

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

EXP. 1282/12

Res. 2354/19

ACTA N° 211, de fecha 3 de setiembre de 2019.

VISTO: La solicitud de aprobación de ajuste en la Especialización en Energías Renovables y su respectivo Esquema Curricular, presentada por la Dirección del Programa de Planeamiento Educativo – Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular;

RESULTANDO: I) que dicha Especialización fue aprobada por Resolución N° 558/12 (Acta N° 79), de fecha 21/03/12 y posteriormente fue rectificada por Resolución N° 2818/13 (Acta N° 153), de fecha 06/11/13;

II) que los cambios realizados fueron solicitados por el Inspector Maestro Técnico Carlos WIDER y el Coordinador del área de Energías Renovables Arq. Daniel PRIMUCCI;

III) que el mencionado Departamento solicita además la aprobación de los programas que se detallan a fs. 252 y 253;

CONSIDERANDO: que este Consejo entiende pertinente aprobar las propuestas solicitadas;

ATENTO: a lo expuesto;

EL CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL POR UNANIMIDAD (TRES EN TRES), RESUELVE:

1) Aprobar la propuesta de ajuste en la Especialización en Energías Renovables y su respectivo Esquema Curricular que a continuación se detallan:

ESQUEMA DE DISEÑO CURRICULAR

Identificación	Código SIPE	DESCRIPCIÓN	
Tipo de Curso	057	CTT Especialización	
Plan	2012	2012	
Orientación	310 312 313 316 320	Energía Eólica Energía Solar Fotovoltaica Generación de Energía con Residuos Energía Solar Térmica Eficiencia Energética	
Sector	490	Química, Termodinámica y Agroenergía	
Modalidad	Presencial		
Perfil de Ingreso	Ingeniero Tecnológico en Electrónica. Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia. Maestro Técnico en Electrónica Maestro Técnico en Electrotecnia. Técnicos en Electrónica Especializado en Audio y Video Técnico en Electrotécnica Especializado en Automatismos Técnico en Instalaciones Eléctricas. Técnico en Instrumentación y Control. Técnico en Agrónica con énfasis Agrícola Técnico en Agrónica con énfasis Forestal Técnico en Agrónica con énfasis Ganadero Técnico en Mecatrónica. Técnico en Mantenimiento Mecánico Industrial		
Duración	Horas totales:	Horas semanales:	Semanas
	360	24	Dependiendo del módulo
Perfil de Egreso	Las competencias adquiridas le permitirán al egresado: <ul style="list-style-type: none"> - Diseñar proyectos en base a distintos sistemas de aprovechamiento de los recursos energéticos existentes luego de un análisis de los mismos. - Dirigir y supervisar proyectos a baja escala que respondan a las necesidades planteadas tomando en cuenta los efectos de impacto ambiental. - Desarrollar el dominio de las funciones de operar, montar, instalar y mantener sistemas propios de su área. - Participar en la gestión y administración de la organización en la que actúan de acuerdo con su nivel de desempeño. - Contribuir a proyectar actividades productivas, coordinando los recursos materiales y económicos, respetando un orden cronológico y secuencial - Comprender los fundamentos científicos-tecnológicos de los procesos productivos, relacionando la teoría con la práctica en las diversas áreas del saber, con vistas al ejercicio de la ciudadanía y la preparación para el trabajo. - Buscar, seleccionar, interpretar y comunicar información científico- técnico-tecnológica referida al área de formación específica - Aplicar medidas de protección ambiental valorando la dualidad beneficio-perjuicio del desarrollo científico técnico tecnológico. - Desarrollar actitud ética, autonomía intelectual y pensamiento crítico. - Saber convivir y trabajar en equipo, desempeñando diferentes roles y desarrollando una actitud crítica ante el trabajo personal y colectivo. 		
Créditos Educativos y	Créditos	-----	



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Certificación	Título	Curso Técnico Nivel Terciario: Especialista en Energía Renovable y Eficiencia Energética Certificado parcial de asistencia o aprobación si el estudiante cursa sólo un módulo.		
Fecha de presentación: 15/08/2018	Exp. N°1282/12	Res. N° 2354/19	Acta N° 211	Fecha: 3/09/19

ANTECEDENTES

Las condiciones actuales de los recursos energéticos mundiales, en lo que respecta la producción energética convencional, exigen un análisis y estudio para desarrollar sistemas de producción energética con recursos renovables.

Estas tendencias en exigencia, son también determinantes para la preservación del medio ambiente, definiendo el origen de los recursos a utilizar y su impacto en la contaminación del planeta.

La producción energética a través del petróleo se está haciendo cada vez más limitada, la matriz energética de nuestro país marca un 56% en promedio entre los años 2000 y 2006 de dependencia de los hidrocarburos con el consecuente aporte de monóxido de carbono.

La producción, transformación y transporte de los recursos energéticos renovables es parte de la estrategia para un avance en la economía nacional. En la cual la tecnología aplicada a los procesos involucrados, es un factor decisivo en cuanto a productividad y a la calidad de las mismas.

Ante la necesidad de un uso más racional de la energía se introduce el concepto de eficiencia energética y etiquetado de los diferentes equipos con el fin de informar al técnico y al usuario sobre el rendimiento de los mismos.

Frente a esta necesidad de producción energética más limpia, eficiente y económicamente rentable, tanto los entes estatales como productores privados, han adquirido maquinaria en el exterior con un alto contenido tecnológico de

última generación.

FUNDAMENTACIÓN

Dadas las condicionantes energéticas actuales del país, en las cuales se manifiesta una gran dependencia del petróleo y tomando en cuenta la tendencia global de modificar la matriz energética se están instalando en nuestro país una gran cantidad de sistemas de producción energéticos tanto autónomos como conectados a la red basados en energías renovables.

Los equipos que componen dichas instalaciones tienen una gran componente eléctrica, electrónica, informática y mecánica, que hacen necesario su control y mantenimiento. De igual forma es necesario el conocimiento del recurso energético para poder plantear la mejor solución técnica frente a una necesidad determinada.

A tales efectos es necesario formar técnicos de nivel terciario con las competencias necesarias para atender estos sistemas de producción no sólo en el mantenimiento sino capaces de proyectar y dirigir la instalación de sistemas de media escala.

Se propone por consiguiente una especialización con 5 módulos: “Energía Eólica”, “Energía Solar Fotovoltaica”, “Energía Solar Térmica”, “Energía Hidráulica”, “Eficiencia Energética”.

PERFIL DE INGRESO

Ingeniero Tecnológico en Electrónica.

Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia.

Maestro Técnico en Electrónica

Maestro Técnico en Electrotecnia.

Técnicos en Electrónica Especializado en Audio y Video



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Técnico en Electrotécnica Especializado en Automatismos

Técnico en Instalaciones Eléctricas.

Técnico en Instrumentación y Control.

Técnico en Agrónoma con énfasis Agrícola

Técnico en Agrónoma con énfasis Forestal

Técnico en Agrónoma con énfasis Ganadero

Técnico en Mecatrónica.

Técnico en Mantenimiento Mecánico Industrial

OBJETIVOS

Formar Especialistas con las competencias necesarias para:

- Diseñar proyectos en base a distintos sistemas de aprovechamiento de los recursos energéticos existentes luego de un análisis de los mismos.
- Dirigir y supervisar proyectos a baja escala que respondan a las necesidades planteadas tomando en cuenta los efectos de impacto ambiental.
- Desarrollar habilidades y actitudes que proporcionan una ampliación de las capacidades personales y de trabajo en equipo para resolver en forma eficiente situaciones inéditas.

MARCO CURRICULAR

ESTRUCTURA CURRICULAR POR ESPECIALIZACIÓN

ENERGÍA EÓLICA		
ASIGNATURA	Horas semanales	Hs totales
RECURSO ENERGÉTICO*	8	16
TECNOLOGÍA DE GENERACIÓN**	8	32
INTERCONEXIÓN Y TRANSPORTE DE ENERGÍA***	8	16
TOTAL		64

Distribución de cantidad de semanas:

* 2 semanas

**4 semanas

*** 2 semanas

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA		
ASIGNATURA	Horas semanales	Hs totales
RECURSO ENERGÉTICO*	8	16
TECNOLOGÍA DE GENERACIÓN**	8	32
INTERCONEXIÓN Y TRANSPORTE DE ENERGÍA***	8	16
TOTAL		64

Distribución de cantidad de semanas:

* 2 semanas

**4 semanas

*** 2 semanas

GENERACIÓN DE ENERGIA CON RESIDUOS		
ASIGNATURA	Horas semanales	Hs totales Hs
Medioambiente sustentabilidad *	4	16
Generación con Biomasa**	4	40
Caracterización de Residuos***	4	16
TOTAL		72

Distribución de cantidad de semanas:

* 4 semanas

**10 semanas

*** 4 semanas

ENERGÍA SOLAR TERMICA		
ASIGNATURA	Horas semanales	Hs totales Hs
RECURSO ENERGÉTICO*	8	16
TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE ACS**	8	32
USO INDUSTRIAL***	8	16
TOTAL		64

Distribución de cantidad de semanas:

* 2 semanas

**4 semanas

*** 2 semanas

EFICIENCIA ENERGETICA		
ASIGNATURA	Horas semanales	Hs totales Hs
Energía y Ef. Energ. Apl. Elect*	8	32
Eficiencia Energetica Construcción**	8	32
Eficiencia Energetica Apl. Termicas***	8	32
TOTAL		96

Distribución de cantidad de semanas:

* 4 semanas

**4 semanas

***4 semanas



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

ENERGÍA EÓLICA:

Espacio curricular en el que se pretende lograr la adquisición de conocimientos referidos a los métodos, técnicas, dispositivos y sistemas basados en Energía Eólica aplicados a la generación eléctrica. Así como favorecer el aprendizaje del recurso energético necesario para la comprensión de la estructura tecnológica de los diferentes sistemas.

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA:

Espacio curricular en el que se pretende lograr la adquisición de conocimientos referidos a los métodos, técnicas, dispositivos y sistemas basados en Energía Solar aplicados a la generación eléctrica. Así como favorecer el aprendizaje del recurso energético necesario para la comprensión de la estructura tecnológica de los diferentes sistemas.

GENERACIÓN DE ENERGÍA CON RESIDUOS

En esta propuesta se pretende que el técnico-alumno desarrolle las competencias necesarias para comprender la industrialización de la generación con residuos para obtener corriente eléctrica, alcoholes, biodiesel y gas según corresponda, así como la eficiencia en el proceso industrial y el manejo general de estos residuos.

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA:

Espacio curricular en el que se pretende lograr la adquisición de conocimientos referidos a los métodos, técnicas, dispositivos y sistemas basados en Energía Solar aplicados a la producción de agua caliente. Así como favorecer el aprendizaje del recurso energético necesario para la comprensión de la estructura tecnológica de los diferentes sistemas.

EFICIENCIA ENERGÉTICA:

Espacio curricular en el cual se pretende lograr la adquisición de conocimientos,

métodos, técnicas, dispositivos y sistemas utilizados en general que propicien la Eficiencia Energética.

CRÉDITO EDUCATIVO

- Especialista en Energía Renovable y Eficiencia Energética
- Si un alumno cursa solo un módulo, se le otorgará un certificado parcial de asistencia o aprobación según corresponda.

ENFOQUE METODOLÓGICO

Para el desarrollo de cada módulo, se propone que los docentes técnicos asuman un enfoque didáctico que concrete una equilibrada relación entre lo teórico y lo práctico

Cada módulo es independiente, no obstante, se podrá prever un sistema de reválidas de asignaturas comunes a cada módulo.

Si un alumno cursa solo un módulo, se le otorgará un certificado parcial de asistencia o aprobación según corresponda sobre ese módulo.

Solo en el caso de que se aprueben todos los módulos, se extenderá la titulación correspondiente a Especialista en Energía Renovable y Eficiencia Energética

Así, reconociendo que el dominio tecnológico posee una estructura basada en la experiencia que actúa de referente fundamental en la toma de decisiones, se considera que la realización de “prácticas” y “ensayos”, a la vez que permiten la adquisición de destrezas técnicas necesarias para el accionar profesional, favorecen el desarrollo de la capacidad del alumno de realizar analogías, capacidad que requerirá posteriormente para el diseño de soluciones. Pero por otra parte, la actividad práctica debe acompañarse por el desarrollo de estrategias didácticas que faciliten la comprensión de los conocimientos básicos a aplicarse en los modelos teóricos tecnológicos, normativas y regulaciones.

Asimismo, con el objetivo de facilitar el dominio de los procesos de análisis y



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

resolución de problemas técnicos, se recomienda desarrollar estrategias que impliquen el trabajo extra - aula de los alumnos, tales como carpetas de ejercicios, trabajos teóricos, etc.

EVALUACIÓN

- Evaluación integradora de teoría y práctica.
- Se desarrollará un trabajo final por módulo.
- Se realizará un examen final por módulo.

PERFIL DE EGRESO

Los egresados de este plan de estudios evidenciarán las siguientes aptitudes:

- Desarrollar el dominio de las funciones de operar, montar, instalar y mantener sistemas propios de su área.
- Participar en la gestión y administración de la organización en la que actúan de acuerdo con su nivel de desempeño.
- Contribuir a proyectar actividades productivas, coordinando los recursos materiales y económicos, respetando un orden cronológico y secuencial
- Comprender los fundamentos científicos-tecnológicos de los procesos productivos, relacionando la teoría con la práctica en las diversas áreas del saber, con vistas al ejercicio de la ciudadanía y la preparación para el trabajo.
- Buscar, seleccionar, interpretar y comunicar información científico- técnico-tecnológica referida al área de formación específica
- Aplicar medidas de protección ambiental valorando la dualidad beneficio-perjuicio del desarrollo científico técnico tecnológico.
- Desarrollar actitud ética, autonomía intelectual y pensamiento crítico.
- Saber convivir y trabajar en equipo, desempeñando diferentes roles y desarrollando una actitud crítica ante el trabajo personal y colectivo.

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN Y PASAJE DE GRADO

De acuerdo al Reglamento de Evaluación y Pasaje de Grado a nivel terciario.

PLAN OPERATIVO

El curso está dirigido a, Ingeniero Tecnológico en Electrónica, Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia, Maestro Técnico en Electrónica, Maestro Técnico en Electrotecnia, Técnicos en Electrónica Especializado en Audio y Video, Técnico en Electrotécnica Especializado en Automatismos, Técnico en Instalaciones Eléctricas, Técnico en Instrumentación y Control, Técnico en Agrónica con énfasis Agrícola, Técnico en Agrónica con énfasis Forestal, Técnico en Agrónica con énfasis Ganadero, Técnico en Mecatrónica.

Técnico en Mantenimiento Mecánico Industrial

Los docentes deben poseer experiencia laboral en el área para poder formar a los alumnos en las destrezas que necesitan en el campo laboral.

Se efectuarán cursos de capacitación docente cuando exista actualización de contenidos en los programas.

Se busca formar una persona integral que pueda adaptarse a los cambios del mercado, con capacidades para conseguir información e interpretarla se debe manejar siguiendo procedimientos sistematizados y normas de seguridad.

El taller debe estimular la actividad autónoma y la toma de decisión.

La Institución debe organizar eventos con la participación de empresas y especialistas para mantener actualizados a docentes y alumnos sobre nuevos productos y tecnología.

REVISIÓN DEL PLAN

Con el fin de poder realizar un análisis sistemático de evolución del presente plan de estudios, se recomienda realizar un seguimiento del presente plan. Con los datos obtenidos del mismo se detectará las debilidades y fortalezas para



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

poder mejorar la propuesta.

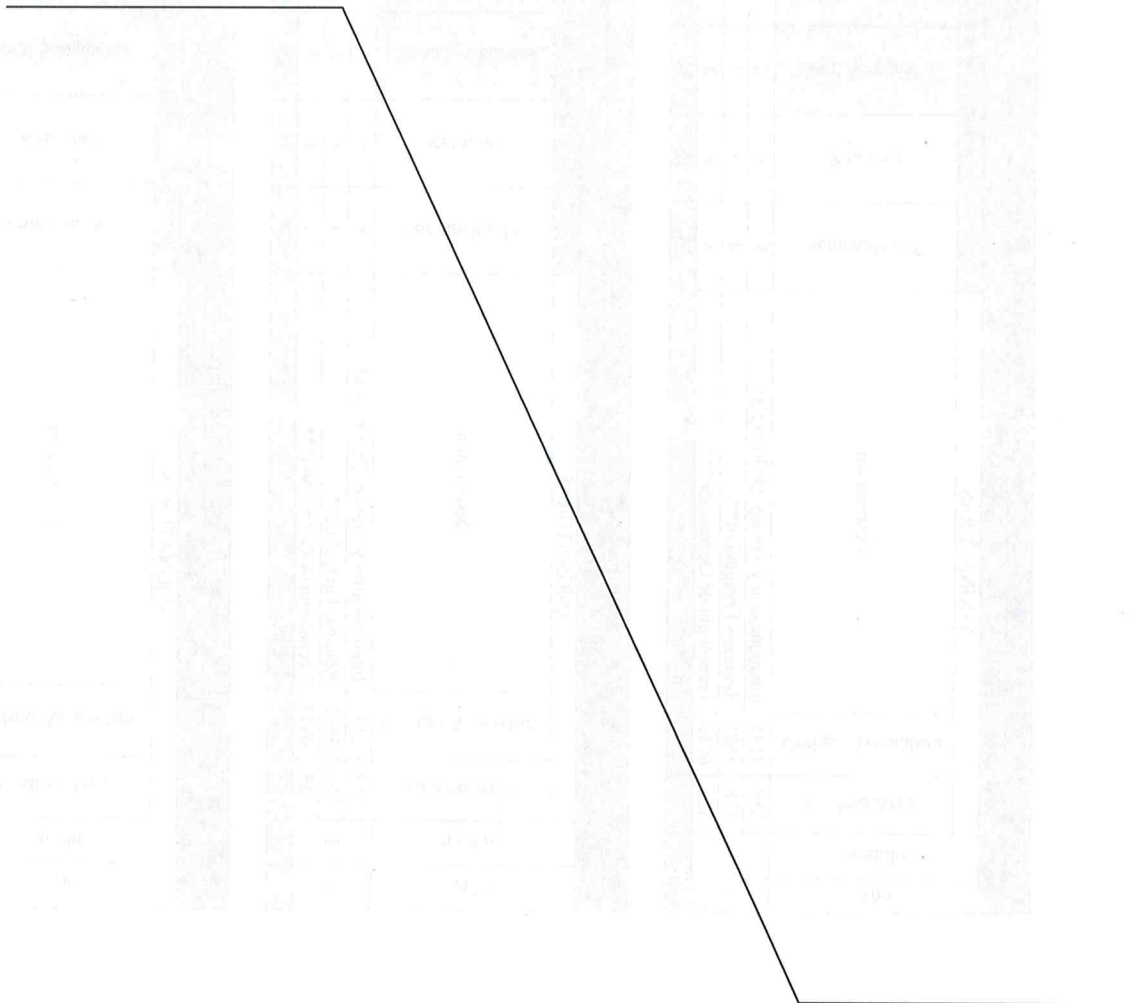
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

DÍAZ BARRIGA, A. Docente y Programa. Lo institucional y lo didáctico. Aique, Buenos Aires, 1995.

DÍAZ BARRIGA, A. Didáctica y curriculum. Nuevomar, México 1984.

PERALTA, M. Victoria. Currículos educacionales en América Latina. Editorial Andrés Bello, Chile, 1996.

SÁNCHEZ INIESTA, Tomás. La construcción del aprendizaje en el aula. Magisterio, Buenos Aires, 1995.



ESQUEMA CURRICULAR Curso Técnico Terciario de Especialización (057)																
Energías Renovables PLAN 2012 Energía Eólica (310)																
ASIGNATURAS																
Año	modulo	Código Área	Código Asignatura	Descripción	Horas Estudiante				Créditos Educativos	Horas Docente						
					Semanas 45'	Reloj 60'	Total Semanas	Semanas		Total Módulo	Semanas 45'	Reloj 60'	Coordinación	Total Semanas		
1	1	358	2145	Interconexión y Transp. De Energía*	8	6	8	2	16	-	8	6	-	8	2	16
		318	3691	Recursos Energeticos**	8	6	8	2	16	-	8	6	-	8	2	16
		326	6916	Tecnología de Generación***	8	6	8	4	32	-	8	6	-	8	4	32
				Totales	24	18	24	8	64	-	24	18	0	24	8	64

ESQUEMA CURRICULAR Curso Técnico Terciario de Especialización (057)																
Energías Renovables PLAN 2012 Energía Solar Fotovoltaica (312)																
ASIGNATURAS																
Año	modulo	Código Área	Código Asignatura	Descripción	Horas Estudiante				Créditos Educativos	Horas Docente						
					Semanas 45'	Reloj 60'	Total Semanas	Semanas		Total Módulo	Semanas 45'	Reloj 60'	Coordinación	Total Semanas		
1	2	358	2145	Interconexión y Transp. De Energía*	8	6	8	2	16	-	8	6	-	8	2	16
		353	3692	Recurso Energetico**	8	6	8	2	16	-	8	6	-	8	2	16
		355	6917	Tecnología de Generación***	8	6	8	4	32	-	8	6	-	8	4	32
				Totales	24	18	24	8	64	-	24	18	0	24	8	64

ESQUEMA CURRICULAR Curso Técnico Terciario de Especialización (057)																
Energías Renovables PLAN 2012 Energía generación de Energía con residuos (313)																
ASIGNATURAS																
Año	modulo	Código Área	Código Asignatura	Descripción	Horas Estudiante				Créditos Educativos	Horas Docente						
					Semanas 45'	Reloj 60'	Total Semanas	Semanas		Total Módulo	Semanas 45'	Reloj 60'	Coordinación	Total Semanas		
1	3	2771	28795	Medioambiente sustentabilidad*	4	3	4	4	16	-	4	3	-	4	4	16
		2772	17040	Generación de Biomasa**	4	3	4	10	40	-	4	3	-	4	10	40
		2771	06225	Caracterización de Residuos***	4	3	4	4	16	-	4	3	-	4	4	16
				Totales	12	9	12	12	72	-	12	9	0	24	12	72



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

ESQUEMA CURRICULAR Curso Técnico Terciario de Especialización (057)
Energías Renovables PLAN 2012 Energía Solar Térmica (316)

Año	Módulo	Código Área	Código Asignatura	Descripción	Horas Estudiante						Horas Docente					
					Semanas 45'	Reloj 60'	Total Semanales	Semanas	Total Módulo	Créditos Educativos	Semanas 45'	Reloj 60'	Coordinación	Total Semanales	Semanas	Total Módulo
1	4	353	3692	Recurso Energético	8	6	8	2	16	-	8	6	-	8	2	16
		357	6464	Uso Industrial	8	6	8	2	16	-	8	6	-	8	2	16
		357	7507	Tecnologías y Sistemas de ACS	8	6	8	4	32	-	8	6	-	8	4	32
Totales					24	18	24	8	64	-	24	18	0	24	8	64

ESQUEMA CURRICULAR Curso Técnico Terciario de Especialización (057)
Energías Renovables PLAN 2012 Eficiencia Energética (320)

Año	Módulo	Código Área	Código Asignatura	Descripción	Horas Estudiante						Horas Docente					
					Semanas 45'	Reloj 60'	Total Semanales	Semanas	Total Módulo	Créditos Educativos	Semanas 45'	Reloj 60'	Coordinación	Total Semanales	Semanas	Total Módulo
1	5	277A	14291	Energía y Eficiencia Energética Apl. Elect.*	8	6	8	4	32	-	8	6	-	8	4	32
		277B	14292	Eficiencia Energética Construcción**	8	6	8	4	32	-	8	6	-	8	4	32
		277D	14293	Eficiencia Energética Apl. Térmicas***	8	6	8	4	32	-	8	6	-	8	4	32
Totales					24	18	24	12	96	-	24	18	0	24	12	96

2) Aprobar los Programas del Módulo 1 al 5, que a continuación se detalla:

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		057	CTT Especialización		
PLAN		2012	2012		
SECTOR DE ESTUDIO		490	Química, Termodinámica y Agroenergía		
ORIENTACIÓN		310	Energía Eólica		
MODALIDAD		--	---		
AÑO		--	---		
TRAYECTO		--	---		
SEMESTRE		--	---		
MÓDULO		1	1		
ÁREA DE ASIGNATURA		358	Est Energía Eólica Fotov.Hidro.		
ASIGNATURA		2145	Interconexión y Transp. de Energía		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		-----			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales:16	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 2	
Fecha de Presentación:	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 1282/12	Res. Nº 2354/19	Acta Nº 211	Fecha 3/09/19

FUNDAMENTACIÓN

Es indiscutible que las próximas generaciones dediquen una parte de su tiempo en aprender las técnicas y tecnologías de aprovechamiento energético. El Recurso Eólico y el Fotovoltaico serán una de las asignaturas cada vez más imprescindible para responder a la demanda energética creciente.

La formación de técnicos que expliquen y divulguen el correcto uso, de las interconexiones que posee el país para transportar la energía será la herramienta correcta que permitirá no solo una ubicación adecuada y posible de los equipos generadores a lo largo de todo nuestro territorio, sino también aproximarnos a la idea de transmitir y recibir energía con calidad, algo que pasa a ser tan importante como el volumen mismo a ser transmitido.

OBJETIVOS

Esta propuesta pretende que el estudiante desarrolle las competencias necesarias para comprender los valores de la transmisión eléctrica de calidad.

Comprender también las posibilidades y futuras necesidades, que encontramos en nuestro territorio según la distribución de los focos de demanda, originados en ciudades y grandes fábricas y las áreas donde es posible explotar el recurso renovable.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

La selección y secuencia de los contenidos así como las actividades sugeridas a continuación, se estructuran de manera que se alcance una comprensión general de la disciplina, desarrollando principalmente los conocimientos necesarios para comprender las formas de transmisión eléctrica según las redes en sus distintas tensiones existentes en el país.

Unidad 1 – Energía

- Fuentes primarias de energía (renovables y no renovables, proceso de generación, capacidad energética, costo de instalación y generación,)
- Tecnologías de Generación. Electromagnetismo Ley de Faraday, Regla de Fleming, Ley de Lenz, Máquinas rotatorias de CC y de CA
- Oferta y Demanda (historia eléctrica del Uruguay, demanda, matriz energética, costos, pros y contras de cada fuente)
- Almacenamiento (hidro PSP y CHR, aire comprimido, volantes inerciales, baterías, bobina superconductora, condensadores, etc)

Unidad 2 – Generación

- Fuentes de Generación (hidráulica, fósil, eólica, biomasa, fotovoltaica, ubicación, parámetros técnicos)
- Generación distribuida. Tecnologías maduras y emergentes, factores facilitadores y barreras para su desarrollo.
- Propuestas de Almacenamiento en Uruguay (PSP, auto eléctrico, calentamiento de agua)

- Smart Grid. Proyectos de UTE, tecnología IoT internet de las cosas.

Unidad 3 – Transmisión

- Sistema Interconectado Nacional (SIN). Generadores, líneas de transmisión, interconexiones con la región, diagramas unifilares
- Interconexión regional. Conexiones con Argentina; San Javier, Paysandú y Salto Grande. Conversoras con Brasil; Rivera-Livramento y Melo.
- Estaciones de Transformación (estaciones de transmisión, estaciones y subestaciones de distribución, ubicación, características técnicas)
- Elementos en redes transmisión (aparatos de corte, disyuntores, interruptores, seccionadores, redes de protección)

Unidad 4 – Distribución

- Redes de Distribución (tensiones 60, 30, 15 y 6 kV, MRT media retorno por tierra, sistema radial, anillo y mallado)
- Esquemas de Distribución. Esquemas TT, IT y TN
- Transformadores y Autotransformadores .Funcionamiento, elevadores y reductores,
- Protecciones redes de baja tensión, cortocircuito, sobrecarga, aislación, sobre y sub tensión.

Unidad 5 – Marco Regulatorio

- Administración del Mercado Eléctrico (ADME) Ley de Marco Regulatorio del Sistema Eléctrico, Ley Nacional de Electricidad.
- Despacho Nacional de Cargas (DNC). Previsión de la demanda, programación energética diaria, semanal y estacional. Costo variable de recursos.
- Agentes despachables y autodespachados. Contratos a término. Mercado Spot.
- Regulación UTE. Ley Orgánica de UTE, Reglamento de calidad de Servicio de Distribución de Energía Eléctrica.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

PROPUESTA METODOLÓGICA

Reconociendo que el dominio tecnológico posee una base experimental que actúa de referente fundamental en la toma de decisiones, se considera necesaria la realización de “prácticas” y “ensayos”, permitiendo la adquisición de destrezas técnicas necesarias para el accionar profesional.

Desde esta perspectiva los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del tema, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Se tratará de favorecer el desarrollo de la capacidad del técnico - alumno de realizar analogías y asociar los conocimientos adquiridos con el bagaje conceptual precedente, buscando crear nuevos conocimientos que sostengan la comprensión de las técnicas y aplicaciones actualmente usadas en la transmisión eléctrica de alta y de baja tensión.

EVALUACIÓN

Se recomienda una prueba escrita.

De acuerdo al logro de los objetivos planteados y a las diferentes actividades, se sugiere elaborar las evaluaciones como:

- preguntas múltiple opción (de 4 a 5 opciones)
- complementar con ejercicios teórico-práctico a resolver.
- preguntas que requieran elaboración personal y donde se evalúen distintas opciones ejercitando el espíritu crítico del alumno-técnico.

Se sugiere una forma de puntuación según tabla adjunta:

Modalidad de trabajo	Incidencia
Preguntas múltiple opción	30%
Ejercicio teórico - práctico	40%
Preguntas a desarrollar	30%

BIBLIOGRAFÍA

- www.ute.com.uy
- www.adme.com.uy
- www.dne.gub.uy

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		057	CTT Especialización		
PLAN		2012	2012		
SECTOR DE ESTUDIO		490	Química, Termodinámica y Agroenergía		
ORIENTACIÓN		310	Energía Eólica		
MODALIDAD		--	---		
AÑO		--	---		
TRAYECTO		--	---		
SEMESTRE		--	---		
MÓDULO		1	1		
ÁREA DE ASIGNATURA		318	EST Energía Eólica		
ASIGNATURA		3691	Recurso Energético		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o	----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		-----			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 16	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 2	
Fecha de Presentación:	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 1282/12	Res. Nº 2354/19	Acta Nº 211	Fecha 3/09/19

FUNDAMENTACIÓN

Es indiscutible que las próximas generaciones dediquen una parte de su tiempo en aprender las técnicas y tecnologías de aprovechamiento energético. El Recurso Eólico será una de las asignaturas cada vez más imprescindible para responder a la demanda energética creciente.

La formación de técnicos que expliquen y divulguen su correcto uso, es la herramienta más idónea para que podamos aprovechar convenientemente las infinitas posibilidades que nos ofrece este tipo de recurso, así como conocer lo amigable que pueden llegar a ser con el medio ambiente las tecnologías que

posibilitan su extracción. Tanto sea para la producción de corriente eléctrica aplicada a un establecimiento aislado, como para su venta a la empresa distribuidora.

OBJETIVOS

Esta propuesta pretende que el estudiante desarrolle las competencias necesarias para comprender los valores de la energía eólica que están disponible a distintas alturas sobre la superficie terrestre y sus variaciones a lo largo del día, las limitaciones provocadas por su locación y accidentes geográficos vecinos, así como la capacidad de compararlo con otros recursos renovables que la naturaleza nos ofrece.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

La selección y secuencia de los contenidos así como las actividades sugeridas a continuación, se estructuran de manera que se alcance una comprensión general de la disciplina, desarrollando principalmente los conocimientos necesarios para comprender el Recurso Eólico disponible y su utilización, así como la comparación con el rendimiento que otros recursos naturales nos ofrecen.

Unidad 1 – Matriz energética.

- Situación de las renovables en el mundo y en la región.
- Situación energética en Uruguay.
- Matriz energética y la integración de la energía
- Potencial eólico y situación actual

Unidad 2 – Descripción del Comportamiento del viento

- Micro meso y macro escalas del viento
- Definición de Turbulencia.
- Variaciones con la altura y la rugosidad
- Mapa Eólico del Uruguay.

Unidad 3 – Estudio y medición del Recurso

- Comportamiento espacio-temporal del recurso eólico
 - Representación estadística de los datos
 - Distribución de Weibull
- Rosas de los vientos.
- Medición del recurso. Normativas y experiencias prácticas

Unidad 4 – Generación Eólica

- Conceptos básicos de la Generación
- Control de Potencia
- Factor de capacidad.
- Normativa de diseño. Clases de Aerogeneradores según IEC.

Unidad 5 – Parques Eólico

- Concepto de parque eólico. Componentes principales
- Diseño de parques eólicos
- Estimación de la energía esperada para cálculo financiero (Incertidumbres)
 - Eólica off-shore.
 - Eólica urbana

PROPUESTA METODOLÓGICA

Reconociendo que el dominio tecnológico posee una base experimental que actúa de referente fundamental en la toma de decisiones, se considera necesaria la realización de “prácticas” y “ensayos”, permitiendo la adquisición de destrezas técnicas necesarias para el accionar profesional.

Desde esta perspectiva los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del tema, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Se tratará de favorecer el desarrollo de la capacidad del técnico - alumno de realizar analogías y asociar los conocimientos adquiridos con el bagaje conceptual precedente, buscando crear nuevos conocimientos que sostengan la comprensión de las técnicas y aplicaciones actualmente usadas en el aprovechamiento del Recurso Eólico.

EVALUACIÓN

Se recomienda una prueba escrita.

De acuerdo al logro de los objetivos planteados y a las diferentes actividades, se sugiere elaborar las evaluaciones como:

- preguntas múltiple opción (de 4 a 5 opciones)
- complementar con ejercicios teórico-práctico a resolver.
- preguntas que requieran elaboración personal y donde se evalúen distintas opciones ejercitando el espíritu crítico del alumno-técnico.

Se sugiere una forma de puntuación según tabla adjunta:

Modalidad de trabajo	Incidencia
Preguntas múltiple opción	30%
Ejercicio teórico - práctico	40%
Preguntas a desarrollar	30%

BIBLIOGRAFÍA

- Wind Power - Paul Gipe. Edit Chelsea Green Publishing Company (2004)
- WIND ENERGY Fundamentals, Resource Analysis and Economics. Sathyajith Mathew, Springer 2006.
- Ingeniería de la Energía Eólica, Miguel Villarrubia López, Edit.Marcombo, 2012.

- WIND ENERGY Fundamentals, Resource Analysis and Economics. Sathyajith Mathew, Springer 2006.

- WIND ENERGY EXPLAINED Theory, Design and Application. J. F. Manwell, J. G. McGowan and A. L. Rogers, Second Edition. John Wiley & Sons Ltd. 2009.

- WIND ENERGY Handbook. T. Burton, D. Sharpe, N. Jenkins E. Bossanyi, John Wiley & Sons Ltd, Baffins Lane, Chichester West Sussex, PO19 1UD, England. 2001

- “Todo lo que necesita saber sobre energía eólica”, de la Danish Wind Industrie Association

http://www.motiva.fi/myllarin_tuulivoima/windpower%20web/core.htm

- Principios de conversión de la Energía Eólica

CIEMAT – Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas

- Recomendaciones Measnet para medición de viento

http://www.measnet.com/wp-content/uploads/2012/04/Measnet_SiteAssessment_V1-0.pdf

- EUROPEAN WIND TURBINE STANDARDS II

<http://www.amccentre.nl/harakosanDemo/pdf/All%20about%20AMC%20for%20Wind/European%20Wind%20Turbine%20Standards%20EWTS-II.pdf>

- IEC 61400-1 – Wind turbines – Part 1: Design requirements

- IEC 61400-12-1 – Wind turbines – Part 12-1: Power performance measurement of electricity producing wind.

- www.energiaeolica.gub.uy, Dirección Nacional de Energía (DNE), Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM).

- IV's Jornadas Eólicas Internacionales, material de presentaciones, AUdEE A Montevideo, Uruguay, 2013



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	057	CTT Especialización	
PLAN	2012	2012	
SECTOR DE ESTUDIO	490	Química, Termodinámica y Agroenergía	
ORIENTACIÓN	310	Energía Eólica	
MODALIDAD	--	---	
AÑO	--	---	
TRAYECTO	--	---	
SEMESTRE	--	---	
MÓDULO	1	1	
ÁREA DE ASIGNATURA	326	EST Energía Eólica Hidroeléctrica	
ASIGNATURA	6916	Tecnología de Generación	
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	-----		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales:32	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 4
Fecha de Presentación: 15/08/18	Nº Resolución del CETP Exp. Nº 1282/12	Res. Nº 2354/19	Acta Nº 211 Fecha 3/09/19

FUNDAMENTACIÓN

Es indiscutible que las próximas generaciones dediquen una parte de su tiempo en aprender las técnicas y tecnologías de aprovechamiento energético. La Energía Eólica será una de las asignaturas cada vez más imprescindible para responder a la demanda eléctrica creciente. Ya es una solución competitiva aplicada para la vivienda aislada autosuficiencia de carácter individual y doméstico, así como para la generación eléctrica a través de los grandes huertos. Es importante la formación de técnicos que conozcan el correcto uso de las posibilidades energéticas de este recurso, así como conocer lo amigable que pueden llegar a ser con el medio ambiente las tecnologías que posibilitan generar corriente eléctrica a partir de la fuerza del viento.

OBJETIVOS

En esta propuesta se pretende que el estudiante desarrolle las competencias necesarias para comprender el funcionamiento de los molinos eólicos, diferenciar sus componentes principales así como reconocer las características

técnicas que los describen, de manera que se logre familiarizar con la tecnología disponible y con aquellas otras que en un futuro próximo puedan montarse en nuestro país.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

La selección y secuencia de los contenidos así como las actividades sugeridas a continuación se estructuran de manera que se alcance una comprensión general de la disciplina, desarrollando principalmente los conocimientos necesarios para comprender un sistema de Energía eólica de micro y macro generación.

Unidad 1 – Introducción

- Tecnología de los aerogeneradores
- Funcionamiento de una aeroturbina.
- Perfiles aerodinámicos.
- Sustentación y arrastre.

Unidad 2 - Potencia de la aeroturbina

- Potencia máxima teórica producida por una aeroturbina.
- Límite de Betz.
- Flujo de potencias en un aerogenerador.
- Tipos de aerogeneradores.

Unidad 3 – Clasificaciones

- Por orientación del generador: Verticales u horizontales.
- Por potencia: Micro a Mega. Por ubicación: Off-Shore, On-Shore
- Por dirección del viento: Barlovento o Sotavento
- Por sistema de control de paso de palas. Fijo o variable
- Por tipo de maquina generadora: Síncrono imanes permanentes, Asíncrono simple, Asíncrono doble, con o sin caja multiplicadora.
- Por tipo de conexión a red. Aislados o conectados a la red



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Unidad 4 – Aerogeneradores de eje vertical

- Tipo Savonius
- Tipo Darrieux
- Combinaciones
- Comparativa entre equipos de eje vertical y horizontal
- Tendencias y equipos disponibles

Unidad 5 – Aerogeneradores de eje horizontal (HAWT)

- Estructura y partes básicas. Rotor. Sistemas de transmisión
- Control de paso de palas
- Torres de sustentación
- Sistemas de orientación
- Generador eléctrico. Regulación y control de potencia

Unidad 6 – Generación eléctrica

- Maquinas eléctricas empleadas en aerogeneradores
- Generador Síncrono y Asíncrono
- Velocidad fija/variable vs generador asíncrono/síncrono
- Sistemas de control
- Generadores asíncronos de doble alimentación
- Generadores asíncronos de jaula de ardilla
- Generadores síncrono de excitación independiente
- Generador síncrono de imanes permanentes

Unidad 7 – Microgeneración. Componentes y dimensionado

- Elementos y configuraciones típicas
- Sistemas híbridos
- El control de velocidad y frenado
- El inversor

- Los acumuladores. El sistema de carga de baterías
- Especificaciones prácticas de diseño
- Demanda diaria. Factores de seguridad.
- Tipos de carga.
- Instalación. Cálculo y dimensionamiento.

Unidad 8 – Microgeneración. Mantenimiento y reglamentación

- Mantenimiento y vida útil. Tasa de retorno.
- Sistemas aislados y conectados a las red
- Configuraciones. Elementos
- Reglamentación. Normativa municipal. Requisitos y trámites
- Normativa medioambiental. Concepto de contaminación formal.
- Política Energética. Incentivos fiscales. Viabilidad económica

Unidad 9 – Parques eólicos (Megageneración)

- Configuraciones
- Instalación eléctrica. Distribución. Centros de transformación.
- Red de media tensión. Subestación.
- Off Shore/On Shore. Ventajas y desventajas.
- Dimensionamiento
- Modelos de explotación.
- Operación, control y mantenimiento.
- Autogeneración (caso particular de Megageneración)
- Tecnología de los parques eólicos

Unidad 10 – Diseño de una Instalación

- Estudio de un proyecto o caso real.
- Estimación de la demanda y del recurso eólico disponible.
- Diseño de la instalación y cálculo de cada componente.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- Confección de los recaudos generales

PROPUESTA METODOLÓGICA

Reconociendo que el dominio tecnológico posee una base experimental que actúa de referente fundamental en la toma de decisiones, se considera necesaria la realización de “prácticas” y “ensayos”, que permitan la adquisición de destrezas técnicas necesarias para el accionar profesional.

Desde esta perspectiva los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del tema, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Con relación a las prácticas planteadas por el docente, se sugiere que sean organizadas y que se desarrollen conjuntamente con un Informe que comprenda procedimientos, cálculos, esquema de conexiones y conclusiones.

Se tratará de favorecer el desarrollo de la capacidad del alumno-técnico, de realizar analogías y asociar los conocimientos adquiridos con el bagaje conceptual precedente de manera que logre formar nuevos conocimientos que sostengan la capacidad para entender las técnicas y aplicaciones actualmente usadas en el aprovechamiento de la Energía Eólica con la finalidad de obtener corriente eléctrica, además de una comprensión de las nuevas aplicaciones.

EVALUACIÓN

Se recomienda una prueba escrita y el seguimiento de un breve proyecto final.

De acuerdo al logro de los objetivos planteados y a las diferentes actividades, se sugiere elaborar las evaluaciones como:

- preguntas múltiple opción (de 4 a 5 opciones)
- complementar con algún ejercicio teórico a resolver.
- preguntas que requieran elaboración personal donde se evalúen distintas

opciones ejercitando el espíritu crítico del técnico-alumno.

Se sugiere una forma de puntuación según tabla adjunta:

Modalidad de trabajo	Incidencia
preguntas múltiple opción	50%
ejercicio teórico	30%
preguntas a desarrollar	20%

BIBLIOGRAFÍA

- Energía Eólica Práctica, P.Gipe, Editorial Progensa, 1998.
- Wind Power,- Paul Gipe. Edit Chelsea Green Publishing Company (2004)
- Ingeniería de la Energía Eólica, Miguel Villarrubia López, Edit.Marcombo, 2012.
- WIND ENERGY Fundamentals, Resource Analysis and Economics. Sathyajith Mathew, Springer 2006.
- WIND ENERGY EXPLAINED Theory, Design and Application. J. F. Manwell, J. G. McGowan and A. L. Rogers, Second Edition. John Wiley & Sons Ltd. 2009.
- “Todo lo que necesita saber sobre energía eólica”, de la Danish Wind Industrie Association
http://www.motiva.fi/myllarin_tuulivoima/windpower%20web/core.htm
- Principios de conversión de la Energía Eólica
CIEMAT – Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
- Recomendaciones Measnet para medición de viento
http://www.measnet.com/wp-content/uploads/2012/04/Measnet_SiteAssessment_V1-0.pdf
- EUROPEAN WIND TURBINE STANDARDS II
<http://www.amccentre.nl/harakosanDemo/pdf/All%20about%20AMC%20for%20Wind/European%20Wind%20Turbine%20Standards%20EWTS-II.pdf>
- IEC 61400-1 – Wind turbines – Part 1: Design requirements



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- IEC 61400-12-1 – Wind turbines – Part 12-1: Power performance measurement of electricity producing wind.
- www.dne.gub.uy Dirección Nacional de Energía – MIEM
- IV's Jornadas Eólicas Internacionales, material de presentaciones, AUdEE A Montevideo, Uruguay, 2013

	PROGRAMA			
	Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO	057	CTT Especialización		
PLAN	2012	2012		
SECTOR DE ESTUDIO	490	Química, Termodinámica y Agroenergía		
ORIENTACIÓN	312	Energía Solar Fotovoltaica		
MODALIDAD	--	---		
AÑO	--	---		
TRAYECTO	--	---		
SEMESTRE	--	---		
MÓDULO	2	2		
ÁREA DE ASIGNATURA	355	EST ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA		
ASIGNATURA	6917	Tecnología de Generación		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN	-----			
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales:32	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 4	
Fecha de Presentación: 15-08-2018	Nº Resolución del CETP Exp. Nº 1282/12	Res. Nº 2354/19	Acta Nº 211	Fecha 3/09/19

FUNDAMENTACIÓN

Es indiscutible que las próximas generaciones dediquen una parte de su tiempo en aprender las técnicas y tecnologías de aprovechamiento energético. La Energía Solar Fotovoltaica será una de las asignaturas cada vez más imprescindible para responder a la demanda eléctrica creciente. Es ya una solución competitiva aplicada para la vivienda aislada autosuficiencia de carácter individual y doméstico, así como para la generación eléctrica a través de los grandes huertos.

En este contexto, la educación sobre el manejo tecnológico de la Energía fotovoltaica pasa a ser imprescindible para el País. La formación de docentes

que expliquen y divulguen su correcto uso es la herramienta más idónea para que los jóvenes tomen conciencia de las infinitas posibilidades que nos ofrece este tipo de energía para satisfacer la demanda creciente, así como conocer lo amigable que puede llegar a ser con el medio ambiente si se cumple con ciertos cuidados.

OBJETIVOS

En esta propuesta se pretende que el estudiante desarrolle las competencias necesarias para comprender el funcionamiento de los equipos y sistemas solares fotovoltaicos, diferenciar sus componentes principales así como reconocer las características técnicas que los describen, de manera que se logre familiarizar con la tecnología disponible y lograr la mejor forma de interconexión entre paneles para satisfacer la demanda.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

La selección y secuencia de los contenidos así como las actividades sugeridas a continuación se estructuran de manera que se alcance una comprensión general de la disciplina, desarrollando principalmente los conocimientos necesarios para comprender un sistema de Energía Solar Fotovoltaica residencial.

Componentes de un sistema de generación Fotovoltaica para uso Residencial o de pequeña escala.

Unidad 1 – Fundamentos de Fotovoltaica

- Energía Solar y recurso solar, balance energético global, matriz energética mundial, proyección futura, aplicaciones)
- Efecto fotoeléctrico (reseña histórica, principio de funcionamiento celdas fotovoltaicas)
- Conceptos de electricidad (voltaje, corriente, resistencia eléctrica, ley de ohm, potencia, energía)

conceptual precedente de manera que se logre formar nuevos conocimientos que sostenga la capacidad para entender las técnicas y aplicaciones actualmente usadas en el aprovechamiento de la Energía Solar Fotovoltaica, así como comprender, distinguir y evaluar la información obtenida.

ACTIVIDADES SUGERIDAS

A los efectos de orientar la discrecionalidad de las propuestas docentes entendidas en un marco de oportunidad creativa frente al interés que demuestren los docentes-estudiantes se sugiere para cada unidad las siguientes actividades.

Unidad 1 - Búsqueda y clasificación de información sobre las tecnologías de celdas FV ofrecidas en el mercado. Análisis de la relación costo / eficiencia.

Unidad 2 - Práctica: Exponer el módulo a la luz y medir sus valores notables registrando el valor de Irradiación (G) y temperatura correspondiente. Graficar los valores obtenidos (V_x, I_x)

Unidad 3 - Práctica: Conectar una batería completamente cargada a una carga resistiva y obtener la curva de descarga de la misma. Comparar valores con su hoja de datos.

Unidad 4 - Búsqueda y clasificación de los tipos de reguladores-controladores de carga ofrecidos en el mercado.

Unidad 5 - Práctica: Conectar las baterías al inversor y aplicar energía a una carga resistiva. Medir los valores de V-I aplicados con el tester y pinza amperimétrica.

Unidad 6 - Definir un proyecto a nivel doméstico o de pequeña escala, donde se desarrollen todas los conocimientos adquiridos.

EVALUACIÓN

Se recomienda una prueba escrita y el seguimiento de un breve proyecto o trabajo final.

De acuerdo al logro de los objetivos planteados y a las diferentes actividades, se sugiere elaborar las evaluaciones como:

- preguntas múltiple opción (4 a 5 opciones)
- complementar con algún ejercicio teórico a resolver.
- preguntas que requieran elaboración personal donde se evalúen distintas opciones ejercitando el espíritu crítico del docente-alumno.

Se sugiere una forma de puntuación según tabla adjunta:

Modalidad de trabajo	Incidencia
Preguntas múltiple opción	50%
Ejercicio teórico	30%
Preguntas a desarrollar	20%

BIBLIOGRAFÍA

Generación de Energía Solar Fotovoltaica; Jutglar; Marcombo (2012)

Energía Solar Fotovoltaica, Sánchez M.A., Limusa

Energía Solar Fotovoltaica. Manual del Arquitecto, Marcombo

Energía Renovable, González J., Reverte.

Sistemas Solares Fotovoltaicos. Fundamentos, Tecnologías y Aplicaciones; Jiménez; AMV (2008)

Radiación Solar y su aprovechamiento energético; Pareja; Marcombo (2010)

Familia de Normas sobre FV (IEC 61215, IEC 61730, etc)

Decretos y Resoluciones. Reglamento de UTE

www.top50-solar.de Top de páginas de Energía Solar

www.solarweb.net Página dedicada a la difusión de la Energía Solar

www.solarizate.org Recursos para Docentes

www.nrel.gov Laboratorio Nacional de Energía Renovable – USA

www.dne.gub.uy Dirección Nacional de Energía - MIEM



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		057	CTT Especialización		
PLAN		2012	2012		
SECTOR DE ESTUDIO		490	Química, Termodinámica y Agroenergía		
ORIENTACIÓN		313	Energía generación de Energía con Residuos		
MODALIDAD		--	---		
AÑO		--	---		
TRAYECTO		--	---		
SEMESTRE		--	---		
MÓDULO		3	3		
ÁREA DE ASIGNATURA		2771	Residuos y Medio Ambiente		
ASIGNATURA		06225	Caracterización de residuos		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		-----			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 16	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 4	
Fecha de Presentación: 15/08/18	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 1282/12	Res. Nº 2354/19	Acta Nº 211	Fecha 3/09/19

FUNDAMENTACIÓN

Es indiscutible que las próximas generaciones dedicarán una parte de su tiempo en aprender las técnicas y tecnologías del aprovechamiento energético. La Energía obtenida de la biomasa será una de las asignaturas cada vez más imprescindible para responder a la demanda eléctrica creciente. Ya es una solución competitiva que se logra como un sub producto en muchos procesos industriales y que es volcado a las líneas de transmisión de UTE. También es posible a partir de la obtención de residuos que son procesados y comercializados de manera sólida, como los pellets para las estufas, líquidos como los alcoholes y combustibles o gases que se almacenan para obtener de su quema el calentamiento o refrigeración aplicados a diversos procesos industriales o al uso doméstico.

Es importante la formación de técnicos que conozcan el correcto uso de las posibilidades energéticas de este recurso tan variable y particularizado en cada región del país, así como conocer lo amigable que puede llegar a ser con el

medio ambiente el procesado de los subproductos y residuos que la utilización de la biomasa genera.

OBJETIVOS

En esta propuesta se pretende que el estudiante desarrolle las competencias necesarias para comprender dónde se encuentran los potenciales recursos biomásicos y la caracterización de cada uno de ellos para luego distinguir el potencial disponible en cada residuo. Se aspira además a que conozca los procesos de los residuos previos y posteriores así como las formas en que conceptualmente pueden agruparse.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

La selección y secuencia de los contenidos así como las actividades sugeridas a continuación, se estructuran de manera que permitan una comprensión general de la disciplina. Se desarrollan principalmente los conocimientos necesarios para comprender los sistemas biomásicos energéticos a escala micro y macro para las producciones más generalizadas en nuestro país.

Unidad 1 - Energía

- Concepto de Energía en la Naturaleza
- Definición de biomasa. Composición química de la biomasa
- Diferencia entre biomasa y combustible fósil
- Acumulación de energía. Fotosíntesis y comparación con celdas fotovoltaicas.

Unidad 2 - Fuentes de recursos

- Definición de combustión y Poder calorífico
- Uso de la energía acumulada en la biomasa.
- Generación de calor y combustión.
- La combustión y el medio ambiente

Unidad 3 - Caracterización de los residuos

- Metodología para la evaluación de los recursos de biomasa.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- Protecciones Eléctricas (aislación, sobrecarga, cortocircuito, sobretensión)

Unidad 2 – Paneles Fotovoltaicos.

- Distintas tecnologías de celdas(monocrystalino, policristalino, capa delgada, procesos de fabricación, ventajas y desventajas, costos, proyección, clasificación NREL).

- Paneles (proceso de fabricación, encapsulado, diodos de protección, comparación modelos usados en plaza, costos, pérdidas, degradación, roturas)

- Parámetros técnicos (parámetros de vacío y de cortocircuito, valores STC y NOCT vida útil, punto de máxima potencia, rendimiento, temperatura, curva vs irradiancia, vs temperatura y punto de máxima potencia).

- Conexión (serie paralelo, dimensionado strings, criterios de orientación-inclinación, factor de sobredimensionado).

Unidad 3 – Sistemas aislados de la red eléctrica (OFFGRID)

- Conceptos de diseño (estructuras de montaje, materiales, criterios de orientación e inclinación).

- Sistemas de Acumulación- Baterías (distintas tecnologías, ciclos de carga – descarga, proceso de carga, capacidad vs temperatura, rendimiento, durabilidad)

- Regulador – Cargador – Inversor (tipos de reguladores, parámetros técnicos)

- Usos (estimación consumo y demanda eléctrica, experiencia en Uruguay, Instalación híbrida de Cerros de Vera).

Unidad 4 – Sistemas conectados a la red eléctrica (ONGRID)

- Paneles fotovoltaicos (criterios de elección, conexión, cálculo de strings)

- Inversores (potencia, tipos, entradas de CC, trackers, conexión a la red, selección, parámetros técnicos.)

- Experiencia Uruguay (Planta de ASAI y distintos proyectos de micro y mini generación).

- Protecciones redes de baja tensión (cortocircuito, sobrecarga, aislación, sobre y sub tensión, dimensionado de conductores).

Unidad 5 – Marco Normativo

- Política energética del Uruguay (Matriz energética, Normativa para la generación de energía eléctrica a partir de Solar FV, Mesa solar, Contratos, Beneficios fiscales).

- Micro y Mini Generación (decretos, Reglamento de Baja Tensión de UTE, contratos, facturación).

- Autoconsumo (decreto 114/014, primeras experiencias)

- Macrogeneración (Decreto 133/013, procesos licitatorios, franjas, adjudicaciones, contratos).

PROPUESTA METODOLÓGICA

ASPECTOS GENERALES

Reconociendo que el dominio tecnológico posee una base experimental que actúa de referente fundamental en la toma de decisiones, se considera necesaria la realización de “prácticas” y “ensayos”, permitiendo la adquisición de destrezas técnicas necesarias para el accionar docente.

Desde esta perspectiva los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del tema, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Con relación a las prácticas planteadas por el docente, se sugiere que sean organizadas desarrollándose conjuntamente con un Informe el cuál comprenda procedimientos, cálculos, esquema de conexiones y conclusiones.

Se tratará de favorecer el desarrollo de la capacidad del docente - alumno de realizar analogías y asociar los conocimientos adquiridos con el bagaje



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- Valor energético de los residuos.
- Caracterización.
- Pretratamientos.

Unidad 4 - Procesos de los residuos

- Procesos generadores de residuos: forestales, agrícola-ganaderos e industriales. Resultados
- Zonas de cultivo alimenticio y su remplazo por cultivos energéticos
- Transformaciones termoquímicas de la biomasa.
- Lagunas aeróbicas y anaeróbicas.

Unidad 5 - Definición de tipos de biomasa

- Biomasa de uso directo solido
- Biomasa de uso procesado, líquido
- Biomasa de uso procesado, gas
- Evaluación de los recursos de biomasa

PROPUESTA METODOLÓGICA

Reconociendo que el dominio tecnológico posee una base experimental que actúa de referente fundamental en la toma de decisiones, se considera necesaria la realización de “prácticas” y “ensayos”, que permitan la adquisición de destrezas técnicas necesarias para el accionar profesional.

Desde esta perspectiva los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del tema, abordando los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Con relación a las prácticas planteadas por el docente, se sugiere que sean organizadas y que se desarrollen conjuntamente con un Informe que comprenda

procedimientos, cálculos y esquemas de interrelación de los procesos.

Se tratará de favorecer el desarrollo de la capacidad del alumno-técnico de realizar analogías y asociar los conocimientos adquiridos con el bagaje conceptual precedente, de manera que logre formar nuevos conocimientos que sostengan la capacidad para entender las técnicas y aplicaciones actualmente usadas en el aprovechamiento de la biomasa con la finalidad de obtener diversos sub productos como corriente eléctrica, gas o combustibles.

EVALUACIÓN

Se recomienda una prueba escrita y el seguimiento de un breve proyecto final.

De acuerdo al logro de los objetivos planteados y a las diferentes actividades, se sugiere elaborar las evaluaciones como:

- preguntas múltiple opción (de 4 a 5 opciones)
- complementar con ejercicio teórico para ser resuelto.
- preguntas que requieran elaboración personal donde se evalúen distintas opciones ejercitando el espíritu crítico del técnico - alumno.

Se sugiere una forma de puntuación según tabla adjunta:

Modalidad de trabajo	Incidencia
Preguntas múltiple opción	30%
Ejercicio teórico	40%
Preguntas a desarrollar	30%

BIBLIOGRAFÍA

Abellán, Manuela."La Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos y Actividades Agroforestales", Colección Monografías, España, 2006.

De Juana, José Ma."Energías renovables para el desarrollo", Ed. Paraninfo S.A, España, 2008.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Sutton, David "Fundamentos de ecología". Ed.Limusa, México.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		057	CTT Especialización		
PLAN		2012	2012		
SECTOR DE ESTUDIO		490	Química, Termodinámica y Agroenergía		
ORIENTACIÓN		313	Energía generación de Energía con Residuos		
MODALIDAD		--	---		
AÑO		--	---		
TRAYECTO		--	---		
SEMESTRE		--	---		
MÓDULO		3	3		
ÁREA DE ASIGNATURA		2772	Generación con Residuos		
ASIGNATURA		17040	Generación Biomasa		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		-----			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales:40	Horas semanales: 4		Cantidad de semanas: 10
Fecha de Presentación:	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 1282/12	Res. Nº 2354/19	Acta Nº 211	Fecha 3/09/19

FUNDAMENTACIÓN

Es indiscutible que las próximas generaciones dedicarán una parte de su tiempo en aprender las técnicas y tecnologías del aprovechamiento energético. La Energía obtenida de la biomasa será una de las asignaturas cada vez más imprescindible para responder a la demanda eléctrica creciente. Ya es una solución competitiva que se logra como un sub producto en muchos procesos industriales y que es volcado a las líneas de transmisión de UTE. También es posible a partir de la obtención de residuos que son procesados y comercializados de manera sólida, como los pellets para las estufas, líquidos como los alcoholes y combustibles o gases que se almacenan para obtener de su quema el calentamiento o refrigeración aplicados a diversos procesos industriales o al uso doméstico.

Es importante la formación de técnicos que conozcan el correcto uso de las posibilidades energéticas de este recurso tan variable y particularizado en cada

región del país, así como conocer lo amigable que puede llegar a ser con el medio ambiente el procesamiento de los subproductos y residuos que la utilización de la biomasa genera.

OBJETIVOS

En esta propuesta se pretende que el estudiante desarrolle las competencias necesarias para comprender la industrialización de la generación con residuos para obtener corriente eléctrica, alcoholes, biodiesel y gas según corresponda, así como la eficiencia en el proceso industrial y el manejo general de estos residuos.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

La selección y secuencia de los contenidos así como las actividades sugeridas a continuación, se estructuran de manera que permitan una comprensión general de la disciplina. Se desarrollan principalmente los conocimientos necesarios para comprender el manejo del residuo desde que llega a planta, los equipos para tratarlos y los mecanismos de obtención de los distintos subproductos energéticos. Se desarrollan también los conceptos básicos de la cogeneración en plantas que así lo permitan.

Unidad 1– Energía a partir de residuos forestales

- Características de los residuos. Leña y sub-productos
- Manipulación y tratamientos.
- Equipos y funcionamiento. Tipos y clasificación.
- Pérdidas. Eficiencia.

Unidad 2 – Reactores

- Características de los reactores y bioreactores
- Clasificación por continuos o discontinuos
- Reactores anaeróbicos de compostaje



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- Pequeños biodigestores en nuestro País

Unidad 3 – Energía a partir de residuos de tambos

- Características de los residuos. Digestión anaeróbica –biogás–
- Manipulación y tratamientos
- Equipos y funcionamiento
- Pérdidas y Eficiencia.

Unidad 4 – Energía obtenida de residuos sólidos urbanos

- Características de los residuos.
- Manipulación y tratamientos.
- Equipos y funcionamiento.
- Equipos y Eficiencia. Vida útil.

Unidad 5 – Energía obtenida a partir de oleaginosos

- Características de los residuos.
- Manipulación y tratamientos
- Equipos y funcionamiento
- Pérdidas y Eficiencia.

Unidad 6 – Etanol o biogás a partir de caña de azúcar o sorgo dulce

- Características de los residuos.
- Manipulación y tratamientos
- Equipos y funcionamiento
- Pérdidas y Eficiencia.

Unidad 7 – El biodisel

- Producción de biodisel
- Distintos tipos de cultivos
- Reciclaje de aceite de uso comestible
- Otros reciclajes líquidos

Unidad 8 – Electricidad a partir de biomasa. Grandes plantas

- Generación de electricidad a partir de biomasa
- Generación por residuos de caña de azúcar
- Generación por residuos de arroz
- Generación por residuo de madera

Unidad 9 – Usos industriales

- Obtención de vapor para uso industrial.
- Obtención de agua caliente para uso Industrial y doméstico.
- Posible uso en refrigeración.
- Biocombustibles en motores de combustión.

Unidad 10 – Cogeneración

- Definición
- Aplicaciones de la cogeneración
- Cogeneración y trigeneración
- Costos operativos y aspectos económicos.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Reconociendo que el dominio tecnológico posee una base experimental que actúa de referente fundamental en la toma de decisiones, se considera necesaria la realización de “prácticas” y “ensayos”, que permitan la adquisición de destrezas técnicas necesarias para el accionar profesional.

Desde esta perspectiva los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del tema, abordando los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Con relación a las prácticas planteadas por el docente, se sugiere que sean organizadas y que se desarrollen conjuntamente con un Informe que comprenda



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

procedimientos, cálculos y esquemas de interrelación de los procesos.

Se tratará de favorecer el desarrollo de la capacidad del alumno-técnico de realizar analogías y asociar los conocimientos adquiridos con el bagaje conceptual precedente, de manera que logre formar nuevos conocimientos que sostengan la capacidad para entender las técnicas y aplicaciones actualmente usadas en el aprovechamiento de la biomasa con la finalidad de obtener diversos sub productos como corriente eléctrica, gas o combustibles.

EVALUACIÓN

Se recomienda una prueba escrita y el seguimiento de un breve proyecto final.

De acuerdo al logro de los objetivos planteados y a las diferentes actividades, se sugiere elaborar las evaluaciones como:

- preguntas múltiple opción (de 4 a 5 opciones)
- complementar con ejercicio teórico para ser resuelto.
- preguntas que requieran elaboración personal donde se evalúen distintas opciones ejercitando el espíritu crítico del técnico-alumno.

Se sugiere una forma de puntuación según tabla adjunta:

Modalidad de trabajo	Incidencia
preguntas múltiple opción	30%
ejercicio teórico	40%
preguntas a desarrollar	30%

BIBLIOGRAFÍA

- Abellán, Manuela.”La Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos y Actividades Agroforestales”, Colección Monografías, España, 2006.
- CONAMA, Comisión Nacional del Medio Ambiente, “Propuesta de política para el manejo de los residuos sólidos domiciliarios”, Chile, 1996-160 páginas.
- Díaz Velilla, J.Pablo, “Sistemas de energías renovables”, Editorial Paraninfo S.A, España 1996-160 páginas.

- De Juana, José Ma. "Energías renovables para el desarrollo", Ed. Paraninfo S.A, España, 2008.
- Hernandez, Francisco, "Biogás: 10 casos de éxito en el sector industrial", 2015.
- Ponguló, J. José, "Guía para el manejo de energías alternativas", CAB, Ciencia y Tecnología, 2015
- www.dne.gub.uy Dirección Nacional de Energía - MIEM

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	057	CTT Especialización	
PLAN	2012	2012	
SECTOR DE ESTUDIO	490	Química, Termodinámica y Agroenergía	
ORIENTACIÓN	313	Energía generación de Energía con Residuos	
MODALIDAD	--	---	
AÑO	--	---	
TRAYECTO	--	---	
SEMESTRE	--	---	
MÓDULO	3	3	
ÁREA DE ASIGNATURA	2771	Residuos y Medio Ambiente	
ASIGNATURA	28795	Medioambiente y Sustentabilidad	
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	-----		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 16	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 4
Fecha de Presentación: 15/08/18	Nº Resolución del CERP Exp. Nº 1282/12	Res. Nº 2354/19	Acta Nº 211 Fecha 3/09/19

FUNDAMENTACIÓN

Es indiscutible que las próximas generaciones dediquen una parte de su tiempo en aprender las técnicas y tecnologías del aprovechamiento energético. La Energía obtenida de la biomasa será una de las asignaturas cada vez más imprescindible para responder a la demanda eléctrica creciente. Ya es una solución competitiva que se logra como un sub producto en muchos procesos industriales que es volcado a las líneas de transmisión de UTE. En otros casos la obtención de residuos que son procesados y comercializados de manera sólida,



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

como los pellets para las estufas, líquidos como los alcoholes y combustibles o gases que se almacenan para obtener de su quema el calentamiento o refrigeración aplicados en los diversos procesos industriales o al uso doméstico. Es importante la formación de técnicos que conozcan el correcto uso de las posibilidades energéticas de este recurso, tan variable y particularizado en cada región del país, así como conocer lo amigable que pueden llegar a ser con el medio ambiente el procesado de los subproductos y residuos que la utilización de la biomasa genera.

OBJETIVOS

En esta propuesta se pretende que el estudiante desarrolle las competencias necesarias para comprender la relación entre los residuos y el medioambiente así como la relación de los subproductos generados por la industrialización de estos con el medio ambiente.

Se pretende también que conozca en profundidad el marco legal nacional e internacional sobre el manejo de residuos y la obtención de energía eléctrica y otros subproductos energéticos respecto al medioambiente.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

La selección y secuencia de los contenidos así como las actividades sugeridas a continuación se estructuran de manera que se alcance una comprensión general de la disciplina, desarrollando principalmente los conocimientos necesarios para comprender cómo los sistemas biomásicos energéticos a escala micro y macro para las producciones más generalizadas en nuestro país impactan sobre el medio ambiente. Se complementa con conceptos sobre mediciones de índices, marco legal- normativo a nivel local e internacional, y un análisis de la gestión ambiental y sustentable requerida en todo el proceso agro-industrial.

Unidad 1 Medio Ambiente

- Reactivos y Productos.
- Implicancias del proceso para todos los seres vivos y el ambiente.
- Desarrollo sustentable.
- Definición de sustentabilidad y factores implicados.

Unidad 2 Impacto ambiental

- Mecanismos y herramientas para lograr la sustentabilidad.
- Convenios internacionales y regionales.
- Definición de Impactos, tipos de Impactos.
- Evaluación de Impacto Ambiental Ley N° 16466. Decreto 349/005

Unidad 3 Marco Legal

- Ley de Impacto Ambiental N° 16466 del 19 de Enero de 1994.
- Decreto 349/005 Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y Autorizaciones Ambientales.
- Alcances y restricciones.
- Otros instrumentos de de Gestión ambiental (complementos del Decreto 349/005).

Unidad 4 – Aplicaciones del marco normativo

- Estudio de proyectos para un EIA
- Análisis de sitio
- Posibles impactos
- Categorías de estudio

Unidad 5 – Gestión Ambiental y Sustentabilidad.

- Indicadores ambientales y de sostenibilidad. Huella de Carbono
- Sistemas de gestión ambiental.
- Calidad total y RSE.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- Eco auditorías. Certificación ambiental y eco etiquetado

PROPUESTA METODOLÓGICA

Reconociendo que el dominio tecnológico posee una base experimental que actúa de referente fundamental en la toma de decisiones, se considera necesaria la realización de “prácticas” y “ensayos”, que permitan la adquisición de destrezas técnicas necesarias para el accionar profesional.

Desde esta perspectiva los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del tema, abordando los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Con relación a las prácticas planteadas por el docente, se sugiere que sean organizadas y que se desarrollen conjuntamente con un Informe que comprenda procedimientos, cálculos y esquemas de interrelación de los procesos.

Se tratará de favorecer el desarrollo de la capacidad del alumno-técnico de realizar analogías y asociar los conocimientos adquiridos con el bagaje conceptual precedente, de manera que logre formar nuevos conocimientos que sostengan la capacidad para entender las técnicas y aplicaciones actualmente usadas en el aprovechamiento de la biomasa con la finalidad de obtener diversos sub productos como corriente eléctrica, gas o combustibles.

EVALUACIÓN

Se recomienda una prueba escrita y el seguimiento de un breve proyecto final.

De acuerdo al logro de los objetivos planteados y a las diferentes actividades, se sugiere elaborar las evaluaciones como:

- preguntas múltiple opción (de 4 a 5 opciones)
- complementar con ejercicio teórico para ser resuelto.
- preguntas que requieran elaboración personal donde se evalúen distintas

opciones ejercitando el espíritu crítico del técnico-alumno.

Se sugiere una forma de puntuación según tabla adjunta:

Modalidad de trabajo	Incidencia
preguntas múltiple opción	30%
ejercicio teórico	40%
preguntas a desarrollar	30%

BIBLIOGRAFÍA

- Abellán, Manuela. "La Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos y Actividades Agroforestales", Colección Monografías, España, 2006.
- De Juana, José Ma. "Energías renovables para el desarrollo", Ed. Paraninfo S.A, España, 2008.
- Sutton, David "Fundamentos de ecología". Ed. Limusa, México.

PROGRAMA					
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		057	CTT Especialización		
PLAN		2012	2012		
SECTOR DE ESTUDIO		490	Química, Termodinámica y Agroenergía		
ORIENTACIÓN		316	Energía Solar Térmica		
MODALIDAD		--	---		
AÑO		--	---		
TRAYECTO		--	---		
SEMESTRE		--	---		
MÓDULO		4	4		
ÁREA DE ASIGNATURA		353	ENERGÍA FOTOVOLTAICA TÉRMICA		
ASIGNATURA		3692	RECURSO ENERGÉTICO		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		-----			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 16	Horas semanales: 8		Cantidad de semanas: 2
Fecha de Presentación: 15/08/18	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 1282/12	Res. Nº 2354/19	Acta Nº 211	Fecha 3/09/19

FUNDAMENTACIÓN

Es indiscutible que las próximas generaciones dediquen una parte de su tiempo en aprender las técnicas y tecnologías de aprovechamiento energético. El



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Recurso Solar será una de las asignaturas cada vez más imprescindible para responder a la demanda energética creciente.

Es importante la formación de técnicos que conozcan el correcto uso de las posibilidades energéticas de este recurso, así como conocer lo amigable que pueden llegar a ser con el medio ambiente las tecnologías que posibilitan su extracción tanto sea para la producción de corriente eléctrica como para la obtención directamente de agua caliente.

OBJETIVOS

Esta propuesta pretende que el estudiante desarrolle las competencias necesarias para comprender los valores de la energía solar que están disponible a nivel de la superficie terrestre. Conocer sus variaciones a lo largo del día y el año, su graficación, las limitaciones por locación y orientación, así como la capacidad de compararlo con otros recursos renovables que la naturaleza también nos ofrece.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

La selección y secuencia de los contenidos así como las actividades sugeridas a continuación se estructuran de manera que se alcance una comprensión general de la disciplina, desarrollando principalmente los conocimientos necesarios para comprender el Recurso Solar disponible y su utilización en tecnologías asociadas como la fotovoltaica y solar térmica.

Unidad 1 – Energías disponibles.

- Factor de carga de una planta.
- Distintas energías disponibles en la naturaleza.
- Captación térmica activa y pasiva.
- Composición de la Radiación Solar

Unidad 2 – Radiación

- Radiación e Irradiación.
- La radiación y la latitud. Mapa solar.
- La radiación y otras variables atmosféricas
- Radiación solar global.

Unidad 3 – Valores de la Radiación

- Equipos para medición de la radiación solar. Series Históricas
- Mapa Solar. Cálculo de la radiación solar directa y difusa.
- Valores de cielo claro y cielo difuso
- Absorción y refracción lumínica.

Unidad 4 – Mecánica Celeste

- Movimiento diurno del Sol. Teorema de la Latitud
- Coordenadas celestes. Carreras máximas y mínimas
- Incidencia en la determinación del norte
- La radiación en los distintos planos de orientación. Gráficas

Unidad 5 – Graficación

- Estereográficas polares y cilíndricas. Manejo de las tablas
- Trazado de sombras. Programas de aplicación
- Ángulos de montaje característicos. Separación de captosres.
- Contaminación formal. Disposiciones municipales

PROPUESTA METODOLÓGICA

Reconociendo que el dominio tecnológico posee una base experimental que actúa de referente fundamental en la toma de decisiones, se considera necesaria la realización de “prácticas” y “ensayos”, permitiendo la adquisición de destrezas técnicas necesarias para el accionar profesional.

Desde esta perspectiva los diferentes contenidos programáticos serán planteados



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

a partir de una aplicación concreta y real del tema, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Se tratará de favorecer el desarrollo de la capacidad del técnico - alumno de realizar analogías y asociar los conocimientos adquiridos con el bagaje conceptual precedente, buscando crear nuevos conocimientos que sostengan la comprensión de las técnicas y aplicaciones actualmente usadas en el aprovechamiento del Recurso Solar.

EVALUACIÓN

Se recomienda una prueba escrita.

De acuerdo al logro de los objetivos planteados y a las diferentes actividades, se sugiere elaborar las evaluaciones como:

- preguntas múltiple opción (de 4 a 5 opciones)
- complementar con ejercicios teórico-práctico a resolver.
- preguntas que requieran elaboración personal y donde se evalúen distintas opciones ejercitando el espíritu crítico del alumno-técnico.

Se sugiere una forma de puntuación según tabla adjunta:

Modalidad de trabajo	Incidencia
Preguntas múltiple opción	30%
Ejercicio teórico - práctico	40%
Preguntas a desarrollar	30%

BIBLIOGRAFÍA

- Pedro Rufes Energía Solar Térmica, Limusa
- Energía Renovable, González J., Reverte.
- Energías del Siglo XXI, Gregorio Gil García; Ediciones AMV (2008).
- Radiación Solar y su aprovechamiento energético; Pareja; Marcombo (2010)

- Mapa Solar del Uruguay Versión 1.0 Memoria técnica – Biblioteca Plural UdelaR/CSIC.—G.Abal M. D’Angelo J. Cataldo A. Gutiérrez
- www.top50-solar.de Top de páginas de Energía Solar
- www.solarweb.net Página dedicada a la difusión de la Energía Solar
- www.nrel.gov Laboratorio Nacional de Energía Renovable – USA
- www.dne.gub.uy Dirección Nacional de Energía – MIEM

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		057	CTT Especialización		
PLAN		2012	2012		
SECTOR DE ESTUDIO		490	Química, Termodinámica y Agroenergía		
ORIENTACIÓN		316	Energía Solar Térmica		
MODALIDAD		--	---		
AÑO		--	---		
TRAYECTO		--	---		
SEMESTRE		--	---		
MÓDULO		4	4		
ÁREA DE ASIGNATURA		357	Energía Fotovoltaica Térmica		
ASIGNATURA		7507	Tecnología y Sistemas de ACS		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		-----			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales:32	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 4	
Fecha de Presentación: 15/08/18	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 1282/12	Res. Nº 2354/19	Acta Nº 211	Fecha 3/09/19

FUNDAMENTACIÓN

Es indiscutible que las próximas generaciones dediquen una parte de su tiempo en aprender las técnicas y tecnologías del aprovechamiento energético del sol. El recurso Solar Térmica está siendo y será una de las asignaturas cada vez más imprescindible para responder a la demanda energética creciente. Reconocer su importancia será conocer los valores energéticos disponibles, su variación diaria y anual y el manejo de la tecnología adecuada para su obtención según la forma de la demanda.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Es importante la formación de técnicos que conozcan el correcto uso de las posibilidades energéticas de este recurso, así como conocer lo amigable que pueden llegar a ser con el medio ambiente las tecnologías que posibilitan su extracción para la producción de agua caliente (ACS).

OBJETIVOS

En esta propuesta se pretende que el estudiante desarrolle las competencias necesarias para comprender el funcionamiento de los distintos equipos y sus componentes que a nivel de uso doméstico y de vivienda en general, garanticen un uso seguro y confiable del recurso solar para la obtención de ACS.

También que el técnico-alumno sea capaz de extrapolar conocimientos de esta disciplinas hacia su profesión de grado o hacia otras disciplinas o programas que pudieran requerir la inclusión del concepto de ACS por calentamiento solar

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

La selección y secuencia de los contenidos así como las actividades sugeridas a continuación, se estructuran de manera que se alcance una comprensión general de la disciplina, desarrollando principalmente los conocimientos necesarios para la obtención eficiente de ACS destinada al uso en la vivienda.

Unidad 1 – Agua

- Origen y ciclos del agua. Depósitos naturales
- Manejo y uso del agua
- Dureza del agua. Aguas agresivas
- El agua y la corrosión sobre distintos metales.

Unidad 2 – Hidrodinámica

- Presión y Caudal. Velocidad y Viscosidad.
- Flujo laminar y turbulento. Número de Reynolds.
- Tipos de tuberías y pérdidas

- Resistencia hidrodinámica

Unidad 3 – Termodinámica

- Leyes de termodinámica. Cantidad de calor

- Formas de transmisión del calor.

- Conductibilidad térmica.

- Características térmicas de los materiales. Efecto Trampa

Unidad 4 – Tipos de captores

- Concentradores cilíndrico, torre y horno

- Instalación de baja temperatura. Circuitos abiertos y cerrados.

- Instalaciones prefabricadas. Componentes y diseño básico

- Instalaciones a medida. Ubicación en un edificio

Unidad 5 – Tipos de circuitos

- Instalación de colectores en serie y en paralelo

- Diseño de un circuito equilibrado.

- Heladas y sobrecalentamientos. Recirculación nocturna

- Equipos drain-back, aerotermo y válvula termostática

Unidad 6 – Elementos de una Instalación I

- Captores: planos, flujo directo, flujo indirecto (heat pipe)

- Curvas de rendimiento

- Eficiencia de un colector plano

- Temperatura de estancamiento

Unidad 7 – Elementos de una Instalación II

- Tanques e Interacumuladores. Intercambiadores.

- Válvulas. Unidades de bombeo

- Anticongelantes. Equipo de medición. Aislaciones de tuberías.

- Proceso de llenado. Sistemas de Control para distintas funciones.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Unidad 8 –Fracción solar y dimensionado de los componentes

- Concepto de demanda.
- Cálculo de la fracción solar. Método f- Chart
- Dimensionado básico de cada componente de la instalación.
- Dimensionado de la cañería

Unidad 9 –Recaudos

- Recaudos gráficos
- Recaudos técnicos y memoria
- Reglamentación vigente en el país y en el exterior.
- Manual de mantenimiento de una Instalación.

Unidad 10 – Diseño de una Instalación

- Propuesta de un ejercicio práctico.
- Estimación de la demanda y del recurso solar disponible.
- Diseño de la instalación y cálculo de cada componente.
- Confección de los recaudos generales

PROPUESTA METODOLÓGICA

Reconociendo que el dominio tecnológico posee una base experimental que actúa de referente fundamental en la toma de decisiones, se considera necesaria la realización de “prácticas” y “ensayos”, permitiendo la adquisición de destrezas técnicas necesarias para el accionar profesional.

Desde esta perspectiva los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del tema, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Con relación a las prácticas planteadas por el docente, se sugiere que sean organizadas y que se desarrollen conjuntamente con un Informe que comprenda

procedimientos, cálculos, esquema de conexiones y conclusiones.

Se tratará de favorecer el desarrollo de la capacidad del alumno-técnico, de realizar analogías y asociar los conocimientos adquiridos con el bagaje conceptual precedente de manera que logre formar nuevos conocimientos que sostengan la capacidad para entender las técnicas y aplicaciones actualmente usadas en el aprovechamiento de la Energía Solar Térmica con la finalidad de obtener ACS.

EVALUACIÓN

Se recomienda una prueba escrita y el seguimiento de un proyecto final que incluya también aspectos conceptuales de las otras dos asignaturas complementarias del módulo.

De acuerdo al logro de los objetivos planteados y a las diferentes actividades, se sugiere elaborar las evaluaciones escritas como:

- preguntas múltiple opción (de 4 a 5 opciones)
- complementar con ejercicios teórico-práctico a resolver.
- preguntas que requieran elaboración personal y donde se evalúen distintas opciones ejercitando el espíritu crítico del alumno-técnico.

Se sugiere una forma de puntuación según tabla adjunta:

Modalidad de trabajo	Incidencia
preguntas múltiple opción	30%
ejercicio teórico - práctico	40%
preguntas a desarrollar	30%

BIBLIOGRAFÍA

Pedro Rufes Energía Solar Térmica, Limusa

Energía Renovable, González J., Reverte.

Energías del Siglo XXI, Gregorio Gil García; Ediciones AMV (2008).

Radiación Solar y su aprovechamiento energético; Pareja; Marcombo (2010)

Mapa Solar del Uruguay Versión 1.0 Memoria técnica – Biblioteca Plural UdelaR/CSIC.-- G.Abal M. D'Angelo J. Cataldo A. Gutiérrez

Energía Solar Térmica. Manual del Arquitecto. Junta de Castilla y León

Energía Solar Térmica. Pedro Rufes Martínez; Ediciones Marcombo (2010)

Instalaciones de Energía Solar Térmica para la obtención de ACS en viviendas, Luis Monge Malo; Ediciones Marcombo (2010)

www.top50-solar.de Top de páginas de Energía Solar

www.solarweb.net Página dedicada a la difusión de la Energía Solar.

www.nrel.gov Laboratorio Nacional de Energía Renovable – USA

www.dne.gub.uy Dirección Nacional de Energía – MIEM

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		057	CTT Especialización		
PLAN		2012	2012		
SECTOR DE ESTUDIO		490	Química, Termodinámica y Agroenergía		
ORIENTACIÓN		316	Energía Solar Térmica		
MODALIDAD		--	---		
AÑO		--	---		
TRAYECTO		--	---		
SEMESTRE		--	---		
MÓDULO		4	4		
ÁREA DE ASIGNATURA		357	Energía Solar Térmica		
ASIGNATURA		6464	Uso Industrial		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		-----			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales:16	Horas semanales: 8		Cantidad de semanas: 2
Fecha de Presentación: 15/08/2018	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 1282/12	Res. Nº 2354/19	Acta Nº 211	Fecha 3/09/19

FUNDAMENTACIÓN

Es indiscutible que las próximas generaciones dediquen una parte de su tiempo en aprender las técnicas y tecnologías de aprovechamiento energético. El Recurso Solar será una de las asignaturas cada vez más imprescindible para responder a la demanda energética creciente.

Es importante la formación de técnicos que conozcan el correcto uso de las posibilidades energéticas de este recurso, así como conocer lo amigable que pueden llegar a ser con el medio ambiente las tecnologías que posibilitan su extracción para la producción de agua caliente para uso Industrial.

OBJETIVOS

En esta propuesta se pretende que el estudiante desarrolle las competencias necesarias para comprender el funcionamiento de los distintos equipos y sus componentes que a nivel de uso industrial y de pequeñas instalaciones, garanticen un uso seguro y confiable del recurso solar para la obtención de agua caliente.

También que el estudiante sea capaz de extrapolar conocimientos de esta disciplina hacia su profesión de grado o hacia otras disciplinas o programas que pudieran requerir la inclusión del concepto de agua caliente de baja temperatura por calentamiento solar.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

La selección y secuencia de los contenidos así como las actividades sugeridas a continuación, se estructuran de manera que se alcance una comprensión general de la disciplina, desarrollando principalmente los conocimientos necesarios para la obtención eficiente de agua caliente o pre calentada, destinada a pequeños talleres y a la industria en general.

Unidad 1 – Montajes de los distintos sistemas de ACS en Edificios

- Sistemas multifamiliares.
- Ventajas de cada una de las Instalaciones.
- Efecto del viento y formas de anclajes.
- Presión y efecto de Termosifón.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Unidad 2 – Instalaciones de ACS en Edificios

- Sistema cerrado con acumuladores individuales.
- Sistema cerrado con acumulador colectivo e individuales
- Sistema cerrado con acumulador colectivo e intercambiadores individuales.
- Sistema abierto con medidores

Unidad 3 – Instalaciones Industriales

- ACS en Edificios Inteligentes
- Pre calentamiento para la industria hotelera y clubes
- Acumuladores en paralelo, en serie y en serie invertida
- Apoyo a los Sistemas de calefacción y piscina.
- Secadero de frutos. Secaderos para maderas.

Unidad 4 – Legionelosis

- Causa de su aparición
- Correcto diseño de cañerías y temperatura.

Unidad 5 – Instalaciones solares de media y alta temperatura

- Conceptos básicos de concentradores
- El concentrador parabólico longitudinal.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Reconociendo que el dominio tecnológico posee una base experimental que actúa de referente fundamental en la toma de decisiones, se considera necesaria la realización de “prácticas” y “ensayos”, permitiendo la adquisición de destrezas técnicas necesarias para el accionar profesional.

Desde esta perspectiva los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del tema, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Se tratará de favorecer el desarrollo de la capacidad del técnico-alumno de realizar analogías y asociar los conocimientos adquiridos con el bagaje conceptual precedente de manera que se logre formar nuevos conocimientos que sostenga la capacidad para entender las técnicas y aplicaciones actualmente usadas en los equipamientos Industriales de pre calentamiento y calentamiento de agua a través de la radiación solar.

EVALUACIÓN

Se recomienda una prueba escrita.

De acuerdo al logro de los objetivos planteados y a las diferentes actividades, se sugiere elaborar las evaluaciones como:

- preguntas múltiple opción (de 4 a 5 opciones)
- complementar con ejercicios teórico-práctico a resolver.
- preguntas que requieran elaboración personal y donde se evalúen distintas opciones ejercitando el espíritu crítico del alumno-técnico.

Se sugiere una forma de puntuación según tabla adjunta:

Modalidad de trabajo	Incidencia
preguntas múltiple opción	30%
ejercicio teórico - práctico	40%
preguntas a desarrollar	30%

BIBLIOGRAFÍA

Pedro Rufes Energía Solar Térmica, Limusa

Energía Renovable, González J., Reverte.

Energías del Siglo XXI, Gregorio Gil García; Ediciones AMV (2008).

Radiación Solar y su aprovechamiento energético; Pareja; Marcombo (2010)

Mapa Solar del Uruguay Versión 1.0 Memoria técnica – Biblioteca Plural

UdelaR/CSIC.-- G.Abal M. D'Angelo J. Cataldo A. Gutierrez



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

www.top50-solar.de Top de páginas de Energía Solar

www.solarweb.net Página dedicada a la difusión de la Energía Solar

www.nrel.gov Laboratorio Nacional de Energía Renovable – USA

www.dne.gub.uy Dirección Nacional de Energía – MIEM

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		057	CTT Especialización		
PLAN		2012	2012		
SECTOR DE ESTUDIO		490	Química, Termodinámica y Agroenergía		
ORIENTACIÓN		320	Eficiencia Energética		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		---	---		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		5	5		
ÁREA DE ASIGNATURA		277	Electrónica		
ASIGNATURA		14293	Eficiencia Energética Apl. Térmicas		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		-----			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales:32	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 4	
Fecha de Presentación: 15/08/18	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 1282/12	Res. Nº 2354/19	Acta Nº 211	Fecha 3/09/19

FUNDAMENTACIÓN

El rápido desarrollo producido en las últimas décadas en la industria y en varias áreas de servicios, ha sido acompañado por un cambio de la matriz energética del país. Con la aparición de las Energías Renovables, también ha comenzado un fuerte empuje referido a la Eficiencia en el uso de la Energía obtenida.

La eficiencia energética pasa a ser entonces, junto a la demanda y la producción energética, un tríptico que hace al buen desempeño de un país.

En este caso el conocimiento sobre el uso eficiente de la energía empleada es tan importante como la propia generación energética y ambas se vinculan fuertemente, con la educación de la población en temas de ahorro energético. Por ello la necesidad de ofrecer un programa de enseñanza que aporte un

conocimiento técnico específico y adecuado sobre una temática tan amplia y cambiante. De esta manera el conocimiento de las distintas formas de ahorro, debe formar parte de cualquier planteo productivo que se realice en el país mejorando la utilización de los recursos energéticos y contribuyendo a una mejora en la competitividad de la economía nacional y una reducción en la emisión de gases de efecto invernadero.

OBJETIVOS

En esta propuesta se pretende que el estudiante desarrolle las competencias necesarias para comprender, diseñar y realizar mejoras en los sistemas de consumo energético nuevos o existentes. Se buscará alcanzar los conocimientos necesarios para poner a punto de máxima eficiencia a la gran mayoría de los sistemas eléctricos y térmicos como también a la envolvente arquitectónica que alberga a esos equipos y a las personas incluidas en el.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

La selección y secuencia de los contenidos así como las actividades sugeridas a continuación se estructuran de manera que se comprenda el correcto uso de la energía disponible sea esta eléctrica o calórica, reduciendo consumos y mejorando la prestación de los equipos utilizados.

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN APLICACIONES TÉRMICAS

Unidad 1 – Eficiencia energética en sistemas de acondicionamiento térmico

- Tecnologías y configuraciones, calefacción, ventilación, aire acondicionado
- Modalidades de seteo y control
- Eficiencia energética en sistemas de climatización. Sistemas invertir.
- Procesos térmicos industriales, refrigeración

Unidad 2 – Reglamentaciones y etiquetado de los equipos

- Índice de eficiencia energética. Etiquetado



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- Gestión, mantenimiento y registro de la eficiencia
- Planificación de acciones
- Tareas de mantenimiento en instalaciones. Ejemplos

Unidad 3– Eficiencia energética en calderas

- Funcionamiento básico de calderas industriales
- Pequeñas calderas de uso doméstico.
- Tipo de combustibles y rendimiento.
- Complementariedad con otros sistemas renovables
- Tareas de mantenimiento.

Unidad 4 –Mantenimiento y gestión de activos

- Consideraciones en la etapa de proyecto
- Normas de referencia
- Localización de la unidad

Unidad 5 – Estudio o proyecto

- Relevamiento y representación gráfica de una instalación.
- Sistematización de información técnica
- Propuesta de mejora de desempeño
- Evaluación económica

PROPUESTA METODOLÓGICA

ASPECTOS GENERALES

Reconociendo que el dominio tecnológico posee una base experimental que actúa de referente fundamental en la toma de decisiones, se considera necesaria la realización de “prácticas” y “ensayos”, permitiendo la adquisición de destrezas técnicas necesarias para el accionar docente.

Desde esta perspectiva los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del tema, para luego o

simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Se tratará de favorecer el desarrollo de la capacidad del docente - alumno de realizar analogías y asociar los conocimientos adquiridos con el bagaje conceptual precedente de manera que se logre formar nuevos conocimientos que sostenga la capacidad para entender las técnicas y aplicaciones actualmente usadas en el aprovechamiento del Recurso Solar y así como comprender, distinguir y evaluar la información obtenida.

EVALUACIÓN

Se recomienda una prueba escrita y el seguimiento de un breve trabajo final.

De acuerdo al logro de los objetivos planteados y a las diferentes actividades, se sugiere elaborar las evaluaciones como:

- preguntas múltiple opción (4 a 5 opciones)
- complementar con algún ejercicio teórico a resolver.
- preguntas que requieran elaboración personal donde se evalúen distintas opciones ejercitando el espíritu crítico del docente-alumno.

Se sugiere una forma de puntuación según tabla adjunta:

Modalidad de trabajo	Incidencia
preguntas múltiple opción	50%
ejercicio teórico	30%
preguntas a desarrollar	20%

BIBLIOGRAFÍA

www.urusolar.org

www.yourglass.com/configurator/gb/en/toolbox/configurator/main.html

Balcells/Autonell Eficiencia energética y uso racional de la Energía.

Ed.Marcombo

José Ma.Fernández Salgado. Eficiencia energética en los edificios. ed Antonio



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Madrid Vicente

José María Merino. Manual de eficiencia energética en instalaciones de bombeo. Edit EVE

Francesc Buqué. Manuales prácticos de refrigeración. tomo 4 Edit. Marcombo 2010.

	PROGRAMA			
	Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO	057	CTT Especialización		
PLAN	2012	2012		
SECTOR DE ESTUDIO	490	Química, Termodinámica y Agroenergía		
ORIENTACIÓN	320	Eficiencia Energética		
MODALIDAD	--	---		
AÑO	--	---		
TRAYECTO	--	---		
SEMESTRE	--	---		
MÓDULO	5	5		
ÁREA DE ASIGNATURA	277	Electrónica		
ASIGNATURA	14292	Eficiencia Energética Construcción		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN	-----			
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales:32	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 4	
Fecha de Presentación: 15/08/18	Nº Resolución del CETP Exp. Nº 1282/12	Res. Nº 2354/19	Acta Nº 211	Fecha 3/09/19

FUNDAMENTACIÓN

El rápido desarrollo producido en las últimas décadas en la industria y en varias áreas de servicios, ha sido acompañado por un cambio de la matriz energética del país. Con la aparición de las Energías Renovables, también ha comenzado un fuerte empuje referido a la Eficiencia en el uso de la Energía obtenida.

La eficiencia energética pasa a ser entonces, junto a la demanda y la producción energética, un tríptico que hace al buen desempeño de un país.

En este caso el conocimiento sobre el uso eficiente de la energía empleada es tan importante como la propia generación energética y ambas se vinculan fuertemente, con la educación de la población en temas de ahorro energético.

Por ello la necesidad de ofrecer un programa de enseñanza que aporte un conocimiento técnico específico y adecuado sobre una temática tan amplia y cambiante. De esta manera el conocimiento de las distintas formas de ahorro, debe formar parte de cualquier planteo productivo que se realice en el país mejorando la utilización de los recursos energéticos y contribuyendo a una mejora en la competitividad de la economía nacional y una reducción en la emisión de gases de efecto invernadero.

CONTENIDOS

Unidad 1 Energía y eficiencia energética

- 1.1 Energía: actividad humana y las fuentes de energía.
- 1.2 Energía y medioambiente.
- 1.3 Crisis energética.
- 1.4 Eficiencia energética: ahorro energético, modelos energéticos, medidas de ahorro y eficiencia energética, sistemas de gestión de la energía.
- 1.5 Uruguay y el resto del mundo desde el punto de vista energético (Plan nacional de respuesta al cambio climático, política energética y matriz energética). Contratos de desempeño energético. Marco jurídico y normativa.

Unidad 2 Eficiencia energética en la construcción - Panorama general

- 2.1 La lógica del proceso de eficiencia energética en la construcción
- 2.2 El proceso de diseño de una edificación (Alternativa: incidencias para edificaciones ya existentes).
- 2.3 La eficiencia en un contexto de confort.

(Dado que existen varios elementos vinculados al clima y al confort interior que



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

impactan en los materiales a utilizar en la envolvente se desarrolla primero el clima y el ambiente interior del edificio, para finalmente desarrollar la envolvente).

Unidad 3 El entorno exterior del edificio: el clima (*)

3.1 Factores y elementos.

3.2 Clasificación y escalas climáticas.

3.3 Estrategias de diseño arquitectónico pasivo.

3.4 Evaluación del diseño (desde el punto de vista climático y medioambiente): elección de normativa de referencia.

(*)Con énfasis en: Elementos del clima / concepto de confort y carta bioclimática – percepción del ambiente – modelos de predicción – concepto de isla de calor

Unidad 4 El interior del edificio: el ambiente térmico interior – el ambiente acústico – el ambiente lumínico

4.1 El ambiente térmico interior

4.1.1 Confort interior.

4.1.2 Modelos de análisis (estático y adaptativo).

4.1.3 Evaluación del diseño (desde el punto de vista térmico): elección de normativa de referencia.

4.2 El ambiente lumínico

4.2.1 Confort visual e iluminación natural.

4.2.2 Confort visual e iluminación artificial.

4.2.3 Estrategias de iluminación.

4.2.4 Evaluación del diseño (desde el punto de vista lumínico): elección de normativa de referencia.

4.3 El ambiente acústico

4.3.1 Sonido y ondas sonoras

4.3.2 Confort acústico

4.3.3 Estrategias de diseño acústico

4.3.4 Evaluación del diseño (desde el punto de vista acústico): elección de normativa de referencia.

Unidad 5 El exterior del edificio: la envolvente (**)

5.1 Factores y elementos.

5.2 Caracterización de la envolvente.

5.3 Estrategias de diseño de la envolvente.

5.4 Evaluación del diseño (desde el punto de vista de la envolvente): elección de normativa de referencia.

(**)Con énfasis en: Energía en la envolvente arquitectónica / distribución del consumo energético – eficiencia energética en el ambiente construido – desempeño térmico de un edificio – concepto de isla de calor.

Eficiencia de los cerramientos: diversidad de muros. El cristal en el edificio. Rehabilitación energética de la envolvente. Transmitancia y capacidad térmica. Sistemas pasivos de refrigeración. Simulación térmica.

PROPUESTA METODOLÓGICA

ASPECTOS GENERALES

Reconociendo que el dominio tecnológico posee una base experimental que actúa de referente fundamental en la toma de decisiones, se considera necesaria la realización de “prácticas” y “ensayos”, permitiendo la adquisición de destrezas técnicas necesarias para el accionar docente.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Desde esta perspectiva los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del tema, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Se tratará de favorecer el desarrollo de la capacidad del docente - alumno de realizar analogías y asociar los conocimientos adquiridos con el bagaje conceptual precedente de manera que se logre formar nuevos conocimientos que sostenga la capacidad para entender las técnicas y aplicaciones actualmente usadas en el aprovechamiento del Recurso Solar y así como comprender, distinguir y evaluar la información obtenida.

EVALUACIÓN

Se recomienda una prueba escrita y el seguimiento de un breve trabajo final.

De acuerdo al logro de los objetivos planteados y a las diferentes actividades, se sugiere elaborar las evaluaciones como:

- preguntas múltiple opción (4 a 5 opciones)
- complementar con algún ejercicio teórico a resolver.
- preguntas que requieran elaboración personal donde se evalúen distintas opciones ejercitando el espíritu crítico del docente-alumno.

Se sugiere una forma de puntuación según tabla adjunta:

Modalidad de trabajo	Incidencia
preguntas múltiple opción	30%
ejercicio teórico	40%
preguntas a desarrollar	30%

BIBLIOGRAFÍA

- www.urusolar.org
 - www.yourglass.com/configurator/gb/en/toolbox/configurator/main.html- Balcells/Autonell
- Eficiencia energética y uso racional de la Energía. Ed.Marcombo

- M. Domínguez; D. García. “ La impedancia térmica de los cerramientos. Nuevo concepto que puede facilitar de forma considerable el ahorro energético”. Nueva Arquitectura con arcilla cocida n° 10.
- J. A. Carrasco. “Aprovechamiento de la inercia térmica en el ahorro de energía” Tesis doctoral Instituto Químico de Sarriá.
- José Ma.Fernández Salgado. Eficiencia energética en los edificios. Ed Antonio Madrid Vicente
- Sergio Mariello. “Dinámica de los Sistemas complejos”
- www.pensamientocomplejo.com.ar
- Estrategia Nacional “Hacia una iluminación eficiente y sostenible” MIEM-DNE nov. 2013

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		057	CTT Especialización		
PLAN		2012	2012		
SECTOR DE ESTUDIO		490	Química, Termodinámica y Agroenergía		
ORIENTACIÓN		320	Eficiencia Energética		
MODALIDAD		--	---		
AÑO		--	---		
TRAYECTO		--	---		
SEMESTRE		--	---		
MÓDULO		5	5		
ÁREA DE ASIGNATURA		277	Electrónica		
ASIGNATURA		14291	Energía y Eficiencia Energética en Aplicaciones Eléctricas		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		-----			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales:32	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 4	
Fecha de Presentación: 15/08/18	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 1282/12	Res. Nº 2354/19	Acta Nº 211	Fecha 3/09/19

FUNDAMENTACIÓN

El rápido desarrollo producido en las últimas décadas en la industria y en varias áreas de servicios, ha sido acompañado por un cambio de la matriz energética del país. Con la aparición de las Energías Renovables, también ha comenzado un fuerte empuje referido a la Eficiencia en el uso de la Energía obtenida.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

La eficiencia energética pasa a ser entonces, junto a la demanda y la producción energética, un tríptico que hace al buen desempeño de un país.

En este caso el conocimiento sobre el uso eficiente de la energía empleada es tan importante como la propia generación energética y ambas se vinculan fuertemente, con la educación de la población en temas de ahorro energético. Por ello la necesidad de ofrecer un programa de enseñanza que aporte un conocimiento técnico específico y adecuado sobre una temática tan amplia y cambiante. De esta manera el conocimiento de las distintas formas de ahorro, debe formar parte de cualquier planteo productivo que se realice en el país mejorando la utilización de los recursos energéticos y contribuyendo a una mejora en la competitividad de la economía nacional y una reducción en la emisión de gases de efecto invernadero.

OBJETIVOS

En esta propuesta se pretende que el estudiante desarrolle las competencias necesarias para comprender, diseñar y realizar mejoras en los sistemas de consumo energético nuevos o existentes. Se buscará alcanzar los conocimientos necesarios para poner a punto de máxima eficiencia a la gran mayoría de los sistemas eléctricos y térmicos como también a la envolvente arquitectónica que alberga a esos equipos y a las personas incluidas en el.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

La selección y secuencia de los contenidos así como las actividades sugeridas a continuación se estructuran de manera que se comprenda el correcto uso de la energía disponible sea esta eléctrica o calórica, reduciendo consumos y mejorando la prestación de los equipos utilizados.

Unidad 1 - Principales líneas de trabajo en eficiencia energética

- Uso responsable de la energía

- Evolución tecnológica de los receptores
- Monitoreo, mediciones, registro histórico de datos
- Automatización

Unidad 2 – Instalaciones eléctricas y calidad de la Energía

- Instalaciones: residenciales, industria, oficina y locales comerciales
- Normas de referencia
- Corriente alterna, onda sinusoidal. Factor de potencia.
- Distorsión por armónicos
- Corrección de reactiva, filtrado de armónicos.

Unidad 3 – Perturbaciones en la red eléctrica

- Variaciones en la frecuencia
- Variaciones en la tensión
- Desequilibrios entre fases de un sistema trifásico
- Registro de distorsiones con analizador de red.

Unidad 4 – Eficiencia motores eléctricos

- Tipos de motores. Aplicaciones industriales y en las edificaciones
- Datos de un motor: potencia, rendimiento, factor de potencia
- Importancia del correcto dimensionado
- Sistemas de arranque y comando.

Unidad 5 – Sistemas de iluminación

- Lámparas y Luminarias
- Controles automáticos.
- Valores de iluminación recomendados, métodos de cálculo
- Proyecto y recaudos para una instalación lumínica

Unidad 6 – Eficiencia energética en sistemas de aire comprimido

- Producción de aire comprimido. Diseños de distribución
- Componentes de un sistema



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- Mediciones y chequeos
- Reducción de fugas de aire, de consumo y de potencia eléctrica

PROPUESTA METODOLÓGICA

ASPECTOS GENERALES

Reconociendo que el dominio tecnológico posee una base experimental que actúa de referente fundamental en la toma de decisiones, se considera necesaria la realización de “prácticas” y “ensayos”, permitiendo la adquisición de destrezas técnicas necesarias para el accionar docente.

Desde esta perspectiva los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del tema, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Se tratará de favorecer el desarrollo de la capacidad del docente - alumno de realizar analogías y asociar los conocimientos adquiridos con el bagaje conceptual precedente de manera que se logre formar nuevos conocimientos que sostenga la capacidad para entender las técnicas y aplicaciones actualmente usadas en el aprovechamiento del Recurso Solar y así como comprender, distinguir y evaluar la información obtenida.

EVALUACIÓN

Se recomienda una prueba escrita y el seguimiento de un breve trabajo final.

De acuerdo al logro de los objetivos planteados y a las diferentes actividades, se sugiere elaborar las evaluaciones como:

- preguntas múltiple opción (4 a 5 opciones)
- complementar con algún ejercicio teórico a resolver.
- preguntas que requieran elaboración personal donde se evalúen distintas opciones ejercitando el espíritu crítico del docente-alumno.


Se sugiere una forma de puntuación según tabla adjunta:

Modalidad de trabajo	Incidencia
preguntas múltiple opción	30%
ejercicio teórico	40%
preguntas a desarrollar	30%

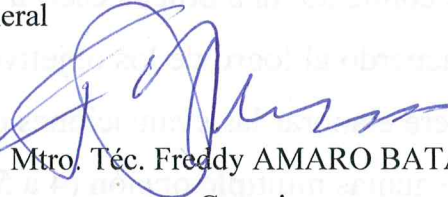
BIBLIOGRAFÍA

- José Maria Merino. Manual de eficiencia energética en instalaciones de bombeo. Edit. EVE
- Estrategia Nacional “Hacia una iluminación eficiente y sostenible” MIEM-DNE nov. 2013
- http://www.schneider-electric.com.ar/documents/solutions/catalogo_soluciones.pdf

3) Pase a la Dirección de Comunicaciones para su publicación en la página web y siga al Departamento de Administración Documental para comunicar a los Programas de Planeamiento Educativo – Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular y de Educación Terciaria, a la Inspección Coordinadora y a la Mesa Permanente de la Asamblea Técnico Docente y dar cuenta a Consejo Directivo Central. Hecho, archívese.


Ing. Agr. María Nilsa PÉREZ HERNÁNDEZ
Directora General


Mtro. Téc. Miguel VENTURIELLO BLANCO
Consejero


Mtro. Téc. Freddy AMARO BATALLA
Consejero


Esc. Elena SOLSONA ARRIBILLAGA
Secretaria General

