



| ASIGNATURA: ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS | | CODIGO: 7560 | PAG. 1 de 7 |
|---|----------|---------------------------|------------------------|
| REQUISITOS: 140 unidades | | UNIDADES: Tres (3) | |
| HORAS | | | |
| TEORIA | PRACTICA | TRABAJO SUPERVISADO | LABORATORIO |
| 3 | 0 | | |
| | | | SEMINARIO |
| | | | |
| | | | HORAS TOTAL DE ESTUDIO |
| | | | 3 |

PROPÓSITO

Con esta asignatura el estudiante conocerá el contexto local y global relacionado a las áreas de producción de energía, para comprender los usos y aplicaciones que contribuyen al desarrollo social, tecnológico y económico. Por lo tanto, el estudiante obtendrá una visión general de las energías renovables y desarrollará los conocimientos adquiridos a través del análisis de problemas donde se implementen las energías renovables. De esta manera, descubrirá las ventajas y oportunidades de desarrollo de este tipo de energía.

INTRODUCCIÓN

Principalmente debido al calentamiento global, la sociedad esta inserta en un proceso de transformación muy profundo que tiene consecuencias múltiples en distintos campos, en especial en el energético; por lo que se requiere de consensos científicos y políticos, para superar la crisis energética actual.

Energías alternativas, nuevos materiales y tecnologías, se requieren en el planeta en pro de utilizar mejor los recursos de los cuales se dispone, atendiendo a los atributos de cada medio natural y socio-cultural. Las experiencias valiosas que existen en varios países pueden servir de referencia y adaptarlas a cada realidad local. Adicionalmente a la energía hidroeléctrica y geotérmica, la obtención de energía solar, eólica, mareomotriz y de biomasa, hace ya más de una década que la están aprovechando las regiones industrializadas, minimizando costos y protegiendo los recursos y el medio ambiente.

El valor del conocimiento tecnológico es fundamental para el adecuado aprovechamiento de nuestros recursos naturales y darle un sentido ambiental de sustentabilidad en el tiempo y en el espacio, mejorando la eficiencia energética y empleando energías alternativas, más limpias y amigables con el medio ambiente.

FUNDAMENTACIÓN

El estudio de fuentes de energías alternativas y sus tecnologías es un tema de importancia técnica y económica, fundamental para el desarrollo sostenible en la sociedad actual y de interés a las diferentes disciplinas profesionales. Esta asignatura tiene un enfoque de involucrar a la academia en Venezuela en la transición energética; en donde se estudian las oportunidades de minimizar los problemas asociados a la producción de hidrocarburos y las posibilidades de aprovechamiento de las distintas fuentes de energías renovables, las ventajas y desventajas, costos y una visión general de las aplicaciones en desarrollo.

OBJETIVOS GENERALES

Reconocer el origen de los problemas del calentamiento global, la demanda de energía global a largo plazo y las diversas estrategias para disminuir las emisiones de carbono asociadas con la demanda de energía. Motivar al estudiante a involucrarse en el sensible problema ambiental y energético de manera tal que preste su aporte en proyectos de investigación para diseñar estrategias y tecnologías paliativas en nuestro país.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el origen de los problemas ambientales asociados al consumo energético mundial.
- Comprender el origen de aspectos operativos que rigen los sistemas energéticos actuales.
- Incorporar la terminología técnica e identificar los conceptos fundamentales para el uso y aplicación de las energías renovables.
- Reconocer los problemas ambientales asociados a la producción de hidrocarburos e identificar las tecnologías para minimizarlos.

| | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---|------------------------------|
| FECHA EMISIÓN: Julio, 2022 | No. EMISIÓN: 01 | PERIODOS VIGENTES: 2022 - | | ULTIMO PERIODO: - |
| PROFESOR: Sandro Gasbarri | JEFE DEPARTAMENTO: Sandro Gasbarri | DIRECTOR: Miguel Castillejo | APROBACIÓN CONSEJO ESCUELA: 13/07/2022 | APROBACIÓN CONSEJO FACULTAD: |



| | | |
|---|---------------------------|-------------|
| ASIGNATURA: ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS | CODIGO: 7560 | PAG. 2 de 7 |
| REQUISITOS: 140 unidades | UNIDADES: Tres (3) | |

| HORAS | | | | | |
|--------|----------|---------------------|-------------|-----------|------------------------|
| TEORIA | PRACTICA | TRABAJO SUPERVISADO | LABORATORIO | SEMINARIO | HORAS TOTAL DE ESTUDIO |
| 3 | 0 | | | | 3 |

- Asimilar la importancia de incorporar nuevas tecnologías en las actividades de las energías renovables y no renovables.
- Comprender la secuencia histórica de sucesos relacionados con el uso y necesidad de energía, e incorporar fundamentos predictivos para proyectar hacia los próximos años.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO SINÓPTICO

- Tema 1.** Fundamentos básicos de energía en sus distintas formas, balance energético visión global
- Tema 2.** Situación actual energética en Venezuela
- Tema 3.** Venezuela en la transición energética global
- Tema 4.** Rol del gas como complemento a la transición energética
- Tema 5.** Lineamientos Internacionales de la transición energética y Sostenibilidad
- Tema 6.** Tecnologías existentes para la implementación de la transición energética
- Tema 7.** Energía Hidráulica y Otras Tecnologías en energía renovables
- Tema 8.** Energía de geotérmica y sus procesos
- Tema 9.** Energía Eólica, Energía Solar: Térmica y Fotovoltaica
- Tema 10.** Procesos de captura del dióxido de carbono
- Tema 11.** Procesos asociados a la energía con el Hidrógeno
- Tema 12.** Retos y oportunidades, transición energética en la industria petrolera donde
- Tema 13.** Factores económicos de las energías renovables.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO DETALLADO

- Tema 1.** *Fundamentos básicos de la energía en sus distintas formas, Fundamentos básicos de energía y electricidad. Conceptos de energía y potencia en procesos mecánicos, eléctricos y químicos. Aplicaciones energéticas renovables y no renovables y su eficiencia. Balance energético visión global.*
- Tema 2.** *Situación energética actual en Venezuela. Historia del consumo y producción de petróleo y gas. Historia del consumo y generación de la energía eléctrica en Venezuela. Principales problemas energéticos de los últimos veinte años.*
- Tema 3.** *Rol del gas como complemento a la transición energética. Comparación de la generación de CO₂ de las diversas fuentes de hidrocarburos; carbón, petróleo y gas. Escenarios económicos de la aplicación y uso del gas comparados con las otras fuentes energéticas de hidrocarburos y energía renovables.*
- Tema 4.** *Tecnologías existentes para la implementación de la transición energética. Descripción, aplicaciones y usos para el aprovechamiento de las diversas fuentes de energía renovables; energía solar lumínica para generación de eléctrica o térmica, energía hidráulica en represas, hidráulica por*

| | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---|
| FECHA EMISIÓN: Julio, 2022 | No. EMISIÓN: 01 | PERIODOS VIGENTES: 2022 - | ULTIMO PERIODO: - |
| PROFESOR: Sandro Gasbarri | JEFE DEPARTAMENTO: Sandro Gasbarri | DIRECTOR: Miguel Castillejo | APROBACIÓN CONSEJO ESCUELA: 13/07/2022 |
| | | | APROBACIÓN CONSEJO FACULTAD: |



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA PETROLEO
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION



| | | | | |
|---|---------------------------------------|--------------------------------|---|------------------------------|
| ASIGNATURA: ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS | | CODIGO: 7560 | PAG. 3 de 7 | |
| REQUISITOS: 140 unidades | | UNIDADES: Tres (3) | | |
| HORAS | | | | |
| TEORIA | PRACTICA | TRABAJO SUPERVISADO | LABORATORIO | SEMINARIO |
| 3 | 0 | | | 3 |
| <p><i>oleaje, energía eólica, energía geotérmica, síntesis de hidrogeno, biocombustibles. Desarrollos de baterías.</i></p> <p>Tema 5. Energía Hidráulica y otras tecnologías en energía renovables. Origen de la energía hidráulica y ambientes donde se encuentra disponible. Plantas hidráulicas pequeñas. Usos, conceptos, tipos de plantas hidráulicas grandes; requerimientos, procesos. Fundamentos de la generación eléctrica en plantas hidroeléctricas. Aplicaciones a nivel mundial. Energía mareomotriz.</p> <p>Tema 6. Energía de geotérmica y sus procesos. Origen de la alta temperatura de la tierra. Gradiente geotérmico mundial y nacional. Aplicaciones de energía geotérmica superficial y profunda. Aplicaciones de la energía geotérmica a nivel mundial. Oportunidad de aplicaciones geotérmica en la industria petrolera en pozos profundos altos productores de agua.</p> <p>Tema 7. Energía Eólica y Solar: Térmica y Fotovoltaica. Energía solar térmica, conceptos y aplicaciones, tipos de colectores. Almacenamiento de energía térmica. Energía solar fotovoltaica, funcionamiento y procesos requeridos. Acoplamiento con las líneas eléctricas. Aplicación en grandes y pequeñas instalaciones. Energía eólica. Conceptos, aerogeneradores, avances en la tecnología, grandes y pequeños proyectos.</p> <p>Tema 8. Procesos de captura del dióxido de carbono. Captura de dióxido de carbono de la atmósfera mediante el proceso natural de fotosíntesis. Captura del CO₂ en su fuente, separación de los otros gases que se generan en los procesos industriales. Transporte del CO₂ capturado a un lugar de almacenamiento apropiado. Almacenamiento del CO₂ en formaciones geológicas subterráneas, en las profundidades oceánicas o dentro de ciertos compuestos minerales.</p> <p>Tema 9. Procesos asociados a la energía con el hidrógeno. Existencia del hidrógeno en la naturaleza y su obtención a partir de recursos naturales. Generación de hidrógeno negro o marrón; producto de la gasificación del carbón donde se libera CO₂ al ambiente. Generación de hidrogeno azul donde existe un sistema de captura y almacenamiento de carbono. Descripción y origen del Hidrógeno verde y la electrólisis del agua. Costos de producir hidrógeno y evolución esperada de la tecnología.</p> <p>Tema 10. Retos y oportunidades, transición energética en la industria petrolera. Necesidad de recuperación de la producción de petróleo y gas. Construcción y recuperación de red gasífera y plantas compresoras. Opciones y oportunidades de exportación de gas. Oportunidades de captura y secuestro de dióxido de carbono. Gasificación de coque y secuestro de CO₂. Recuperación y acondicionamiento de las refinerías y petroquímica.</p> <p>Tema 11. Factores económicos de las energías renovables. Costos, precios, requerimientos y análisis comparativos. Impacto económico del conocimiento de las tecnologías y materiales. Dificultades para el acceso al financiamiento para desarrollar proyectos de energías renovables. Estructura política y regulatoria del país para la jerarquización de proyectos rentables versus ventajas ambientales.</p> <p>Tema 12. Lineamientos Internacionales de la transición energética y sostenibilidad. Se estudian los documentos de análisis y acuerdos internacionales sobre la problemática ambiental originada por los gases de efecto invernadero, así como las premisas fundamentales para su aplicación en</p> | | | | |
| FECHA EMISIÓN: Julio,2022 | No. EMISIÓN: 01 | PERIODOS VIGENTES: 2022 - | | ULTIMO PERIODO: - |
| PROFESOR: Sandro Gasbarri | JEFE DEPARTAMENTO: Sandro Gasbarri | DIRECTOR: Miguel Castillojo | APROBACIÓN CONSEJO ESCUELA: 13/07/2022 | APROBACIÓN CONSEJO FACULTAD: |



| | | |
|---|---------------------------|-------------|
| ASIGNATURA: ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS | CODIGO: 7560 | PAG. 4 de 7 |
| REQUISITOS: 140 unidades | UNIDADES: Tres (3) | |

| HORAS | | | | | |
|----------|----------|---------------------|-------------|-----------|------------------------|
| TEORIA | PRACTICA | TRABAJO SUPERVISADO | LABORATORIO | SEMINARIO | HORAS TOTAL DE ESTUDIO |
| 3 | 0 | | | | 3 |

mediano y largo plazo. Asimismo se realiza un estudio del marco legal vigente y en progreso de definición a nivel internacional asociados a proyectos de transición energética.

Tema 13. Venezuela en la transición energética global. El problema del efecto invernadero. Reservas de petróleo y gas en Venezuela. Proyección de la producción de petróleo y gas y necesidades tecnológicas y de recursos para ejecución de proyectos con nuevas fuentes de energía. Problemas de desperdicio y necesidad del uso de gas hidrocarburo. Potencial de exportación de energía eléctrica de fuentes renovables.

ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

La asignatura está estructurada en la modalidad presencial. Se incluye en la primera sesión la presentación del curso, los profesores, la dinámica, bibliografía y material de apoyo. Se presenta una encuesta de expectativas y perfil de los alumnos.

El desarrollo teórico del temario se realiza con el soporte de material didáctico y video conferencias desarrolladas específicamente para abordar el contenido de la materia. Las conferencias serían de aproximadamente una hora. Luego una sesión de preguntas hacia el (los) expertos también de una hora. El contenido teórico-práctico del curso permitirá tener el soporte conceptual de los fundamentos de las alternativas de energías renovables. Posteriormente, a través de la asignación de un caso de estudio, el estudiante en primer lugar, deberá gestionar la información disponible para generar una propuesta que brinde una solución innovadora. Se promueve la investigación para la búsqueda de soluciones creativas a problemas energéticos de nuestro entorno.

MEDIOS INSTRUCCIONALES O RECURSOS

La propuesta se orienta a que el estudiantado pueda tomar contacto con las disciplinas fundamentales necesarias para llevar adelante proyectos de Energías Renovables. Esto se propone como un elemento motivacional, para que les sea posible adquirir conceptos que efectivamente pueden llevar a la práctica y obtener resultados. Adicionalmente a las clases magistrales, se usará como plataforma didáctica una metodología de aprendizaje basado en proyectos. En este proceso se favorecerá la experimentación y la búsqueda de soluciones a problemas surgidos en el desarrollo de las actividades. Del mismo modo, se buscará que cada actividad práctica en equipo sea tratada como un proyecto, sobre el cual se deberá planificar, ejecutar, tomar decisiones, elaborar conclusiones y documentar.

Es importante notar que, tanto la **SVIP (Sociedad Venezolana de Ingenieros de Petróleo)** como la **SPE (Society of Petroleum Engineer)**, Seccional Caracas, están altamente involucrados en los temas descritos en el contenido de esta materia y se cuenta con un equipo multidisciplinario de profesionales altamente calificados muy interesados en divulgar estos contenidos en nuestro país.

COMPETENCIAS GENERALES

- 1) Identifica y plantea problemas del entorno para resolverlos con criterio y de forma efectiva, utilizando la lógica, los saberes adquiridos y herramientas organizadas adecuadamente.
- 2) Identifica el uso racional, integral y equilibrado del ambiente, y en específico de los ecosistemas de su habitat para su conservación en el tiempo.
- 3) Aplica el pensamiento crítico, el conocimiento y los métodos de investigación para comprender la realidad, resolver problemas y generar nuevos conocimientos

| | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---|------------------------------|
| FECHA EMISIÓN: Julio, 2022 | No. EMISIÓN: 01 | PERIODOS VIGENTES: 2022 - | | ULTIMO PERIODO: - |
| PROFESOR: Sandro Gasbarri | JEFE DEPARTAMENTO: Sandro Gasbarri | DIRECTOR: Miguel Castillejo | APROBACIÓN CONSEJO ESCUELA: 13/07/2022 | APROBACIÓN CONSEJO FACULTAD: |



| | | |
|---|---------------------------|-------------|
| ASIGNATURA: ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS | CODIGO: 7560 | PAG. 5 de 7 |
| REQUISITOS: 140 unidades | UNIDADES: Tres (3) | |

| HORAS | | | | | |
|----------|----------|---------------------|-------------|-----------|------------------------|
| TEORIA | PRACTICA | TRABAJO SUPERVISADO | LABORATORIO | SEMINARIO | HORAS TOTAL DE ESTUDIO |
| 3 | 0 | | | | 3 |

- 4) Genera propuestas originales y novedosas para responder a las necesidades del entorno, mediante iniciativas propias y el emprendimiento de nuevos proyectos

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- 1) Analiza y comprende la situación energética actual en Venezuela. Analiza la situación financiera actual del país, y las reformas para solucionar la problemática asociada al cambio climático. Identifica la utilidad del desarrollo sustentable en el ámbito social y económico.
- 2) Identifica, analiza y diagnostica el efecto o impacto de la integración de las energías. Diseña e implementa mejoras para el desarrollo óptimo de un proceso de integración de la energía renovable.
- 3) Estudia la evolución histórica de las energías no renovables y su influencia en la sociedad, a los niveles económico, medioambiental y tecnológico. Evalúa la aplicación de la normativa nacional e internacional en cuanto a la transición energética.
- 4) Contextualiza y analiza las debilidades locales de la industria de los hidrocarburos y propone la ejecución de las soluciones enfocadas en oportunidades.
- 5) Caracteriza las diversas fuentes de energía renovables; energía solar, energía hidráulica y geotérmica para su aprovechamiento eficaz.
- 6) Analiza y estima el valor energético geotérmico del suelo. Identifica la potencialidad del uso y explotación de las tecnologías asociadas a la energía geotérmica en Venezuela.
- 7) Distingue los procesos de generación de hidrogeno, identificando los principios físico-químicos y su potencial energético. Identifica el riesgo en el almacenamiento y distribución del hidrogeno.
- 8) Comprende la oportunidad de aprovechar la capacidad de modelado en medios porosos de yacimientos hidrocarburos para modelar la inyección de CO₂ hacia reservorios subterráneos y mitigar el efecto invernadero por el uso de energías no renovables convencionales.

PLAN DE EVALUACIÓN

La evaluación consistirá en tres secciones: por un lado, evaluaciones diagnósticas de comprensión en forma de quiz cortos al final de cada tema; por el otro, el estudiante debe hacer un resumen analítico del tema estudiado en la clase anterior. Posteriormente, un proyecto final para trabajar en equipo. El proyecto consiste en un caso de estudio aplicando los conocimientos teóricos adquiridos en la propuesta de una solución.

La realización del proyecto, cuya propuesta surja de los estudiantes y las discusiones con los expositores, tendrá alcances acotados por los docentes, para cumplir con los requerimientos didácticos y de tiempos. El propósito es fortalecer la actividad en equipo e iniciar un proceso de documentación técnica, donde los estudiantes deban elaborar un documento del proyecto y una presentación del mismo. Se contempla el uso de herramientas informáticas, incentivando la actividad de investigar y analizar información. El proyecto pone en contacto a los estudiantes con problemáticas y necesidades actuales del entorno local, productivo, ambiental, etc.

| SEMANA | TEMA | EVALUACIÓN | PORCENTAJE |
|-----------|--------------|--|------------|
| 2 a la 13 | Tema 1 al 13 | Quiz al final de la clase | 25% |
| 3 a la 14 | Tema 1 al 13 | Resumen de tema visto semana anterior entregado al principio de la clase | 25% |
| 16 | Todos | Trabajo en equipo | 50% |

| | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---|
| FECHA EMISIÓN: Julio, 2022 | No. EMISIÓN: 01 | PERIODOS VIGENTES: 2022 - | ULTIMO PERIODO: - |
| PROFESOR: Sandro Gasbarri | JEFE DEPARTAMENTO: Sandro Gasbarri | DIRECTOR: Miguel Castillejo | APROBACIÓN CONSEJO ESCUELA: 13/07/2022 APROBACIÓN CONSEJO FACULTAD: |



| | | |
|---|---------------------------|-------------|
| ASIGNATURA: ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS | CODIGO: 7560 | PAG. 6 de 7 |
| REQUISITOS: 140 unidades | UNIDADES: Tres (3) | |

| HORAS | | | | | |
|----------|----------|---------------------|-------------|-----------|------------------------|
| TEORIA | PRACTICA | TRABAJO SUPERVISADO | LABORATORIO | SEMINARIO | HORAS TOTAL DE ESTUDIO |
| 3 | 0 | | | | 3 |

REQUISITOS

El estudiante debe estar cursando el 8vo semestre en adelante (140 UC aprobadas). Estudiante puede pertenecer a cualquier de Ingeniería, preferiblemente de la Escuela de Petróleo y Escuela de Química.

TIPO DE ASIGNATURA

Electiva Técnica

BIBLIOGRAFÍA

Ajadi, T. C. (2020). *Global Trends in Renewable Energy Investment*.

Aldy, J. L. (2008). *A tax-based approach to slowing global climate change*. *National Tax Journal*. :493-517.

Antimiani, A. C. (2013). *Assessing alternative solutions to carbon leakage*. *Energy Economics*. 36:299-311.

Baquero, G. (2020). *Venezuela y la transición energética*. Obtenido de <https://prodavinci.com/venezuela-y-la-transicion-energetica-b/>

Cantos Serrano, J. (2016). *Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas* . Madrid, España: Ediciones Paraninfo, S.A.

Coady, D. P.-P. (2019). *Global fossil fuel subsidies remain large: An update based on country-level estimates*. IMF Working Papers. 19(89):39. .

Costa, A. (2013). *Biomasa y Biocombustibles*. (1ra ed.). Madrid, España.: Addison-Wesley Iberoamericana.

Creus Solé, A. (2011). *Neumática e Hidráulica*. Barcelona, España. Marcombo: 2da edición.

Dincer, I., & Rosen, M. (2011). *Thermal energy storage systems and applications*. Wiley. Segunda edición.

Efstathios, M. (2012). *Alternative energy sources*. Springer.

ENEL. (s.f.). *El cambio climático: causas, efectos y remedios*. Obtenido de <https://www.enelgreenpower.com/es/learning-hub/transicion-energetica/cambio-climatico-causas-consecuencias>

García Bernal, N. (2018). *Implementación del Impuesto Verde en Chile*. *Comisión de Minería y Energía del Senado*.

Garga, H., & Prakash, J. (2000). *Solar Energy*. Mc Graw Hill Education. 1era edición.

Grupo Orinoco. (2021). *La Transición Energética: implicaciones y compromisos para Venezuela*. Obtenido de <https://grupoorinoco.org/2021/07/13/la-transicion-energetica-implicaciones-y-compromisos-para-venezuela/>

Hall, C., & Klitgaard. (2018). *Energy and the Wealth of Nations*. Springer. 2da edición.

Hallack, M. T. (2020). *Energía para el futuro*. Obtenido de <https://blogs.iadb.org/energia/es/politicas-de-recuperacion-verde-y-potenciales-aplicaciones-en-america-latina/>

Iberdrola. (2020). *Transicion-energetica*. Obtenido de <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/hacia-un-planeta-verde>

| | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---|
| FECHA EMISIÓN: Julio,2022 | No. EMISIÓN: 01 | PERIODOS VIGENTES: 2022 - | ULTIMO PERIODO: - |
| PROFESOR: Sandro Gasbarri | JEFE DEPARTAMENTO: Sandro Gasbarri | DIRECTOR: Miguel Castillejo | APROBACIÓN CONSEJO ESCUELA: 13/07/2022 |
| | | | APROBACIÓN CONSEJO FACULTAD: |



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA PETROLEO
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION



| | | |
|---|---------------------------|-------------|
| ASIGNATURA: ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS | CODIGO: 7560 | PAG. 7 de 7 |
| REQUISITOS: 140 unidades | UNIDADES: Tres (3) | |

| HORAS | | | | | |
|----------|----------|---------------------|-------------|-----------|------------------------|
| TEORIA | PRACTICA | TRABAJO SUPERVISADO | LABORATORIO | SEMINARIO | HORAS TOTAL DE ESTUDIO |
| 3 | 0 | | | | 3 |

IDB, DDPLAC. (2019). *Getting to Net-Zero Emissions: Lessons from Latin America and the Caribbean*. Inter-American Development Bank, Washington DC.

Jelley, N. (2022). *Energías renovables: Una breve introducción*. Alianza Editorial.

Kaufman, N. B. (2020). *A near-term to net zero alternative to the social cost of carbon for setting carbon prices*. *Nature Climate Change*.

M., P. (2010). *Radiación solar y su aprovechamiento energético*. Barcelona, España: Marcombo.

M., V. (2012). *Ingeniería de la Energía Eólica*. Barcelona, España: Marcombo 2da edición. .

Meeting. (2016). Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change.

Nordhaus, W. (2007). *To tax or not to tax: Alternative approaches to slowing global warming*. *Review of Environmental Economics and policy*. 1(1):26-44.

Peters, G. M. (2012). *Rapid growth in CO2 emissions after the 2008–2009 global financial crisis*. *Nature climate change*. 2(1):2-4.

Sánchez, J. B. (2017). *Eficiencia energética en América Latina y el Caribe: Avances y Oportunidades*. Banco Interamericano de Desarrollo.

Sukhatme, S., & J, N. (2018). *Solar Energy*. Mc Graw Hill Education. 4ta edición.

Sumathi, S., Ashok Kumar, L., & Surekha, P. (2015). *Solar PV and Wind Energy Conversion Systems*.

Sumner, J. B. (2011). *Carbon taxes: a review of experience and policy design considerations*. *Climate Policy*. 11(2):922-43.

Taylor, M. (2020). *Energy Subsidies. Evolution in the Global Energy Transformation to 2050*. International Renewable Energy Agency (IRENA).

Tietenberg, T. L. (2018). *Environmental and natural resource economics: Routledge*.

Vogt-Schilb, A. W. (2019;). *Cash transfers for pro-poor carbon taxes in Latin America and the Caribbean*. *IDB Working Paper Series*. IDB-WP-1046.

| | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---|
| FECHA EMISIÓN: Julio,2022 | No. EMISIÓN: 01 | PERIODOS VIGENTES: 2022 - | ULTIMO PERIODO: - |
| PROFESOR: Sandro Gasbarri | JEFE DEPARTAMENTO: Sandro Gasbarri | DIRECTOR: Miguel Castillejo | APROBACIÓN CONSEJO ESCUELA: 13/07/2022 |
| | | | APROBACIÓN CONSEJO FACULTAD: |