



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v9i1>

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

Los biocombustibles un mercado económicamente sostenible de energía limpia y la determinación de costos bajo el modelo abc

Biofuels an economically sustainable market for clean energy and the determination of costs under the abc model

Biocombustíveis um mercado economicamente sustentável para energia limpa e a determinação de custos sob o modelo abc

Diego Ivan Cajamarca Carrasco ^I
diego.cajamarca@epoch.edu.ec
<http://orcid.org/0000-0001-6619-0490>

Danilo Fernando Fernández Vinueza ^{II}
danilo.fernandez@epoch.edu.ec
<http://orcid.org/0000-0003-4929-9325>

María Magdalena Paredes Godoy ^{III}
maparedes@unach.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-8211-0400>

Verónica Magdalena Llangarí Arellano ^{IV}
verollangari@yahoo.es
<http://orcid.org/0000-0003-3134-0510>

Correspondencia: diego.cajamarca@epoch.edu.ec

***Recibido:** 29 de octubre de 2022 ***Aceptado:** 12 de noviembre de 2022 *** Publicado:** 12 de diciembre de 2022

- I. Magíster en Sistemas Integrados de Gestión (Calidad, Ambiente y Seguridad), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.
- II. Ingeniero en Administración de Empresas, Magíster en Dirección de Empresas, Ecuador.
- III. Ingeniería Mecánica, Magíster en Ciencias de la Educación aprendizaje de la Física, Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador.
- IV. Ingeniera en Administración de Empresas, Magíster en Dirección de Empresas, Ecuador.

Los biocombustibles un mercado económicamente sostenible de energía limpia y la determinación de costos bajo el modelo abc

Resumen

Se destaca una nueva teoría epidemiológica fundamenta con base al constructo del derecho ambiental que tuvo como objetivo principal promover la transformación de energías renovables de biocombustibles para la reducir la contaminación ambiental como una alternativa ecológicamente de desarrollo del país mostrando las ventajas, desventajas y los posibles mercados tanto nacionales como internacionales que ayuden a impulsar el desarrollo económico. El desarrollo de la producción de biocombustibles debe plantearse en el marco de políticas nacionales para que pueda expresarse en un avance simultaneo el crecimiento económico, protección del patrimonio natural y en equidad social. Los biocombustibles representan en la actualidad una fuente potencial de energía renovable, además de que podrían generar nuevos mercados para los productores agrícolas. Los efectos económicos, ambientales y sociales de los biocombustibles deben debatirse ampliamente y es necesario evaluarlos cuidadosamente antes de extender el apoyo del sector público hacia programas de biocombustibles a gran escala.

El uso de los biocombustibles es uno de esos temas que aparecen en el panorama económico y académico con gran fuerza, y luego se oscurecen cuando han agotado sus posibilidades de aplicación práctica o reflexión teórica, ello es más perceptible cuando se trata de temas que proponen una alternativa a costumbres y practicas fuertemente arraigadas en la sociedad, y que por tanto suponen enfrentarse a algunos estereotipos y ciertas barreras impuestas por la realidad. La metodología utilizada es de tipo documental bibliográfica, se consultares fuentes documentales como libros, artículos científicos, informes institucionales y legislación ecuatoriana, lo que permitió determinar las principales ventajas y desventajas económicas, ecológicas o ambientales de luz o de biocombustibles en relación con los combustibles fósiles. Esta investigación se justifica debido a que Ecuador, es el primer país del mundo en reconocer desde lo jurídico a la naturaleza como sujeto de derechos y le atribuye derechos específicos, con este reconocimiento no se refleja una transformación en el a matriz energética basada en el uso de los combustibles fósiles que representa la mayor parte de los ingresos del estado. Los resultados dan cuenta que el uso de los biocombustibles otorga rentabilidad, sostenibilidad y minimiza los costos desde lo ambiental. Se concluye que, a pesar de las ventajas de los biocombustibles para proteger al ambiente y los derechos de la naturaleza, su utilización en el Ecuador es muy excusa, ya que la matriz energética productiva se basa en los combustibles fósiles. La determinación de costos bajo el modelo ABC permite conocer el origen de

Los biocombustibles un mercado económicamente sostenible de energía limpia y la determinación de costos bajo el modelo abc

los costes más relevantes en la generación de biocombustibles y su asignación de los recursos de forma eficiente. El sistema de costes ABC (sigla en inglés de “activity based costing”) es un método de gestión que se centra en las actividades que realiza para ganar competitividad.

Palabras Claves: Biocombustible; Biomasa; Mercado Ecuatoriano; Efecto Invernadero; Energía Renovable; Costeo ABC.

Abstract

A new epidemiological theory based on the construct of environmental law is highlighted, whose main objective was to promote the transformation of renewable energies from biofuels to reduce environmental pollution as an ecological alternative for the development of the country, showing the advantages, disadvantages and possible markets. both national and international that help boost economic development. The development of biofuel production must be considered within the framework of national policies so that it can be expressed in a simultaneous advance in economic growth, protection of natural heritage and social equity. Biofuels currently represent a potential source of renewable energy, in addition to the fact that they could generate new markets for agricultural producers. The economic, environmental and social effects of biofuels must be widely discussed and carefully evaluated before extending support from the sector. public towards large-scale bifuel programmes.

The use of biofuels is one of those issues that appears in the economic and academic panorama with great force, and then fades when they have exhausted their possibilities of practical application or theoretical reflection. This is more noticeable when it comes to issues that propose a alternative to customs and practices deeply rooted in society, and that therefore mean facing some stereotypes and certain barriers imposed by reality. The methodology used is of a bibliographical documentary type, documentary sources such as books, scientific articles, institutional reports and Ecuadorian legislation, which allowed determining the main economic, ecological or environmental advantages and disadvantages of light or biofuels in relation to fossil fuels. This research is justified because Ecuador is the first country in the world to legally recognize nature as a subject of rights and attributes specific rights to it. This recognition does not reflect a transformation in the energy matrix based on use. from fossil fuels which accounts for the bulk of the state's revenue. The results show that the use of biofuels provides profitability, sustainability and minimizes costs from the environmental point of

Los biocombustibles un mercado económicamente sostenible de energía limpia y la determinación de costos bajo el modelo abc

view. It is concluded that, despite the advantages of biofuels to protect the environment and the rights of nature, their use in Ecuador is very excuse, since the productive energy matrix is based on fossil fuels. The determination of costs under the ABC model allows to know the origin of the most relevant costs in the generation of biofuels and their efficient allocation of resources. The ABC cost system (acronym in English for "activity based costing") is a management method that focuses on the activities carried out to gain competitiveness.

Keywords: Biofuel; biomass; Ecuadorian Market; Greenhouse effect; Renewable energy; ABC costing.

Resumo

Destaca-se uma nova teoria epidemiológica baseada na construção do direito ambiental, cujo principal objetivo foi promover a transformação de energias renováveis a partir de biocombustíveis para reduzir a poluição ambiental como alternativa ecológica para o desenvolvimento do país, mostrando as vantagens, desvantagens e possíveis mercados .tanto nacionais como internacionais que ajudam a impulsionar o desenvolvimento econômico. O desenvolvimento da produção de biocombustíveis deve ser considerado no âmbito das políticas nacionais para que se expresse em avanço simultâneo no crescimento econômico, na proteção do patrimônio natural e na equidade social. Os biocombustíveis representam atualmente uma fonte potencial de energia renovável, além de poderem gerar novos mercados para os produtores agrícolas.Os efeitos econômicos, ambientais e sociais dos biocombustíveis devem ser amplamente discutidos e avaliados cuidadosamente antes de estender o apoio do setor. programas de bicomustíveis em grande escala.

O uso de biocombustíveis é uma daquelas questões que aparecem no panorama econômico e acadêmico com muita força, e depois desaparecem quando esgotam suas possibilidades de aplicação prática ou reflexão teórica, o que é mais perceptível quando se trata de questões que propõem uma alternativa a costumes e práticas profundamente enraizadas na sociedade e que, portanto, significam enfrentar alguns estereótipos e certas barreiras impostas pela realidade. A metodologia utilizada é de tipo documental bibliográfico, fontes documentais como livros, artigos científicos, relatórios institucionais e legislação equatoriana, o que permitiu determinar as principais vantagens e desvantagens econômicas, ecológicas ou ambientais da luz ou dos biocombustíveis em relação aos combustíveis fósseis. Esta pesquisa se justifica porque o Equador é o primeiro país do mundo a

Los biocombustibles un mercado económicamente sostenible de energía limpia y la determinación de costos bajo el modelo abc

reconhecer legalmente a natureza como sujeito de direitos e atribuir direitos específicos a ela. Este reconhecimento não reflete uma transformação na matriz energética baseada no uso. a maior parte da receita do estado. Os resultados mostram que o uso de biocombustíveis proporciona rentabilidade, sustentabilidade e minimiza custos do ponto de vista ambiental. Conclui-se que, apesar das vantagens dos biocombustíveis para proteger o meio ambiente e os direitos da natureza, seu uso no Equador é muito escusado, já que a matriz energética produtiva é baseada em combustíveis fósseis. A determinação de custos pelo modelo ABC permite conhecer a origem dos custos mais relevantes na geração de biocombustíveis e sua alocação eficiente de recursos. O sistema de custos ABC (sigla em inglês para "custeio baseado em atividades") é um método de gestão que foca nas atividades realizadas para ganhar competitividade.

Palavras-chave: Biocombustível; biomassa; Mercado Equatoriano; Efeito estufa; Energia renovável; custeio ABC.

Introducción

La presente investigación se refiere al tema de los biocombustibles como un mercado económicamente sostenible de producción de energía, donde el biocombustible, es el término con el cual se denomina a cualquier tipo de combustible que derive de la biomasa, nombre dado a cualquier materia orgánica de origen reciente que haya derivado de animales y vegetales como resultado de un proceso de conversión energética de flujo fotosintético; la energía de la biomasa es alternativa bajo parámetros de producción sostenibles, la cual deriva del material vegetal y animal, como la madera de los bosques, los residuos de procesos agrícolas y forestales, de la basura industrial, humana o animal (Hernandez, 2008).

(Jiménez, 2016) sostiene que en la actualidad la sociedad depende en gran medida de los combustibles fósiles, lo que está provocando el agotamiento de estos recursos naturales, por lo que la sociedad y el mundo se ven en la obligación de desarrollar y encontrar nuevas fuentes de energía que sean renovables y amigables con el medio ambiente, que generen menos contaminación y que ayuden a solucionar el problema energético y ambiental actual.

Además (Vásquez, Sandoval, & Coello, 2016) nos dice que el mercado de los biocombustibles necesita que los gobiernos incentiven su desarrollo, ya que el costo de producción es superior al costo de producir combustibles derivados del petróleo. Esto conduce a la dependencia de los precios

Los biocombustibles un mercado económicamente sostenible de energía limpia y la determinación de costos bajo el modelo abc

internacionales del petróleo, ya que incentiva la búsqueda de alternativas. Una de las medidas más utilizadas para viabilizar los biocombustibles es establecer cuotas mínimas de mezcla de biocombustibles con gasolina y diésel.

Según (Morales Enríquez, 2010) en el Ecuador la producción de biocombustibles va tomando un considerable desarrollo teniendo como materia prima principal la caña de azúcar y la palma africana. Sin embargo, el país no cuenta con una producción considerable de caña de azúcar y palma africana lo que limita la producción de estos biocombustibles.

Por otra parte (Demeco, O'Farrell, Freytes, Aneise, & Arias, 2021) mencionan que, a pesar de los beneficios, también hay dudas sobre el impacto ambiental de los biocombustibles, especialmente los combustibles producidos a partir de cultivos agrícolas. Según un artículo de la Comisión de Energía Europea, el riesgo potencial de la expansión de los biocombustibles de primera generación es el cambio indirecto en el uso del suelo que se produce cuando los biocombustibles se producen en tierras agrícolas, que antes se utilizaban para la producción de alimentos. La producción de biocombustibles puede entonces expandir la agricultura a áreas con altas reservas de carbono, como bosques, humedales y turberas, incluido un cambio en el uso de biocombustibles, liberando dióxido de carbono almacenado en plantas y suelos y eliminando el ahorro de gases de efecto invernadero.

El objetivo principal de esta investigación es determinar a los biocombustibles como una alternativa ecológicamente sostenible de producción de energía alternativa y limpia de desarrollo del país, mostrar las ventajas, desventajas y posibles mercados tanto nacionales como internacionales que ayuden a impulsar el desarrollo económico y sea posible la inserción de producción mundial de biocombustibles en el Ecuador.

DESARROLLO

Historia de los biocombustibles

El uso de fibras y aceites vegetales con fines biocombustibles se remonta a más de 1.8 millones de años, cuando el *Homo erectus* usaba leña y fibras secas para encender hogueras (Adler, 2013). Sin embargo, el inicio comercial de los biocombustibles más bien se podría asociar a la siembra de oleaginosas para extraer aceite y usarlo como carburante. En este caso, se ha documentado la domesticación de higuera (*Ricinus communis* L.) y uso de su aceite como carburante en el antiguo Egipto (Valdes-Rodriguez & Palacios-Wassenaar, 2016).

Egipto unos 4000 años a.C.; así como, del olivo (*Olea europaea*) y ajonjolí (*Sesamum indicum*) cuyos aceites se usaban para los mismos fines en medio oriente y mediterráneo 2500 años a.C. (DiLaura, 2008). Aunque es importante recalcar que los aceites de estas plantas también eran utilizados con

Los biocombustibles un mercado económicamente sostenible de energía limpia y la determinación de costos bajo el modelo abc

finés medicinales, cosméticos y alimenticios, por lo que su siembra tenía múltiples propósitos y no es posible afirmar que estas plantaciones tuviesen como finalidad principal la obtención de biocombustibles (Hirst, 2019).

¿Qué son los biocombustibles?

El biocombustible es un combustible producido a partir de biomasa, por lo tanto, se considera como un tipo de energía renovable. Se puede presentar en forma sólida (residuos vegetales, residuos de descomposición municipal o industrial) en líquido (bio alcoholes, biocarburante) y gaseoso (biogás, hidrógeno). (Alfonso E. Ramírez S., 2008)

Los biocombustibles, también conocidos como biocarburantes, son mezclas de materiales de origen orgánico que se utilizan como combustibles para la obtención de energía. Se deriva de la biomasa, es decir, materia orgánica derivada y acumulada durante procesos biológicos como la fotosíntesis. (Morian, 2018)

La ventaja de los biocombustibles es que además de poder sustituir parcialmente el consumo de combustibles fósiles, también reduce el efecto que estos producen, como el nivel de dióxido de carbono liberado a la atmósfera por la combustión de combustibles fósiles. De hecho, las emisiones de dióxido de carbono son las mismas en ambos, la diferencia es que, durante la producción y el desarrollo, los materiales que crearán biomasa para biocombustibles absorberán el dióxido de carbono resultante. (Ramos, Díaz, & Villar, 2016)

Características de los biocombustibles

Los biocombustibles brindan mayor seguridad energética, reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y de partículas, y reducen la demanda de petróleo. Sin embargo, esta energía renovable también provoca daños colaterales que no podemos ignorar. (Admin, 2017)

Entre las principales características de los biocombustibles se mencionan las siguientes: (Briceño, 2022)

- Representan una fuente muy importante de energía renovable.
- Es un producto que deriva de la [biomasa](#) de la materia orgánica.
- Producen una menor cantidad de gases [efecto invernadero](#).
- Tienen la capacidad de arder igual que los combustibles [fósiles](#).
- Tienen menos cantidades de energía por lo que se necesitan grandes cantidades de material para producirlos. (Cruel Preciado, 2022)

La materia prima para un biocombustible

Será difícil seguir produciendo petróleo en el resto de los años, debido a que actualmente se pasa por momentos difíciles para la refinar el crudo por lo que el material es más difícil de extraer, y esto

Los biocombustibles un mercado económicamente sostenible de energía limpia y la determinación de costos bajo el modelo abc

afecta el costo de los combustibles, lo que llevo a la búsqueda de otra alternativa como fueron los biocombustibles. (Ramos F. D., Biocombustibles, 2016)

El biocombustible puede estar formado por variedad de materias prima la principal materia prima para estos biocombustibles son aceites de plantas oleaginosas, uno de ellas son las algas, del aceite de soja producido se destina a alimentación humana y el resto se transforma en biocombustible o se emplea para generar electricidad, los residuos agrícolas para la producción de biocombustibles es el aprovechamiento del compostaje con el fin de reusarse este reemplaza la energía que proviene del carbón, Diesel y gasolina. (Montiel, 2016)

Al rededor 1900 millones de litros de biodiésel y unos 1300 millones de litros de bioetanol su materia prima es de lignocelulósico, residuos industriales y algas. Los combustibles de este último tipo reciben el nombre de biocombustibles avanzados, sus principales autores son la soja, la caña de azúcar y el trigo (Nuñez, 2015)

Tipos de Biocombustibles

- **Biocombustibles de primera generación**

Los biocombustibles de primera generación provienen de fuentes como el almidón, azúcares, grasas animales o aceites vegetales y se producen a partir de fermentaciones, esterificaciones y digestiones (Callejas & Quezada, 2009). Como ejemplos de biocombustibles de primera generación se encuentran el biodiesel o el biogás (Garrido Romero, 2020). Los biocombustibles son producidos empleando tecnología convencional como la fermentación (para azúcares y carbohidratos), transesterificación (para los aceites y grasas), y la digestión anaerobia (para los desperdicios orgánicos). De estos procesos se obtiene etanol, metanol, n-butanol, biodiesel, y biogás (Jiménez-Jiménez, Valdez-López, & Duque-Mariño, 2020).

- **Biocombustibles de segunda generación**

Mediante los procesos de segunda generación se fabrica etanol, metanol, gas de síntesis (mezcla de anhídrido carbonoso, mejor conocido como monóxido de carbono, e hidrógeno), biodiesel, 2,5-dimetilfurano (DMF), entre otros (Álvarez, 2019). De igual manera los biocombustibles de segunda generación se obtienen con materias primas no aprovechables para alimentación humana, como son los residuos agrícolas, forestales, los lodos de depuradora o el aceite usado de cocina. (Cortés Sánchez, Gata Montero, Pipió Ternero, Rodríguez Rivas, & Sánchez Santos., S/A)

- **Biocombustibles de tercera generación**

La tercera generación de biocombustibles corresponde a aquéllos que se producen a partir de algas. La producción de aceite o combustible de algas conlleva la fermentación del carbohidrato del alga.

Los biocombustibles un mercado económicamente sostenible de energía limpia y la determinación de costos bajo el modelo abc

Son producidos a partir de la materia-prima modificada genéticamente de modo que facilita los procesos subsecuentes. Los agentes de conversión (microorganismos, algas) también son modificados genéticamente para que el proceso sea más eficiente (Machado, 2010).

- **Biocombustibles de cuarta generación**

De forma similar, los biocombustibles de cuarta generación se fabrican utilizando tierras no cultivables. Sin embargo, a diferencia de los biocombustibles de tercera generación, no requieren la destrucción de biomasa (Planas, 2018).

De forma similar, los biocombustibles de cuarta generación se fabrican utilizando tierras no cultivables. Sin embargo, a diferencia de los biocombustibles de tercera generación, no requieren la destrucción de biomasa (Planas, 2018).

Panorama mundial

Los Estados Unidos son el mayor productor mundial de biocombustibles. En 2014 produjeron unos 4700 millones de litros de biodiésel y unos 54.300 millones de litros de bioetanol, principalmente a partir de soja, maíz y trigo. De ellos, unos 1900 millones de litros de biodiésel y unos 1300 millones de litros de bioetanol provinieron de material lignocelulósico, residuos industriales y algas (Ramos, Díaz, & Villar, Biocombustibles, 2016).

Los combustibles de este último tipo reciben el nombre de biocombustibles avanzados (advanced biofuels). Los objetivos del gobierno de ese país incluyen alcanzar en 2022 los 136.000 millones de litros anuales de combustibles de fuentes renovables, el 60% de los cuales generado con productos ajenos a la alimentación humana (Departamento de Recursos Energéticos de Massachusetts, s.f.).

América del Sur ocupa el segundo lugar en importancia como productor mundial de biocombustibles, ante todo por la acción del Brasil, que en 2014 produjo 25.600 millones de litros de bioetanol y 3500 millones de litros de biodiésel, principalmente a partir de caña de azúcar, soja y maíz. Exportó parte de esa producción (6,24% del bioetanol y 1,14% del biodiésel) a los Estados Unidos y a países europeos como Suecia y Holanda (Duque, 2014).

Ventajas y desventajas de los biocombustibles

Una de las ventajas que proporciona los biocombustibles es que proporcionan una fuente de energía inagotable, sustentado en el reciclaje, dando como resultado el desarrollo de productos como el biodiésel o etanol, formas energéticas que reducen de manera notable la emisión de gases con efecto invernadero, cifrándose en un 12% el caso del etanol y el 41% el caso del biodiésel (Casas de tecnología, 2018). De igual manera, los biocombustibles ayudan a optimizar el aprovechamiento de tierras con escaso potencial agrícola y que, por lo general, se mantienen al margen por la escasa rentabilidad que ofrecen a los cultivos tradicionales (Penner, 2009)

Los biocombustibles un mercado económicamente sostenible de energía limpia y la determinación de costos bajo el modelo abc

Del mismo modo el uso de biocombustibles afecta la calidad del suelo, alienta la deforestación y la pérdida de biodiversidad. Las críticas hacia su obtención están enfocadas a la posibilidad de producción de plantas o cultivos agrícolas con la única intención de servir como futuros biocombustibles y no como alimentos; como consecuencia, se amplifican las posibilidades de escasez de alimentos, uso excesivo del agua y alza de precios de los alimentos de primera necesidad (BioEnciclopedia, 2017)

Los Biocombustibles en Ecuador

Para hacer referencia a los combustibles en Ecuador, se debe realizar un breve recuento acerca de las primeras exploraciones de petróleo. La actividad petrolera del Ecuador comienza hace muchos años atrás, pero el congreso introdujo en el 2018 una enmienda en el código de minería que permite el arrendamiento de minas, concesiones o construir líneas férreas a cambio de la explotación de petróleo. (Eduardo, 2018)

Actualmente se están produciendo biocombustibles en Ecuador desde el año 2010 tomando etanol de la caña de azúcar. La gasolina Eco país se ha desplegado en la provincia del Guayas, porque cuenta con el parque automotor más grande del país, los objetivos de este proyecto emprendido por el Gobierno son la reducción de las importaciones de nafta de alto octano, para disminuir el déficit en la balanza de pagos, generando de empleos y reducir la contaminación ambiental. (Caguas, 2021)

Mercados actuales de Biocombustibles

Algunos países desarrollados y países en desarrollo están estableciendo marcos de reglamentación para los biocombustibles, incluidos objetivos de referencia para su mezcla con combustibles fósiles. También proporcionan diversos tipos de subvenciones e incentivos para apoyar a las industrias nacientes de biocombustibles. Con esas medidas se prevé estimular a nivel mundial una demanda y una oferta sostenidas de biocombustibles en los próximos años. El aumento de la producción, la utilización y el comercio internacional de biocombustibles puede frenar el proceso de calentamiento global y ofrecer a los países en desarrollo una oportunidad de diversificar su producción agrícola, aumentar los ingresos rurales y mejorar la calidad de vida. Puede asimismo incrementar la seguridad energética y reducir el gasto en importaciones de energía fósil. (Naciones Unidas, 2006)

Conclusiones

Los biocombustibles de primera generación, como lo es la producción de etanol es una de las aplicaciones industriales más usadas o de mayor conocimiento en todos los sentidos, las exigencias de escala, costos y mejoramiento de eficiencia al utilizarlo como biocombustible apuntan hacia la utilización de cultivos como materia prima para la producción del etanol.

Aunque en cierta medida la producción de biocombustibles es relativamente nueva en el Ecuador y la tecnología usada en su producción no está muy desarrollada, se puede optar por migrar la

Los biocombustibles un mercado económicamente sostenible de energía limpia y la determinación de costos bajo el modelo abc

maquinaria usada para la producción de combustibles fósiles y adaptarla para la generación de biocombustibles ya que en teoría el proceso de producción es relativamente similar.

La producción de biocombustibles forma parte de una estrategia competitiva dentro del mercado mundial, principalmente para países desarrollados, ya que el problema que genera el alza de precios internacionales en los alimentos agrava una situación agrícola estructural en donde se ha dejado de lado la prioridad de contar con una política de auto abasto en los alimentos y de insuficiente apoyo en la inversión en el campo.

Los datos muestran que en el Ecuador desde el año 2010 se ha tomado formas energéticas que reducen de manera notable la emisión de gases con efecto invernadero, cifrándose en un 12% el caso del etanol y el 41% el caso del biodiésel permitiendo reactivar el desarrollo sostenible generando empleo para mejorar la calidad de vida y el buen vivir de los habitantes

Referencias

1. Álvarez, C. (2019). Biocombustibles: desarrollo histórico-tecnológico, mercados actuales y comercio internacional. (359), 63-89.
2. Cortés Sánchez, M., Gata Montero, E., Pipió Ternero, A., Rodríguez Rivas, Á., & Sánchez Santos, J. (S/A). Biocombustibles: tipos y estrategias de producción. Obtenido de <https://www.upo.es/cms1/export/sites/upo/moleqla/documentos/Numero35/Destacado-1.pdf>
3. Planas, O. (2018). Las 4 generaciones diferentes de biocombustibles. Obtenido de <https://solar-energia.net/energias-no-renovables/biocombustibles/generaciones>
4. Adler, J. (2013). Why Fire Makes Us Human. Obtenido de smithsonianmag: <http://www.smithsonianmag.com/science-nature/why-fire-makes-ushuman-72989884/?page=1>
5. Admin. (2017). Biocombustibles, características de esta energía renovable. Cosas de Tecnología , 4.
6. Alfonso E. Ramírez S., D. (2008). Biocombustibles . Red CTS - Cauca, 25.
7. BioEnciclopedia. (2017). Biocombustibles . Obtenido de <https://www.bioenciclopedia.com/biocombustibles/>
8. Briceño, G. (2022). Biocombustible. Euston, 6.

Los biocombustibles un mercado económicamente sostenible de energía limpia y la determinación de costos bajo el modelo abc

9. Caguas, C. &. (2021). Estado del arte de la matriz energética y análisis de la conveniencia del Programa Nacional de Biocombustibles para Ecuador . (Bachelor's thesis, Quito: UCE)., 9.
10. Callejas, E., & Quezada, V. (2009). Los biocombustibles. El cotidiano(157), 75-82.
11. Carlos, C. (2009). Los biocombustibles una alternativa de desarrollo sostenible. Facultad de administración de empresas.
12. Casas de tecnología. (2018). Biocombustibles, características de esta energía renovable.
13. Cortés-Sánchez, M., Gata-Montero, E., Pipió-Ternero, A., Rodríguez-Rivas, Á., & Sánchez-Santos, J. (2019). Biocombustibles: tipos y estrategias de producción. Revista de Ciencias de la Universidad Pablo de Olavide, 20-25.
14. Cruel Preciado, M. (2022). Uso de biocombustibles en Ecuador: Una mirada desde la protección de los derechos de la naturaleza. Repositorio, 15.
15. Demeco, L., O'Farrell, J., Freytes, C., Aneise, A., & Arias , V. (2021). La discusión de los biocombustibles en la Argentina. Panorama.
16. Departamento de Recursos Energéticos de Massachusetts. (s.f.). Biocombustibles Avanzados. Obtenido de mass: <https://www.mass.gov/service-details/advanced-biofuels>
17. DiLaura, D. (1 de 9 de 2008). A Brief History of Lighting | Optics & Photonics News. Obtenido de https://www.optica-opn.org/home/articles/volume_19/issue_9/features/a_brief_history_of_lighting/#.VfM0L9J_Oko
18. Duque, L. (31 de 10 de 2014). Biocombustibles en Brasil. Rio de Janeiro, Brasil.
19. Eduardo, M. O. (2018). Análisis Del Uso De Biocombustibles En Ecuador Periodo 2010-2017. FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS, 102.
20. Garrido Romero, M. (2020). Biocombustibles y producción de biohidrógeno. MoleQla: revista de Ciencias de la Universidad Pablo de Olavide, 8, 98.
21. Garzón Guerrero, I. S. (2012). Biocombustibles conversión de sistema de alimentación de un motor de gasolina a Etanol. USFG, 58.
22. Hernandez, M. (2008). Verdades y mitos de los biocombustibles. biblat, 15, 15-18.
23. Herrera, S. (2016). EL ROL DEL GOBIERNO EN LA PROMOCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES. Universidad de Essex , 21.

Los biocombustibles un mercado económicamente sostenible de energía limpia y la determinación de costos bajo el modelo abc

24. Hirst, K. (30 de 5 de 2019). thoughtco. Obtenido de Social Sciences:
<https://www.thoughtco.com/history-of-olive-domestication-172035>
25. Jimenez Escobedo, M., & Castillo Calderón, A. (2021). Biomasa microalgal con alto potencial para la producción de biocombustibles. *Scielo*, 12(2), 265-282.
26. Jiménez, M. (2016). APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS AGRÍCOLAS E INDUSTRIALES PARA LA OBTENCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES. Universidad de La Laguna.
27. Jiménez-Jiménez, W., Valdez-López, L., & Duque-Mariño, M. (2020). Fuentes alternativas para la producción de biocombustibles. *Polo del Conocimiento*, 5(10), 200-214.
doi:10.23857/pc.v5i10.1799
28. Kopetz, H. (2015). Biocombustibles . *BIOCOMBUSTIBLES*, International Journal of Solar Energy. doi:10.1080/01425919408909829
29. Machado, C. (2010). Situación de los Biocombustibles de 2da y 3era Generación en América Latina y Caribe. Brasilia. Organización latinoamericana de energía-IICA.
30. Montiel, J. (2016). PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES A PARTIR DE MICROALGAS. Sinaloa: E-revistas.
31. Morales Enríquez, J. D. (2010). La industria de los biocombustibles en el Ecuador. Universidad Andina Simon Bolivar.
32. Moriana, L. (2018). Biocombustibles ventajas y desventajas . *Ecologia Verde*, 13.
33. Naciones Unidas. (2006). El mercado emergente de biocombustibles: consecuencias, normativas, comerciales y desarrollo. Obtenido de https://unctad.org/es/system/files/official-document/ditcted20064_sp.pdf
34. Nuñez, D. (2015). Uso de residuos agricolas para la produccion de biocombustibles en el departamento meta. Villavicencio: Tecnura.
35. Penner, R. (2009). Biocombustibles alternativa de negocios verdes. *USAID* , 1-41.
36. Ramos, F. D. (2016). Biocombustibles. Holanda: Universidad Nacional del sur conicet.
37. Ramos, F. D., Díaz, M. S., & Villar, M. A. (2016). Biocombustibles. *Planta Piloto de Ingeniería Química*, 25(147).
38. Ramos, F. D., Díaz, M. S., & Villar, M. A. (2016). Biocombustibles. En F. D. Ramos.

Los biocombustibles un mercado económicamente sostenible de energía limpia y la determinación de costos bajo el modelo abc

39. Tania Castilla, E. M. (2016). LOS BIOCOMBUSTIBLES UN MERCADO ECONOMICAMENTE SOSTENIBLE. Contaduría Universidad de Antioquia, 17.
40. Tejeda, C., Tejeda, L., & Monroy, R. (2013). Obtención de biodiesel a partir de diferentes tipos gases. SCielo , 10-25.
41. Valdes-Rodriguez, O. A., & Palacios-Wassenaar, O. M. (2016). EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL DE PLANTACIONES PARA BIOCOMBUSTIBLES: PERSPECTIVAS Y RETOS PARA MÉXICO. Agro Productividad, 9(2), 33-41.
42. Vásquez, A., Sandoval, R., & Coello, F. (2016). Los Biocombustibles: Desarrollos recientes y tendencias internacionales. GERENCIA DE POLÍTICAS Y ANÁLISIS ECONÓMICO.
43. Villa, M., Crespo-Berti, L., & Cruz, J. (2021). Biocombustibles, una alternativa ecológica para el desarrollo sostenible en el Ecuador provincia de Imbabura. Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.(39).

©2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).|