebasl.es/producir-energia-con-la-biomasa/>
- Energía mareomotriz, (22 de junio de 2010), que es la energía mareomotriz, y como se puede aprovechar, disponible en <https://www.foronuclear.org/es/100957-faqas-sobre-energia/capitulo/115482-ique-es-la-energia-mareomotriz-y-como-se-puede-aprovechar>
- Energía mareomotriz, (mayo de 2018), Fuentes de las energías renovables, disponible en, <https://www.fuentesdeenergiarenovables.com/energia-mareomotriz/>
- Energía mareomotriz, central mareomotriz Le Rance, disponible en, <https://www.fuentesdeenergiarenovables.com/energia-mareomotriz/>
- Energía mareomotriz, (22 de noviembre de 2017), que es la energía undimotriz, disponible, <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-energia-undimotriz-372.html>
- Energía geotérmica, (15 de octubre de 2018), que es a energía geotérmica, fuentes, usos, ventajas, desventajas, de la energía geotérmica, disponible en, <https://erenovable.com/energia-geotermica/>
- Tariq Khokhar, (12 de abril de 2017) . Las emisiones de CO2 no tienen precedentes obtenido de Banco Mundial, disponible, <https://blogs.worldbank.org/opendata/es/category/tags/datos-sobre-gases-de-efecto-invernadero>
- La energía solar en Colombia, 14 de agosto de 2013, disponible en

<https://twenergy.com/co/a/la-energia-solar-en-colombia-916>

- Desarrollo sostenible, Acciona Bussines as unusual, Disponible en, <https://www.acciona.com/es/desarrollo-sostenible/>
- Que es el cambio climático, Ecodes tiempo de actuar Disponible, <https://ecodes.org/cambio-climatico-y-ecodes/que-es-el-cambio-climatico#.XKQ7FphKjIU>
- Derribando mitos sobre el cambio climatico, Sostenibilidad para todos, Disponible en, <https://www.sostenibilidad.com/cambio-climatico/derribando-mitos-cambio-climatico/>
- Miles de muertos, millones de desplazados, (29 de marzo de 2009) los efectos del cambio climático, Naciones Unidas, Disponible en, <https://news.un.org/es/story/2019/03/1453581>
- Información Técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático (Diciembre de 2007), Instituto de Hidrología, meteorología, y estudios ambientales, Disponible en <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf/7fabbbd2-9300-4280-befe-c11cf15f06dd>
- Informe de destino, 2016 UMPME, disponible en http://www1.upme.gov.co/InformesGestion/Informe_gestion_2016.pdf
- Imagen #1 Bahrain World Trade Center,
Fuente tomada de la página <https://destinoinfinito.com/bahrain-world-trade-center/>

- Que es la energía geotérmica, fuentes, usos, ventajas y desventajas de la energía geotérmica (15 de octubre de 2018), Erenovable.com, Disponible en, <https://erenovable.com/energia-geotermica/>

- Que es el calentamiento global (05 de septiembre de 2005), National geographic, disponible en, <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-el-calentamiento-global>

- El cambio climático constituye la mayor amenaza medioambiental a la que se enfrenta la humanidad, (2019) obtenido de Greenpeace, disponible en <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/cambio-climatico/>

- Ciclos de milankovitch, (junio 13 de 2016), obtenido de Blog meteoclim, disponible en <http://blog.meteoclim.com/ciclos-de-milankovitch>

- Como la energía solar nos ayuda a mitigar el cambio climático, (noviembre 10 de 2016), Banco mundial, disponible en, <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/11/10/how-solar-is-changing-the-climate-game>

- Figura 3. Emisiones de dióxido de carbono CO₂, desde 1990 hasta 2012, en el mundo, disponible en <https://blogs.worldbank.org/opendata/es/category/tags/datos-sobre-gases-de-efecto-invernadero>

- Figura 4. Efecto invernadero, recuperado de, https://www.google.com/search?q=produccion+gases+de+efecto+invernadero&tbm=isch&source=Inms&sa=X&ved=0ahUKEwjBy_uD47fhAhXCzIkKHbgPAGYQ_AUICigB&biw=1920&bih=969&dpr=1#imgsrc=jiz85NxsAvCtVM:

- Ley 99 de 1993, recuperado en https://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/colombia/colombia_99-93.pdf

- CMNUCC Convenio marco de las naciones unidas sobre el cambio climático (1992), recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/convencion-marco-de-naciones-unidas-para-el-cambio-climatico-cmnucc/historia-cmnucc>

- Protocolo de Kioto de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático, (1998), Naciones Unidas, disponible en, <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

- Protocolo de Kioto, que es y cómo funciona, (23 de noviembre de 2012), la voz Galicia, disponible en, <https://www.lavozdegalicia.es/noticia/sociedad/2012/11/23/protocolo-kioto-funciona/00031353683665370485134.htm>

- Protocolo de Kioto, ecodes 25, tiempo de actuar, disponible en <https://ecodes.org/cambio-climatico-y-ecodes/protocolo-de-kyoto#.XKdw75hKiUm>

- Cambio climático, (27 de noviembre de 2015), Agencia EFE, disponible en, <https://www.efe.com/efe/usa/politica/eeuu-deja-atras-el-protocolo-de-kioto-y-busca-acuerdo-contra-cambio-climatico/50000105-2774986>

- Resolución 2734 de 2010, ministerio de ambiente, disponible en http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/99res_2734_dic_2010.pdf

- Resolución 181401 de 2004, ministerio de minas y energía, disponible en, https://normativa.colpensiones.gov.co/colpens/docs/resolucion_minminas_181401_2004.htm

- Ley 1715 de 2014, disponible en, <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/23517/22602-11506.pdf>

- Figura 5. Emisiones de CO2 de países en la Unión Europea (03 de junio de 2014)
El país, , disponible en https://elpais.com/sociedad/2014/06/03/actualidad/1401798742_648544.html

- Figura 6. Principales proyectos de energía renovable en Colombia, (marzo 27 de 2018), portafolio, disponible, <https://www.portafolio.co/economia/los-proyectos-de-energia-renovable-que-piden-pista-515628>

- Figura 7. Accidentes de trabajo por ocupación de trabajador accidentado.(año 2017), ministerio de trabajo, migraciones y seguridad social, disponible en, http://www.mitramiss.gob.es/estadisticas/eat/eat17/Resumen_resultados_ATR_2017.pdf

- Figura 8. Accidentes de trabajo en Colombia en el año 2017, tasa de accidentes de trabajo en Colombia año 2017, disponible en, <https://safetya.co/accidentes-de-trabajo-en-colombia-en-cifras-2018/>

- Accidentalidad en Colombia, (6 de marzo de 2019), Consejo Colombiano de Seguridad, disponible en <https://ccs.org.co/como-le-fue-a-colombia-en-accidentalidad-enfermedad-y-muerte-laboral-en-2018/>