

LA TERMODINÁMICA EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA COMO INICIO A LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Jorge A. Adaro, María N. Ziletti, Héctor F. Romero, Alberto S. Esquenazi

Grupo de Energía Solar, Departamento de Mecánica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36 Km 36, Río Cuarto - Córdoba, Argentina Email: aadaro@ing.unrc.edu.ar

RESUMEN

En los últimos tiempos se promueve la sostenibilidad, conjuntamente con el crecimiento económico, soslayando las condiciones ecológicas y termodinámicas que establecerían límites y condiciones a la transformación y degradación ambiental. Por esta razón, es imperante que, en la formación de los futuros ingenieros, se incorporen competencias profesionales relacionadas con la preservación del ambiente.

En este trabajo se analiza para las carreras de Ingeniería la formación en la asignatura Termodinámica, perteneciente al Departamento de Mecánica de la Universidad Nacional de Río Cuarto, presentándose como innovación la fundamentación de por qué es necesario incluir en el programa para esta materia, un abordaje que haga énfasis en lo ambiental. A partir del Segundo Principio de la Termodinámica, basado en el Enunciado Ambiental, se contempla entre las competencias que los estudiantes deben lograr, las siguientes: interpretar y aplicar normas y estándares nacionales e internacionales que incluyan las metas acordadas en El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), comparar el desarrollo y aplicación de diversas tecnologías emergentes en la producción de energía eléctrica que utilicen los recursos naturales renovables; identificar, cuantificar y controlar los aspectos ambientales tomando en cuenta indicadores de las emisiones de gases de efecto invernadero.

El programa de la asignatura, mantiene los contenidos que contemplan las bases y fundamentos de los cuatro principios de la termodinámica, el análisis de sistemas térmicos, con sustancias puras y los ciclos térmicos más relevantes. Además, incorpora temas con el propósito que los futuros ingenieros posean una formación integral ambiental, que les permita seleccionar tecnologías que controlen el avance del cambio climático y la depreciación de los recursos naturales, como así también valorar los impactos económicos-sociales de la degradación ambiental.

Palabras Claves: Termodinámica, Segundo Principio de la Termodinámica, Entropía, Energías Renovables, Cambio Climático.

Área Temática: Energía y medio ambiente.

Categoría del Trabajo: Trabajo de docentes y/o investigadores

1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se toma a la Termodinámica como objeto de análisis y en consideración en las Carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC), particularmente en Ingeniería Electricista (ahora Ingeniería en Energía Eléctrica por cambio de plan de estudio), en Ingeniería Mecánica y en Ingeniería en Energías Renovables. Dichas carreras tienen una estructura curricular con planes de estudio cumplen con las pautas más relevantes de las carreras de ingeniería. Son carreras de 5 años de duración, con asignaturas organizadas por cuatrimestre y divididas en tres bloques a lo largo del ciclo de cursado: asignaturas de ciencias básicas; asignaturas de tecnologías básicas y, por último, las materias del ciclo profesional específicas.

Se puede observar que existe una consistencia en los planes de las carreras de Ingeniería de la UNRC con los objetivos de las propuestas de CONFEDI [1], respetando las actividades reservadas, bajo la hipótesis de que las mismas resultan de los acuerdos entre los representantes de las diferentes terminales de las ingenierías. Se propone agregar a las competencias específicas existentes las siguientes, de tal manera que las mismas sean tenidas en cuenta en las tres terminales consideradas:

- Interpretar y aplicar normas y estándares nacionales e internacionales de lo anteriormente mencionado, haciendo eje en las metas acordadas en El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) [2].
- Investigar sobre el desarrollo y aplicación de tecnologías emergentes relacionadas con la generación de la energía tomando en consideración la utilización de recursos naturales renovables.
- Identificar, cuantificar y controlar los aspectos ambientales tomando en cuenta indicadores de las emisiones de gases de efecto invernadero y condiciones de riesgos, mitigando sus efectos adversos en lo referido a su actividad profesional.

El fundamento de proponer las modificaciones en las competencias específicas indicadas en los párrafos anteriores se basa en considerar los descriptores de conocimiento de Tecnologías Aplicadas a Sistemas de Generación de Energía Eléctrica basados en fuentes convencionales y renovables en la carrera de Ingeniería en Energía Eléctrica, Maquinas térmicas e hidráulicas y Tecnología del calor en la carrera de Ingeniería Mecánica; y en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables los siguientes descriptores: Máquinas Térmicas, Sistemas de Energía Solar Térmica, Turbomáquinas Hidráulicas, Sistemas de Energía con Biomasa, Sistemas de Energía con

Biocombustibles, Sistemas de Energía Solar Fotovoltaica, Sistemas de Energía Eólica y Eficiencia Energética entre otras. Entre las Tecnologías Básicas se encuentra a Termodinámica como descriptor para las tres carreras.

En base a estos descriptores es central que los egresados sean competentes en identificar y evaluar a las distintas fuentes de energías primarias renovables como fundamentales en la generación de la energía eléctrica, dado su carácter de renovarse, de ser autóctonas y que deberán ser indefectiblemente de menor impacto.

Es de gran importancia fortalecer entre las competencias de egreso, las sociales, políticas y actitudinales, y entre ellas la de actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de sus actividades en el contexto local y global. Para ello, es central una formación ambiental sostenida en una sólida formación técnica que no soslaye la realidad de crisis ambiental existente en la cual el cambio climático es la principal.

En particular el descriptor de conocimiento Termodinámica se asegura con una asignatura que lleva el mismo nombre para las tres terminales de ingeniería que se está analizando. Es una de las asignaturas dentro de las tecnologías básicas para el estudio de los fundamentos teóricos de la Ingeniería, ya que provee los conocimientos esenciales y el soporte matemático necesario para abordar temas del ciclo superior, en asignaturas tales como: Mecánica de los Fluidos, Generación de Energía Eléctrica, Distribución de la Energía Eléctrica, Energía Solar, entre otras, en la carrera de Ingeniería en Energía Eléctrica, y Máquinas térmicas e hidráulicas, tecnología del calor en la carrera de Ingeniería Mecánica, y Máquinas Térmicas y Turbomaquinas, Sistemas de Energía Solar Térmica, Sistemas de Energía Fotovoltaica entre otras en la carrera de Ingeniería en Energías Renovables.

2. LA TERMODINÁMICA EN LA FORMACIÓN DEL INGENIERO

El objetivo principal que se pretende alcanzar en el desarrollo de esta asignatura Termodinámica, es conocer las bases y fundamentos de los cuatro principios de la termodinámica, el análisis de sistemas térmicos, con sustancias puras, así como con gases. La materia tiene el propósito que al finalizar se manejen los conceptos básicos termodinámicos de los ciclos térmicos más importantes para el ingeniero en energía eléctrica, el ingeniero mecánico e ingeniero en energías renovables.

Entre los objetivos específicos podemos citar, el de proporcionar a los alumnos los fundamentos de la Termodinámica clásica, así como la formulación matemática que la sustenta. Utilizar las consecuencias del Primer Principio y Segundo de la Termodinámica en la resolución de problemas de sistemas cerrados y abiertos con flujo estacionario. Manejar los conceptos de calor, entalpía y entropía. Conocer los ciclos aplicados a las Máquinas Térmicas más importantes como los ciclos de Rankine, Otto, Diesel y Brayton y los Ciclos de Refrigeración y Bombas de Calor.

La propuesta para el desarrollo de esta asignatura es a partir de los conocimientos previos, ya vistos en las materias del primer año, como Introducción a la Física y Física, conectar y comprender los conceptos de la Termodinámica.

Se busca que en el transcurso del cursado de la asignatura se puedan lograr competencias que se indican a continuación, distinguiendo las mismas entre las genéricas y las específicas.

Competencias genéricas:

1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
2. Comunicarse con efectividad.
3. Aprender en forma continua y autónoma.
4. Comprender la crisis ambiental y entender la problemática energética.

Competencias específicas, en relación a las genéricas son:

- 1-a Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos.
- 1-b Asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo.
- 2-a Seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores y de acordar significados en el contexto de intercambio.
- 2-b Producir e interpretar textos técnicos (memorias, informes, etc.) y presentaciones públicas.
- 3-a Reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo a lo largo de la vida.
- 3-b Lograr autonomía en el aprendizaje.
 - 4-a Reconocer que a cada emprendimiento, proyecto o implementación le corresponde una evaluación de impacto ambiental.
 - 4-b Entender que cada problemática energética a resolver requiere de la necesidad de reconocer que la solución es de impacto global, y requiere de la utilización de recursos naturales.

La propuesta académica para lograr los objetivos y las competencias indicadas, se puedan agrupar en dos tipos de actividades:

- Por un lado, el desarrollo de exposiciones teóricas conceptuales, por parte de docentes, abarcando ejemplos prácticos de aplicación, que propicien la comprensión de los nuevos conceptos introducidos. Esta modalidad será en los primeros temas, buscando que el estudiante pueda afianzar los conceptos básicos vinculados a sustancias puras, primer y segundo principio de la termodinámica. Se prevé que en diferentes momentos de la clase se realice la resolución de ejercicios y problemas, con el propósito de que se afiancen los conceptos desarrollados previamente en la teoría.

- El segundo tipo de actividades están vinculados a los temas de aplicación, por medio de clases invertidas. Se propondrá a los estudiantes la lectura de textos y publicaciones, y videos, vinculados a los ciclos térmicos aplicados a las Máquinas Térmicas. Luego, se propondrá a los estudiantes trabajos/tareas de los temas de aplicación y se requerirá la presentación de los trabajos/tareas en forma grupal por parte de los estudiantes con el fin de favorecer el intercambio de propuestas y argumentaciones entre ellos. Durante ese bloque de trabajo, el equipo docente estará disponible para contribuir a las discusiones que se produzcan en los grupos de trabajo.

Se dará a conocer a los estudiantes, la rúbrica de Termodinámica (Tabla 1), para que estos tengan a disposición un elemento para la autoevaluación de sus avances en el dominio de los temas abordados. En la rúbrica se contemplan los contenidos generales que debe contener la asignatura en las carreras mencionadas, más allá de las particularidades de cada terminal de ingeniería considerado en este análisis.

Tabla 1. *Rubrica de Termodinámica*

Contenido	Nivel Básico	Nivel Intermedio	Nivel Avanzado
Sustancias Puras	Distinguir las sustancias puras y diferenciarlas de otras tipo de sustancias	Reconocer las zonas de los diferentes estados de agregación y las zonas de mezclas	Dominar del uso de tablas de vapor saturado, vapor sobre calentado y liquido comprimido.
Primera Ley de la Termodinámica	Reconoce los tipos de energías que interviene entre un sistema y su entorno.	Distinguir los tipos de energías que interviene en las ecuaciones de la primera ley de la termodinámica. Diferencia en las transformaciones las formas de energías que depende las trayectorias y las que solo dependen de los estados iniciales y finales	Utilizar las ecuaciones de la primera ley de la termodinámica tanto para sistemas cerrados como para sistema abierto. Aplicar la Primera Ley en diferentes equipos de instalaciones varias.
Segunda Ley de la Termodinámica	Asumir los enunciados de la Segunda Termodinámica como retores en la definición de la entropía. Entender el Enunciado Ambiental como rector para la utilización de las energías renovables. Comprender el concepto de transformaciones reversibles e irreversibles	Conceptualizar la desigualdad de Clausius y entender la definición de entropía. Distinguir entre cambio de entropía, transferencia de entropía y producción de entropía.	Utilizar las ecuaciones de la segunda ley para sistemas abiertos y cerrados. Logra encontrar las producciones de entropía en equipos y distintas etapas de procesos. Saber calcular en rendimiento isoentrópico de diferentes equipos
Ciclo Rankine	Conocer las evoluciones básicas de un ciclo de potencia y compararlo con el ciclo Carnot	Asociar las evoluciones del ciclo Rankine con las diferentes instalaciones en donde ocurren las mismas. Calcular. Calcular las energías puesta en juego en las distintas etapas de una instalación de ciclo de potencia de Rankine	Distinguir las distintas centrales térmicas según su fuente de energía. Calcular el rendimiento de un ciclo de Rankine. Conocer las alternativas de mejoras del ciclo de Rankine y su impacto en el rendimiento.

Ciclos Otto, Diesel y Brayton	Conocer el funcionamiento térmico de los ciclos de gas	Conocer las distintas etapas de los ciclos ideales Otto, Diesel y Baryton, y distinguir la diferencia con los ciclos reales.	Analizar y calcular las energías puesta en juego en las etapas de los ciclos ideales Otto, Diesel y Baryton. Calcular las expresiones de los rendimientos para ciclo y analizar sus variaciones en relación a los distintos parámetros.
Ciclos Invertidos	Conocer el principio de los ciclos invertido de forma conceptual y las posibilidades de los mismo	Distinguir la diferencia entre un ciclo de refrigeración y uno como bomba de calor. Calcular la expresión del coeficiente de operación para ciclo de refrigeración y bomba de calor. Conocer las propiedades de los diferentes agentes refrigerantes.	Conocer y distinguir las instalaciones domésticas y las industriales que utilizan ciclos invertidos. Calcular las energías puestas es juego en una instalación frigorífica. Calcular los coeficientes de operación tanto de refrigeración como de bomba de calor. Saber seleccionar agentes refrigerantes.

3. ENUNCIADO AMBIENTAL DEL SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

Se hace un análisis del Segundo Principio de la Termodinámica basado en el Enunciado Ambiental que versa de la siguiente manera: Es imposible una máquina cíclica que transforme calor en trabajo sin aumentar la energía termodinámica del ambiente [3]. Este enunciado es equivalente a los tradicionales, y ya conocidos, enunciados de Carnot (*la potencia motriz del calor es independiente de los agentes que intervienen para realizarla, su cantidad se fija únicamente por la temperatura de los cuerpos entre los que se hace, en definitiva, el transporte del calórico*), de Clausius (*no es posible ningún proceso cuyo único resultado sea la extracción de calor de una fuente a una cierta temperatura y la absorción de una cantidad igual de calor por una fuente a temperatura más elevada*), y de Kelvin-Planck (*no es posible ningún proceso cíclico cuyo único resultado sea la extracción de calor de una única fuente y la producción de una cantidad equivalente de trabajo*).

Considerando los esquemas de la figura 1, se puede identificar claramente en los mismos, las fuentes de calor FQ y las fuentes de trabajo FW, la máquina M y el ambiente A, que nos permitirá evaluar el comportamiento del Segundo Principio de la Termodinámica, para los cuatro casos representados de conversiones de calor y trabajo.

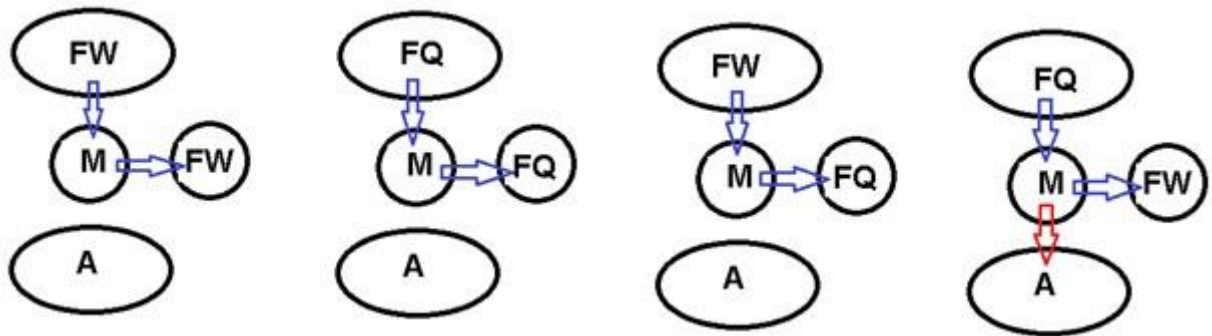


Figura 1. *Conversión de trabajo y calor*

Se observa que la conversión de calor desde una fuente caliente para obtener trabajo tiene un impacto ineludible en el ambiente, el que analizaremos a continuación.

Se puede demostrar utilizando el Primer Principio de la Termodinámica que, debido a la ineludible incidencia ambiental, el rendimiento energético de una máquina térmica cíclica que convierte calor en trabajo es siempre inferior a la unidad.

Por otro lado, a igualdad de trabajo producido, el consumo de energía y la incidencia ambiental de una máquina cíclica disminuyen al aumentar el rendimiento energético.

Si tomamos dos máquinas M1 y M2 que funcionan con similares fuentes FQ, FW y ambiente A, cediendo en ambos casos el mismo trabajo a la fuente correspondiente, se puede definir la Incidencia Ambiental Diferencial como la diferencia de la incidencia ambiental de ambos procesos.

Si consideramos el Ciclo de Carnot, su rendimiento, la incidencia ambiental diferencial de un ciclo de una máquina térmica cualquiera M respecto al ciclo de Carnot entre las mismas temperaturas extremas y para la misma cantidad de trabajo da valor mayor a cero.

Comparando con una máquina que transforma trabajo en trabajo capaz de funcionar sin incidencia ambiental obtenemos también un valor mayor a cero, pero mayor que en el caso anterior dado que el rendimiento de la transformación de trabajo en trabajo, es uno.

Ambas incidencias ambientales diferenciales son mayores a cero porque están referidas al caso con menos incidencia ambiental.

Lo que significa que a igualdad de trabajo y de temperatura de fuente de calor, mientras mayor sea la temperatura ambiente mayor será la incidencia ambiental diferencial de un ciclo de Carnot respecto a la máquina que convierte íntegramente trabajo en trabajo, por lo tanto, de cualquier máquina térmica cíclica.

De todo lo anterior podemos afirmar que las fuentes de energías renovables, que son principalmente fuentes de trabajo (eólica, mareomotriz, hidráulica) o fuente de calor a alta

temperatura (energía solar) tienen un alto potencial de aprovechamiento energético y por consiguiente bajo potencial de incidencia ambiental.

A partir del análisis del enunciado ambiental se puede desarrollar el Segundo Principio de la Termodinámica con la definición de conceptos como reversibilidad, la entropía y exergía de tal forma que los estudiantes puedan conocer y profundizar los contenidos, pudiendo seguir su evolución tomando como referencia la rúbrica presentada en la Tabla 2 sobre la Segundo Principio de la Termodinámica. En la rúbrica se visualizan los contenidos más clásicos de la Termodinámica y los de esta nueva propuesta que incluye a exergía e inferencias a las energías renovables.

Tabla 2 Rubrica de Segundo Principio de la Termodinámica

Contenido	Nivel Básico	Nivel Intermedio	Nivel Avanzado
Enunciados de la Segunda Ley de la Termodinámica	Asumir los enunciados del Segundo Principio de la Termodinámica como rectores en la definición de la entropía.	Comparar los diferentes tipos de enunciados de las Segunda Ley y comprender la similitud de los mismos	Conceptualizar la desigualdad de Clausius y entender la definición de entropía. Distinguir entre cambio de entropía, transferencia de entropía y producción de entropía.
Reversibilidad	Comprender el concepto de transformaciones reversibles e irreversibles	Distinguir ciclo reales de ciclos reversibles por el tipo de evoluciones	Asumir al ciclo de Carnot como el ciclo ideal de máximo rendimiento
Formulación de la Segunda Ley	Comprender en concepto de entropía, y distinguir la diferencia entre energía y exergía	Utilizar las ecuaciones de la segunda ley para sistemas abiertos y cerrados. Logra encontrar las producciones de entropía en equipos y distintas etapas de procesos.	Saber calcular el rendimiento isoentrópico de diferentes equipos
Exergía	Comprender el concepto de la definición de exergía y de estado muerto	Distinguir entre exergía física y exergía química Entender las expresiones de la exergía para sistemas cerrados, corriente material y la exergía de un flujo de calor	Saber evaluar los flujo de exergía en diferentes procesos tecnológicos
Inferencias a la Energías Renovables	Entender el Enunciado Ambiental como rector para la utilización de las energías renovables.	Comprender el menor impacto de las Energías Renovables en el ambiente a partir de un análisis termodinámico	Usar la exergía para evaluar las propuestas energéticas a partir de los recursos renovables

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No hay dudas que estamos ante una crisis, que es una crisis ambiental que vino a cuestionar una de las creencias más arraigadas en nuestras conciencias, no sólo la de la supremacía del hombre, sino que es la primera crisis global generada por el desconocimiento del conocimiento. Lleva así a repensar la realidad, a entender sus vías de complejidad, el enlazamiento de la complejidad del ser y del pensamiento, lleva a cuestionar el pensamiento y el entendimiento del

mundo, la ontología, la epistemología y la ética con las que la civilización occidental ha aprehendido al ser, los entes y las cosas; la ciencia y la razón tecnológica con las que ha sido dominada la naturaleza y economizado el mundo moderno [4].

Debemos pensar que entre los saberes al que debe llegar el ingeniero está el saber ambiental, que debe también acoger el no saber, la incertidumbre, la indeterminación y la posibilidad en la producción de la verdad, del conocimiento, del devenir y del porvenir. Ya desde Hegel y Nietzsche la no-verdad aparece en el horizonte de la verdad, la ciencia fue descubriendo las fallas del proyecto científico de la modernidad [6].

Es central en la formación del ingeniero una mirada integral, que no solo entienda lo ecológico, lo social y la economía, para pueda entender la gravedad de la crisis ambiental. El ingeniero debe saber distinguir que, de los problemas ambientales existentes en el planeta, la crisis ambiental debido al cambio climático es la mayor de todas y de carácter global.

No es posible mantener una economía en crecimiento que se alimenta de una naturaleza finita, sobre todo una economía fundada en el uso del petróleo y el carbón. La despetrolización de la economía es un imperativo ante los riesgos catastróficos del cambio climático si se rebasa el umbral de las 550 ppm de gases de efecto invernadero, como vaticina el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) [2].

Es muy importante el dominio por parte de los Ingenieros de los conceptos de la Termodinámica, ya que el límite es el punto final desde el cual se construye la vida. Desde la muerte reorganizamos nuestra existencia. El único antídoto a este camino ineludible a la muerte entrópica, es el proceso de producción que niega la entropía (*o neguentrópica, palabra usada por Leff [5].*) de materia viva, que se traduce en recursos naturales renovables.

5. CONCLUSIONES

Es necesario y urgente repensar la formación de los ingenieros, centrados en una mirada ambiental, ecológica y de racionalidad económica, basado en las leyes fundamentales de la termodinámica.

Desde las más altas autoridades es urgente el debate y la incorporación de las competencias específicas: a) Interpretar y aplicar normas y estándares nacionales e internacionales de lo anteriormente mencionado, haciendo eje centra en las metas acordadas en El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), b) Investigar sobre el desarrollo y aplicación de tecnologías emergentes relacionadas con la generación de la energía tomando en consideración la utilización de recursos naturales renovables, y c) Identificar, cuantificar y controlar los aspectos ambientales tomando en cuenta indicadores de las emisiones de gases de efecto invernadero y condiciones de riesgos, mitigando sus efectos adversos en lo referido a su actividad profesional.

Desarrollar a Termodinámica como descriptor en las carreras de ingeniería debe ser un desafío permanente, para darle la mirada ambiental que exige la época, la de una crisis ambiental que es el reflejo y resultado de la crisis civilizatoria occidental, causado por sus formas de conocer, concebir y por ende transformar el mundo. Tal como dijera en su momento el científico Albert Einstein: *Las leyes de la Termodinámica son las únicas verdades que permanecieron inalteradas ante las dos grandes revoluciones científicas del siglo XX; la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad.*

Finalmente es importante asumir que la construcción debe ser desde otra perspectiva, hoy para afrontar los problemas ambientales que afligen a la humanidad, es menester contar con una filosofía que permita un desarrollo sostenible y, a la vez, una vida en simbiosis con la naturaleza.

REFERENCIAS

- [1] Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en La República Argentina “Libro Rojo de CONFEDI” (2018).
- [2] Cambio Climático: Bases Físicas (Guía Resumida del Sexto Informe de Evaluación del IPCC, Grupo1 NIPO: 638-18-008-0 (2021).
- [3] Gómez Camacho C. (1994) Enunciado ambiental del segundo Principio de la termodinámica. Aplicaciones a las Energías Renovables. Actas del VII Congreso Ibérico de Energía Solar. Editado por la Universidad de Vigo. Editores Vázquez, M. y Moran J. C. ISBN Tomo 1:84-605-0046-2.
- [4] Leff E. (2010) Globalización, ambiente y sustentabilidad. Saber Ambiental. Siglo XXI Editores. Mexico.
- [5] Leff E. (2008) Decrecimiento o desconstrucción de la economía: Hacia un mundo sustentable. Revista Polis Vol. 7 N° 21 págs. 81-90 Ed. de la Universidad Bolivariana de Chile.
- [6] Löwith K. (2008) de Hegel a Nietzsche. La quiebra revolucionaria del pensamiento en el siglo XIX. Ed. Katz Barpal Editores SI. ISBN: 978-84-96859-16-6.