



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR**

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
ORIENTACIÓN		81C	Energías Renovables		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		1	1		
TRAYECTO		---			
SEMESTRE/ MÓDULO		---	Anual		
ÁREA DE ASIGNATURA		2914	Uso eficiente de la energía		
ASIGNATURA		21926	Taller de Introducción a las Energías Renovables		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 32	
Fecha de Presentación:	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVOS

Introducir al estudiante en los aspectos generales del trabajo profesional en el área de las Energías Renovables. Adquiriendo conceptos fundamentales, en cuanto a terminología técnica, información de aspectos históricos, referencias internacionales, motivación internacional de los cambios de matrices energéticas, perspectivas futuras, laborales, económicas y tecnológicas.

Tomar contacto con las disciplinas fundamentales necesarias para llevar adelante proyectos de Energías Renovables (en lo sucesivo EE.RR), usando como plataforma didáctica una metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP). Adoptando proyectos específicos y de pequeño porte que permitan a los estudiantes un aprendizaje práctico, donde se vean reflejados conceptos de base que son necesarios, tales como: matemáticos, físicos, informáticos, reglamentarios, económicos, de seguridad laboral, trabajo en equipo, etc.

Se ha de trabajar con un enfoque que permita tocar superficialmente los temas de interés y los elementos tecnológicos, logrando una aproximación práctica que genere la motivación e interés necesarios para poder profundizar en las unidades curriculares siguientes.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción a las Energías Renovables	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Toma contacto con los aspectos informativos fundamentales de las EE.RR. Conceptos de renovabilidad, sustentabilidad, etc.</p> <p>Comprende el origen de aspectos operativos que rigen los sistemas energéticos actuales.</p> <p>Incorpora terminología técnica e identifica conceptos precisos en el uso de energías.</p> <p>Comprende la secuencia histórica de sucesos relacionados con el uso y necesidad de energía, e incorpora fundamentos predictivos para proyectar hacia los próximos años.</p> <p>Reconoce y diferencia los tipos de producción de energía basados en fuentes renovables.</p>	<p>Conceptos fundamentales sobre Energía, desde su definición etimológica al concepto físico de Trabajo y Energía. Concepto de Matriz Energética y su vínculo con el funcionamiento actual de las naciones. Presentación de las Energías Renovables, enfatizando en la diferenciación entre conceptos de Energías Limpias, Renovables, Alternativas (remarcando que Renovables y Alternativas no representan el mismo concepto).</p> <p>Aspectos de la economía mundial, relación con el impacto ambiental, protocolos internacionales, aspectos históricos: Crisis petrolera, Conferencia de Río, Protocolo de Kyoto, Bonos Verdes y su dinámica, proyecciones futuras, datos de la teoría de Hubbert. Clasificación de los tipos de EE.RR: Solar, Eólica, Hidráulica, Biomasa, Geotérmica, etc. Considerando las diversificaciones de éstas.</p>

Unidad 2: Aspectos reglamentarios y de seguridad

Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Reconoce conceptos y términos fundamentales del área de la seguridad laboral. Identifica elementos, equipos y dispositivos de seguridad que debe emplear en las actividades.</p> <p>Comprende la importancia de un plan de trabajo como estrategia fundamental para organizar debidamente las actividades y tomar las precauciones necesarias.</p> <p>Entiende que ello es necesario para minimizar riesgos y maximizar resultados preservando la integridad de los recursos humanos y el buen estado del equipamiento y espacio de trabajo.</p>	<p>Presentación e importancia de buenas prácticas en espacios de talleres, aulas y ámbito laboral.</p> <p>Normativas fundamentales de Seguridad Laboral.</p> <p>Actividad práctica 2.1: <i>Investigar y relevar documentos de normativa vigente para incorporar términos y conceptos tales como: riesgo, peligro, accidente, incidente, semiótica, señalética. Equipo de protección personal (EPP), niveles de prevención, etc.</i> Ejemplificar con las cinco reglas de oro para el manejo de la electricidad. Aspectos de seguridad involucrados con las distintas áreas que se irán abordando, ej: protección contra radiaciones solares, actividades exteriores frente a vientos u otras adversidades meteorológicas, protección contra elementos químicos, identificación de señalizaciones de cada caso, etc.</p>

Unidad 3: Áreas auxiliares de las Energías Renovables

Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Profundiza en la importancia del recurso energético como elemento indispensable de la humanidad.</p> <p>Comprende la relación con otras ciencias y técnicas que forman un soporte conceptual para ésta área.</p> <p>Repasa conceptos de magnitudes y unidades.</p>	<p>Administración de la energía, como un área de la ingeniería, donde se trabaja sobre un recurso sumamente valioso, cuya gestión se realiza con metodologías técnicas precisas basadas en: Física, Matemática, Electricidad, Electrónica, Informática, Economía, Química, Biología, etc.</p> <p>La necesidad de “Medir la Energía”: introducción de las unidades físicas (Joules y múltiplos) y las unidades técnicas (Watt . hora y múltiplos).</p>

<p>Ejercita la conversión entre unidades y comienza a familiarizarse con aquellas vinculadas a conceptos de uso frecuente en el área, tales como: Potencia, Energía, Trabajo, Caudal, Turbulencia, Fluidos, Velocidad, Irradiación, etc.</p>	<p>Estudio de facturas de consumo de energía, presentación del Vatímetro, interpretación de lecturas de los medidores de energía eléctrica. Enfatizar que en toda actividad que involucre energía, se la puede ser expresada en estas unidades, desde un sistema de calefacción, una estufa a leña, una locomotora, etc.</p> <p>Expresar elementos de medidas de las EE.RR, tales como Irradiación Solar, Velocidad del viento y turbulencia, Caudal hidráulico, Energía Térmica, Conductividad térmica, etc.</p>
--	---

Unidad 4: Conversión de Energía	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Reconoce y comprende las formas de transmisión de calor y entiende que el calor es una de las formas mas comunes de la energía. Siendo además una manera de manifestarse que se identifica en la naturaleza, en máquinas, en organismos vivos, etc.</p> <p>Entiende el efecto invernadero y adquiere conocimientos sobre la manipulación conveniente del mismo para construir dispositivos térmicos. Identifica las ventajas de la absorción térmica de colores oscuros.</p> <p>Asimila la importancia de incorporar otras tecnologías en las actividades de ésta área y percibe los beneficios de ello.</p>	<p>Transmisión térmica y sus principios: Conducción, Convección y Radiación. Generalización de conceptos a otras fuentes.</p> <p>Actividad práctica 4.1: <i>Realizar la experiencia de Seebeck para generar una corriente eléctrica a partir de una fuente de calor y medirla con un multímetro (servirá para introducir instrumentos de medida y conocer su utilidad).</i></p> <p>Actividad práctica 4.2: <i>Efecto invernadero, aplicación del efecto sobre una caja cerrada (con tapa de vidrio), experimentar con radiación solar o fuente halógena, mostrar variante con superficie interna oscura y clara. Introducir el uso de sensores de temperatura dentro y fuera de la caja.</i></p> <p>Actividad sumamente propicia para introducir placas Arduino y los sensores Dallas 18B20 (o similares), haciendo notar la necesidad del uso de electrónica e informática en los procesos energéticos.</p>

	Observación: Dado que los estudiantes aún no tienen práctica con Arduino, se deberá trabajar con una solución ya provista por el docente.
--	---

Unidad 5: Herramientas tecnológicas (Electrónica e Informática)	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Comprende la necesidad de manejar instrumentos y otros dispositivos para trabajar en el campo de las EE.RR.</p> <p>Identifica la importancia, beneficios y la necesidad de realizar cálculos y gráficos rápidamente.</p> <p>Interpreta los fenómenos físicos analizados a partir de las representaciones de datos, por ejemplo: incremento de temperatura, alcance de un valor máximo, decremento de temperatura, etc.</p> <p>Analiza la coherencia entre los sucesos físicos y las representaciones logradas.</p> <p>Profundiza en el ejercicio de magnitudes y unidades, especialmente con las de temperaturas.</p> <p>Ejercita conceptos informáticos utilizando Octave como herramienta.</p>	<p>Relación entre sensores y datos, relación entre elementos físicos y lógicos. Procesamiento de datos. Introducción al software de cálculo y representación (Octave¹/ Matlab).</p> <p>Actividad práctica 5.1: <i>Tomar valores de temperatura registrados por los sensores de Arduino, cargarlos en un vector y realizar un gráfico (plot). Es aconsejable además, registrar temperaturas de un proceso de calentamiento y enfriamiento de agua. Observando empíricamente el comportamiento de curvas exponenciales, que mas adelante se usarán en otras áreas (ej: carga y descarga del capacitor).</i></p> <p>Uso de la interfaz de Octave para realizar operaciones y “agendar” pasos de cálculo, introduciendo elementos de pensamiento computacional aplicados en problemas de energía.</p> <p>Actividad práctica 5.2: <i>Realizar un registro de temperatura ambiente y del interior de dos cajas de ensayo idénticas de efecto invernadero, una con superficie blanca y otra con superficie negra. Realizar gráficos con Octave y encontrar puntos máximos y mínimos, así como valores promedio y</i></p>

1 Octave es un producto de software libre, que cualquier persona puede descargar e instalar en su computadora. Dentro de los productos libres para métodos numéricos, es el que mas se aproxima a Matlab (producto referente internacional con altos costos de licenciamiento), en cuanto a funcionalidades y sintaxis de su lenguaje.

	<p>otros valores de interés con los comandos básicos.</p> <p>Ejemplificar con estas herramientas para hacer posible el procesamiento de datos, energéticos, económicos, etc.</p>
--	--

Unidad 6: Energía Solar	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Comprende y reconoce las dos formas fundamentales de uso de la energía solar.</p> <p>Aplica los conceptos adquiridos y habilidades con herramientas en la construcción de dos proyectos de interés, de valor didáctico y adecuados a las tecnologías y aplicaciones mas difundidas de las áreas térmica y fotovoltaica.</p> <p>Identifica ventajas, desventajas y limitaciones de los equipos solares a la vez que reconoce las condiciones adecuadas de instalación y mantenimiento de unidades.</p> <p>Se introduce en los procesos de decisión y elección de información confiable.</p>	<p>Formalización conceptos de Energía Solar usados como accesorios en puntos anteriores. Distinguir entre energía solar térmica y solar fotovoltaica.</p> <p>Instrumentos de medición de la radiación solar.</p> <p>Eficiencia de los dispositivos solares.</p> <p>Identificación de pérdidas, criterios de mantenimiento. Consideraciones generales de instalación: orientación, inclinación, etc.</p> <p>Solar Térmica: Efecto termosifón, tecnologías de calentadores solares de colector plano, de tubos, etc. Actividad práctica 6.1: <i>Construcción de un pequeño calentador de colector plano.</i></p> <p>Solar Fotovoltaica: Efecto fotoeléctrico / fotovoltaico, repaso de conceptos de corriente eléctrica, tensión, potencia eléctrica, etc.</p> <p>Actividad práctica 6.2: <i>Realizar mediciones sobre un panel SFV industrial, realizar el montaje de uno pequeño con celdas SFV. Tomar medidas de corriente y tensión, cargarlas en un vector de Octave y lograr una representación de la clásica curva I vs. V.</i></p> <p>Manejo de información pública de fuentes confiables.</p>

Unidad 7: Energía Eólica

Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Adquiere información histórica relevante respecto a la evolución de las máquinas eólicas.</p> <p>Incorpora conocimiento teórico-práctico en cuanto al proceso mas difundido de generación eléctrica (basado en Ley de Faraday).</p> <p>Repasa y aplica conceptos de dinámica rotacional.</p> <p>Comprende y aplica los procesos de conversion de energía de mecánica a eléctrica.</p> <p>Adquiere el concepto general de aeromáquina, distinguiendo entre las que producen o convierten a energía eléctrica: Aerogenerador y aquellas otras que convierten a otra forma de trabajo mecánico: Aeromotores, ejemplo: bombeo de agua.</p> <p>Observa que el concepto de eficiencia se aplica de manera similar a estas máquinas y ejercita en la determinación de ese factor inherente a cada dispositivo.</p>	<p>Reseña histórica de la Energía Eólica, concepto de Energía Mecánica y necesidad de convertirla en Energía Eléctrica para su utilización. El dinamo, el alternador, fundamentos de la Ley de Faraday.</p> <p>Actividad práctica 7.1: <i>Movilizar un generador eléctrico pequeño, con un motor de velocidad controlada, repasando el concepto velocidad angular y su medida en ángulo sobre tiempo, en unidades como radianes/segundos, grados/segundos o la unidad técnica RPM.</i></p> <p><i>Hacer un registro en tabla Velocidad angular Vs. Tensión en bornes. Ingresar los datos a Octave y obtener gráfico. Arribar así al concepto de "curva de rendimiento" de un generador.</i></p> <p>Presentar la necesidad de maximizar el rendimiento y para ello introducir fundamentos mecánicos de transmisiones (poleas, correas, engranajes, etc.). Ley de transmisiones y aplicaciones a la construcción máquinas eólicas.</p> <p>Actividad práctica 7.2: <i>Desarrollar un pequeño aerogenerador destinado a cargar la batería de un teléfono celular.</i> Esto servirá para comprender la necesidad de regular las variables eléctricas, especialmente no sobrepasar la tensión de 5V para cargar un teléfono móvil, usar un regulador 7805.</p> <p>Experimentar con dicho componente usando una fuente regulada y usar la actividad para fortalecer la visión sobre la necesidad de la Electrónica en los sistemas de Energía.</p> <p>Eficiencia de una aeromáquina.</p>

Unidad 8: Energía Hidráulica	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Adquiere el concepto de fluido en su definición mas general y aplicada al área.</p> <p>Comprende y afirma conceptos en cuanto a la capacidad de un fluido para transportar energía de las distintas formas vistas: térmica y mecánica.</p> <p>Reconoce efectos adversos de la dinámica de fluidos que aplican tanto en eólica como en hidráulica.</p>	<p>Conceptos de dinámica de fluidos, para la conversión de Energía. Abordar esta actividad con un enfoque sumamente práctico, usando mismos principios empleados en Energía Eólica.</p> <p>Concepto de caudal y su relación con la energía mecánica.</p> <p>Actividad práctica 8.1: <i>Desarrollar un dispositivo hidráulico (ej: Noria), para movilizar un pequeño generador, mediante una transmisión y un caudal de agua. Establecer una relación entre caudal y energía producida.</i></p> <p>Presentar conceptos fundamentales, tales como: turbulencia, capa límite, viscosidad, número de Reynolds, pérdidas de carga, etc.</p>

Unidad 9: Biomasa	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Identifica las diversas fuentes y tipos de biomasa.</p> <p>Comprende ventajas y desventajas de los procesos energéticos basados en biomasa.</p> <p>IncurSIONa en una actividad práctica que le permite vincular conceptos de Energía, Física, Química y Biología.</p> <p>Fortalece conceptos de reciclaje, planificación, ciclos de producción y sustentabilidad.</p>	<p>Conceptos fundamentales, terminología técnica, combustibles leñosos y no leñosos: oleaginosos, líquidos y gaseosos. Breve reseña sobre cultivos agroenergéticos: ventajas y desventajas. Triángulo de combustión, fundamentos de intercambio térmico, aplicación de acondicionamiento térmico doméstico (pelets, briquetas, etc.).</p> <p>Actividad práctica 9.1: <i>Construcción de un biodigestor de pequeña escala, alimentado con residuos domésticos y/o del centro escolar y/o desarrollo de briquetas para un calefactor de pequeña escala.</i> Clasificación de residuos</p>

	<p>biológicos y factibilidad de los mismos para la producción de elementos energéticos.</p> <p>En esta etapa del curso, sería sumamente recomendable realizar salidas didácticas para observar sistemas de conversión de energía e incluso comprender conceptos mas elaborados como las centrales de ciclos combinados, etc.</p>
--	--

Unidad 10: Proyecto Integrador	
Logros de Aprendizaje	Contenidos
<p>Mejora las habilidades de trabajo en equipo.</p> <p>Adquiere experiencias en aspectos de planificación y toma de decisiones.</p> <p>Comprende las dificultades del proceso de diseñar un producto o proceso, llevarlo a la práctica y superar los obstáculos que surgen en dicha génesis.</p> <p>Se introduce en una metodología de trabajo profesionalizado, donde los pasos se deben Analizar, planificar, ejecutar y validar.</p> <p>Adquiere práctica en aspectos de documentación técnica, comunicación oral y escrita.</p>	<p>Como actividad de cierre, se propone la realización de un pequeño proyecto, cuya propuesta surja de los estudiantes y sus alcances sean acotados por los docentes, para cumplir con los requerimientos didácticos y de tiempos.</p> <p>El propósito es fortalecer la actividad en equipo e iniciar un proceso de documentación técnica, donde los estudiantes deban elaborar un documento de proyecto así como una presentación del mismo. Haciendo uso de herramientas informáticas, incentivando la actividad de investigar y analizar información. Además de tomar contacto con problemáticas y necesidades actuales del entorno local, productivo, ambiental, etc.</p> <p>Esta actividad se realizará de manera coordinada con las demás asignaturas del curso.</p>

PROPUESTA METODOLÓGICA

La propuesta se orienta a que el estudiantado pueda tomar contacto con las disciplinas fundamentales necesarias para llevar adelante proyectos de EE.RR de pequeña escala.

Esto se propone como un elemento motivacional, para que les sea posible comenzar a adquirir conceptos que rápidamente pueden llevar a la práctica y obtener resultados. Usando como plataforma didáctica una metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP). En este proceso se favorecerá la experimentación y la búsqueda de soluciones a problemas surgidos en el desarrollo de las actividades prácticas. Del mismo modo, se buscará que cada actividad práctica, sea tratada como un proyecto, sobre el cual se deberá planificar, ejecutar, tomar decisiones, elaborar conclusiones y documentar.

De manera resumida, esta propuesta tiene una estructura fuertemente práctica, con modalidad: Teórico-Práctico-Taller.

Las unidades (1) y (2) se consideran informativas, abordando un contenido de importancia para el área, mientras que las siguientes unidades se consideran puramente formativas en el campo de las EE.RR. Por lo que es aconsejable que se distribuya adecuadamente el tiempo entre ellas, asignando al proyecto final una duración de dedicación exclusiva no inferior al último mes de clases.

EVALUACIÓN

Se dejan a definición del docente los métodos de evaluación a utilizar, pero deberá ser adecuada a las consideraciones metodológicas realizadas. Se sugiere la realización de dos parciales durante el año que tengan no solo contenido teórico sino que abarque una prueba práctica. Debiendo considerar la suficiencia como resultante de una adecuada incorporación de conceptos teóricos y actuación en las actividades prácticas.

La evaluación será continua y formativa, de manera que permita la reorientación y/o progresión del proceso educativo.

En todos los casos deberá ajustarse al reglamento vigente.

BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Pareja, Miguel	2010	<i>Radiación solar y su aprovechamiento energético</i>	Barcelona, España	Marcombo
Creus Solé, Antonio	2011	<i>Neumática e hidráulica (2a Ed.)</i>	Barcelona, España	Marcombo
Villarrubia, Miguel	2012	<i>Ingeniería de la Energía Eólica (2a. Ed.)</i>	Barcelona, España	Marcombo
Costa, Al	2013	<i>Biomasa y Biocombustibles</i>	Madrid, España	Addison-Wesley
Cantos, Julián	2016	<i>Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas</i>	Madrid, España	Paraninfo