

**ENERGÍA 100% RENOVABLE: UN COMPROMISO MUNDIAL**

**MARIAN GUTIÉRREZ BOLÍVAR**

**FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN PERMANENTE Y AVANZADA  
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL  
BOGOTÁ D.C.  
2017**

**ENERGÍA 100% RENOVABLE: UN COMPROMISO MUNDIAL**

**MARIAN GUTIÉRREZ BOLÍVAR**

**Monografía para optar el título de Especialista en  
Gestión Ambiental**

**Orientador(a):**

**DORA MARÍA CAÑÓN RODRIGUEZ  
Ingeniera Química**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMERICA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN PERMANENTE Y AVANZADA  
ESPECIALIZACIÓN GESTIÓN AMBIENTAL  
BOGOTÁ D.C.  
2017**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Director de la Especialización

---

Firma del calificador

Bogotá D.C., Octubre de 2017

## **DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD**

Presidente de la Universidad y Rector del claustro

Dr. Jaime Posada Díaz

Vicerrectora Académica y de Posgrados

Dra. Ana Josefa Herrera Vargas

Vicerrector de Desarrollo y Recursos Humanos

Dr. Luis Jaime Posada García Peña

Secretario General

Dr. Juan Carlos Posada García Peña

Decano Facultad de Educación Permanente y Avanzada

Dr. Luis Fernando Romero Suarez

Director Especialización en Gestión Ambiental

Dr. Francisco Archer Narvaez

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

## **DEDICATORIA**

A mis padres Alberto Gutiérrez Millán y Gloria Inés Bolívar Orozco por ser los más grandes motivadores de mis esfuerzos. Porque me enseñaron que vida sólo hay una y hay vivir para hacer lo que se ama sin olvidar que los estudios son una herramienta fundamental para trascender como persona y entender las cosas desde otras perspectivas pero con buenos fundamentos.

A mi abuela Alba Nidia Orozco de Bolívar por haber sido mi segunda madre y por ser esa luz de amor que recordará toda la vida mi corazón.

Y por último a la Fundación Universidad de América y a su cuerpo de docentes por incentivar en mí la cultura de la investigación y ser los transmisores de muchos de los conocimientos que he adquirido hasta el día de hoy.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco enormemente a mis padres Alberto Gutiérrez Millán y Gloria Inés Bolívar Orozco en primera instancia por haberme dado la vida, por haberme dado una crianza ejemplar caracterizada por el amor y la unión familiar que aseguro hicieron de mí una persona una persona emocionalmente fuerte, íntegra y capaz. Todos sus esfuerzos y sacrificios serán recompensados, pues los logros obtenidos de éstos son tan míos como de ellos.

A mi hermana Daniela Gutiérrez Bolívar por ser esa compañera de vida que me dio Dios y mis padres, porque que al igual que las ramas de un árbol, crecemos en diferentes direcciones, pero venimos de una misma raíz, de un mismo vientre.

Y por último a Dios por bendecirme día a día, porque camino, porque veo, porque tengo salud y porque no tengo ningún obstáculo para lograr todo lo que me propongo.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	15
OBJETIVOS	16
1. MARCO REFERENCIAL	17
1.1 MARCO CONCEPTUAL	17
1.2 MARCO TEÓRICO	19
1.2.1 Cambio Climático	19
1.2.2 Energías renovables	21
1.2.2.1 Tipos de Energía Renovable	22
□ Energía Solar	22
□ Energía Eólica	24
□ Energía del Agua	25
□ Energía del Mar	26
□ Energía de la Materia Orgánica	27
□ Energía Geotérmica	29
2. METAS Y COMPROMISOS PLANTEADOS EN EL COP21	32
3. POSIBILIDAD DE TENER ENERGÍA 100% RENOVABLE PARA EL AÑO 2050 SEGÚN 114 EXPERTOS ENTREVISTADOS POR REN21	41
3.1 ÁFRICA: EL DEBATE DE ACCESO A ENERGÍA OPACA EL DEBATE SOBRE ENERGÍA 100% RENOVABLE	42
3.2 AUSTRALIA Y OCEANÍA: ALTAS EXPECTATIVAS CON 100% RENOVABLES	43
3.3 CHINA: ENERGÍA 100% RENOVABLE PARA LAS REGIONES DE CHINA ES UNA POSIBILIDAD REAL, PERO ES CONSIDERADA COMO META GLOBAL MUY AMBICIOSA	44
3.4 EUROPA: FUERTE APOYO A LA INICIATIVA ENERGÍA 100% RENOVABLE PARA COMBATIR EL CAMBIO CLIMÁTICO	44
3.5 INDIA: EL DEBATE EN CUANTO A ENERGÍA 100% RENOVABLE ESTÁ EN CURSO	45
3.6 LATINO AMÉRICA Y EL CARIBE: EL DEBATE SOBRE ENERGÍA 100% RENOVABLE AÚN NO COMIENZA	46
3.7 JAPÓN: LA RESTRICCIÓN EN ESPACIO ES UNA GRAN LIMITANTE PARA TENER ENERGÍA 100% RENOVABLE	46
3.8 ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA: ESCEPTICISMO FRENTE A LA META ENERGÍA 100% RENOVABLE	47
3.9 ORGANIZACIONES INTERNACIONALES: GRAN POSIBILIDAD DE LOGRAR ENERGÍA 100% RENOVABLE	48

3.10 ¿QUÉ TAN POSIBLE Y REAL ES PARA LOS EXPERTOS  
ENTREVISTADOS LOGRAR ENERGÍA 100% RENOVABLE EN EL AÑO 2050?48

4. INICIATIVAS QUE TRANSFORMAN REALIDADES SOCIALES	51
4.1 FONDO BREAKTHROUGHT ENERGY VENTURES (BEV), BILL GATES	51
4.2 INICIATIVA MYPYMES VERDES	51
4.3 FONDO PNUD	52
4.4 FONDO AMAZONÍA DEL BANCO NACIONAL DE DESEMBOLVIMIENTO (BNDES)	53
4.5 FONDO DE DESEMBOLSO RÁPIDO PARA SOLUCIONES INNOVADORES EN TRANSPORTE DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID -InfraFund)	53
4.6 RENEWABLES ENERGY 100% (RE100)	53
4.7 ONG HOLANDESA STICHTING NEDERLANSE VRIJWILLIGERS (SNV)	54
5. LOS PROS Y LOS CONTRA DE LA META PLANTEADA: ENERGÍA 100% RENOVABLE EN EL AÑO 2050	55
5.1 PROS: INVERSIONES QUE PROMUEVEN LA AGENDA 30 PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y LOS INTERESES DEL ACUERDO DE PARÍS 2015	56
5.1.1 Unión Europea	56
5.1.2 China	59
5.1.3 América Latina y el Caribe	61
5.2 CONTRAS: OBSTÁCULOS A SUPERAR QUE EN LA ACTUALIDAD IMPIDEN UNA MATRÍZ ENERGÉTICA SOSTENIBLE	67
6. CONCLUSIONES	71
7. RECOMENDACIONES	73
BIBLIOGRAFÍA	74

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Dispositivos que captan y/o almacenan energía del sol.	23
Cuadro 2. Clasificación de las centrales hidráulicas según su tamaño y capacidad de generación	26
Cuadro 3. Clasificación de los yacimientos geotérmicos	29
Cuadro 4. Metas planteadas en el Acuerdo de París 2015 (COP21)	32
Cuadro 5. Compromisos de los países vinculados al Acuerdo de París 2015 (COP21)	33
Cuadro 6. Continuación Cuadro 5 “Compromisos de los países vinculados al Acuerdo de París 2015 (COP21)”	34
Cuadro 7. Compromisos que ya algunos países han dado a conocer	37
Cuadro 8. Continuación Cuadro 7: “Compromisos que ya algunos países han dado a conocer	39
Cuadro 9. Clasificación según la percepción de los expertos entrevistados por REN21	41
Cuadro 10. Programa de apoyo a las MIPYME con enfoque en energía renovable y eficiencia energética	52
Cuadro 11. Estrategia Europa 2020: prioridades, metas e iniciativas emblemáticas	57
Cuadro 12. Propuestas de políticas para la implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible	63
Cuadro 13. Principales obstáculos en cada país para la obtención de Energía 100% Renovable.	69

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Partes principales de un Aerogenerador	25
Figura 2. Central Hidráulica	26
Figura 3. Etapas para realizar un proyecto de yacimiento geotérmico	30
Figura 4. Categoría más predominante según la percepción de los expertos de cada región respecto a Energía 100% Renovable en el año 2050	49

## LISTA DE GRÁFICOS

	<b>pág.</b>
Gráfico 1. Energías derivadas de la biomasa	28
Gráfico 2. Compromiso de los países en porcentaje de reducción de Gases Efecto Invernadero (GEI) y en porcentaje de participación de los renovables en los sistemas energéticos	40
Gráfico 3. Posibilidad de lograr Energía 100% Renovable en el año 2050 según los 114 expertos entrevistados por REN21.	49
Gráfico 4. Asistencia oficial para el desarrollo (AOD), contribución de los principales donantes.	58
Gráfico 5. Principales donaciones realizadas en el 2015.	59
Gráfico 6. Unión Europea: Salidas de inversión anunciadas, por país o región de destino	64
Gráfico 7. América Latina y el Caribe: Distribución sectorial de los montos de los proyectos de inversión extranjera directa anunciados, 2005-2015. (En porcentajes).	65
Gráfico 8. América Latina y el Caribe: Distribución sectorial de los montos de los proyectos de inversión directa anunciados por empresas de la Unión Europea, 2005-2015. (En porcentajes)	67

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Ahorros por construcción del proyecto Chengdu Tianfu Great City (Ciudad Verde)	60
Tabla 2. Principales inversionistas y beneficiados en energías renovables para el periodo 2005-2015	66
Tabla 3. Principales inversionistas y beneficiados en el sector de telecomunicaciones para el periodo 2005-2015	66

## RESUMEN

La preocupación constante en el transcurso de ésta investigación es la de enunciar muchos de los aspectos relacionados con la obtención de energía a partir de fuentes renovables, por lo que se deben tener en cuenta factores asociados que confluyen para el hallazgo de dichas fuentes y que a su vez pueden depender del compromiso y participación de los gobiernos vinculados al Acuerdo de París 2015 y demás que quieran hacer parte de ésta iniciativa.

Por medio de la entrevista realizada a 114 expertos en medio ambiente por la Revista Renewables Energy Network for 21st Century (REN21) se quiso definir los distintos interrogantes sobre la factibilidad de un futuro 100% renovable y los diferentes obstáculos políticos, técnicos y socioeconómicos ligados a la obtención de este. Además, enlazar las inversiones que han sido destinadas hasta el momento para el financiamiento de políticas verdes por parte de cada país como punto de partida fundamental para el aseguramiento del cumplimiento de ésta meta y en general el de los múltiples objetivos enlazados a ésta como lo son los objetivos de desarrollo sostenible.

Al mostrar las políticas, estrategias, metas y compromisos que ya varios países se han impuesto y han puesto en marcha y dando a conocer la opinión de los 114 expertos entrevistados por REN21 en cuanto a la obtención de Energía 100% renovable se da a conocer el panorama mundial frente a ésta meta, ayudando a que tanto países en vías de desarrollo como Colombia tomen nota e inicien de manera más rápida y fácil su etapa de transición a las energías renovables como a aquellos países que no hacen parte del Acuerdo París 2015 a tomar la iniciativa de vincularse y luchar por un mundo más consciente, sostenible y más equitativo.

**Palabras claves:** Cambio climático, Acuerdo Paris 2015, Energía 100% renovable, Desarrollo sostenible.

## INTRODUCCIÓN

Como resultado del Acuerdo Mundial de la ONU firmado en París el pasado diciembre de 2015 por 185 países, se establecieron metas y compromisos tanto a nivel general como a nivel particular dependiendo de las iniciativas de cada país con el fin de tomar medidas que mitiguen los efectos del cambio climático. Las de nivel general son aquellas resultantes del Acuerdo y encaminan la meta final que es Energía 100% renovable en el año 2050 y a su vez el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la Agenda 30, entre éstas se encuentra: la reducción de gases efecto invernadero, establecer un techo de emisiones en cada país, eliminar los subsidios a combustibles fósiles, aumentar la participación de las energías renovables en el mercado energético y sus subsecuentes compromisos para lograr dichas metas como creación de políticas verdes, establecer compromisos enfocados en la reducción de gases efecto invernadero, mejores resultados y ayudas hacia los países emergentes por parte de los países desarrollados. En las metas y compromisos a nivel particular, sobresalen los países desarrollados por sus altos retos impuestos en cuanto a reducción de gases efecto invernadero como lo es el caso de China (60%), Unión Europea (80%) y Brasil (43%).

Debido a la Gran controversia que ha generado la posibilidad del cumplimiento de la meta principal del Acuerdo de París (COP21), por medio de la entrevista realizada por Renewables Energy Network for 21<sup>st</sup> Century (REN21) a 114 expertos en diferentes regiones del mundo (China, Europa, Japón, América Latina etc.), se pudo afirmar que la factibilidad de llegar a la meta energía 100% renovable en el año 2050 es posible aun teniendo en cuenta los principales obstáculos que según los expertos se presentan en cada país, además el 71% de ellos estuvo de acuerdo en que es posible llevar esta meta a feliz término. Algunos de los obstáculos destacados son: la falta de políticas concretas y bien direccionadas, seguida por la falta de conocimiento en las tecnologías renovables, baja conciencia, intereses privados de la industria de los combustibles fósiles entre otros.

Así mismo, a modo de comparación con los principales obstáculos frente al logro de la meta Energía 100% renovable, se plantean los Pro por medio de la identificación de los fondos de apoyo a proyectos comprometidos con el medio ambiente seguido por las políticas, estrategias y recursos destinados por La Unión Europea, China y América Latina y el Caribe, donde se destaca la participación de la UE por ser el mayor contribuyente a la Asistencia Oficial para el Desarrollo (AOD) marcando 68 mil millones de euros para el año 2015, seguido de Estados Unidos con 28 mil millones.

La notable prevalencia de los Pro sobre los contra hace totalmente factible un sistema energético 100% renovable globalizado para el año 2050; sin embargo, su cumplimiento depende de que el compromiso de los países vinculados al Acuerdo de París 2015 continúe y aumente en los próximos años, esto asociado con una mayor conciencia frente a la importancia del cambio climático a nivel mundial.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Establecer las metas planteadas en el COP21 para alcanzar Energía 100% Renovable en el periodo de tiempo comprendido entre el año 2015 y 2050.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las metas planteadas durante el COP21 en cuanto a energías renovables y los compromisos firmados por los países para el cumplimiento de la meta “Energía 100% renovable en el año 2050”.
- Identificar el punto de vista de los 114 expertos entrevistados por Renewables Energy Policy Networks for the 21<sup>st</sup> Century respecto a la meta planteada en el COP21 por los 195 países asistentes para lograr en el año 2050 energía 100% renovable
- Identificar los pros y los contras de la meta planteada en el COP21 “Energía 100% renovable en el año 2050”.
- Revisar si es posible alcanzar la meta planteada según los desafíos a superar.

# 1. MARCO REFERENCIAL

## 1.1 MARCO CONCEPTUAL

Luego de la Revolución Industrial, por más de 200 años reinó la reconocida “Economía marrón” denominada así por tener como único propósito el crecimiento industrial a toda costa. Este modelo del sistema capitalista trabajaba en función únicamente del crecimiento económico donde se beneficiaba mayormente la burguesía mientras que el proletariado sufría por el cese de oportunidades de trabajo que requirieran mano de obra. La economía marrón al tener como fundamento “crecer por crecer” provocó grandes impactos al medio ambiente por los elevados niveles de emisión de CO<sub>2</sub> y otros factores que generaron la aceleración del calentamiento global.

Luego aparece el modelo de economía verde, que según la publicación de Fernández<sup>1</sup>, busca disminuir la desigualdad social y los riesgos ambientales por medio de la adopción de modelos de producción integral que toma en consideración la variable ambiental y social; por ejemplo con la implementación de políticas ambientales, adopción de nuevas formas de energía sostenible como las energías renovables, la aplicación de la regla de las tres “r” (reducir, reciclar y reutilizar), la disminución de emisión de gases efecto invernadero y otra alternativas verdes. Por último, Gunter Pauli plantea la “Economía Azul” como un perfeccionamiento de las economías ya existentes, Pauli propone evitar la contaminación del medio ambiente mediante el conocimiento detallado del comportamiento de la naturaleza al considerarla como un sistema eficiente que funciona y es capaz de mantener millones de especies sin comprometer sus recursos; pues aquí la idea no es mitigar, sino dejar de afectar el entorno de manera irreversible.

Actualmente, las energías renovables juegan un papel muy importante como un potencial suministro de energía sustituyente de los combustibles fósiles, pero estos combustibles son quienes hasta el momento han cumplido y cumplen el papel más importante dentro del sector energético. El progresivo aumento del consumo de éstos combustibles y su consecuente impacto ambiental provocado por su extracción ha hecho que las naciones empiecen a preocuparse por buscar la implementación de otras energías limpias y renovables que sean seguras, asequibles y modernas principalmente para asegurar la calidad de vida de los seres humanos y a su vez, la preservación del medio ambiente. Adicional a esto, según la ONU<sup>2</sup> las energías renovables se proyectan a futuro como unas de las energías de menor costo.

---

<sup>1</sup> FERNANDEZ S., Pablo. Claves de Desarrollo Sostenible: Economía Azul (en línea). Sec. Publicación. Marzo 19, 2014 (citado Agosto 9, 2017). Disponible en <http://practicasdeldesarrollo.blogspot.com.co/2014/03/claves-del-desarrollo-sostenible-la.html>

<sup>2</sup> ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Las energías renovables serán más baratas que las convencionales en una década (en línea). Sec. Inicio. Abril, 2017 (citado mayo 3, 2017). Disponible en <http://www.un.org/>

La convención más importante a nivel mundial en contra del cambio climático denominada COP (Stands For Conference Parties) del Marco de las Naciones Unidas según Climate Reality Project<sup>3</sup>, es una conferencia anual sobre el clima en la que las naciones evalúan el progreso y determinan los próximos pasos de acción a través del tratado de la UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) para avanzar en su objetivo principal que es “Reducir las emisiones de gases efecto invernadero para prevenir niveles peligrosos generados por la interferencia del ser humano en el sistema climático”.

La ONU (Organización de las Naciones Unidas) organizadora oficial de los COP, se encarga de convocar cada año a todos los países del mundo para que de forma unida se planteen metas y políticas encaminadas al cumplimiento del objetivo principal. En el año 1992 se llevó a cabo la segunda Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro Brasil donde por primera vez se trataron temas sobre “Fuentes alternativas de energía para el uso de combustibles fósiles, vinculados al cambio climático global”<sup>4</sup>.

En el año 1999 fue anunciado el Pacto Mundial de las Naciones Unidas durante la reunión anual del Foro Económico Mundial, pacto que consistió en incentivar en las empresas el uso de los 10 principios relacionados allí en materia de derechos humanos, trabajo, medio ambiente y corrupción. Su principio número 9 consta en “Alentar el desarrollo y la difusión de tecnologías respetuosas del ambiente”<sup>5</sup>. Para este mismo año según la Asamblea General de las Naciones Unidas<sup>6</sup>, se discutieron los medios para poner en práctica el desarrollo sostenible por lo que los líderes mundiales se acogieron al Programa 21, con planes de acción específicos para su logro; sin embargo fue para el año 2002 en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo que se planteó un seguimiento riguroso por medio de medidas, metas y plazos bien definidos para la verificación de su cumplimiento.

---

sustainabledevelopment/es/2017/04/las-energias-renovables-seran-mas-baratas-que-las-convencionales-en-una-decada/

<sup>3</sup> CLIMATE REALITY PROJECT. Key Terms You Need to Know to Understand Climate Change. (en línea). Sec. Inicio. Washington. Octubre 27, 2015. (Citado julio 10, 2017). Disponible en <https://www.climaterealityproject.org/blog/key-terms-you-need-understand-climate-change>

<sup>4</sup> MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (en línea). Sec. Inicio. 2014. (Citado mayo 4, 2017). Disponible en <http://biblovirtual.minambiente.gov.co:3000/DOCS/MEMORIA/MADS-0026/MADS-0026.pdf>

<sup>5</sup> PACTO MUNDIAL, Red Española. Los 10 Principios del Pacto Mundial (en línea). Sec. Inicio. Febrero 18, 2015. (Citado mayo 4, 2017). Disponible en <http://www.pactomundial.org/2015/02/10-principios-del-pacto-mundial/>

<sup>6</sup> ASAMBLEA GENERAL DE LAS NACIONES UNIDAS. Desarrollo Sostenible (en línea). Sec. Publicación. 2005. (Citado julio 11, 2017). Disponible en <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>

El Desarrollo sostenible es explicado por The Environmental Protection Agency (EPA)<sup>7</sup> como aquel que utilizando fuentes de tierra o de energía de una manera que satisfaga las necesidades de la gente de hoy no reduce la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades mientras que el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) lo considera como el “desarrollo económico que postula la utilización de los recursos para la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones de la población, mediante la maximización de la eficiencia funcional de los ecosistemas a largo plazo”<sup>8</sup>.

Hasta el momento se han celebrado 22 convenciones, pero fue hasta el año 2015 en el COP21 celebrado en París que se logró establecer un Pacto Global con el fin de mantener la temperatura del planeta Tierra por debajo de los 2°C; por ello, los 195 países firmantes se comprometieron a destinar 100.000 millones de dólares a partir del año 2020 a los países en vías de desarrollo como ayuda para la mitigación y adaptación al cambio climático.

El arma principal de estos países aliados al acuerdo de París es lograr la transición de energías provenientes de fuentes de combustibles fósiles a energías aprovechadas de fuentes de energía renovable en un plazo máximo de 30 años, es así como junto a la Asamblea Internacional de Energía Renovables los países buscan establecer un mapa de ruta relacionado con las necesidades de cada país y a su vez incentivar que sus grandes empresas sean aliadas del acuerdo RE100 que es una iniciativa nacida en el año 2014 en la semana del clima en Nueva York la cual busca que las empresas se comprometan a usar energía 100% renovable.

## **1.2 MARCO TEÓRICO**

### **1.2.1 Cambio Climático**

Éste es definido por la Agencia de Protección Ambiental<sup>9</sup> como el cambio en el clima de una región a través del tiempo debido a las fuerzas naturales o la actividad humana mientras que en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el cambio climático es causado por mayores niveles de gases de efecto invernadero en la atmósfera debido a las actividades humanas, así como a los cambios climáticos naturales.

---

<sup>7</sup> ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). From Air Quality to Zero Emissions (en línea). Sec. Inicio. Johnstown Castle. Diciembre, 2015. (Citado julio 8, 2017). Disponible en <http://www.epa.ie/footer/a-zglossaryofenvironmentalterms/>

<sup>8</sup> UNESCO-PNUMA. Programa Internacional de Educación Ambiental. Glosario sobre términos de Medio Ambiente (en línea). Sec. Inicio. Chile. Septiembre, 1989. (Citado en julio 10, 2017). p.38. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000855/085533SB.pdf>

<sup>9</sup> ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). From Air Quality to Zero Emissions (en línea). Sec. Inicio. Johnstown Castle. Diciembre, 2015. (Citado julio 8, 2017). Disponible en <http://www.epa.ie/footer/a-zglossaryofenvironmentalterms/>

Por otro lado, para la organización Power Plant CCS es:

“El cambio en la temperatura media de la superficie terrestre, donde la actividad humana se cita como su principal causante. Las actividades antropocéntricas aumentan la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera que atrapa más cantidad de calor, llevando al calentamiento global y contribuyendo así al cambio climático”<sup>10</sup>.

Para The Climate Reality Project, el cambio climático son los “cambios a largo plazo en el clima de la Tierra, o una región en la Tierra, e incluye más que la temperatura superficial promedio”<sup>11</sup>. Por ejemplo, las variaciones en la cantidad de nieve, los niveles del mar y el hielo marino pueden ser consecuencias del cambio climático.

Según The Intergovernmental Panel on Climate Change, el cambio climático es:

El cambio en el estado del clima que puede ser identificado (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) por cambios en la media o la variabilidad de sus propiedades, y que persiste durante un período prolongado, típicamente décadas o más. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas y cambios antropogénicos persistentes en la composición del uso de la tierra<sup>12</sup>.

Según BBC<sup>13</sup>, el objetivo final de las metas planteadas en el COP21 es que los países firmantes obtengan energía 100% renovable en el año 2050.

Mark Jacobson, profesor de Ingeniería Civil y Medio Ambiental de la Universidad de Stanford presentó en la Cumbre de Clima de París el denominado “Modelo de Transformación Energética de Mark Jacobson”, Galindo<sup>14</sup> expone que este modelo se encarga de demostrar que es posible la transformación energética del mundo en el año 2050, sin necesidad de usar fuentes fósiles o nucleares y sin

---

<sup>10</sup> POWER PLANT CCS. Climate Change. Latest in CO<sub>2</sub> Sequestration at Power Plants (en línea). Sec. Publicación. Septiembre, 2015. (Citado julio 9, 2017). Disponible en [http://www.powerplantccs.com/ref/glos/climate\\_change.html](http://www.powerplantccs.com/ref/glos/climate_change.html)

<sup>11</sup> CLIMATE REALITY PROJECT. Key Terms You Need to Know to Understand Climate Change. (en línea). Sec. Inicio. Washington. Octubre 27, 2015. (Citado julio 10, 2017). Disponible en <https://www.climateRealityProject.org/blog/key-terms-you-need-understand-climate-change>

<sup>12</sup> INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Definition of Terms Used (en línea). Sec. Publicación. 2015. (citado julio 7, 2017). Disponible en [http://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary/glossary\\_c.html](http://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary/glossary_c.html)

<sup>13</sup> BRITISH BROADCASTING CORPORATION (BBC). COP21: Aprueban histórico acuerdo contra el cambio climático en la cumbre de París (en línea). Sec. Publicación. Francia. Diciembre, 2015. (Citado julio 8, 2017). Disponible en [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/12/151211\\_cumbre\\_clima\\_paris\\_cop21\\_acuerdo\\_az](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/12/151211_cumbre_clima_paris_cop21_acuerdo_az)

<sup>14</sup> GALINDO, Marian. 100% Energías Renovables: Transformación Energética Global para el Año 2050. Ecoesmas. (en línea). Sec. Publicación. 2015. (Citado julio 9, 2017). Disponible en <http://ecoemas.com/100-energias-renovables-transformacion-energetica-global-para-el-2050/>

aumentar el número de plantas hidroeléctricas. Este modelo se basa en una serie de modelos informáticos tridimensionales de atmósfera vs biósfera vs océano que simulan aspectos como la contaminación del aire, el clima y el papel de las energías renovables en el sistema.

### **1.2.2 Energías renovables**

Estas energías han sido ampliamente definidas en el transcurso de la historia por distintas entidades gubernamentales como:

The Intergovernmental Panel on Climate Change que las define como “cualquier forma de energía proveniente de fuentes solares, geofísicas o biológicas que se rellene mediante procesos naturales a una velocidad igual o superior a su velocidad de uso”<sup>15</sup>.

Por otro lado la organización The Climate Reality Project la describe como la “energía que proviene de recursos naturalmente reabastecidos, como la luz solar, el viento, las olas y el calor geotérmico”<sup>16</sup>.

A su vez The Environmental Literacy Council Washington las muestra como “fuentes de energía que difieren de los combustibles fósiles en que se pueden reponer, y su uso reduce gases de efecto invernadero, aunque pueden consumir una gran cantidad de energía durante su producción, construcción y puesta en marcha inicial”<sup>17</sup>.

Otras entidades como The Environmental Protection Agency la define como la “energía procedente de recursos renovables como la energía eólica, la energía solar o la biomas; recursos que se pueden utilizar una y otra vez sin reducir su oferta, ya que se recargan constantemente”<sup>18</sup> como por ejemplo, los rayos del viento o del sol. Según el Instituto Tecnológico de Canarias son aquellas que “se producen de forma continua y son inagotables a escala humana; se renuevan continuamente, a diferencia de los combustibles fósiles, de los que existen unas

---

<sup>15</sup> INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Definition of Terms Used (en línea). Sec. Publicación. 2015. (Citado julio 7, 2017). Disponible en [http://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary/glossary\\_c.html](http://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary/glossary_c.html)

<sup>16</sup> CLIMATE REALITY PROJECT. Key Terms You Need to Know to Understand Climate Change. (en línea). Sec. Inicio. Washington. Octubre 27, 2015. (Citado julio 10, 2017). Disponible en <https://www.climaterealityproject.org/blog/key-terms-you-need-understand-climate-change>

<sup>17</sup> THE ENVIRONMENTAL LITERACY COUNCIL WASHINGTON. Renewable Energy (en línea). Sec. Publicación. Washington. Agosto 4, 2015. (Citado julio 11, 2017). Disponible en <https://enviroliteracy.org/energy/renewable-energy/>

<sup>18</sup> ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). From Air Quality to Zero Emissions (en línea). Sec. Inicio. Johnstown Castle. Diciembre, 2015. (Citado julio 12, 2017). Disponible en <http://www.epa.ie/footer/a-zglossaryofenvironmentalterms/>

determinadas cantidades o reservas, agotables en un plazo más o menos determinado”<sup>19</sup>.

Por último, para The twenergy las energías renovables son la alternativa más limpia para el medio ambiente; se encuentran en la naturaleza en una cantidad ilimitada y, una vez consumidas, se pueden regenerar de manera natural o artificial. Según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), frente a las fuentes convencionales, “las energías renovables son recursos limpios cuyo impacto es prácticamente nulo y siempre reversible”<sup>20</sup>.

### 1.2.2.1 Tipos de Energía Renovable

- **Energía Solar**

Definida por Laura Jarauta Rovira como el “aprovechamiento de la radiación solar reflejada sobre la superficie de la Tierra. La cual menciona Jarauta como una radiación que no es constante a lo largo de la superficie terrestre, debido a que varía en función de la latitud, la meteorología diaria y la claridad atmosférica”<sup>21</sup>.

Arias y Tricio<sup>22</sup> hablan en su libro “Cartilla Para La Enseñanza de Las Energías Renovables” sobre las dos formas en que actualmente se está generando energía a partir de la radiación solar:

**Térmica:** Todos aquellos dispositivos que captan y/o almacenan la energía del sol. Existen varios dispositivos utilizados para este fin, los cuales se mencionan en el Cuadro 1.

**Fotovoltaica:** El panel solar fotovoltaico está compuesto por celdas fotovoltaicas hechas de materiales semiconductores como el silicio tipo p y tipo n por medio de los cuales se genera corriente eléctrica, producto de la diferencia en potencial en las uniones de cada celda.

---

<sup>19</sup> INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS. Energías renovables y eficiencia energética (en línea). Canarias. Sec. Publicación. 2008. (Citado julio 12, 2017). p. 45. Disponible en <http://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf>

<sup>20</sup> TWENENERGY. ¿Qué son las Energías Renovables? (en línea). Sec. Publicación. Marzo 23, 2012. (Citado julio 12, 2017). Disponible en <https://twenergy.com/a/que-son-las-energias-renovables-516>

<sup>21</sup> JARAUTA ROVIRA, Laura. Las energías renovables. Barcelona, ESPAÑA: Editorial UOC, 2015. ProQuest ebrary. Web. Agosto 3, 2017. p.21.

<sup>22</sup> ARIAS ÁVILA, Nelson, y TRICIO GÓMEZ, Verónica. Cartilla para la enseñanza de las energías renovables. Burgos, ES: Editorial Universidad de Burgos, 2013. ProQuest ebrary. Web. Agosto 8, 2017. p.40-51.

Cuadro 1. Dispositivos que captan y/o almacenan energía del sol.

	COLECTORES	SECADOR SOLAR	DESTILADOR DE AGUA	HORNO SOLAR	CENTRALES SOLARES TERMOELÉCTRICAS
	Dispositivos que captan y/o almacenan la energía del sol	Secado y deshidratación de alimentos	Destilación de agua salada	Cocción	Vapor de Agua-Turbinas-Energía eléctrica
<b>Funcionamiento</b>	Superficie metálica negra absorbente de radiación, que calienta el agua que fluye en su interior	Superficie absorbente de radiación solar, calienta el producto ubicado dentro de la cámara de secado y la humedad resultante del proceso es secada por aire externo	En una carcasa de superficie inclinada con fondo absorbente de radiación se deposita el agua a destilar y se tapa con una lámina transparente para permitir el paso de la radiación solar. El agua evaporada se desliza sobre la lamina transparente y cae sobre un recipiente de recolección	Carcasa con fondo absorbente de radiación solar donde se almacena el producto para su debida cocción luego de haber tapado la carcasa con una lámina transparente.	Distintas estructuras encargadas de captar la radiación solar de diferentes formas, enviándola a una fuente receptora donde se calienta un fluido para el transporte de la energía térmica
<b>Usos</b>	Agua caliente sanitaria	Preservación de alimentos	Destilación del agua	Cocción de alimentos	Producción de vapor de agua
	Calefacción		Potabilización de agua		Generación de energía eléctrica
	Calentamiento de piscinas				

Fuente: ARIAS ÁVILA, Nelson, y TRICIO GÓMEZ, Verónica. Cartilla para la enseñanza de las energías renovables. Burgos, ES: Editorial Universidad de Burgos, 2013. ProQuest ebrary. Web. Agosto 8, 2017. p.48.

Antonio Creus explica que ésta energía es producto de las reacciones de fusión presentadas en el sol entre los átomos de hidrógeno dando lugar a un átomo de helio. La denomina un tipo de energía fiable, limpia pero “no concentrada”, es decir, la mayor parte de esta se disipa en el espacio exterior y la superficie de la Tierra alcanza a captar una mínima parte de lo que en realidad es (173.000 TW). Según Creus puede encontrarse de forma directa o indirecta. “La energía indirecta es aquella que se produce desde millones de años atrás a partir de material biológico como los combustibles fósiles o por medio de la fotosíntesis, o la presente en los vientos etc. y la directa se refiere a los rayos de luz solar que calientan el agua contenida en los paneles solares y que circula por los intercambiadores de calor para luego transferir el calor a un depósito de agua determinado”<sup>23</sup>.

- **Energía Eólica**

La menciona Jarauta como la “energía producto del aprovechamiento de la velocidad de las grandes corrientes de aire. Donde el viento va a depender de las corrientes de aire globales, los cambios de temperatura anuales y los grandes accidentes geográficos”<sup>24</sup>.

Según Arias y Tricio, los movimientos de grandes volúmenes de aire son debido a la variación de la presión y temperatura de la Tierra que genera la radiación solar. “Las condiciones globales de los vientos se ven afectadas por la fuerza coriolis y las locales como la topografía afectan su velocidad, dirección, turbulencia y volúmenes”<sup>25</sup>.

Creus denomina la energía eólica como una fuente aprovechable para la generación de electricidad. Expone que para conocer el potencial del recurso eólico en el lugar determinado debe ser estudiado con programas especializados donde se tenga información como: Velocidad, dirección del viento, temperatura y otras variables medidas a distintas alturas a lo largo de un año como mínimo. La captación de la energía eólica se realiza por medio de aerogeneradores que por medio del choque del viento en sus hélices, pasa por un sistema especial que convierte éste movimiento en energía eléctrica. Según sus investigaciones, un lugar adecuado para la instalación de un Parque Eólico debe contar con una velocidad de viento de 5m/s por más de 3500 horas/año.

A continuación en la Fig. 1. se muestran las partes principales de las que está compuesto un aerogenerador:

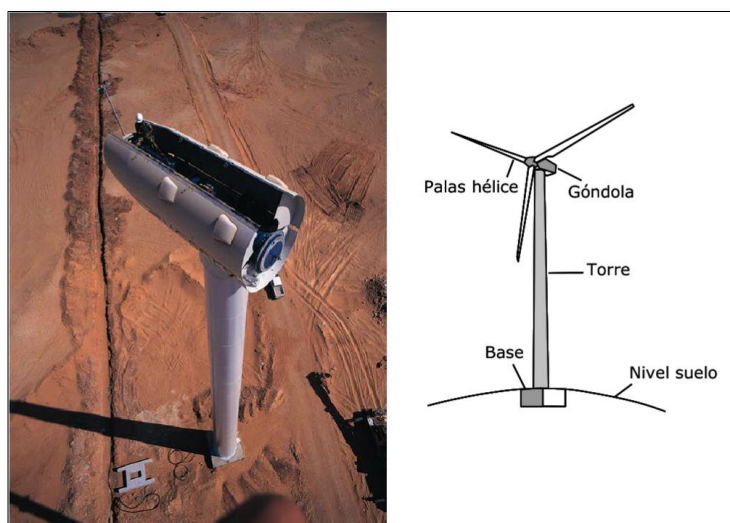
---

<sup>23</sup> CREUS SOLE, Antonio. Energías renovables (2a. ed.). Barcelona, ES: Cano Pina, 2009. ProQuest ebrary. Web. Agosto 8, 2017. p. 331-332

<sup>24</sup> JARAUTA ROVIRA. Op. Cit., p.22.

<sup>25</sup> ARIAS Á y TRICIO. Op. Cit., p.51-54.

Figura 1. Partes principales de un Aerogenerador



Fuente: ARIAS ÁVILA, Nelson, y TRICIO GÓMEZ, Verónica. Cartilla para la enseñanza de las energías renovables. Burgos, ES: Editorial Universidad de Burgos, 2013. ProQuest ebrary. Web. Agosto 8, 2017. p.40-51.

## • Energía del Agua

Según Jarauta esta energía “es generada por los movimientos del agua en momentos específicos tales como: los descensos de los ríos, energía de las grandes masas de agua (caudales), las oscilaciones de las olas del mar y los movimientos de las corrientes oceánicas”<sup>26</sup>.

Arias y Tricio<sup>27</sup> la mencionan como la energía potencial y cinética generada por las corrientes y saltos de agua especialmente presentada en los ríos y riachuelos y que por medio de turbinas y generadores se produce energía eléctrica.

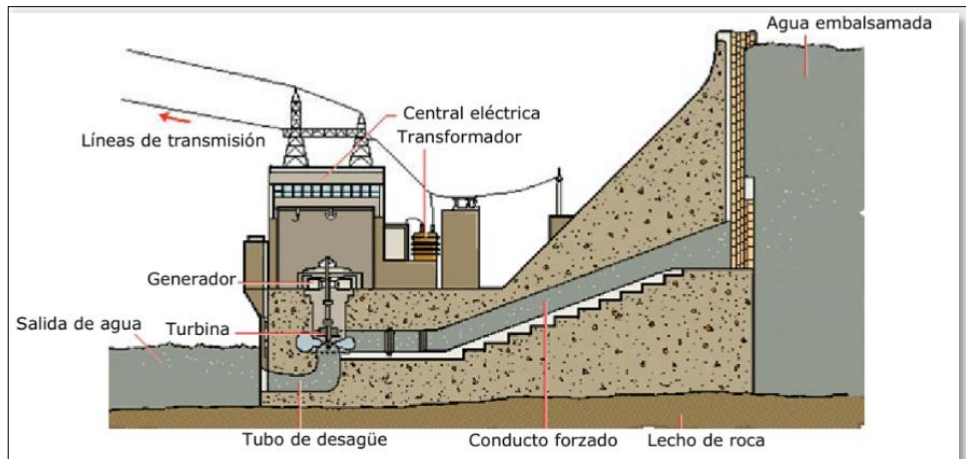
Antonio Creus menciona que el agua tiene dos tipos de energías producidas: la potencial y la cinética. La potencial se genera por las corrientes de aguas en su movimiento, mientras que la cinética se produce por la caída del agua desde cierta altura a un nivel inferior. El mecanismo de funcionamiento se basa principalmente en una turbina hidráulica que se encarga de convertir ya sea la energía potencial o cinética en energía mecánica de rotación que luego por medio de un alternador es convertida en electricidad.

Las centrales hidroeléctricas Fig. 2., se clasifican según su tamaño y capacidad de generación como se muestra en el Cuadro 2.

<sup>26</sup> JARAUTA ROVIRA. Op. Cit., p.23.

<sup>27</sup> ARIAS Á y TRICIO. Op. Cit., p.61-62.

Figura 2. Central Hidráulica



Fuente: Arias Ávila, Nelson, y Tricio Gómez, Verónica. Cartilla para la enseñanza de las energías renovables. Pág. 61.

Cuadro 2. Clasificación de las centrales hidráulicas según su tamaño y capacidad de generación

	POTENCIA	CARACTERÍSTICAS
<b>Grandes Centrales</b>	> 5 MW	Almacenamiento del agua en pantanos o presas
<b>Pequeñas Centrales</b>	1MW-5MW	
<b>Centrales Minihidráulicas</b>	100kW-1MW	Aprovecha la diferencia de alturas de un río Usa pequeños embalses naturales Menor pérdida en la transmisión de energía con línea de alta tensión (AT)
<b>Microcentrales</b>	1,5kW-100kW	No requieren presa Tecnologías de bajo coste Alturas de agua de 1 a 70m Caudales de 35 l/s

Fuente: ARIAS ÁVILA, Nelson, y TRICIO GÓMEZ, Verónica. Cartilla para la enseñanza de las energías renovables. Burgos, ES: Editorial Universidad de Burgos, 2013. ProQuest ebrary. Web. Agosto 8, 2017. p.61. Modificado por el Autor.

- **Energía del Mar**

Arias y Tricio<sup>28</sup> incluyen éste tipo de energía en su libro “Cartilla para la Enseñanza de las Energías Renovables” y la nombran como una de las energías

<sup>28</sup> ARIAS Á y TRICIO. Op. Cit., p.57-59.

con mayor potencial, ésta es recuperada de las corrientes marinas que transportan gran cantidad de energía. Las desventajas son el impacto ecológico y ambiental debido a las grandes áreas requeridas para la instalación de centrales que permitan su aprovechamiento. Existen 4 tipos de energía recuperada del mar:

- Maremotriz: Aprovecha el movimiento de las mareas originado por la interacción gravitatoria entre la Tierra, la Luna y el Sol.
- Undimotriz: Aprovecha el movimiento de las olas provocado por los vientos.
- Maremotérmica: se basa en la diferencia de temperatura entre la superficie y las capas más profundas del mar.
- Osmótica: Emplea la diferencia de concentración salina entre las aguas de mar y río.

Por su lado Creus complementa la investigación de Arias y Tricio con otros factores que afectan las corrientes oceánicas como:

- Presión atmosférica
- Viento
- Ríos en su descarga al mar
- Circulación oceánica de corrientes frías o calientes
- Cambios en la densidad del agua
- Cambios en el volumen de agua por fusión de hielos
- Formas de la costa
- Fenómenos de resonancia

Para Creus, la cantidad de energía que puede extraerse en un ciclo de marea está en función de la superficie del embalse, la longitud de la marea y la densidad del agua del mar.

#### • **Energía de la Materia Orgánica**

Para Jarauta<sup>29</sup>, este tipo de energía será considerado renovable únicamente si el recurso es consumido a un ritmo que permita su recuperación. Muestra como ejemplo, los residuos orgánicos de cocina que pueden ser quemados con el fin de generar energía en forma de biogás.

Arias y Tricio<sup>30</sup> la definen como “Biomasa” que es el conjunto de materia orgánica resultante de procesos biológicos y que pueden ser reutilizables con fines energéticos. Donde explican que el potencial energético es otorgado por el proceso de fotosíntesis que por medio de la luz del sol permite la conversión de

---

<sup>29</sup> JARAUTA ROVIRA. Op. Cit., p.24.

<sup>30</sup> ARIAS Á y TRICIO. Op. Cit., p.55-57.

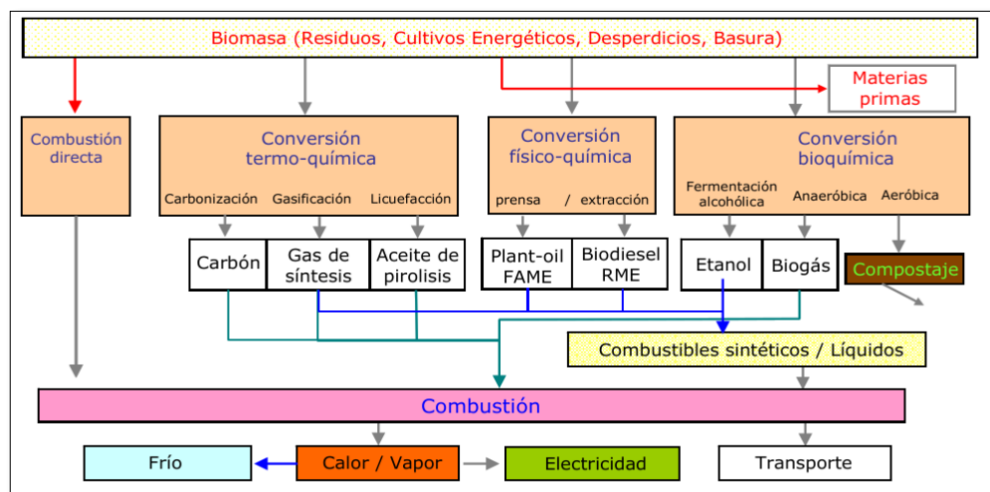
materia inorgánica en materia orgánica ayudando así a que se almacene energía en las plantas, los animales o hasta en sus mismo desechos. Tipos de biomasa:

- Residuos Forestales
- Residuos Herbáceos, agrícolas y leñosos
- Residuos de industrias forestales y agrícolas
- Cultivos Energéticos
- Otros como materia orgánica proveniente de basura doméstica.

La Biomasa según Creus<sup>31</sup> es una energía de gran competencia económica para el petróleo, puesto que un kilogramo de biomasa genera 3500 kCal mientras que un litro de gasolina genera 10000 kCal. Esta biomasa se utiliza en su mayor parte para la generación de energía térmica a partir de la combustión de biomasa sólida y biogás, generación de energía eléctrica y producción de biocarburantes. Creus enumera los procesos de conversión necesarios para la extracción de energía de la biomasa entre los cuales están:

- Combustión directa de biomasa forestal
- Conversión biológica
  - a) Digestión anaerobia (metanol y etanol),
  - b) Fermentación(metanol y etanol),
  - c) Fabricación de hidrógeno con bacterias y algas.
- Procesos térmicos:
  - a) Pirolisis,
  - b) Gasificación,
  - c) Adición de hidrógeno (metano, metano, CO<sub>2</sub> y agua)

Gráfico 1. Energías derivadas de la biomasa



Fuente: ARIAS ÁVILA, Nelson, y TRICIO GÓMEZ, Verónica. Cartilla para la enseñanza de las energías renovables. Burgos, ES: Editorial Universidad de Burgos, 2013. ProQuest ebrary. Web. Agosto 8, 2017. p.57.

<sup>31</sup> CREUS SOLE. Op. Cit., p.332.

- **Energía Geotérmica**

Jarauta la muestra como una buena “alternativa para la calefacción de casas, por ser una energía “constante” a lo largo del año si es tomado a 2 metros de profundidad de la Tierra aproximadamente. Otra forma de usar la geotermia es por medio de las fuentes de agua caliente”<sup>32</sup>.

Según Arias y Tricio es el aprovechamiento de la energía del interior de la Tierra, donde se explica que a mayor profundidad dentro de la Tierra mayor calor habrá. Esto como resultado de una serie de reacciones naturales provenientes del calor existente en los primeros instantes de formación del planeta. Para el aprovechamiento de esta energía es necesario encontrar “yacimientos geotérmicos” <sup>33</sup>, que son lugares con condiciones térmicas y geológicas que hacen económicamente viable su explotación. Su clasificación depende de la temperatura del fluido:

Cuadro 3. Clasificación de los yacimientos geotérmicos

	¿QUÉ HACE?	¿EN QUÉ SE USA?
<b>Baja Temperatura (entre 20 y 70°C)</b>	Usa el gradiente geotérmico de suelos poco profundos	Agricultura Acuicultura Calefacción Urbana
<b>Temperatura Media (Hata 170°C)</b>	Permite la conversión Vapor-Electricidad	Pequeñas centrales eléctricas calefacción de pequeñas comunidades urbanas
<b>Alta Temperatura (Hasta 400°C)</b>	Produce abundante vapor, el cual es aprovechado para generar energía eléctrica	Centrales Geotérmicas

Fuente: ARIAS ÁVILA, Nelson, y TRICIO GÓMEZ, Verónica. Cartilla para la enseñanza de las energías renovables. Burgos, ES: Editorial Universidad de Burgos, 2013. ProQuest ebrary. Web. Agosto 8, 2017. p.59-61. Modificado por el Autor.

Antonio Creus<sup>34</sup> abarca todas las etapas para realizar un proyecto de yacimiento geotérmico (Fig. 3) requeridas y menciona que por medio de estas se verifica la

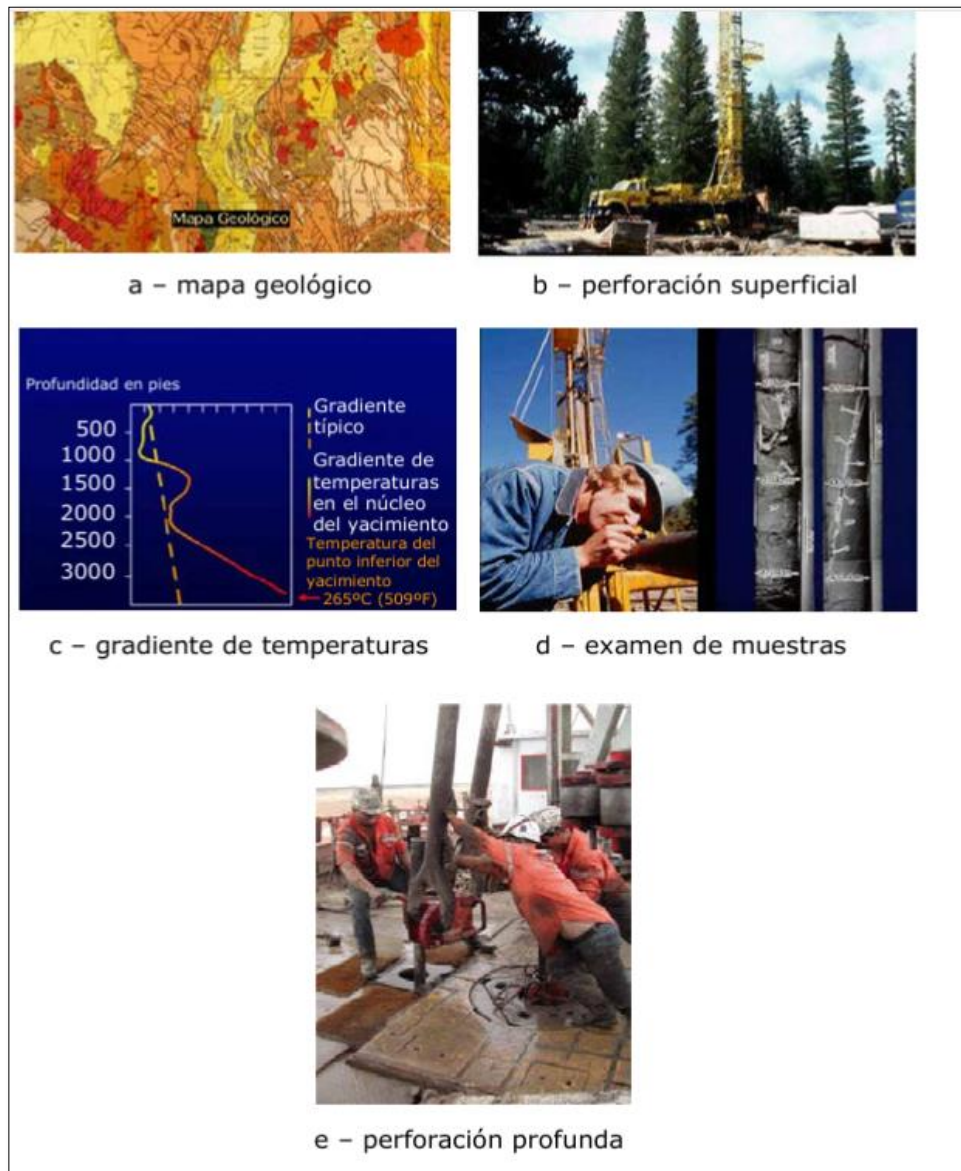
<sup>32</sup> JARAUTA ROVIRA. Op. Cit., p.25.

<sup>33</sup> ARIAS Á y TRICIO. Op. Cit., p.59-61.

<sup>34</sup> CREUS SOLE. Op. Cit., p.335.

existencia de la roca granítica y se conocen las temperaturas subterráneas del área prospectiva que normalmente se toman a una profundidad mínima de 5km. A partir de estos datos se puede conocer la temperatura base de perforación y la cantidad de pozos a perforar para lograr la captación de la energía geotérmica, circulando agua a través de estos pozos hasta grandes profundidades y retornándola a superficie con un gradiente de temperatura mayor respecto a la que entró muchas veces en forma de vapor.

Figura 3. Etapas para realizar un proyecto de yacimiento geotérmico



CREUS SOLE, Antonio. Energías renovables (2a. ed.). Barcelona, ES: Cano Pina, 2009. ProQuest ebrary. Web. Agosto 8, 2017. p. 335.

Por medio de la incorporación de energías limpias a cada uno de los sistemas energéticos de cada país y al ser estas provienen de los recursos naturales de la Tierra: la luz solar, el viento, las olas, las mareas y el calor geotérmica y por

poseer dos grandes ventajas: ser inagotable y, a diferencia del petróleo, el carbón y el gas, no contaminar el planeta ni causar un cambio climático peligroso se podrá reducir la emisión de gases efecto invernadero y a su vez mantener una eficiencia energética de altos estándares<sup>35</sup>. Esta eficiencia energética la define The Environmental Protection Agency como aquellas “acciones para ahorrar combustibles, por ejemplo mejor diseño de edificios, cambios en los procesos de producción, desarrollo de mejores políticas de transporte, mejor uso de vehículos de carretera y aislamiento y doble acristalamiento en viviendas”<sup>36</sup>.

---

<sup>35</sup> GREENPEACE. Clean Energy (en línea). Sec. Publicación. (Citado julio 8, 2017). Disponible en <http://www.greenpeace.org.uk/what-we-do/climate/energy/clean-energy/>

<sup>36</sup> ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). From Air Quality to Zero Emissions (en línea). Sec. Inicio. Johnstown Castle. Diciembre, 2015. (Citado julio 12, 2017). Disponible en <http://www.epa.ie/footer/a-zglossaryofenvironmentalterms/>

## 2. METAS Y COMPROMISOS PLANTEADOS EN EL COP21

La Cumbre del Cambio Climático celebrada el 12 de Diciembre del 2015 dio a conocer el primer pacto mundial en el que líderes de 195 países se pusieron de acuerdo para establecer medidas para la minimización del cambio climático, por lo cual se estableció como meta principal “*Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de los 2 grados centígrados*” por medio de la reducción de los gases efecto invernadero; no obstante, los países se comprometen a dar sus mayores esfuerzos para evitar que este aumento de temperatura rebase los 1.5 grados centígrados puesto que hasta el momento se encuentra alrededor de 1 grado centígrado. A continuación se muestran las metas planteadas en el acuerdo emitido durante el COP21 (Cuadro 4):

Cuadro 4. Metas planteadas en el Acuerdo de París 2015 (COP21)

ENCARGADOS	METAS	AÑO
Países Vinculados	Reducción de emisión de gases efecto invernadero	2020-2050
	Establecer un techo de emisión de gases de efecto invernadero	2020-2050
	Tener cero emisiones netas de gases efecto invernadero	2050
	Reducción del calentamiento global	2050
	Aumento de la Temperatura Media Mundial << 2°C	2050
	Hacer conciencia mundial de la importancia del cuidado del planeta Tierra y del recurso natural que otorga para la subsistencia de la raza humana	2050
	Realizar una rápida transición a una economía baja en carbono por medio del aprovechamiento de las fuentes de energía renovable	2015-2050
	Energía 100% proveniente de fuentes renovables	2050
	No más subsidios a los combustibles fósiles	2050

Fuente: RODRÍGUEZ SANABRIA, Álvaro. Principales Conclusiones Tras la COP21 (en línea). Sec. Publicación. Madrid, España. 2016. (Citado julio 12, 2017). Disponible en <http://www.imf-formacion.com/blog/energias-renovables/actualidad/principales-conclusiones-cop21-cumbre-de-paris/>

Con base en la publicación de Rodríguez<sup>37</sup>, algunos de los grandes emisores de gases efecto invernadero empezaron a establecer compromisos contra el cambio climático previo a la cumbre de París 2015 (COP21) donde ratificaron dichos compromisos, entre los cuales están:

- Estados Unidos ha dicho que va a reducir en 2025 un 26% sus emisiones con respecto a 2005.
- La Unión Europea ha dicho que reducirá sus emisiones un 40% en 2030 respecto a los niveles de 1990.

<sup>37</sup> RODRÍGUEZ SANABRIA, Álvaro. Principales Conclusiones Tras la COP21 (en línea). Sec. Publicación. Madrid, España: Área de Medio Ambiente de IMF Business School. 2016. (Citado julio 12, 2017). Disponible en <http://www.imf-formacion.com/blog/energias-renovables/actualidad/principales-conclusiones-cop21-cumbre-de-paris/>

- China afirma que “para el 2030 sus emisiones habrán reducido en gran parte y que para el momento contarán con un 20% de electricidad proveniente de energías limpias”<sup>38</sup>.
- Al igual que USA, Brasil reducirá un 37% sus emisiones en 2025 con respecto al año 2005.
- India por su lado y según Rodríguez<sup>39</sup>, se compromete a reducir sus emisiones limitando su dependencia de los combustibles fósiles en proporción a la evolución de su Producto Nacional Bruto.

Por otro lado, así como se establecieron unas metas a cumplir para el final del periodo del acuerdo, según EcoinTELigencia<sup>40</sup>, también fue necesario el planteamiento de una serie de compromisos (Cuadro 5) que encaminaran y aseguraran el cumplimiento de dichas metas. Cabe resaltar que el acuerdo entra en vigor a partir del año 2020; hecho que permite a los países firmantes la elaboración y establecimiento de unos compromisos y políticas claras y bien encaminadas para lograr la mayor reducción posible de emisiones en cada país.

Cuadro 5. Compromisos de los países vinculados al Acuerdo de París 2015 (COP21)

ENCARGADOS	COMPROMISOS	AÑO
<b>Países Vinculados</b>	Establecer políticas y compromisos enfocados en la reducción de gases efecto invernadero	2015-2050
	Revisar los compromisos al alza cada 5 años para asegurar el cumplimiento de las metas	2020
	Los Países desarrollados deben mostrar mejores resultados en cuanto reducción de emisión de gases efecto invernadero por ser los los principales causantes del calentamiento global	2020-2050
	Los Países desarrollados deben ayudar economicamente a los países en vías de desarrollo para facilitar su mitigación y adaptación al cambio climático	A partir del 2020

Fuente: RODRÍGUEZ SANABRIA, Álvaro. Principales Conclusiones Tras la COP21 (en línea). Sec. Publicación. Madrid, España: Área de Medio Ambiente de IMF Business School. 2016. (Citado Agosto 14, 2017). Disponible en <http://www.imf-formacion.com/blog/energias-renovables/actualidad/principales-conclusiones-cop21-cumbre-de-paris/>

<sup>38</sup> RODRÍGUEZ SANABRIA, Álvaro. Principales Conclusiones Tras la COP21 (en línea). Sec. Publicación. Madrid, España: Área de Medio Ambiente de IMF Business School. 2016. (Citado julio 12, 2017). Disponible en <http://www.imf-formacion.com/blog/energias-renovables/actualidad/principales-conclusiones-cop21-cumbre-de-paris/>

<sup>39</sup> RODRÍGUEZ SANABRIA, Álvaro. Principales Conclusiones Tras la COP21 (en línea). Sec. Publicación. Madrid, España. Área de Medio Ambiente de IMF Business School. 2016. (Citado Agosto 14,2017). Disponible en <http://www.imf-formacion.com/blog/energias-renovables/actualidad/principales-conclusiones-cop21-cumbre-de-paris/>

<sup>40</sup> ECOINTELIGENCIA. Conclusiones Sobre la Cumbre del Clima de París (COP21) (en línea). Sec. Publicación. Diciembre 15, 2015. (Citado Agosto 14, 2017). Disponible en <https://www.ecointeligencia.com/2015/12/conclusiones-paris-cop21/>

Cuadro 6. Continuación Cuadro 5 “Compromisos de los países vinculados al Acuerdo de París 2015 (COP21)”

ENCARGADOS	COMPROMISOS	AÑO
<b>Países Vinculados</b>	Los Países desarrollados deben entregar un monto mínimo de 100.000 millones de dolares anualmente a los países en desarrollo para facilitar su mitigación y adaptación al cambio climático	A partir del 2020
	Revisar al alza las ayudas económicas por parte de los países desarrollados hacia los países en vías de desarrollo	A partir del 2021
	La Agencia Internacional de la Energía Renovable debe establecer un plan de acción para acelerar la transición de fuentes de combustibles fósiles a energías renovables	2030-2050
	La Asamblea va a centrarse en el papel de las renovables en combatir el cambio climático y alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible	2030-2050

Fuente: RODRÍGUEZ SANABRIA, Álvaro. Principales Conclusiones Tras la COP21 (en línea). Sec. Publicación. Madrid, España: Área de Medio Ambiente de IMF Business School. 2016. (Citado Agosto 14, 2017). Disponible en <http://www.imf-formacion.com/blog/energias-renovables/actualidad/principales-conclusiones-cop21-cumbre-de-paris/>

Unos de los aspectos por los cuales se tienen grandes expectativas con el cumplimiento de éste acuerdo, son producto de la comparación con el acuerdo resultante de la cumbre del clima (COP15) celebrada en Copenhague, Dinamarca; el cual no tuvo una acogida global. Las principales diferencias entre el COP21 y el COP15 expuestas en Ecointeligencia<sup>41</sup> son:

- El COP21 tiene un acuerdo legalmente vinculante, *pero no la decisión que lo acompaña ni los objetivos nacionales de reducción de emisiones*. No obstante, el mecanismo de revisión de los compromisos de cada país sí es jurídicamente vinculante para tratar así de garantizar el cumplimiento. Por su lado el COP15 no estableció ningún método para asegurar el cumplimiento de los compromisos.
- El COP21 se plantea como meta mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de los 2°C, donde los países firmantes se proponen dar su mayor esfuerzo para no permitir si quiera que llegue a los 1.5°C. Lo cual los compromete a implementar medidas preventivas de forma inmediata, contrario al COP15 que lo que proponía era evitar que el aumento de la temperatura media mundial no debía sobrepasar los 2°C; por lo que en efecto los Países vinculados no vieron la necesidad de tomar acciones de forma inmediata.
- En el COP21 se establece un presupuesto base que deben destinar los Países desarrollados a los países en vías de desarrollo a partir del año

<sup>41</sup> ECOINTELIGENCIA. Conclusiones Sobre la Cumbre del Clima de París (COP21) (en línea). Sec. Publicación. Diciembre 15, 2015. (Citado Agosto 14, 2017). Disponible en <https://www.ecointeligencia.com/2015/12/conclusiones-paris-cop21/>

2020 como ayuda para su mitigación y adaptación al cambio climático mientras que en el acuerdo de Copenhague no se fijó ninguna ayuda económica para la adaptación de los países emergentes al cambio climático.

- En el acuerdo del COP21 se fijaron fechas específicas de entrada en vigor del acuerdo (año 2020) y fecha límite para el cumplimiento de las metas planteadas (año 2050). Así mismo se estableció revisar al alza cada cinco años los compromisos y políticas encaminados a la mitigación del cambio climático y anualmente el monto económico entregado a los países emergentes por parte de los países desarrollados. En cambio en el COP15 no se creó ninguna forma de seguimiento para asegurar el cumplimiento de las metas ni un cronograma al cual se ajustaran los países vinculados.

Como pilar importante para lograr el cumplimiento del acuerdo es la implementación de las energías renovables como mecanismo rápido y efectivo para obtener la reducción de carbono en la atmósfera; los países firmantes del acuerdo serán acompañados por la Asamblea Internacional de Energías Renovables (IRENA) con el fin de establecer un plan de acción para la transición a energías renovables de acuerdo con las necesidades de cada país. Un avance evidenciado es la iniciativa denominada RE100<sup>42</sup>, de la cual ya hacen parte reconocidas empresas como Google, IKEA y Coca Cola que busca fomentar en las grandes empresas el uso de un 100% de energía renovable como fuente de abastecimiento de electricidad ya que en la actualidad ésta representa alrededor de un 25% de las emisiones de gases efecto invernadero a nivel mundial. Ésta iniciativa fue creada por The Climate Group y fue dada a conocer en el año 2014 en la Asamblea del clima en Nueva York, hasta el momento ha sido adoptada por 100 grandes empresas con las que se quiere incentivar a otras empresas y dar a conocer al mundo entero, que el cambio es inevitable y ya está sucediendo. A su vez las compañías que adopten RE100 serán las más competitivas por garantizar la seguridad medioambiental y tener eficiencia energética.

Países como España ya se están comprometiendo a suplir su demanda energética en un 30% de fuentes de energía renovable. El Acuerdo celebrado en el COP21 activó las alarmas y provocó que distintas entidades reconocidas a nivel mundial empezaran a establecer compromisos, metas y planes de seguimiento para poder empezar a cumplir los objetivos planteados; por ejemplo, según ONU<sup>43</sup>, la Asamblea general de la ONU adoptó la Agenda30, un plan de acción basado en 17 objetivos necesarios para alcanzar el desarrollo sostenible donde es tenido en cuenta tanto el factor económico como el social y el

---

<sup>42</sup> RENEWABLES ENERGY 100% (RE100). The Climate Change Group: Empresas Líderes con 100% de Energía Renovable (en línea). Sec. Publicación. 2015. (Citado Agosto 31, 2017). Disponible en <http://newsroom.unfccc.int/lpaa-es/energia-renovable/re100-empresas-lideres-con-100-por-cien-de-energia-reovable/>

<sup>43</sup> ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU). Agenda 30: La Asamblea General Adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (en línea). Sec. Publicación. 2015. (Citado Agosto 31, 2017). Disponible en <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

ambiental. Por medio de la implementación de estos objetivos se busca proteger a la naturaleza y sus servicios ambientales, a las personas y sus necesidades y al planeta y su progreso. Estos objetivos son:

1. Fin de la pobreza
2. Hambre cero
3. Salud y bienestar
4. Educación de calidad
5. Igualdad de género
6. Agua limpia y saneamiento
7. Energía asequible y no contaminante
8. Trabajo decente y crecimiento económico
9. Industria Innovación e infraestructura
10. Reducción de las desigualdades
11. Ciudades y comunidades sostenibles
12. Producción y consumo responsables
13. Acción por el clima
14. Vida submarina
15. Vida de ecosistemas terrestres
16. Paz, justicia e instituciones sólidas
17. Alianzas para lograr los objetivos

De la totalidad de estos objetivos, ocho son posibles de lograr o facilitar su logro por medio del uso de energías renovables, es por esto que es evidente el gran interés que tienen las grandes potencias mundiales y los países en vías de desarrollo en volver su suministro de energía 100% renovable para asegurar el cumplimiento de las metas establecidas en el COP21.

Algunos de los planes de acción para combatir el cambio climático ya han sido dados a conocer por parte de algunos países; entre estos China, Australia, la Unión Europea, Japón, India, Brasil y Latino América y el Caribe:

Cuadro 7. Compromisos que ya algunos países han dado a conocer

PAÍS	COMPROMISO	AÑO
CHINA	Reducir las emisiones de dióxido de carbono por <b>unidad de PIB del uso de energía entre un 60% y 65%</b> <sup>44</sup>	<b>2030</b>
	Disminuir el índice de <b>intensidad de carbono entre un 40% y un 45%</b>	<b>2020</b>
	Reducir el uso de combustibles fósiles a un 20%	<b>2030</b>
	Que el 15% del suministro de energía del país venga de fuentes renovables	<b>2020</b>
AUSTRALIA	<b>Reducir entre un 26% y un 28% la emisión de gases efecto invernadero respecto al año 2005</b> <sup>45</sup>	<b>2020</b>
UNIÓN EUROPEA	<b>40% de disminución en la emisión de gases efecto invernadero respecto al año 1990</b> <sup>46</sup>	<b>2030</b>
	<b>27% de incremento en la eficiencia energética</b>	<b>2030</b>
	El <b>27%</b> de la energía <b>proviene de fuentes renovables</b>	<b>2030</b>
	<b>Reducción de emisiones de GEI entre un 80% y un 95%</b> respecto a 1990	<b>2050</b>
JAPÓN	<b>Disminuir las emisiones contaminantes en un 26%</b> respecto al año 2013 <sup>47</sup>	<b>2030</b>
	<b>Disminuir las emisiones contaminantes en un 80%</b>	<b>2050</b>
	Incrementar la <b>participación de los renovables</b> y que éstos junto a la energía nuclear aporten el <b>44%</b> de la energía del país	<b>2030</b>

Nota: Las fuentes utilizadas para la elaboración de éste cuadro se encuentran referenciados en el pie de página. Cuadro modificado por el Autor.

<sup>44</sup> BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE. Política para Reducir la Polución en Beijín se Centra en Optimizar Procedimientos Transparentes. Sec. Publicación. Octubre 27, 2015. (Citado Agosto 31, 2017). Disponible en <http://www.bcn.cl/observatorio/asiapacifico/noticias/politica-reduccion-polucion-beijing-transparencia>

<sup>45</sup> EFEVERDE. Cambio Climático Australia (en línea). Sec. Publicación. 2015. (Citado Septiembre 14, 2017). Disponible en <http://www.efeverde.com/noticias/australia-ha-cumplido-su-objetivo-de-reduccion-de-gases-para-2020/>

<sup>46</sup> EUROPEAN COMMISSION. Acción por el Clima de la UE (en línea). Sec. Publicación. 2016. (citado Septiembre 14, 2017). Disponible en [https://ec.europa.eu/clima/citizens/eu\\_es](https://ec.europa.eu/clima/citizens/eu_es)

<sup>47</sup> EFEVERDE. Japón Espera Reducir un 80% sus Emisiones Contaminantes en el Año 2050 (en línea). Sec. Publicación. 2015. (Citado Septiembre 14, 2017). Disponible en <http://www.efeverde.com/noticias/japon-emisiones-contaminantes/>

Cuadro 7. Continuación Cuadro 6: “Compromisos que ya algunos países han dado a conocer

PAÍS	COMPROMISO	AÑO
BRASIL	Disminuir la emisión de gases efecto invernadero (GEI) un 37% respecto al año 2005 <sup>48</sup>	2025
	Disminuir la emisión de gases efecto invernadero (GEI) un 43% respecto al año 2005 <sup>49</sup>	2030
CHILE	Disminuir en un 30% la intensidad de emisiones de dióxido de carbono respecto al 2007 <sup>50</sup>	2030
	El 60% de la electricidad del País será suministrada por fuentes renovables <sup>51</sup>	2035
BOLIVIA	Aumentar el suministro de energía de fuentes renovables de un 39% en 2010 a un 79% en 2030 <sup>52</sup>	2030
	Reducción de la vulnerabilidad de suministro de agua en un 40% respecto al año 2010	2030
	Aumentar la superficie forestal del país 4.5 millones de acres	2030
COLOMBIA	Cero deforestación en la amazonía colombiana	2020
	Disminución de GEI en un 20% y con ayuda internacional un 30%	2030
COSTA RICA	Suministro de energía 100% renovable	2021
	Reducción de GEI un 25% respecto al 2012	2030

Nota: Las fuentes utilizadas para la elaboración de éste cuadro se encuentran referenciados en el pie de página. Cuadro modificado por el Autor.

<sup>48</sup> FUNDACIÓN AVINA. Brasil presenta su plan de adaptación al cambio climático y ratifica el acuerdo de París (en línea). Sec. Inicio. 2016. (Citado Septiembre 14, 2017). Disponible en <http://www.avina.net/avina/ver-impactos/brasil-presenta-plan-nacional-adaptacion-al-cambio-climatico-ratifica-acuerdo-paris/>

<sup>49</sup> FUNDACIÓN AVINA. Brasil presenta su plan de adaptación al cambio climático y ratifica el acuerdo de París (en línea). Sec. Inicio. 2016. (Citado Septiembre 14, 2017). Disponible en <http://www.avina.net/avina/ver-impactos/brasil-presenta-plan-nacional-adaptacion-al-cambio-climatico-ratifica-acuerdo-paris/>

<sup>50</sup> PUBLIMETRO. Gobierno Presenta Plan para Combatir el Cambio Climático (en línea). Sec. Publicación. 2016. (Citado Septiembre 14, 2017). Disponible en <https://www.publimetro.cl/cl/nacional/2017/03/14/gobierno-presenta-plan-combatir-cambio-climatico.html>

<sup>51</sup> PUBLIMETRO. Gobierno Presenta Plan para Combatir el Cambio Climático (en línea). Sec. Publicación. 2016. (Citado Septiembre 14, 2017). Disponible en <https://www.publimetro.cl/cl/nacional/2017/03/14/gobierno-presenta-plan-combatir-cambio-climatico.html>

<sup>52</sup> WORLD WILD FOUNDATION. América Latina y el Caribe Toma Acciones Frente al Cambio Climático (en línea). Sec. Inicio. Washington. 2017. (Citado Septiembre 14, 2017). Disponible <https://www.worldwildlife.org/climatico/america-latina-y-el-caribe-toman-acciones-frente-al-cambio-climatico>

Cuadro 8. Continuación Cuadro 7: “Compromisos que ya algunos países han dado a conocer

PAÍS	COMPROMISO	AÑO
INDIA	Capacidad instalada de energía renovable de 175 GW <sup>53</sup>	2022
	Disminución de emisión de dióxido de carbono por unidad de PIB de un 33% respecto a 2005	2030
	Captar entre 2500 y 3000 toneladas de CO2 con cobertura arbórea	2030
ECUADOR	Suministrar el 93% de la electricidad el país con energía hidroeléctrica <sup>54</sup>	2020
	Reducir la emisión de GEI generados por la industria energética entre 20% y 25%	2025
GUATEMALA	El 80% de la electricidad provendrá de energía renovable	2030
	Disminución de la emisión de GEI en un 11.2% respecto al año 2005	2030
MÉXICO	Reducción de GEI entre un 22% y un 36% dependiendo de la colaboración internacional	2030
	Cero deforestación	2030
PERÚ	Aumentar el suministro de energía de fuentes renovables de un 27% en 2011 a un 40%	2021
	Diminución de GEI en un 20% de lo que sería en el 2030	2030

Nota: Las fuentes utilizadas para la elaboración de éste cuadro se encuentran referenciados en el pie de página. Cuadro modificado por el Autor.

Al hacer un análisis de los compromisos por país, es notable que los países desarrollados se han adjudicado responsabilidades más altas, como lo fue en el porcentaje de reducción de gases efecto invernadero por parte de la Unión Europea, China y Brasil (Gráfico 2). Sin embargo, hasta el momento los países de América Latina y el Caribe se han impuesto compromisos más altos en cuanto al porcentaje de participación de los renovables en el sistema energético de cada país (Gráfico 2).

<sup>53</sup> ENERGYNEWS. India Pretende Convertirse en el Mayor Productor de Energía Renovable del Mundo con 175GW en 2022 (en línea). Sec. Publicación. Mayo 20, 2015. (Citado Agosto 31, 2017). Disponible en <https://www.energynews.es/india-pretende-convertirse-en-el-mayor-productor-de-energia-renovable-del-mundo-con-175-gw-en-2022/>

<sup>54</sup> PUBLIMETRO. Gobierno Presenta Plan para Combatir el Cambio Climático (en línea). Sec. Publicación. 2016. (Citado Septiembre 14, 2017). Disponible en <https://www.publimetro.cl/cl/nacional/2017/03/14/gobierno-presenta-plan-combatir-cambio-climatico.html>

Gráfico 2. Compromiso de los países en porcentaje de reducción de Gases Efecto Invernadero (GEI) y en porcentaje de participación de los renovables en los sistemas energéticos.



Fuente. RENEWABLE ENERGY NETWORK FOR 21<sup>ST</sup> CENTURY (REN21). Renewables Global Futures Report: Great Debates Towards 100% Renewables Energy (en línea). Sec. Inicio. 2017. (Citado Septiembre 8, 2017). p.11. Disponible en [http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/07/16-8325-GFR-Full-Report-2017\\_X1.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/07/16-8325-GFR-Full-Report-2017_X1.pdf)

### 3. POSIBILIDAD DE TENER ENERGÍA 100% RENOVABLE PARA EL AÑO 2050 SEGÚN 114 EXPERTOS ENTREVISTADOS POR REN21

Con el fin de analizar de una forma más exhaustiva la probabilidad de que se cumpla el objetivo en cuanto energías renovables en el Acuerdo de París (Energía 100% renovable en el año 2050), la revista Renewables Energy Network for 21<sup>st</sup> Century se dio a la tarea de entrevistar aproximadamente 22 expertos en cada Región del mundo y a su vez estos fueron clasificados según su percepción frente a la meta en:

Cuadro 9. Clasificación según la percepción de los expertos entrevistados por REN21

PROGRESIVO	MODERADO	CONSERVADOR
Aquel experto que es optimista de que el objetivo Energía 100% renovable es alcanzable para el año 2050	El experto que está de acuerdo en que las Energías renovables podrán suplir gran parte de la demanda de energía pero cree que el objetivo Energía 100% renovable es muy ambicioso	Aquel experto que no cree que las energías renovables puedan llegar a hacer parte del sistema energético de cada País

Fuente: RENEWABLE ENERGY NETWORK FOR 21<sup>ST</sup> CENTURY (REN21). Renewables Global Futures Report: Great Debates Towards 100% Renewables Energy (en línea). Sec. Inicio. 2017. (Citado Septiembre 8, 2017). p.11. Disponible en [http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/07/16-8325-GFR-Full-Report-2017\\_X1.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/07/16-8325-GFR-Full-Report-2017_X1.pdf)

Es una realidad que la Industria de las energías renovables está creciendo y hoy en día económicamente es más asequible su implementación, sin embargo el objetivo Energía 100% Renovable se enfrenta a grandes barreras como lo es la política, técnica, económica y social además de que ésta implementación debe ser masiva empezando por los países desarrollados hasta los países emergentes quienes se apoyaran en la colaboraciones económicas que están comprometidos a dar las grandes potencias mundiales a partir del año 2020 para facilitar su transición y así tener un sistema energético basado en energía limpia, asegurando la eficiencia energética e implantando un desarrollo sostenible a nivel mundial. Teniendo en cuenta las principales barreras a las que se enfrenta la meta principal del Acuerdo de París, según lo expuesto en REN21<sup>55</sup>, se realizaron las siguientes preguntas a 114 expertos para conocer su opinión en cuanto a la factibilidad de cumplir la meta:

<sup>55</sup> RENEWABLES ENERGY NETWORK FOR 21<sup>ST</sup> CENTURY (REN21). Renewables Global Futures Report: Great Debates Towards 100% Renewables Energy (en línea). Sec. Inicio. 2017. (Citado Septiembre 8, 2017). p.11. Disponible en [http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/07/16-8325-GFR-Full-Report-2017\\_X1.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/07/16-8325-GFR-Full-Report-2017_X1.pdf)

1. ¿Cuál es la probabilidad de que hayan iniciativas en cuanto a energía 100% renovable para el año 2050? ¿Son alcanzables y rentables? Si no, ¿Por qué?
2. ¿Cuáles son los principales obstáculos para lograr un suministro de energía 100% renovable en el año 2050?
3. ¿Cuáles cree que son las principales barreras políticas para lograr un suministro de energía 100% renovable en el año 2050?
4. ¿Cuáles cree que son las principales barreras técnicas para lograr un suministro de energía 100% renovables en el año 2050?
5. ¿Cuáles considera que son las principales barreras socioeconómicas para lograr un suministro de energía 100% renovable en el año 2050?

Las respuestas dadas por los expertos fueron separadas por región: África, Australia y Oceanía, China, Europa, India, Latino América y el Caribe, Japón, Estados Unidos de América y por últimos las organizaciones internacionales.

### **3.1 ÁFRICA: EL DEBATE DE ACCESO A ENERGÍA OPACA EL DEBATE SOBRE ENERGÍA 100% RENOVABLE**

Para los expertos Africanos, según REN21<sup>56</sup>, el reto de tener un suministro de energía 100% renovable resulta mucho más difícil en comparación con los países industrializados teniendo en cuenta que su país es un país pobre y por lo tanto carece de infraestructura energética en funcionamiento o en resumidas cuentas no la tienen; a su vez resaltan que para cumplir el objetivo deben tener un buen conocimiento local no solo desde el punto de vista técnico sino también del socioeconómico y cultural, de igual forma esto debe ir de la mano con unas políticas muy concretas que ayuden a superar los obstáculos presentados en éste país; a pesar esto, los expertos de esta región son conscientes de que es una buena iniciativa y que el ponerla en marcha sería dar un gran paso para la mejora y desarrollo de su país.

Los expertos Africanos destacaron la importancia del gobierno dentro del mercado energético como regulador oficial de las utilidades generadas por este sector y es desde allí desde donde se debe promover el aprovechamiento de las fuentes de energía renovable, sin embargo ven como una gran desventaja la carencia y alta demanda de suministro de energía que presenta esta región por lo que uno de los expertos dice que *“La urgente demanda de energía y la disponibilidad inmediata de los combustibles fósiles hacen de las renovables una segunda opción”*<sup>57</sup>.

---

<sup>56</sup> Ibid., p.18.

<sup>57</sup> Ibid., p.18.

La falta de un mercado energético unificado junto con el desinterés en prevenir los impactos ambientales y combatir el cambio climático se suman a los anteriores obstáculos que presenta la región y hace que la mayoría de expertos coincidan en que el objetivo Energía 100% renovable en el año 2050 es muy ambicioso. Políticas no coordinadas, falta de conocimiento en todos los aspectos principalmente en cuanto a la operación y mantenimientos de tecnologías de energía renovable y necesidades primordiales básicas representan los desafíos a superar en esta región pues dentro de sus prioridades se encuentran: sistemas de iluminación básicos y dispositivos como estufas y sus combustibles asociados para la respectiva cocción y calefacción.

Institución encargada de la ejecución de éste proyecto en la región del África: *SEforALL Africa Hub: Asistido por Mr. Charles Murove*

### **3.2 AUSTRALIA Y OCEANÍA: ALTAS EXPECTATIVAS CON 100% RENOVABLES**

Según REN21<sup>58</sup>, los expertos entrevistados en estas regiones vieron totalmente factible lograr la transición a suministro de energía 100% renovable. Sin embargo, al igual que en todas las regiones existen ciertas barreras que pueden demorar o dificultar un poco éste proceso de transición entre las cuáles se destacaron las políticas y técnicas al no existir hasta el momento políticas relacionadas al tema de energías renovables que incentiven su uso y que encaminen de forma clara la meta final por medio del establecimiento de compromisos específicos. De igual forma, los expertos destacan la importancia de lograr la descentralización de las energías renovables, pues no solo las personas llegarán al punto de generar su propia electricidad y suplir gran parte de sus servicios básicos por medio de tecnologías instaladas en sus casas sino que también contarán con el apoyo de las empresas de servicios públicos, quienes son las encargadas de suplir la mayor parte de éstos a la población.

Por lo tanto, se identifican como factores clave los cambios en infraestructura y el establecimiento de nuevas políticas además de una legislación que cree los incentivos necesarios para que el proceso de adaptación e implementación tenga unas buenas bases y no presente barreras a la hora de ser ejecutado. Un ejemplo son “los Estados Insulares del Pacífico donde se ven limitados para la operación y mantenimiento de las tecnologías renovables por falta de conocimiento”<sup>59</sup>.

Otros de los obstáculos presentados en estas regiones, según REN21<sup>60</sup>, son a nivel socioeconómico debido a las grandes brechas en cuanto a la situación económica entre los países desarrollados y los países emergentes dentro de Australia y Oceanía además de los cambios en el estilo de vida a los que deberá

---

<sup>58</sup> Ibid., p.19.

<sup>59</sup> Ibid., p.19.

<sup>60</sup> Ibid., p.19.

estar sometida la población como lo sería dejar en el olvido el servicio de transporte privado para reemplazarlo por el transporte público.

Instituciones encargadas de la ejecución de éste proyecto en la región de Australia y Oceanía: *University of Technology Sidney (UTS): Dr. Sven Teske y The Institute for Sustainable Futures (ISF): Dr. Alex Fattal*

### **3.3 CHINA: ENERGÍA 100% RENOVABLE PARA LAS REGIONES DE CHINA ES UNA POSIBILIDAD REAL, PERO ES CONSIDERADA COMO META GLOBAL MUY AMBICIOSA**

A pesar de que algunos expertos chinos se mostraron preocupados por temas de costo y financiamiento, la mayoría de ellos consideraron la meta “energía 100% renovable” totalmente factible y alcanzable en todas regiones del país; a su vez, consideran “necesario el cambio de la política actual de mercadeo dentro del el sector energético para que éste pueda llegar a ser más variado y así mismo se pueda aumentar la tendencia del *prosumidor*”<sup>61</sup>, que son aquellas personas que consumen únicamente energía verde y que cada vez que compran un producto se preocupan en pensar cuáles son los pro y los contra de comprar dicho producto.

El mayor obstáculo existente en ésta región según los expertos, es la falta de una política energética a largo plazo seguida por la limitada tecnología para integrar la red eléctrica; mientras que como impedimento socioeconómico se encuentra la falta de aceptación de los macro proyectos destinados al aprovechamiento de las fuentes de energía renovable debido al bajo conocimiento del tema que hay en la población. Otro aspecto mencionado fuera del alcance del ser humano para improvisar su mejora fue la variación de los vientos y la intensidad solar por lo que no se podría asegurar un nivel de suministro constante de servicios de electricidad, calefacción, refrigeración etc.

Institución encargada de la ejecución de éste proyecto en la región de China: *Chinese Renewable Energy Industries Association (CREIA): Asistido por Mr. Marvin Nala y Frank Haugwitz*

### **3.4 EUROPA: FUERTE APOYO A LA INICIATIVA ENERGÍA 100% RENOVABLE PARA COMBATIR EL CAMBIO CLIMÁTICO**

A nivel Europeo se identificó como barrera principal la oposición de las empresas apoyadas en fuentes de energía convencional al defender éstas sus intereses privados a toda costa dejando de un lado el cuidado del medio ambiente. Por otro lado, recalcan la importancia de “incluir a la comunidad y a los consumidores en general para su concientización y aprobación de la descentralización de las energías renovables con el fin de ejecutar un plan de transición lógico en el que la comunidad sea el pilar principal por ser esta la encargada de permitir la expansión, funcionamiento y mantenimiento de las tecnologías renovables”<sup>62</sup>.

---

<sup>61</sup> Ibid., p.20.

<sup>62</sup> Ibid., p.20.

Con base en REN21<sup>63</sup>, entre los desafíos importantes a superar y al igual que los mencionados en las otras regiones del mundo se nombró la falta de políticas actuales y a largo plazo importantes y contundentes que incentivarán el uso e implementación de las energías renovables además de los cambios obligatorios en infraestructura y vivienda para la adaptación de éstas nuevas tecnologías.

A pesar de que en ésta región los expertos nombraron algunas barreras para la transición a 100% renovables, no fueron mencionadas serias dificultades a nivel técnico para lograrla y por el contrario se mostraron muy decididos y con altas posibilidades de lograr ésta meta para el año 2050.

Institución encargada de la ejecución de éste proyecto en la región de Europa:  
*Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS): Entrevistas dirigidas por Sybille Rohrkasten y Rainer Quitzow.*

### **3.5 INDIA: EL DEBATE EN CUANTO A ENERGÍA 100% RENOVABLE ESTÁ EN CURSO**

En ésta región se mostró gran escepticismo en cuanto a la transición a 100% renovables, donde la mitad de los expertos entrevistados la vieron como una meta probable mientras que la otra mitad no estuvieron de acuerdo, pues en su opinión, además de que presentan grandes obstáculos tanto técnicos como socioeconómicos y políticos en su país deben depender de las ayudas que están comprometidos a aportar los países desarrollados. Es así como la meta en la región de India ésta ligada al nivel de compromiso de otros países. Para ellos es clara la necesidad que tienen del apoyo de los países desarrollados en temas como la integración de la energía eólica y solar a la red y la transferencia de conocimiento a la población en cuanto a la operación, funcionamiento y mantenimiento de las tecnologías renovables.

Por su parte y a nivel regional, fueron identificadas las mismas barreras encontradas en las demás regiones tales como el déficit de políticas coherentes y a largo plazo que incentiven y apoyen la implementación de energías limpias y la falta de conocimientos técnicos con respecto a la descentralización de éste tipo de energías. Además, según REN21<sup>64</sup>, existe un acuerdo general respecto a la necesidad de una evolución en las empresas prestadoras de servicios públicos de suministrar servicios “verdes” pero que no ha sido visto de carácter urgente y por lo que se ni siquiera en 10 años se esperan ver grandes cambios.

Por último, como obstáculo principal se nombró el acceso a la financiación de los proyectos renovables y la grande brecha existente entre ricos y pobres de ésta región, pues de ésta forma se dificultará mucho más lograr la extensión y por lo tanto el acceso a las energías renovables.

---

<sup>63</sup> Ibid., p.20.

<sup>64</sup> Ibid., p.21.

En definitiva no fue considerado un escenario factible tener energía 100% renovable para el año 2050 en ésta región, pues según REN21<sup>65</sup>, los expertos tienen aún la creencia de que las energías provenientes de fuentes renovables son mucho más caras que las provenientes de fuentes de combustibles fósiles a pesar de que ya en varios artículos publicados por la ONU se haya especificado que actualmente compiten y que en pocos años las renovables serán mucho más baratas esto sin nombrar los beneficios que éstas traen consigo.

### **3.6 LATINO AMÉRICA Y EL CARIBE: EL DEBATE SOBRE ENERGÍA 100% RENOVABLE AÚN NO COMIENZA**

En ésta región el análisis se enfocó en los argumentos económicos ya que al igual que India, son países emergentes dependientes de las ayudas financieras, técnicas y tecnológicas de los países desarrollados. Según REN21<sup>66</sup>, Ven con preocupación el financiamiento de proyectos de energía renovable así como también el sistema energético de los países con políticas difusas faltas de enfoque y de visión.

La baja conciencia y falta de conocimiento empezando desde los líderes políticos hasta la población en general dificultan la ejecución de ésta iniciativa global; así mismo es presentado el problema de la industria energética convencional y su influencia sobre los políticos encargados de la formulación de las políticas energéticas de los países.

Aunque para los expertos de Latino América y el Caribe el acceso a las tecnologías renovables para los países pobres es mucho más complicado, tienen claro que la modificación del sistema energético debe hacerse y adaptarse a las energías limpias debido a que el cambio sería obligatorio para frenar el cambio climático; consideran que muy “seguramente para el año 2050 la participación de las energías renovables que es de un 28% actualmente pase a un 60% u 80%”<sup>67</sup>.

### **3.7 JAPÓN: LA RESTRICCIÓN EN ESPACIO ES UNA GRAN LIMITANTE PARA TENER ENERGÍA 100% RENOVABLE**

Las limitaciones en espacio y la preocupación por la posible caída de las utilidades que genera actualmente el país son las principales restricciones vistas por los expertos japoneses.

Entre otras cosas se destacan barreras como la falta de compromiso por parte de las entidades gubernamentales para empoderarse y generar políticas limpias bien encaminadas para que su proyección a futuro permita el desarrollo sostenible del país que esto es lo que en realidad se busca a parte de frenar el

---

<sup>65</sup> Ibid., p.21.

<sup>66</sup> Ibid., p.21.

<sup>67</sup> Ibid., p.21.

cambio climático. Según REN21<sup>68</sup>, también es inquietante para ellos lo complicado que sería imponer las energías renovables sobre la energía nuclear, pues es ésta la que hasta el momento ha sido la principal fuente de suministro de energía del país.

Igual que en otras regiones, con base en REN21<sup>69</sup>, aquí se mencionaron barreras a nivel tecnológico, de infraestructura y de integración de las nuevas energías renovables a la red; donde los expertos suponen que la implantación de una reforma que se enfoque en la generación, transmisión y distribución de la nueva energía limpia generada ayudaría a combatir las restricciones que representa el mercado energético de Japón.

Según REN21<sup>70</sup>, tiene la convicción de que las energías renovables son el futuro y por lo tanto es necesaria la transición a 100% renovables, pero primero se debe pensar en un modelo de negocio que no afecte las utilidades actuales del país; además se tiene el convencimiento de que los obstáculos serán superados y se espera que para el año 2050 la inversión anual en energías renovables se haya duplicado.

### **3.8 ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA: ESCEPTICISMO FRENTE A LA META ENERGÍA 100% RENOVABLE**

Según REN21<sup>71</sup>, Dos de cada ocho expertos de Estados Unidos creyeron posible la obtención de energía 100% renovable en el año 2050; para ellos los obstáculos principales son los políticos y socio económicos considerando el aspecto técnico el menor de sus problemas.

En éste país predominan los intereses de la industria de las energías convencionales y será muy difícil poderla dejar en un segundo plano cuando no hay voluntad de lograrlo por parte del gobierno. Otros desafíos a superar, según lo expuesto por REN21<sup>72</sup>, es la falta de know-how respecto a las nuevas tecnologías por parte de la población, la ausencia de políticas sostenibles dentro del sistema energético del país y por último la integración de la energía renovable a la red pública con el fin de expandirla a todo el país.

En cuanto a los factores socio-económicos se mencionó el gran impacto ambiental que generaría la extensión de las tecnologías renovables en todo el mundo específicamente en la etapa de construcción de las centrales de generación y los problemas de equidad que se presentarían entre las familias de

---

<sup>68</sup> Ibid., p.22.

<sup>69</sup> Ibid., p.22.

<sup>70</sup> Ibid., p.22.

<sup>71</sup> Ibid., p.22.

<sup>72</sup> Ibid., p.22.

los países desarrollados al tener que acostumbrarse a un nivel de vida de cero excesos y menos comodidades.

### **3.9 ORGANIZACIONES INTERNACIONALES: GRAN POSIBILIDAD DE LOGRAR ENERGÍA 100% RENOVABLE**

Es fundamental crear conciencia en cuanto a la importancia de lograr la transición mundial a energías renovables mediante la cual se creará un músculo fuerte de apoyo, participación e inversión por parte de la comunidad y los inversionistas de cada país teniendo en cuenta que en la actualidad éstas energías ya son económicamente competitivas frente a las fuentes de energía convencional. Al igual que los expertos de las otras regiones del mundo, las organizaciones internacionales señalan como principales barreras políticas la falta de políticas concretas a corto y largo plazo que tengan en cuenta la inmersión de los renovables en el mercado energético de los países y su perduración en él. De igual forma, según REN21<sup>73</sup>, se contraponen los intereses de la industria de los convencionales así como los países exportadores de combustibles y la continuación de los subsidios a éstos, donde específicamente el sector del transporte sería el más difícil de superar.

A pesar de los obstáculos, las Organizaciones Internacionales consideran técnicamente posible el suministro de energía 100% renovable para el año 2050.

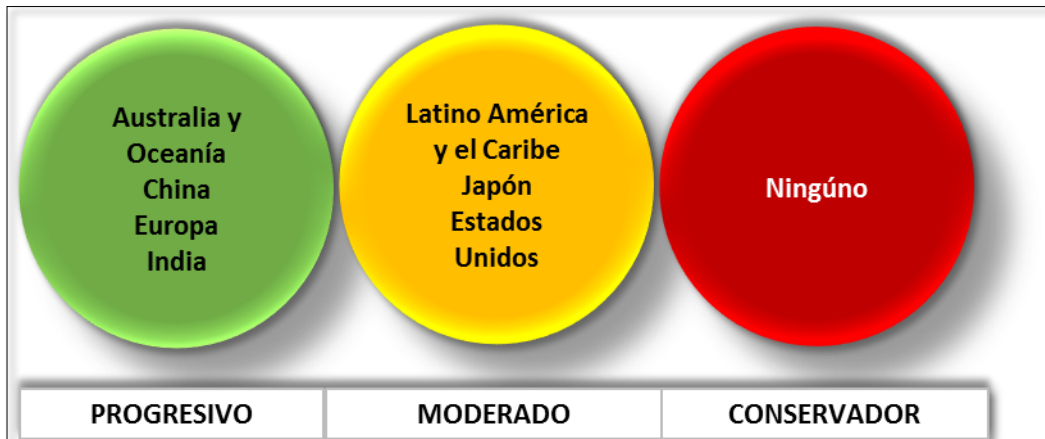
### **3.10 ¿QUÉ TAN POSIBLE Y REAL ES PARA LOS EXPERTOS ENTREVISTADOS LOGRAR ENERGÍA 100% RENOVABLE EN EL AÑO 2050?**

Teniendo en cuenta la clasificación nombrada al inicio de éste capítulo respecto a la percepción de los expertos entrevistados frente a la meta 100% renovables (Cuadro 9) se observó que la categoría más predominante fue “MODERADO” (Fig. 4), es decir, se cree que las energías renovables llegarán a suplir en un gran porcentaje la demanda de energía pero no en un 100%.

---

<sup>73</sup> Ibid., p.23.

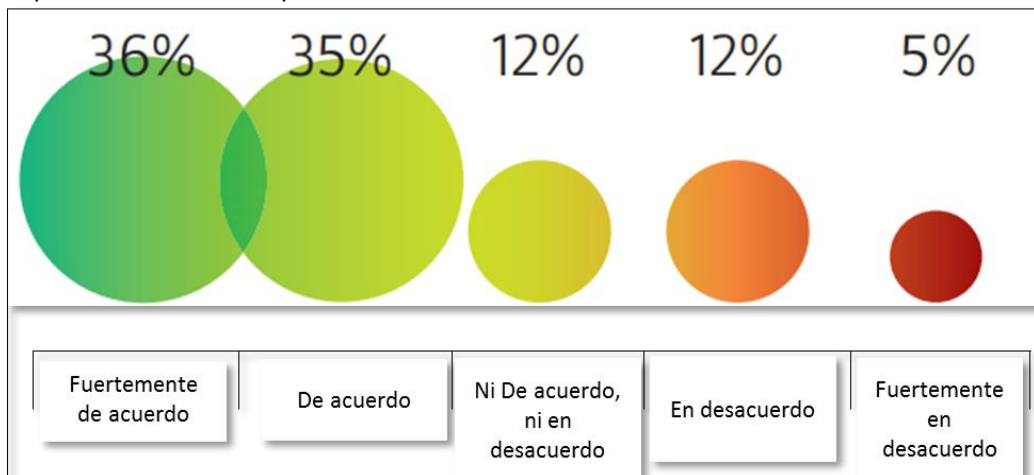
Figura 4. Categoría más predominante según la percepción de los expertos de cada región respecto a Energía 100% Renovable en el año 2050



Fuente: RENEWABLES ENERGY NETWORK FOR 21<sup>ST</sup> CENTURY (REN21). Renewables Global Futures Report: Great Debates Towards 100% Renewables Energy (en línea). Sec. Inicio. 2017. (Citado Septiembre 8, 2017). p.11. Disponible en [http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/07/16-8325-GFR-Full-Report-2017\\_X1.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/07/16-8325-GFR-Full-Report-2017_X1.pdf)

Por medio de la entrevista hecha por Renewables Energy Network for 21<sup>st</sup> Century se pudo apreciar que algunos expertos tenían una visión optimista en cuanto a un futuro basado en energía 100% renovable como fue el caso de Australia y Oceanía, China, Europa e India en contraste con otros cuya visión fue un poco más escéptica como es el caso de Latino América y el Caribe, Japón, India y Estados Unidos. Ningún país se mostró absolutamente conservador (Gráfico 3) y tal vez sea debido a la necesidad fehaciente de conseguir en el menor tiempo posible una respuesta a ésta necesidad mundial.

Gráfico 3. Posibilidad de lograr Energía 100% Renovable en el año 2050 según los 114 expertos entrevistados por REN21.



Fuente: RENEWABLES ENERGY NETWORK FOR 21<sup>ST</sup> CENTURY (REN21). Renewables Global Futures Report: Great Debates Towards 100% Renewables Energy (en línea). Sec. Inicio. 2017. (Citado Septiembre 8, 2017). p.11. Disponible en [http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/07/16-8325-GFR-Full-Report-2017\\_X1.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/07/16-8325-GFR-Full-Report-2017_X1.pdf)

Es a todas luces visto la necesidad imperiosa de encontrar de manera oportuna y próxima nuevas fuentes de energía renovable. Esta inquietud se ha venido planteando en el concierto mundial de las naciones tal como ocurrió en París en diciembre del año 2015. Los recursos aún existentes en el planeta definitivamente son extinguidos si se siguen gastando de manera irracional e irresponsable, por lo tanto es importante generar políticas que estimulen la adquisición de conocimientos más a fondo sobre otras alternativas para el suministro de energía que sea amigable con el medio ambiente tales como la eólica, la solar, la hidroeléctrica, la geotérmica entre otras.

Por otro lado, respecto a las barreras principales a superar fueron en su mayoría las mismas, temas tales como la lucha contra los intereses de las compañías extractoras de combustibles fósiles, la falta de creación de políticas concretas, visionarias y con futuro prometedor, carencia de know-how en las regiones sobre las nuevas tecnologías de los renovables, la falta de espacio y la dificultad que implica hacer cambios en infraestructura, la integración de la energía proveniente de fuentes renovables a la red eléctrica de los países entre otros. Pero aun teniendo éstas barreras, los expertos se muestran en su mayoría de acuerdo con realizar la transición a fuentes de energía limpias y resaltan la importancia de que tanto los gobiernos como la comunidad en general se muestren comprometidos para que ésta meta se vuelva una realidad.

## **4. INICIATIVAS QUE TRANSFORMAN REALIDADES SOCIALES**

### **4.1 FONDO BREAKTHROUGHT ENERGY VENTURES (BEV), BILL GATES**

La idea de éste fondo, según Agencia EFE<sup>74</sup>, surgió del cofundador de la empresa Microsoft Bill Gates. Actualmente además de Bill Gates, se unieron otros reconocidos empresarios como Jack Ma (presidente de Alibaba), Richard Brandson (Fundador de Virgin), Jeff Bezzos (Fundador de Amazon) y Kleiner Perkins (cofundador de LinkedIn).

Acorde con Agencia EFE<sup>75</sup>, el objetivo principal del fondo, es recaudar un monto de 1.000 millones de dólares con el fin de apoyar todas aquellas ideas en cuanto a los nuevos tipos de energía emergentes fundamentados en un tipo de energía asequible y no contaminante, es decir sin emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

Estos grandes empresarios buscan incentivar a todas aquellas empresas de distintos sectores ya sea de transporte, construcción, agricultura y electricidad interesadas en la búsqueda de un futuro libre de carbono por lo que proyectan un periodo de duración de éste fondo por 20 años a partir del 2017.

### **4.2 INICIATIVA MYPYMES VERDES**

Según BCIE<sup>76</sup>, el Banco Centro-Americano de Integración Económica realiza ésta iniciativa con la colaboración del Gobierno de Alemania por medio del Banco KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) y la Unión Europea. Su intención es incentivar la ampliación de proyectos basados en energías renovables por medio de los cuales se logra un incremento en la eficiencia energética de los países al igual que el aumento del bienestar y calidad de vida de los ciudadanos.

Mipymes Verdes como su nombre lo indica, va dirigido a aquellas micro, pequeñas y medianas empresas con un monto máximo de 100 empleados y que tienen como enfoque alternativas limpias cómo suministro de energía. El fin de ésta iniciativa es fomentar la financiación de proyectos ecoamigables y así mismo incentivar las inversiones de carácter no reembolsable en temas relacionados con el mantenimiento y la preservación del medio ambiente.

---



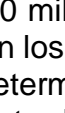
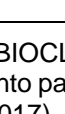
<sup>74</sup> AGENCIA EFE. Bill Gates Lanza un Fondo de Inversión de 1.000 millones Contra el Cambio Climático (en línea). Sec. Publicación. Diciembre 12, 2016. Washington. (Citado Septiembre 26, 2017). Disponible en <https://www.efe.com/efe/america/sociedad/bill-gates-lanza-un-fondo-de-inversion-1-000-millones-contr-el-cambio-climatico/20000013-3122946>

<sup>75</sup> AGENCIA EFE. Bill Gates Lanza un Fondo de Inversión de 1.000 millones Contra el Cambio Climático (en línea). Sec. Publicación. Diciembre 12, 2016. Washington. (Citado Septiembre 26, 2017). Disponible en <https://www.efe.com/efe/america/sociedad/bill-gates-lanza-un-fondo-de-inversion-1-000-millones-contr-el-cambio-climatico/20000013-3122946>

<sup>76</sup> BANCO CENTROAMERICANO DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA (BCIE). Iniciativa MIPYMES Verdes (en línea). Sec. Publicación. 2017. (Citado Octubre 2, 2017). Disponible en <https://www.bcie.org/finanzas-para-las-mayorias/programas-de-mipyme/iniciativa-mipymes-verdes/>

Los países beneficiarios de Mipymes Verdes son Guatemala, Honduras, Costa Rica, Nicaragua y El Salvador y únicamente será aplicable a aquellos proyectos que un aumento en la eficiencia energética por encima de un 15% del consumo de energía comúnmente facturado ó proyectos que busquen una capacidad instalada de 5MW (Cuadro 10).

Cuadro 10. Programa de apoyo a las MIPYME con enfoque en energía renovable y eficiencia energética

Parámetros de Referencia	Facilidades			Destino 	Plazo 	Periodo de Gracia 	Formas de Pago 
	MIPYMES con un número de empleados de 1 a 100						
	Micro Empresa	Pequeña Empresa	Mediana Empresa				
Monto de Financiamiento	Hasta USD \$3,000			Capital de Trabajo	Hasta 3 años	Hasta 6 meses	Trimestral
				Activo Fijo	Hasta 10 años	Hasta 18 meses	
	Hasta USD \$5,000	Hasta USD \$200,000	Hasta USD \$5,000,000	Proyecto de Inversión		Hasta 36 meses	Trimestral, semestral o anual
	Hasta USD \$10,000			Vivienda productiva		Hasta 12 meses	Trimestral
				Local Comercial			
Hasta USD \$3,000	Hasta USD \$50,000		Preinversión y asistencia técnica reembolsable	Hasta 2 años	Hasta 6 meses		

Fuente: BANCO CENTROAMERICANO DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA (BCIE). Iniciativa MIPYMES Verdes (en línea). Sec. Publicación. 2017. (Citado Octubre 2, 2017). Disponible en <https://www.bcie.org/finanzas-para-las-mayorias/programas-de-mipyme/iniciativa-mipymes-verdes/>

### 4.3 FONDO PNUD

Existe un fondo Español que colabora de manera determinante con las Naciones Unidas auspiciando, estimulando y aportando un rubro importante a aquellos trabajos de carácter promisorio cuyo resultado sea determinante para el bienestar de los pueblos. Según Bidcambioclima<sup>77</sup>, este rubro está alrededor de los USD 90 millones, sin embargo las características de dichos trabajos deben cumplir con los siguientes requisitos: deben desarrollar políticas que generen de manera determinante un impacto positivo a favor de los pueblos, de cara al cumplimiento de los objetivos del milenio, financiar la investigación exhaustiva que propenda hacia la búsqueda de resultados que mitiguen los problemas principales que afectan al mundo moderno tales como el hambre, las epidemias

<sup>77</sup> BIDCAMBIOCLIMA. Hablemos de Cambio Climático y de Desarrollo: 9 Fuentes de Financiamiento para Tu Proyecto de Cambio Climático (en línea). Sec. Publicación. 2014. (Citado Octubre 2, 2017). Disponible en <https://blogs.iadb.org/cambioclimatico/2014/07/14/9-fuentes-de-financiamiento-para-tu-proyecto-de-cambio-climatico/>

globales, la desigualdad de géneros buscando en todo momento la equidad mundial, colaborar con otras entidades que a su vez tengan objetivos en forma paralela direccionados hacia la búsqueda del mejoramiento en el desarrollo.

#### **4.4 FONDO AMAZONÍA DEL BANCO NACIONAL DE DESEMBOLVIMIENTO (BNDES)**

Según Bidcambioclima<sup>78</sup>, su objetivo es ayudar económicamente aquellas iniciativas dirigidas al cuidado, preservación y mantenimiento de los bosques amazónicos así como para la prevención y lucha contra la deforestación debido a que estas zonas del planeta de gran cobertura forestal son una ayuda potencial para la descontaminación del aire y para la subsistencia del ser humano. El Fondo Amazonía que actualmente cuenta USD 1.000 millones es generado por el recaudo de donaciones realizadas de entidades públicas, privadas o personas interesadas en proteger el medio ambiente.

De igual forma se están apoyando aquellas iniciativas basadas en la creación de programas informáticos que ayuden a controlar y monitorear la zonas deforestadas de otros ecosistemas y otros países.

#### **4.5 FONDO DE DESEMBOLSO RÁPIDO PARA SOLUCIONES INNOVADORES EN TRANSPORTE DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID -InfraFund)**

Otra alternativa económicamente menos poderosa es el fondo InfraFund que según bidcambioclima<sup>79</sup>, cuenta con un monto tope de financiación de USD1.5 millones que sólo representaría el rubro necesario para dar arranque o iniciar un proyecto y que a su vez éste tenga una alta probabilidad de alcanzar su cierre financiero.

Este fondo está diseñado para apoyar instituciones de carácter público, privado o mixto en América Latina y el Caribe siempre y cuando como se nombró anteriormente, se garantice el cierre financiero del proyecto.

#### **4.6 RENEWABLES ENERGY 100% (RE100)**

Cien por ciento renovables busca por medio de apoyo y reconocimiento, destacar y poner como ejemplo a seguir a todas las grandes empresas comprometidas en hacer uso de energía 100% renovable.

---

<sup>78</sup> BIDCAMBIOCLIMA. Hablemos de Cambio Climático y de Desarrollo: 9 Fuentes de Financiamiento para Tu Proyecto de Cambio Climático (en línea). Sec. Publicación. 2014. (Citado Octubre 2, 2017). Disponible en <https://blogs.iadb.org/cambioclimatico/2014/07/14/9-fuentes-de-financiamiento-para-tu-proyecto-de-cambio-climatico/>

<sup>79</sup> BIDCAMBIOCLIMA. Hablemos de Cambio Climático y de Desarrollo: 9 Fuentes de Financiamiento para Tu Proyecto de Cambio Climático (en línea). Sec. Publicación. 2014. (Citado Octubre 2, 2017). Disponible en <https://blogs.iadb.org/cambioclimatico/2014/07/14/9-fuentes-de-financiamiento-para-tu-proyecto-de-cambio-climatico/>

Por medio de ésta iniciativa además de que las compañías garantizan un ahorro financiero a largo plazo, son mostradas a nivel mundial como las compañías de más altos estándares por estar comprometidas a ayudar en la descarbonización de la atmósfera, lo cual está directamente relacionado con el cuidado del medio ambiente.

RE100, según Renewables Energy 100%<sup>80</sup>, fue dada a conocer durante la Semana del Clima de Nueva York en 2014 donde para ese entonces contaba con 13 empresas aliadas mientras que en la actualidad ya cuenta con más de 100 compañías comprometidas. Unas de las grandes empresas que ya hacen parte de ésta iniciativa son: Google, Apple, Coca Cola, AXXA, Microsoft, Nestle, Nike entre otras.

#### **4.7 ONG HOLANDESA STICHTING NEDERLANSE VRIJWILLIGERS (SNV)**

Ésta ONG vela por la seguridad energética de los países en vías de desarrollo por medio de la implantación de instalaciones de biomasa y biogás. El propósito es dotar a la comunidad de los servicios básicos por medio de métodos más eficientes de generación de energía para garantizar unas condiciones aptas de vida.

Por ejemplo en la ciudad de Etiopía, según Energías Renovables<sup>81</sup>, por medio del “Programa Nacional de Biogás de Etiopía” se han logrado instalar hasta el momento 15 mil biodigestores y por medio de la renovación del acuerdo entre la Unión Europea y el Gobierno de Etiopía se espera que para el año 2022 ya se tenga un total de 36 mil biodigestores instalados, es decir, 180 mil personas con acceso a éstos.

---

<sup>80</sup> RENEWABLES ENERGY 100% (RE100). The Climate Change Group: Empresas Líderes con 100% de Energía Renovable (en línea). Sec. Publicación. 2015. (Citado Octubre 2, 2017). Disponible en <http://newsroom.unfccc.int/lpaa-es/energia-renovable/re100-empresas-lideres-con-100-por-cien-de-energia-reovable/>

<sup>81</sup> ENERGÍAS RENOVABLES (EL PERIODISMO DE LAS ENERGÍAS LIMPIAS). Hacia las 36.000 Instalaciones Domésticas de Biogás en Etiopía (en línea). Sec. Publicación. Junio 23, 2017. (Citado Septiembre 26, 2017). Disponible en <https://www.energias-renovables.com/biogas/hacia-las-36-000-instalaciones-domesticas-de-20170623>

## 5. LOS PROS Y LOS CONTRA DE LA META PLANTEADA: ENERGÍA 100% RENOVABLE EN EL AÑO 2050

A nivel mundial ya es un hecho que un futuro basado en un suministro de energía 100% de fuentes renovables es en pocas palabras una obligatoriedad si se quiere gozar de un medio ambiente sano que permita un desarrollo sostenible de la sociedad y la economía de las naciones. Éste primer paso y el más importante que es el de reconocer la imperiosa necesidad de buscar alternativas limpias y ecoamigables para garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, ya fue dado en el COP21 y ahora la que viene es poner en marcha todos los compromisos, metas, políticas y demás iniciativas que la mayoría de los países del mundo ya han dado a conocer. Una de las opciones es implementar la “Economía Inteligente” cuyo enfoque está dado en aumento de la eficiencia energética, ahorro energético y gasto necesario de energía.

Algunos países están buscando la forma de compensar los graves daños y altos costos generados por los efectos del cambio climático como lo es el caso de España que por medio de estudios realizados tales como: renovables 2050, renovables 100% y Energía 3.0 han logrado demostrar que “a partir del potencial de sus energías renovables es posible suplir hasta 56 veces la demanda de la España peninsular”<sup>82</sup>, y a su vez que es técnica y económicamente posible debido a un análisis de costos que se realizó. Según Greenpeace<sup>83</sup>, Energía 3.0 abarca la transición energética del sector industrial, transporte, edificación etc y marca pautas que sirven para facilitar y agilizar éste proceso por medio de tres aspectos principales: inteligencias, eficiencia y 100% renovables.

Es evidente la magnitud y el incremento de los daños causados como efectos del cambio climático, lo cual se vio reflejado en el “costo anual de los daños al planeta tierra por eventos naturales en el año 2014 por 148 mil millones de dólares”<sup>84</sup>, muy superior a los años ochenta que estuvo alrededor de los USD 37 mil millones. Para éste año que va en curso (año 2017) aún no se han calculado los costos por daños causados por los desastres naturales y seguro que son mucho más altos debido al sinnúmero de terremotos que se han presentado a lo largo del año, además de huracanes como el huracán Irma que dejó totalmente destruidas varias zonas costeras del continente Americano e inundaciones como la ocurrida en Houston.

---

<sup>82</sup> GREENPEACE. Revolución Energética (en línea). Sec. Publicación. España. 2011. (Citado Septiembre 26, 2017). Disponible en <http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Frenar-el-cambio-climatico/Revolucion-Energetica/>

<sup>83</sup> GREENPEACE. Energía 3.0 un Sistema Energético Basado en Inteligencia, Eficiencia y 100% Renovables (en línea). Sec. Publicación. Septiembre 16, 2011. (Citado Septiembre 29, 2017). Disponible en <http://www.greenpeace.org/espana/es/reports/Energia-30/>

<sup>84</sup> B. CABRAL, Roberto y BOWLING. Fuentes de Financiamiento para el Cambio Climático (en línea). Sec. Inicio. Enero, 2014. (Citado Octubre 2, 2017). Disponible en [https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/4.r.cabral\\_bowling.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/4.r.cabral_bowling.pdf)

Con lo mencionado anteriormente, es evidente el incremento del coste en el que se incurre por daños de los desastres naturales con el pasar de los años como consecuencia de las alteraciones en el clima causadas por el aumento de la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera muy por encima de los 400ppm y el aumento de la temperatura promedio del planeta a los 0.85°C.

## **5.1 PROS: INVERSIONES QUE PROMUEVEN LA AGENDA 30 PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y LOS INTERESES DEL ACUERDO DE PARÍS 2015**

### **5.1.1 Unión Europea**

La Unión Europea ha buscado el desarrollo sostenible desde mucho tiempo atrás. Sus intereses en él fueron conocidos en el año 1997 durante el Tratado de Ámsterdam cuando dentro de sus políticas se puso como foco principal el logro de varios de los objetivos de la Agenda 30 (Los ODS); tales como la mitigación del cambio climático, cuidado de los recursos naturales, producción y consumo sostenible, sacar provecho energético de las fuentes de energía renovable, eliminación de la desigualdad social, transporte sostenible entre otros<sup>85</sup>. Estas políticas propuestas para cumplir al año 2010, mostraron fuertes avances en cuanto a las estrategias, prioridades y división de responsabilidades que incentivaron a su vez que el desarrollo sostenible se propagara en un sinnúmero de políticas especialmente dirigidas al medio ambiente.

Para el año 2010, según la CEPAL<sup>86</sup>, fue creada la Estrategia Europa 2020 (Cuadro 11) que enlaza tres temáticas importantes por ser un conjunto en el que cada una debe funcionar en pro de la otra, estas son: crecimiento inteligente, crecimiento sostenible y crecimiento integrador”. Refiriéndose a la búsqueda de una economía baja en carbono, no contaminante basada en tecnologías limpias e innovación que permitan la generación de empleos y la eliminación de la desigualdad social y territorial.

La Unión Europea al haber sido la pionera en el desarrollo sostenible, es hoy en día la poseedora de la mayor capacidad instalada de tecnologías amigables con el medio ambiente y de una economía poco contaminante por lo que va a la cabeza de los países que hoy en día luchan contra el cambio climático.

---

<sup>85</sup> COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). La Unión Europea y América Latina y el Caribe ante la Agenda 30 para el Desarrollo Sostenible: EL GRAN IMPULSO AMBIENTAL (en línea). Sec. Inicio. Santiago, Chile. Octubre, 2016. (Citado Octubre 12, 2017). p.16. Disponible en [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016_es.pdf)

<sup>86</sup> Ibid., p.16.

Cuadro 11. Estrategia Europa 2020: prioridades, metas e iniciativas emblemáticas

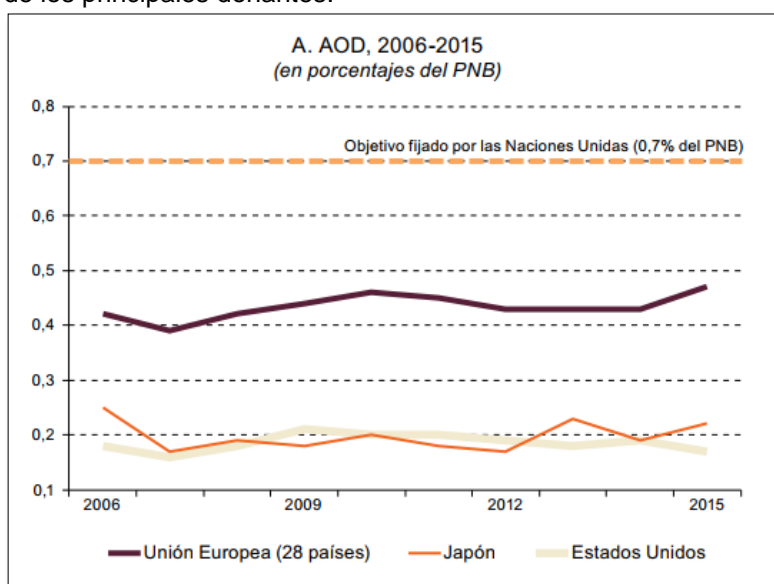
Prioridades	Metas para 2020	Iniciativas emblemáticas
Crecimiento inteligente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incrementar la inversión pública y privada en investigación y desarrollo (I+D) hasta el 3% del PIB</li> <li>Reducir la tasa de deserción escolar prematura a menos del 10%</li> <li>Conseguir que al menos un 40% de la población de entre 30 y 34 años haya completado la educación superior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unión por la innovación</li> <li>Juventud en movimiento (finalizada en diciembre de 2014)</li> <li>Una agenda digital para Europa</li> </ul>
Crecimiento sostenible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero como mínimo un 20% respecto a los niveles de 1990</li> <li>Aumentar un 20% la cuota de las energías renovables en el consumo final de energía</li> <li>Avanzar hacia un aumento del 20% de la eficiencia energética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una Europa que utilice eficazmente los recursos</li> <li>Una política industrial para la era de la globalización</li> </ul>
Crecimiento inclusivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar la tasa de ocupación de la población de entre 20 y 64 años hasta por lo menos el 75%</li> <li>Lograr que haya al menos 20 millones de personas menos en riesgo o situación de pobreza y exclusión social</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una agenda de nuevas cualificaciones y empleos</li> <li>Plataforma europea contra la pobreza</li> </ul>

Fuente: COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). La Unión Europea y América Latina y el Caribe ante la Agenda 30 para el Desarrollo Sostenible: EL GRAN IMPULSO AMBIENTAL (en línea). Sec. Inicio. Santiago, Chile. Octubre, 2016. (Citado Octubre 12, 2017). p.16. Disponible en [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016_es.pdf)

Algo recalable de la Unión Europea es que reconocen la importancia de tener el desarrollo sostenible como un factor común a nivel mundial y no como un privilegio que sólo tienen unos pocos como lo sería en el caso de los países desarrollados por tener las capacidades económicas para financiar este tipo de iniciativas. Pensando un poco más allá, la UE aporta recursos económicos a los países emergentes como ayuda para que sus sistemas económicos estén a la vanguardia y contribuyan a la mitigación del impacto ambiental y a la implantación de un desarrollo sostenible volviéndose así el mayor donante mundial de Asistencia Oficial para el Desarrollo (AOD).

Sin embargo, a pesar de todos los esfuerzos realizados, pues según la CEPAL<sup>87</sup>, no se ha logrado cumplir el tope de AOD definido por la ONU, pues a partir de varias reuniones realizadas años atrás como en la Conferencia Internacional sobre la Financiación del Desarrollo de Monterrey y en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo celebradas en el año 2002, los países desarrollados se impusieron la meta de aportar un 0.7% del PNB para la AOD y hasta el momento, en lo que respecta a la Unión Europea se ha entregado un promedio de 0.45% del PNB (Gráfico 4) entre los años 2000 y 2015.

Gráfico 4. Asistencia oficial para el desarrollo (AOD), contribución de los principales donantes.



Fuente: CEPAL. La Unión Europea y América Latina y el Caribe ante la Agenda 30 para el Desarrollo Sostenible: EL GRAN IMPULSO AMBIENTAL (en línea). Santiago, Chile. Octubre de 2016. (Citado Octubre 11, 2017). p. 18. Disponible en [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016_es.pdf)

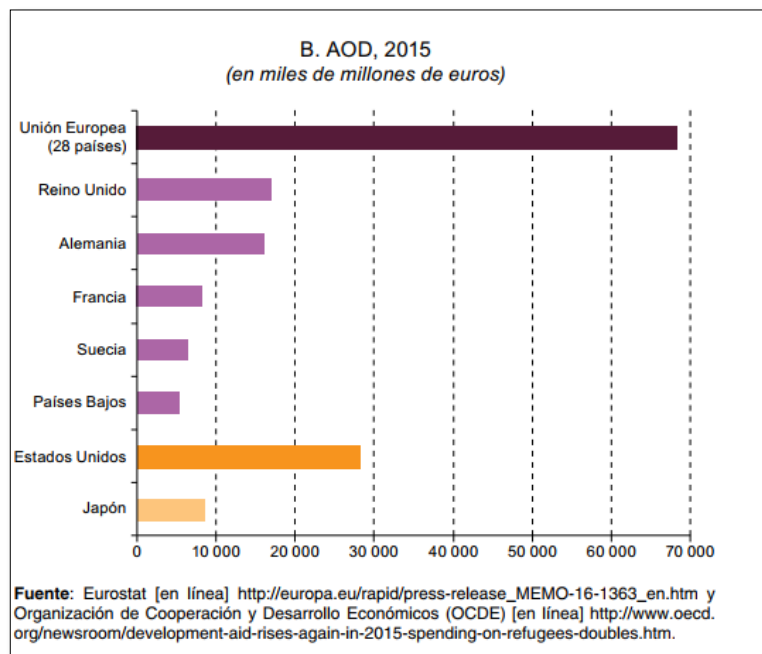
Según la CEPAL<sup>88</sup>, para el año 2015 la Unión Europea logró aportar alrededor de 68 mil millones de euros para la AOD (Gráfico 5), pero a pesar de esto sus

<sup>87</sup> Ibid., p.17.

<sup>88</sup> Ibid., p.17.

esfuerzos no paran y se comprometen a entregar alrededor de 100 mil millones de euros para el año 2020, hecho ratificado en la Conferencia Internacional para la Financiación para el Desarrollo celebrada en Addis Abeba.

Gráfico 5. Principales donaciones realizadas en el 2015.



Fuente: CEPAL. La Unión Europea y América Latina y el Caribe ante la Agenda 30 para el Desarrollo Sostenible: EL GRAN IMPULSO AMBIENTAL (en línea). Santiago, Chile. Octubre de 2016. (Citado Octubre 11, 2017). p. 18. Disponible en [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016_es.pdf)

### 5.1.2 China

En septiembre del año 2016 el primer ministro de China Li Keqiang presentó frente a las Naciones Unidas su plan para la gestión del desarrollo sostenible en éste país. Su propósito es, según Prensa Latina<sup>89</sup>, por medio del desarrollo sostenible dar una vida digna y cómoda a sus 1.300 millones de habitantes y continuar con sus altas cifras de erradicación de la pobreza que en los 15 años que se ha esforzado por cumplir los objetivos de desarrollo del milenio (ODS), ha logrado erradicar a 400 millones de personas y disminuir la mortalidad infantil y de mujeres embarazadas.

China pretende mejorar el desarrollo económico, la salubridad, la agricultura y el conocimiento por medio de las estrategias incorporadas en su plan de desarrollo

<sup>89</sup> PRENSA LATINA (AGENCIA INFORMATIVA LATINOAMERICANA). Expone China Plan para Agenda de Desarrollo Sostenible de ONU 2030. Sec. Publicación. La Habana, Cuba. Septiembre 30, 2016. (Citado Octubre 12, 2017). Disponible en <http://prensa-latina.cu/index.php?o=rn&id=27474&SEO=expone-china-plan-para-agenda-de-desarrollo-sostenible-de-onu-2030>

al considerarlos pilares fundamentales para garantizar un buen futuro para su país. A su vez, según Prensa Latina<sup>90</sup>, se comprometen a hacer aportes a la AOD de la ONU de 100 mil millones de dólares más de lo entregado en el año 2015 como ayuda económica para los planes de desarrollo de los países emergentes y alrededor de 18 millones de dólares para el Fondo Mundial contra enfermedades mortales.

Dentro de los planes de China se encuentra realizar:

- **Ciudades Verdes:** El proyecto Chengdu Tianfu Great City, es el primer proyecto pensado con el fin de realizar un ejemplo a pequeña escala de cómo sería una ciudad sostenible. Según Conciencia Sustentable<sup>91</sup>, tendrá una capacidad para albergar 80 mil personas con un área de 1.3 km<sup>2</sup> y contará con transporte público que comunique las comunidades aledañas para evitar el uso de carros, además, la ciudad está diseñada para ser recorrida a pie en 15min. Algunos de los ahorros en energía, recursos naturales y en contaminación con los que cuenta ésta construcción están descritos en la Tabla 1.

Tabla 1. Ahorros por construcción del proyecto Chengdu Tianfu Great City (Ciudad Verde)

	<b>AHORRO EN %</b>
<b>Energía</b>	48
<b>Agua</b>	58
<b>Basuras</b>	89
<b>Emisiones contaminantes</b>	60

Fuente: CONCIENCIA SUSTENTABLE. 4 Formas en las que China está Promoviendo el Desarrollo Sustentable (en línea). Abril 10, 2015. Sec. Inicio. (Citado Octubre 12, 2017). Disponible en <http://conciencia-sustentable.abilia.mx/4-formas-en-las-que-china-esta-promoviendo-el-desarrollo-sustentable/>

<sup>90</sup> PRENSA LATINA (AGENCIA INFORMATIVA LATINOAMERICANA). Expone China Plan para Agenda de Desarrollo Sostenible de ONU 2030. Sec. Publicación. La Habana, Cuba. Septiembre 30, 2016. (Citado Octubre 12, 2017). Disponible en <http://prensa-latina.cu/index.php?o=rn&id=27474&SEO=expone-china-plan-para-agenda-de-desarrollo-sostenible-de-onu-2030>

<sup>91</sup> CONCIENCIA SUSTENTABLE. 4 Formas en las que China está Promoviendo el Desarrollo Sustentable (en línea). Abril 10, 2015. Sec. Inicio. (Citado Octubre 12, 2017). Disponible en <http://conciencia-sustentable.abilia.mx/4-formas-en-las-que-china-esta-promoviendo-el-desarrollo-sustentable/>

- Construcciones responsables: Semejantes al propósito de las ciudades verdes, según Conciencia sustentable<sup>92</sup>, se enfoca en reducir el impacto ambiental pero esta vez construyendo edificaciones con múltiples servicios en su interior como tiendas, colegios, restaurantes y por supuesto el más importante el de vivienda. Un ejemplo es la construcción planeada del edificio Sky City One en Changsha, el que ahorraría 5 veces más energía y superficies y hasta 6 veces más electricidad.
- Hacer uso de energías limpias: Según Conciencia sustentable<sup>93</sup>, China lidera los países con mayor capacidad instalada de energías verdes, con su proyecto granja solar busca generar 1GW y a la desarrollar a fondo la energía eólica para adquirir de ésta 230GW para el año 2020.
- Transporte sostenible: Como medida preventiva para evitar la compra desmesurada de automóviles, según Conciencia sustentable<sup>94</sup>, el gobierno Chino en el año 2012 limitó las matrículas a 120 mil cupos en el año. El uso de otra formas de transporte como las bicicletas es muy usado pero en las grandes ciudades es donde se presentan problemas por congestión y contaminación vehicular, de tal forma que se creó el Bus Rapid Transit (BRT) con el fin de ofrecer una alternativa de transporte con menor impacto que a su vez otorga la posibilidad de tener acceso a bicicletas en las estaciones de los buses. El BRT hasta el momento se ha implementado únicamente en Guangzhou.

### 5.1.3 América Latina y el Caribe

En medio de la preocupación por alcanzar los objetivos de la Agenda 30, es importante señalar la obligatoriedad que tiene los países de América Latina y el Caribe de optimizar su estilo de desarrollo y desarrollar aspectos económicos, ambientales y sociales direccionados hacia la búsqueda de un cambio estructural paulatinamente creciente.

Es esencial el aseguramiento de los recursos económicos ya que una buena inversión desde el principio se traduce en una buena transformación productiva hacia el futuro. Esta inversión también hace que de manera adicional se amplié

---

<sup>92</sup> CONCIENCIA SUSTENTABLE. 4 Formas en las que China está Promoviendo el Desarrollo Sustentable (en línea). Abril 10, 2015.Sec. Inicio. (Citado Octubre 12, 2017). Disponible en <http://conciencia-sustentable.abilia.mx/4-formas-en-las-que-china-esta-promoviendo-el-desarrollo-sustentable/>

<sup>93</sup> CONCIENCIA SUSTENTABLE. 4 Formas en las que China está Promoviendo el Desarrollo Sustentable (en línea). Abril 10, 2015.Sec. Inicio. (Citado Octubre 12, 2017). Disponible en <http://conciencia-sustentable.abilia.mx/4-formas-en-las-que-china-esta-promoviendo-el-desarrollo-sustentable/>

<sup>94</sup> CONCIENCIA SUSTENTABLE. 4 Formas en las que China está Promoviendo el Desarrollo Sustentable (en línea). Abril 10, 2015.Sec. Inicio. (Citado Octubre 12, 2017). Disponible en <http://conciencia-sustentable.abilia.mx/4-formas-en-las-que-china-esta-promoviendo-el-desarrollo-sustentable/>

en tecnología que va a contribuir con el mejoramiento del estilo de desarrollo actual. Además “es verdaderamente determinante que las políticas industriales propendan por el constante estímulo de aquellos sectores dinámicos cuya preocupación sería la de no generar niveles altos de carbono”<sup>95</sup>.

Éste momento que se vive es crucial por la coyuntura en la que es posible contar con un cúmulo de políticas industriales y tecnológicas que deben ser susceptibles de mejoras en el transcurso de su ejecución como forma de retroalimentación. Por lo que América Latina y el Caribe ya tienen su propuesta de políticas para la implementación de la Agenda 30 (Cuadro 12).

La obtención de los objetivos de desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe, según la CEPAL<sup>96</sup>, está supeditada a:

- Gobernanza internacional para la producción de bienes públicos mundiales que consta en la creación de reglas aplicables a nivel mundial con el fin de promover actividades para dar fin a problemáticas que se viven en todo el planeta y benefician a todos sus habitantes, como lo es la recuperación de la capa de ozono.
- La cooperación y el aporte regional al debate mundial
- Las políticas públicas nacionales, en particular las macroeconómicas, sociales, industriales y ambientales.

---

<sup>95</sup> COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). La Unión Europea y América Latina y el Caribe ante la Agenda 30 para el Desarrollo Sostenible: EL GRAN IMPULSO AMBIENTAL (en línea). Sec. Inicio. Santiago, Chile. Octubre, 2016. (Citado Octubre 12, 2017). p.46. Disponible en [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016_es.pdf)

<sup>96</sup> Ibid., p. 18.

Cuadro 12. Propuestas de políticas para la implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

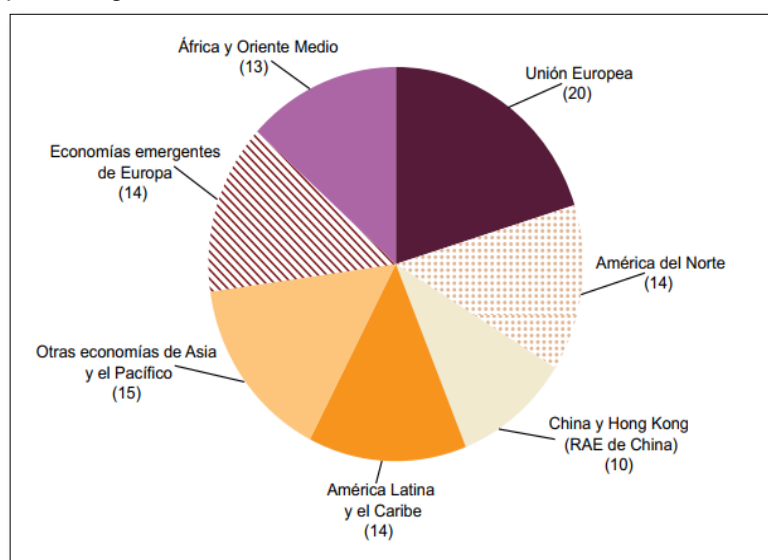
Ámbito	Políticas
Creación de bienes públicos mundiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor correlación entre el peso de los países en desarrollo en la economía mundial y su representación y poder de decisión en las instituciones financieras internacionales.</li> <li>• Coordinación de políticas fiscales focalizadas en inversiones ambientales para dar un sesgo expansivo a la economía mundial y sostener el empleo.</li> <li>• Coordinación de políticas cambiarias y financieras para reducir los desequilibrios comerciales y la volatilidad mediante el rediseño de la arquitectura financiera.</li> <li>• Coordinación internacional para reducir la evasión y elusión fiscales.</li> <li>• Creación de fondos para la adaptación y transferencia de tecnologías ambientales.</li> <li>• Difusión de estándares y etiquetados ambientales para promover el comercio en bienes con menor contenido de carbono.</li> <li>• Ajuste de las reglas mundiales de comercio e inversión para hacerlas más compatibles con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.</li> <li>• Participación proactiva en el debate sobre gobernanza de Internet y de la información.</li> </ul>
Fortalecimiento del aporte regional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación o expansión de las redes de seguridad financiera.</li> <li>• Ampliación de estándares fiscales, sociales y ambientales comunes para evitar la competencia predatoria en el comercio internacional y las inversiones extranjeras.</li> <li>• Creación de un mercado común digital.</li> <li>• Desarrollo de cadenas regionales de valor en bienes y servicios ambientales.</li> <li>• Establecimiento de un fondo regional para la compra y el licenciamiento de patentes.</li> <li>• Creación de un fondo de resiliencia y alivio de la deuda de los países más pobres.</li> </ul>
Estrategias y políticas nacionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio fiscal y planificación plurianual para proteger e impulsar la inversión pública.</li> <li>• Política monetaria que otorgue igual prioridad a la estabilidad nominal y a la financiera.</li> <li>• Política macroprudencial en el ámbito externo, especialmente en tiempos de gran liquidez.</li> <li>• Ciudades inteligentes: expansión del sistema público de transporte e integración social.</li> <li>• Aumento de la participación de las energías limpias en la matriz energética.</li> <li>• Desarrollo de capacidades tecnológicas en tecnologías limpias.</li> <li>• Creación de centros científicos de evaluación, apoyo a la implementación y acompañamiento de las contribuciones previstas determinadas a nivel nacional (CPDN).</li> <li>• Retiro gradual de los subsidios a los combustibles fósiles.</li> <li>• Impuestos a sectores y actividades con altas emisiones de carbono.</li> <li>• Incorporación de los costos ambientales en el costo de los créditos bancarios.</li> <li>• Protección social universal.</li> <li>• Cobertura universal en salud y educación.</li> </ul>

Fuente: COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). LA Unión Europea y América Latina y el Caribe ante la Agenda 30 para el Desarrollo Sostenible: EL GRAN IMPULSO AMBIENTAL (en línea). Sec. Inicio. Santiago, Chile. Octubre, 2016. (Citado Octubre, 2017). p. 18. Disponible en [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016_es.pdf)

Dentro de los países que mayores recursos económicos y financieros están otorgando a los países emergentes como ayudas para el cumplimiento de proyectos ambientalistas, se destaca la Unión Europea. No obstante; estas ayudas también suponen estrategias de internacionalización de las empresas transnacionales europeas.

Entre los años 2010 y 2015, según la CEPAL<sup>97</sup>, el porcentaje total de inversión proveniente de la Unión Europea hacia América Latina y el Caribe fue de un 37%, seguidos por China y Hong Kong con un aporte del 12% y finalizando con las empresas locales 10%. En el Gráfico 6 se muestra el porcentaje de inversión informado por país o región de destino.

Gráfico 6. Unión Europea: Salidas de inversión anunciadas, por país o región de destino



Fuente: CEPAL. La Unión Europea y América Latina y el Caribe ante la Agenda 30 para el Desarrollo Sostenible: EL GRAN IMPULSO AMBIENTAL (en línea). Santiago, Chile. Octubre de 2016. (Citado Octubre 11, 2017). p. 18. Disponible en [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016_es.pdf)

En lo que respecta a América Latina y el Caribe, durante la década pasada se empezó a notar una disminución en la inversión extranjera directa destinada para la explotación de los recursos naturales, mientras que contrario a esto, hubo un incremento en las inversiones para el parque automotor, las energías renovables y las telecomunicaciones, pues según las estadísticas, según la CEPAL<sup>98</sup>, entre los años 2005 y 2015 el porcentaje de inversión para la explotación de recursos naturales disminuyó de un 74% a un 13%, para el parque automotor subió de un

<sup>97</sup> Ibid., p. 46.

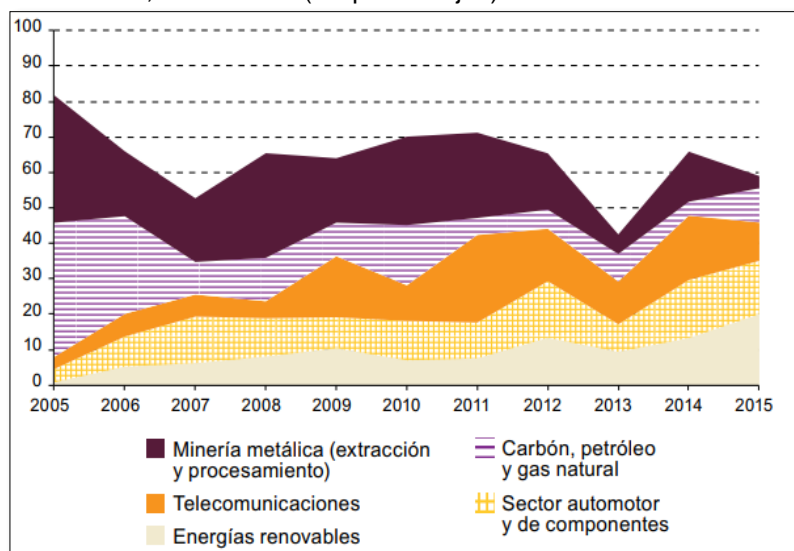
<sup>98</sup> Ibid., p. 47.

4% a un 15%, para el sector de las telecomunicaciones aumentó de un 4% a un 11% y para los proyectos de energías renovables pasó de un 1% a un 20%.

Todos estos cambios en el destino final de las inversiones demuestran que los países extranjeros además de estar aportando recursos, están encaminándolos de manera que contribuyan al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la Agenda 30, donde hasta el momento estarían incentivando el logro del ODS1, ODS7, ODS8, ODS9 y ODS12; que en general se refieren a la industrialización que promueva una economía sostenida y sostenible por medio de la cual se generen empleos que contribuyan a darle fin a la pobreza e implementar sistemas energéticos limpios y no contaminantes.

Con el pasar de los años, se está haciendo cada vez más evidente la necesidad de basar los sistemas energéticos de los países en fuentes de energía renovable debido al cambio climático y es por ello que el porcentaje de inversión en las energías limpias ha aumentado drásticamente respecto a las fuentes de combustibles fósiles, marcando una inversión de 13.500 millones de dólares en el año 2015 para América Latina y el Caribe (Gráfico 7).

Gráfico 7. América Latina y el Caribe: Distribución sectorial de los montos de los proyectos de inversión extranjera directa anunciados, 2005-2015. (En porcentajes).



Fuente. CEPAL. La Unión Europea y América Latina y el Caribe ante la Agenda 30 para el Desarrollo Sostenible: EL GRAN IMPULSO AMBIENTAL (en línea). Santiago, Chile. Octubre de 2016. (Citado Octubre 11, 2017). p. 47. Disponible en [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016_es.pdf)

Las empresas europeas han sido una pieza fundamental para el avance de América Latina y el Caribe al ser las principales inversionistas, pues del total de las inversiones anunciadas para proyectos de energías renovables según la

CEPAL<sup>99</sup>, entre el año 2005 y 2015 aportaron el 63% que corresponde a 58.800 millones de dólares y del total anunciado para el sector de telecomunicaciones aportaron 54.300 millones de dólares (44%), donde para cada sector algunos países fueron los más beneficiados (Tabla 2 y Tabla 3).

Tabla 2. Principales inversionistas y beneficiados en energías renovables para el periodo 2005-2015

SECTOR	ENERGÍAS RENOVABLES			
	Principales Inversionistas	%	Principales Beneficiados	%
PERIODO 2005-2015	España	48	Chile	36
	Alemania	12	México	20
	Francia	11	Brasil	20
	Italia	11		

Fuente: COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). La Unión Europea y América Latina y el Caribe ante la Agenda 30 para el Desarrollo Sostenible: EL GRAN IMPULSO AMBIENTAL (en línea). Sec. Inicio. Santiago, Chile. Octubre, 2016. (Citado Octubre 12, 2017). p.48. Disponible en [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669\\_1/S1601016\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669_1/S1601016_es.pdf). Modificado por el Autor.

Tabla 3. Principales inversionistas y beneficiados en el sector de telecomunicaciones para el periodo 2005-2015

SECTOR	TELECOMUNICACIONES			
	Principales Inversionistas	%	Principales Beneficiados	%
PERIODO 2005-2015	España	46	Brasil	41
	Italia	18	Argentina	12
	Reino Unido	11	Chile	9
	Francia	11	México	7
			Colombia	6

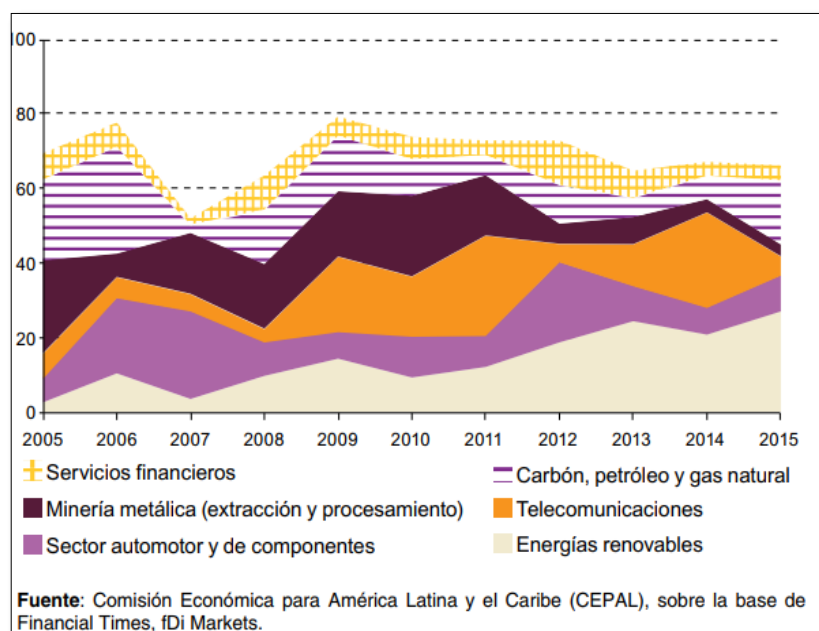
Fuente: COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). La Unión Europea y América Latina y el Caribe ante la Agenda 30 para el Desarrollo Sostenible: EL GRAN IMPULSO AMBIENTAL (en línea). Sec. Inicio. Santiago, Chile. Octubre, 2016. (Citado Octubre 12, 2017). p.48. Disponible en [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669\\_1/S1601016\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669_1/S1601016_es.pdf). Modificado por el Autor.

Al igual que las inversiones extranjeras directas totales en América Latina y el Caribe (Gráfico 7), las inversiones de la Unión Europea siguen la misma tendencia respecto al sector de telecomunicaciones y energías renovables presentándose en éste último un aumento drástico en inversión mientras que en el sector de hidrocarburos y fuentes de energía convencionales se muestra un

<sup>99</sup> Ibid., p.48.

incremento en la totalidad de las inversiones extranjeras mientras que en la Unión Europea se muestra una declinación constante en la inversión (Gráfico 8).

Gráfico 8. América Latina y el Caribe: Distribución sectorial de los montos de los proyectos de inversión directa anunciados por empresas de la Unión Europea, 2005-2015. (En porcentajes)



Fuente: COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). La Unión Europea y América Latina y el Caribe ante la Agenda 30 para el Desarrollo Sostenible: EL GRAN IMPULSO AMBIENTAL (en línea). Sec. Inicio. Santiago, Chile. Octubre, 2016. (Citado Octubre 12, 2017). p.48. Disponible en [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016_es.pdf).

## 5.2 CONTRAS: OBSTÁCULOS A SUPERAR QUE EN LA ACTUALIDAD IMPIDEN UNA MATRÍZ ENERGÉTICA SOSTENIBLE

En base a las entrevistas realizadas por REN21 a los 114 expertos en medio ambiente, fue notable que en cada uno de países tenidos en cuenta se presentan obstáculos semejantes. Excepto por aquellos países emergentes que requieren de ayudas extra para implementar sus estrategias y políticas para combatir el cambio climático.

Los contras van relacionados con el estado económico actual de cada país y en particular con las carencias que se presentan en cada uno de ellos, por ejemplo, así como para países potencias mundiales como Europa y Australia los temas de modificación y construcción de infraestructura son un reto más no muy difícil de cumplir, otros países como Colombia y África tienen que depender de las ayudas extranjeras por falta de recursos que puedan sustentar en su totalidad los planes y programas de desarrollo de éste tipo de países que están en vías de desarrollo. Otros obstáculos que estuvieron entre los más comunes nombrados por los expertos de diferentes países fueron primordialmente los

relacionados con la creación de políticas verdes y el enfoque que se les da a éstas, pues hay carencia de políticas que sean concretas, con fines específicos y con proyecciones a futuro.

A nivel social, la barrera más nombrada fue la falta de conocimiento y el desinterés por parte de las comunidades acerca de los graves efectos que causa el cambio climático y la necesidad inmediata existente de tomar medidas que lo mitiguen pensando en unas condiciones de vida aptas para las personas en el futuro.

Europa, África, Japón, Australia y Oceanía nombraron como factor común problemas en cuanto a los cambios en Infraestructura necesarios para la adaptación de la nueva estructura energética y su integración a la red eléctrica. Y por su parte, con base en la CEPAL<sup>100</sup>, países como Europa, Estados Unidos, América Latina y el Caribe y las Organizaciones Internacionales señalaron los intereses privados de la industria de los combustibles convencionales como unas de las barreras más difíciles de superar.

Entre otras, la falta de conocimiento en las nuevas tecnologías renovables se encuentra entre los obstáculos principales para los países emergentes como África, India y parte de América Latina y el Caribe debido a que en los países industrializados es donde se han generado éste tipo de tecnologías y por ende es mucho más fácil su implementación, utilización y mantenimiento que en países subdesarrollados dependientes de tecnologías generadas afuera y que si no se hace la transferencias de tecnologías y como tal de su información, no serviría de nada implementarla y representaría únicamente gastos para el país. Los obstáculos principales nombrados por los expertos en cada país se encuentran enunciados en el Cuadro 13.

---

<sup>100</sup> RENEWABLES ENERGY NETWORK FOR 21<sup>ST</sup> CENTURY (REN21). Renewables Global Futures Report: Great Debates Towards 100% Renewables Energy (en línea). Sec. Inicio. 2017. (Citado Septiembre 8, 2017). p.18-23. Disponible en [http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/07/16-8325-GFR-Full-Report-2017\\_X1.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/07/16-8325-GFR-Full-Report-2017_X1.pdf)

Cuadro 13. Principales obstáculos en cada país para la obtención de Energía 100% Renovable.

TEMA: ENERGÍA 100% RENOVABLE EN EL AÑO 2050	
PAÍS	PRINCIPALES OBSTÁCULOS
África	Implantación de una nueva infraestructura energética
	Bajo conocimiento local
	Falta de políticas concretas
	Necesidad de energía inmediata
	Falta de empoderamiento gubernamental
	Desinterés en combatir el cambio climático
Australia & Oceanía	Mantenimiento de la nuevas tecnologías renovables
	Falta de políticas concretas
	Problemas a nivel técnico
	Implantación de una nueva infraestructura energética
	Intereses de la industria del transporte
Falta de una legislación que cree los incentivos necesarios para que el proceso de adaptación e implementación	
China	Costo y financiamiento
	Falta de políticas concretas
	Limitada tecnología
	Falta de aceptación de macro proyectos de energía renovables
	Bajo conocimiento local
Europa	Intereses privados de la industrias de los combustibles convencionales
	Desinterés en combatir el cambio climático
	Falta de políticas concretas
	Implantación de una nueva infraestructura energética
India	Obstáculos técnicos, socioeconómicos y políticos
	Falta de políticas concretas
	Bajo conocimiento local
	Desinterés en combatir el cambio climático
América Latina y el Caribe	Falta de aceptación de macro proyectos de energía renovables
	Desinterés en combatir el cambio climático
	Intereses privados de la industria de los combustibles convencionales
	Falta de políticas concretas
	Bajo conocimiento local
Japón	Limitación en espacio
	Posible caída de las utilidades actuales
	Falta de empoderamiento gubernamental
	Falta de políticas concretas
	Sobreponer las energías renovables sobre la energía nuclear
	Implantación de una nueva infraestructura energética
	Mantenimiento de la nuevas tecnologías renovables
Integración a la red	
USA	Obstáculos políticos y socioeconómicos
	Intereses privados de la industria de los combustibles convencionales
	Bajo conocimiento local
	Falta de políticas concretas
	Integración a la red
Organizaciones Internacionales	Problemas de adaptación
	Falta de conciencia
	Falta de políticas concretas
	Intereses privados de la industria de los combustibles convencionales (sector transporte)

Fuente: RENEWABLES ENERGY NETWORK FOR 21<sup>ST</sup> CENTURY (REN21). Renewables Global Futures Report: Great Debates Towards 100% Renewables Energy (en línea). Sec. Inicio. 2017. (Citado Octubre 13, 2017). p.18-23. Disponible en [http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/07/16-8325-GFR-Full-Report-2017\\_X1.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/07/16-8325-GFR-Full-Report-2017_X1.pdf)

A pesar de que fueron muchos los contra encontrados para lograr los objetivos de desarrollo sostenible y el cumplimiento de la meta energía 100% renovable existe la ventaja de que éstos han sido identificados plenamente y así mismo será posible tomar medidas puntuales para superar estos obstáculos, a su vez como se mostró en los pros que son los aspectos positivos y en el capítulo de metas y compromisos fue evidente que ésta iniciativa se ha globalizado y que los países están comprometidos. Especialmente en el caso de la Unión Europea al ser el mayor contribuyente de los países Latinoamericanos abarcando el 20% de los recursos destinados para proyectos encaminados a un futuro sostenible y una economía baja en carbono, seguido por China con un 14%.

Aspectos como estos dan mucho de qué hablar, pues se demuestra que los países potencias mundiales están siendo conscientes de que la participación de ellos es fundamental y que la meta Energía 100% renovable es posible únicamente si se trabaja de la mano con los países emergentes creando un lazo de hermandad, no hablando solamente en términos económicos sino también desde un punto de vista más consciente y comprometido con el medio ambiente para generar un bienestar global.

## 6. CONCLUSIONES

- Las metas y compromisos que ya se han dado a conocer por parte de los países firmantes del Acuerdo de París 2015 demuestran que la transición a 100% renovables es un hecho y que es por medio de la generación de panoramas desafiantes que se busca avanzar a pasos agigantados. Está el caso de la Unión Europea que se compromete a reducir las emisiones de gases efecto invernadero entre un 80%-95% para el 2050 con ayuda de fuentes de energía renovable que para la fecha aporten un 27% de la demanda energética; por otro lado se encuentra China que se compromete a reducir el uso de combustibles fósiles a un 20% y el índice de intensidad de carbono entre un 40%-45%. Por su parte Japón se responsabiliza de reducir las emisiones contaminantes en un 80% para el año 2050.
- En el caso de América Latina y el Caribe se destaca Costa Rica que asegura alcanzar energía 100% renovable para el año 2021 (mucho antes de la fecha planteada por la ONU) y Guatemala que se compromete en lograr un suministro de energía un 80% proveniente de fuentes de energía renovable para el año 2030. En el caso de Colombia, se buscará reducir las emisiones de gases efecto invernadero para el año 2030, y reducir a cero los casos de deforestación en la Amazonía Colombiana.
- Un aspecto muy positivo es que los países se han establecido éstas metas y compromisos a corto, mediano y largo plazo por lo general para los años 2020, 2030 y 2050 como estrategia para desarrollarlos de forma progresiva; sin embargo, no se han establecido las formas de seguimiento al cumplimiento al fin de cada plazo.
- En la entrevista realizada por Renewables Energy Network for 21<sup>st</sup> Century (REN21) a 114 expertos en medio ambiente de diferentes regiones en el mundo se dieron a conocer los principales obstáculos políticos, socioeconómicos y técnicos a superar para lograr energía 100% renovable, los cuales fueron: la falta de políticas verdes concretas y pensadas a futuro, el bajo conocimiento local para hacer uso y manejo adecuado de las nuevas tecnologías renovables, la falta de consciencia en la población frente al cambio climático, la dificultad que representa vincular la nueva energía proveniente de fuentes renovables a la red eléctrica, los cambios en infraestructura entre otros.
- A pesar de todas las barreras existentes hubo un consenso entre las diferentes regiones del mundo acerca de la gran factibilidad de lograr energía 100% renovable en el año 2050 especialmente en la región de Europa, China, Australia y Oceanía; otras regiones como África, América Latina y el Caribe se mostraron un poco escépticas pero aseguran que es posible si se trabaja de la mano y con el apoyo de países desarrollados. Por su parte, en la región de India se mostró un fuerte escepticismo frente a la meta especialmente porque su progreso depende de las ayudas de los países desarrollados y por la fuerte brecha existente entre ricos y pobres de la región, sin dejar a un lado la creencia de los expertos en que las energías renovables son mucho más

caras que los combustibles fósiles aun cuando la ONU ha publicado artículos en los que asegura las energías renovables actualmente compiten en costo con las fuentes de combustibles fósiles y que a futuro serán mucho más baratas en temas de dinero y de contaminación al medio ambiente.

- Así mismo se pudieron identificar los pro que actualmente existen y ayudan a encaminar la meta Energía 100% Renovable, como lo son: la vinculación de 185 países al Acuerdo de París, la adquisición de metas y compromisos con fechas límite por parte de cada país, implantación de políticas verdes y estrategias para el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y colaboración de los países desarrollados a los países emergentes encabezado por la Unión Europea que para el año 2015 aportó 68 mil millones de euros a países de Latinoamérica y el Caribe y que piensa aumentar sus aportes a 100 mil millones de euros para el año 2020 como apoyo a los proyectos en ésta región; seguido por Estados Unidos, Reino Unido y Alemania quienes aportaron 28 mil, 17 mil y 16 mil millones de euros respectivamente para el año 2015.
- Como contras fueron considerados los obstáculos presentados en cada región según la opinión de los expertos entrevistados nombrados en el Cuadro 13 y que a pesar de ser una gran cantidad, el hecho de tenerlos plenamente identificados permite contemplarlos como una ventaja a la hora de tomar medidas puntuales para superarlos. Son superiores los aspectos positivos que conlleva la consecución de energía 100% renovables que los contras, pues hasta el momento se ha demostrado el fuerte compromiso que tienen los países y las altas expectativas que se tienen encaminadas al logro de un mundo económicamente sostenible, socialmente equitativo y ambientalmente protegido.
- Es totalmente factible un sistema energético 100% renovable globalizado para el año 2050; Sin embargo, su cumplimiento depende de que el compromiso de los países vinculados al Acuerdo de París 2015 continúe y aumente en los próximos años. Además, que la Unión Europea como los demás países desarrollados cumplan con la Asistencia Oficial al Desarrollo de un 0.7% de su Producto Nacional Bruto, hecho que hasta el momento no se está cumpliendo. Por otro lado, hacen falta establecer las medidas sancionatorias a las que estarían expuestos los países que no cumplan sus compromisos y las formas de seguimiento al cumplimiento de estos.
- En un escenario pesimista en el que no se lograra energía 100% renovable para el año 2050, ya se habrán obtenido importantes avances para el momento y harían falta menos esfuerzos para su cumplimiento, a su vez, todos los esfuerzos realizados no habrán sido en vano y tarde que temprano un sistema energético mundial 100% renovable será una realidad.

## 7. RECOMENDACIONES

- Para dar continuidad a éste trabajo de grado, se recomienda desarrollar temas relacionados con el porcentaje de avance de cada región del mundo en cuanto a los compromisos y metas ya planteados en ésta investigación para el cumplimiento de la meta energía 100% renovable.
- Investigar a fondo cuáles son los planes de China para poner en marcha sus objetivos de desarrollo sostenible y la adquisición de la meta 100% renovables así como los aportes que hará a los países en vías de desarrollo, pues actualmente esto no se ha definido concretamente.
- Como aporte a la investigación realizada, hacen falta definir cuáles serían específicamente las sanciones que se harían en caso de que no se cumplan los compromisos adquiridos por cada país vinculado al Acuerdo de París 2015.
- Se recomienda a la Fundación Universidad de América suscribirse a la página virtual de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) como mecanismo para facilitar información reciente a sus estudiantes en cuanto a temas de gran importancia a nivel mundial como lo son los concernientes al cambio climático.

## BIBLIOGRAFÍA

AGENCIA EFE. Bill Gates Lanza un Fondo de Inversión de 1.000 millones Contra el Cambio Climático (en línea). Sec. Publicación. Diciembre 12, 2016. Washington. (Citado Septiembre 26, 2017). Disponible en <https://www.efe.com/efe/america/sociedad/bill-gates- lanza-un-fondo-de-inversion-1-000-millones-contra-el-cambio-climatico/20000013-3122946>

ARIAS ÁVILA, Nelson, y TRICIO GÓMEZ, Verónica. Cartilla para la enseñanza de las energías renovables. Burgos, ES: Editorial Universidad de Burgos, 2013. ProQuest ebrary. Web. Agosto 8, 2017.

ASAMBLEA GENERAL DE LAS NACIONES UNIDAS. Desarrollo Sostenible (en línea). Sec. Publicación. 2005. (Citado julio 11, 2017). Disponible en <http://www.un.org/es/ga/president/65 /issues/sustdev.shtml>

B. CABRAL, Roberto y BOWLING. Fuentes de Financiamiento para el Cambio Climático (en línea). Sec. Inicio. Enero, 2014. (Citado Octubre 2, 2017). Disponible en [https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/4.r.cabral\\_bowling.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/4.r.cabral_bowling.pdf)

BANCO CENTROAMERICANO DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA (BCIE). Iniciativa MIPYMES Verdes (en línea). Sec. Publicación. 2017. (Citado Octubre 2, 2017). Disponible en <https://www.bcie.org/finanzas-para-las-mayorias/programas-de-mipyme/iniciativa-mipymes-verdes/>

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE. Política para Reducir la Polución en Beijín se Centra en Optimizar Procedimientos Transparentes. Sec. Publicación. Octubre 27, 2015. (Citado Agosto 31, 2017). Disponible en <http://www.bcn.cl/observatorio/ asiapacifico/noticias/politica-reduccion-polucion-beijing-transparencia>

BIDCAMBIOCLIMA. Hablemos de Cambio Climático y de Desarrollo: 9 Fuentes de Financiamiento para Tu Proyecto de Cambio Climático (en línea). Sec. Publicación. 2014. (Citado Octubre 2, 2017). Disponible en <https://blogs.iadb.org/cambioclimatico/2014/07/14/9-fuentes-de-financiamiento-para-tu-proyecto-de-cambio-climatico/>

BRITISH BROADCASTING CORPORATION (BBC). COP21: Aprueban histórico acuerdo contra el cambio climático en la cumbre de París (en línea). Sec. Publicación. Francia. Diciembre, 2015. (Citado julio 8, 2017). Disponible en [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/12/151211\\_cumbre\\_clima\\_paris\\_cop\\_21\\_acuerdo\\_az](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/12/151211_cumbre_clima_paris_cop_21_acuerdo_az)

CLIMATE REALITY PROJECT. Key Terms You Need to Know to Understand Climate Change (en línea). Sec. Inicio. Washington. Octubre 27, 2015. (Citado julio 10, 2017). Disponible en <https://www.climaterealityproject.org/blog/key-terms-you-need-understand-climate-change>

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). La Unión Europea y América Latina y el Caribe ante la Agenda 30 para el Desarrollo Sostenible: EL GRAN IMPULSO AMBIENTAL (en línea). Sec. Inicio. Santiago, Chile. Octubre, 2016. (Citado Octubre 12, 2017). Disponible en [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40669/1/S1601016_es.pdf)

CONCIENCIA SUSTENTABLE. 4 Formas en las que China está Promoviendo el Desarrollo Sustentable (en línea). Abril 10, 2015. Sec. Inicio. (Citado Octubre 12, 2017). Disponible en <http://conciencia-sustentable.abilia.mx/4-formas-en-las-que-china-esta-promoviendo-el-desarrollo-sustentable/>

CREUS SOLE, Antonio. Energías renovables (2a. ed.). Barcelona, ES: Cano Pina, 2009. ProQuest ebrary. Web. Agosto 8, 2017.

ECOINTELIGENCIA. Conclusiones Sobre la Cumbre del Clima de París (COP21) (en línea). Sec. Publicación. Diciembre 15, 2015. (Citado Agosto 14, 2017). Disponible en <https://www.ecointeligencia.com/2015/12/conclusiones-paris-cop21/>

EFEVERDE. Cambio Climático Australia (en línea). Sec. Publicación. 2015. (Citado Septiembre 14, 2017). Disponible en <http://www.efeverde.com/noticias/australia-ha-cumplido-su-objetivo-de-reduccion-de-gases-para-2020/>

EFEVERDE. Japón Espera Reducir un 80% sus Emisiones Contaminantes en el Año 2050 (en línea). Sec. Publicación. 2015. (Citado Septiembre 14, 2017). Disponible en <http://www.efeverde.com/noticias/japon-emisiones-contaminantes/>

ENERGÍAS RENOVABLES (EL PERIODISMO DE LAS ENERGÍAS LIMPIAS). Hacia las 36.000 Instalaciones Domésticas de Biogás en Etiopía (en línea). Sec. Publicación. Junio 23, 2017. (Citado Septiembre 26, 2017). Disponible en <https://www.energias-renovables.com/biogas/hacia-las-36-000-instalaciones-domesticas-de-20170623>

ENERGYNEWS. India Pretende Convertirse en el Mayor Productor de Energía Renovable del Mundo con 175GW en 2022 (en línea). Sec. Publicación. Mayo 20, 2015. (Citado Agosto 31, 2017). Disponible en <https://www.energynews.es/india-pretende-convertirse-en-el-mayor-productor-de-energia-renovable-del-mundo-con-175-gw-en-2022/>

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). From Air Quality to Zero Emissions (en línea). Sec. Inicio. Johnstown Castle. Diciembre, 2015. (Citado julio 8, 2017). Disponible en <http://www.epa.ie/footer/a-zglossary-ofenvironmentalterms/>

EUROPEAN COMMISSION. Acción por el Clima de la UE (en línea). Sec. Publicación. 2016. (citado Septiembre 14, 2017). Disponible en [https://ec.europa.eu/clima/citizens/eu\\_es](https://ec.europa.eu/clima/citizens/eu_es)

FERNANDEZ S., Pablo. Claves de Desarrollo Sostenible: Economía Azul (en línea). Sec. Publicación. Marzo 19, 2014 (citado Agosto 9, 2017). Disponible en <http://practicasdeldesarrollo.blogspot.com.co/2014/03/claves-del-desarrollo-sostenible-la.html>

FUNDACIÓN AVINA. Brasil presenta su plan de adaptación al cambio climático y ratifica el acuerdo de París (en línea). Sec. Inicio. 2016. (Citado Septiembre 14, 2017). Disponible en <http://www.avina.net/avina/ver-impactos/brasil-presenta-plan-nacional-adaptacion-al-cambio-climatico-ratifica-acuerdo-paris/>

GALINDO, Marian. 100% Energías Renovables: Transformación Energética Global para el Año 2050. Ecoesmas (en línea). Sec. Publicación. 2015. (Citado julio 9, 2017). Disponible en <http://ecoemas.com/100-energias-renovables-transformacion-energetica-global-para-el-2050/>

GREENPEACE. Clean Energy (en línea). Sec. Publicación. (Citado julio 8, 2017). Disponible en <http://www.greenpeace.org.uk/what-we-do/climate/energy/clean-energy/>

GREENPEACE. Revolución Energética (en línea). Sec. Publicación. España. 2011. (Citado Septiembre 26, 2017). Disponible en <http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Frenar-el-cambio-climatico/Revolucion-Energetica/>

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS. Energías renovables y eficiencia energética (en línea). Canarias. Sec. Publicación. 2008. (Citado julio 12, 2017). Disponible en <http://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf>

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Definition of Terms Used (en línea). Sec. Publicación. 2015. (citado julio 7, 2017). Disponible en [http://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary/glossary\\_c.html](http://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary/glossary_c.html)

JARAUTA ROVIRA, Laura. Las energías renovables. Barcelona, ESPAÑA: Editorial UOC, 2015. ProQuest ebrary. Web. Agosto 3, 2017.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (en línea). Sec. Inicio. 2014. (Citado mayo 4, 2017). Disponible en <http://biblovirtual.minambiente.gov.co:3000/DOCS/MEMORIA/MADS-0026/MADS-0026.pdf>

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Las energías renovables serán más baratas que las convencionales en una década (en línea). Sec. Inicio. Abril, 2017 (citado mayo 3, 2017). Disponible en <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2017/04/las->

energias-renovables-seran-mas-baratas-que-las-convencionales-en-una-decada/

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU). Agenda 30: La Asamblea General Adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (en línea). Sec. Publicación. 2015. (Citado Agosto 31, 2017). Disponible en <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

PACTO MUNDIAL, Red Española. Los 10 Principios del Pacto Mundial (en línea). Sec. Inicio. Febrero 18, 2015. (Citado mayo 4, 2017). Disponible en <http://www.pactomundial.org/2015/02/10-principios-del-pacto-mundial/>

POWER PLANT CCS. Climate Change. Latest in CO<sub>2</sub> Sequestration at Power Plants (en línea). Sec. Publicación. Septiembre, 2015. (Citado julio 9, 2017). Disponible en [http://www.powerplantccs.com/ref/glos/climate\\_change.html](http://www.powerplantccs.com/ref/glos/climate_change.html)

PRENSA LATINA (AGENCIA INFORMATIVA LATINOAMERICANA). Expone China Plan para Agenda de Desarrollo Sostenible de ONU 2030. Sec. Publicación. La Habana, Cuba. Septiembre 30, 2016. (Citado Octubre 12, 2017). Disponible en <http://prensa-latina.cu/index.php?o=rn&id=27474&SEO=expone-china-plan-para-agenda-de-desarrollo-sostenible-de-onu-2030>

PUBLIMETRO. Gobierno Presenta Plan para Combatir el Cambio Climático (en línea). Sec. Publicación. 2016. (Citado Septiembre 14, 2017). Disponible en <https://www.publimetro.cl/cl/nacional/2017/03/14/gobierno-presenta-plan-combatir-cambio-climatico.html>

RENEWABLES ENERGY 100% (RE100). The Climate Change Group: Empresas Líderes con 100% de Energía Renovable (en línea). Sec. Publicación. 2015. (Citado Agosto 31, 2017). Disponible en <http://newsroom.unfccc.int/lpaa-es/energia-renovable/re100-empresas-lideres-con-100-por-cien-de-energia-reovable/>

RENEWABLES ENERGY NETWORK FOR 21<sup>ST</sup> CENTURY (REN21). Renewables Global Futures Report: Great Debates Towards 100% Renewables Energy (en línea). Sec. Inicio. 2017. (Citado Septiembre 8, 2017). Disponible en [http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/07/16-8325-GFR-Full-Report-2017\\_X1.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/07/16-8325-GFR-Full-Report-2017_X1.pdf)

RODRÍGUEZ SANABRIA, Álvaro. Principales Conclusiones Tras la COP21 (en línea). Sec. Publicación. Madrid, España: Área de Medio Ambiente de IMF Business School. 2016. (Citado julio 12, 2017). Disponible en <http://www.imf-formacion.com/blog/energias-renovables/actualidad/principales-conclusiones-cop21-cumbre-de-paris/>

THE ENVIRONMENTAL LITERACY COUNCIL WASHINGTON. Renewable Energy (en línea). Sec. Publicación. Washington. Agosto 4, 2015. (Citado julio 11, 2017). Disponible en <https://enviroliteracy.org/energy/renewable-energy/>

TWENENERGY. ¿Qué son las Energías Renovables? (en línea). Sec. Publicación. Marzo 23, 2012. (Citado julio 12, 2017). Disponible en <https://twenergy.com/a/que-son-las-energias-renovables-516>

UNESCO-PNUMA. Programa Internacional de Educación Ambiental. Glosario sobre términos de Medio Ambiente (en línea). Sec. Inicio. Chile. Septiembre, 1989. (Citado en julio 10, 2017). Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000855/085533SB.pdf>

WORLD WILD FOUNDATION. América Latina y el Caribe Toma Acciones Frente al Cambio Climático (en línea). Sec. Inicio. Washington. 2017. (Citado Septiembre 14, 2017). Disponible <https://www.worldwildlife.org/climatico/america-latina-y-el-caribe-toman-acciones-frente-al-cambio-climatico>