

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

EXP. 6469/14

Res. 2496/14

ACTA N° 202, de fecha 29 de octubre de 2014.

VISTO: La propuesta de Formación Profesional Básica Orientación Energías Renovables y sus respectivos Esquemas Curriculares elevada por el Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular;

RESULTANDO: que la mencionada propuesta fue trabajada por la Comisión integrada por el Programa de Educación Básica, Inspección de Electrónica, Mesa Permanente de la Asamblea Técnico Docente y por el Programa de Planeamiento Educativo;

CONSIDERANDO: que este Consejo estima conveniente aprobar la propuesta de Formación Profesional Básica Orientación Energías Renovables y sus respectivos Esquemas Curriculares;

ATENTO: a lo expuesto;

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

1) Aprobar el Programa correspondiente a Formación Profesional Básica Orientación Energías renovables y sus respectivos Esquemas Curriculares que a continuación se detallan:

ESQUEMA DE DISEÑO CURRICULAR

Identificación	Código SIPE	DESCRIPCIÓN
Tipo de Curso	006	Formación Profesional Básica
Orientación	32C	Energías Renovables Fotovoltaica y Eólica
Sector	410	Química, Termodinámica y Agroenergía

Modalidad	Presencial				
Perfil de Ingreso	<p>El FPB contempla diferentes trayectos que se adaptan a los recorridos curriculares realizado por las personas que aspiran a ingresar al FPB.</p> <p>El Trayecto I, está dirigido a egresados de Educación Primaria o con primer año de Ciclo Básico de Educación Media incompleto, mayores de 15 años.</p> <p>El Trayecto II, está dirigido a aquellos estudiantes que hayan aprobado primer año de Ciclo Básico de Educación Media, mayores de 15 años.</p> <p>El Trayecto III, está dirigido a aquellos estudiantes que hayan aprobado segundo año de Ciclo Básico de Educación Media, mayores de 15 años.</p>				
Duración	Horas totales:		Horas semanales:		Semanas
	Trayecto I 6 módulos: 2900		30 horas		16 cada módulo
	Trayecto II 4 módulos: 2168				
Trayecto III 4 módulos: 1912					
Perfil de Egreso	<p>Las competencias adquiridas en este curso le permitirán al egresado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integra equipos para: la instalación y mantenimiento básico de energías renovables fotovoltaica y eólica. - Asiste al técnico instalador. - Realiza mantenimiento básico de mecanismos electromecánicos. - Desarrolla nociones de mecánica y electricidad aplicadas a energías renovables. - Implementa proyectos a pequeña escala bajo supervisión. - Participar en la sociedad democrática como un ciudadano con competencia y habilidades para la vida desde un rol pro-activo, creativo y responsable. - Comprender la importancia de la ciencia, la tecnología y de la técnica en nuestra sociedad actual y futura y su relación con el mundo del trabajo. - Elegir su continuidad educativa en niveles superiores, desde una visión de experiencia propia vinculada a su contexto local y/o regional. - Observar, detectar y comunicar aquellas situaciones anómalas que no están bajo su dominio de resolución. - Aplicar las normas de seguridad recomendadas para su trabajo y las tareas que realiza. <p>Desarrollar hábitos adecuados de desempeño laboral, tanto en forma individual como equipo de trabajo.</p>				
Créditos Educativos y Certificación	-----	-----			
	Título	Educación Media Básica finalizada y Operario Práctico en Energías Renovables Fotovoltaica y Eólica			
Fecha de presentación:	Exp. N° 6469/14	Res. N° 2496/14	Acta N° 202/14	Fecha 29/10/14	

1-FUNDAMENTACIÓN

Los Cursos correspondientes al Nivel I dirigidos a la formación profesional que dicta el Consejo de Educación Técnico-Profesional (UTU), necesitan una



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

continuidad educativa que permita que esos estudiantes puedan concluir la Enseñanza Media Básica y acceder a la Enseñanza Media Superior, según lo establecido en la Resolución del CETP de junio de 2005.

Habiendo estudiado en profundidad la propuesta educativa de FORMACIÓN PROFESIONAL BÁSICA en la cual se presenta una real integración entre las asignaturas teóricas y la práctica profesional y teniendo en cuenta las variables y tendencias que actualmente tiene nuestra matriz energética, se encuentra de gran interés incluir esta propuesta.

Esta propuesta está enfocada en los principios del Plan de estudios del FPB en su estructura normalizada.

La Energía es un elemento fundamental del universo. En el mundo actual, ella se presenta en diversas formas, se constituye como el recurso del cual depende la vida y su uso define el desarrollo de la humanidad.

La sociedad actual fundamentalmente ha basado su progreso en la utilización de la energía proveniente de combustibles de origen fósil, como carbón, gas y petróleo. Tales insumos no son renovables a corto plazo, visto que se han formado por la descomposición de la materia orgánica a lo largo de millones de años.

Por otra parte, se sabe que las energías renovables tienen su origen en el sol, el viento, la lluvia, etc. y estas fuentes son reabastecidas naturalmente.

En este sentido, las fuentes renovables de energía son una de las opciones para suplir el abastecimiento energético necesario para el desarrollo actual.

Sin embargo, para que las Energías Renovables sean debidamente apropiadas se hace necesario la formación de recursos humanos con conocimientos técnicos sobre las formas de aprovechamiento, instalación y mantenimiento de tales

sistemas de generación, en particular sobre la energía solar y la eólica.

Asimismo, gran parte de la población mundial se presenta preocupada con el cambio climático y la escasez de recursos no renovables, y buscan transformar esta realidad.

Tal situación viene exigiendo profesionales técnicos formados para enfrentar este nuevo paradigma mundial.

La creación de un curso en Sistemas de Energías Renovables tiene el objetivo de achicar la brecha de conocimiento existente en estas disciplinas.

2-PERFIL DE INGRESO

El FPB contempla diferentes trayectos que se adaptan a los recorridos curriculares realizado por las personas que aspiran a ingresar al FPB.

El Trayecto I, está dirigido a egresados de Educación Primaria o con primer año de Ciclo Básico de Educación Media incompleto.

El Trayecto II, está dirigido a aquellos estudiantes que hayan aprobado primer año de Ciclo Básico de Educación Media.

El Trayecto III, está dirigido a aquellos estudiantes que hayan aprobado segundo año de Ciclo Básico de Educación Media.

Los diferentes trayectos contemplan tiempos y recorridos curriculares propios que se adaptan a los antecedentes curriculares de los alumnos.

En esta orientación se desarrollarán únicamente el Trayecto II y III.

3-OBJETIVOS

Propiciar una formación que genere capacidades de aplicar y difundir el uso y la explotación de los recursos naturales renovables a través de la energía generada con el aprovechamiento del sol y el viento, con la debida adecuación a las exigencias de preservación y medio ambiente.

4-MARCO CURRICULAR

Estructura Curricular

Trayecto I

RESUMEN DE CARGAS HORARIAS POR MÓDULO 1 Y 2			
ASIGNATURA	HORAS SEMANALES	HORAS INTEGRADAS	ESPACIOS INTEGRADOS
TALLER FOTOVOLTAICA	9	2	----
TALLER EOLICA	8	3	
REPRESENTACIÓN TÉCNICA	2	1	Rep. Téc./Taller
MATEMÁTICA	2	1	Matemática/Taller
INFORMÁTICA	0	3	Informática/ Taller
			Informática/Inglés Informática/idioma español.
INGLÉS	1	2	Inglés/Informática
			Inglés/Taller
IDIOMA ESPAÑOL	1	2	Idioma Español/Taller
			Idioma Español/Informática
Horas semanales		30	
Sub total horas por Módulo		480	
UAL *		30	
Horas totales por Módulo		510	

Taller Foto	Taller Foto	Taller Foto	Taller Eólica	Taller Eólica
Taller Foto	Taller Foto	Taller Foto	Taller Eólica	Taller Eólica
Taller Foto	Taller Foto	Taller Foto	Taller Eólica	Taller Eólica/ Informática*
Taller Foto/Inglés*	Taller Foto/ Repr. Técnica*	Taller Eólica	Taller Eólica/ Matemática *	Taller Eólica/ Idioma Español*
Inglés/Informática*	Representación Técnica	Taller Eólica	Matemática	Idioma Español
Informática/Idioma Español*	Representación Técnica	Taller Eólica	Matemática	Inglés

*Espacio de docencia integrada.

Módulo 3 y 4

RESUMEN DE CARGAS HORARIAS POR MÓDULO 3 y 4			
ASIGNATURA	HORAS SEMANALES	HORAS INTEGRADAS	ESPACIOS INTEGRADOS
TALLER DE FOTOVOLTAICA	9	2	----
TALLER DE EOLICA	7	4	Taller Eólica/Taller Foto
REPRESENTACIÓN TÉCNICA	2	1	Representación Técnica/Taller
MATEMÁTICA	2	1	Matemática/Taller
INFORMÁTICA	0	3	Informática/ Taller
			Informática/Inglés
			Informática/Inglés
INGLÉS	0	3	Inglés/Informática
			Inglés/Informática
			Inglés/Taller
IDIOMA ESPAÑOL	2	1	Idioma Español/Taller
CIENCIAS EXPERIMENTALES	2	1	Taller Cs. Experimentales
Horas semanales		32	
Sub total horas por Módulo		512	
UAL *		30	
Horas totales por Módulo		542	

(*) 30 horas por módulo.

Taller Foto	Taller Foto	Taller Foto	Taller Eólica	Taller Eólica
Taller Foto	Taller Foto	Taller Foto	Taller Eólica	Taller Eólica
Taller Foto	Taller Foto	Taller Eólica	Taller Eólica	Taller Eólica/ *informática
Taller Foto/Inglés*	Taller Foto	Taller Eólica/Repr. Técnica*	Taller Eólica	Taller Eólica/ Idioma Español*
Inglés/Informática*	Taller Foto/Cs experimentales*	Representación Técnica	Taller Eólica/ Matemática	Idioma Español
Inglés/Informática*	Ciencias Experimentales	Representación Técnica	Matemática	Idioma Español
	Ciencias Experimentales		Matemática	

Módulo 5 y 6

RESUMEN DE CARGAS HORARIAS POR MÓDULO 5 y 6			
ASIGNATURA	HORAS SEMANALES	HORAS INTEGRADAS	ESPACIOS INTEGRADOS
TALLER DE FOTOVOLTAICA	2	3	----
TALLER DE EÓLICA	2	3	
MATEMÁTICA	4	1	Matemática/Taller
INFORMÁTICA	0	2	Informática/ Taller
			Informática/Inglés
INGLÉS	1	2	Inglés/Informática Inglés/Taller



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

IDIOMA ESPAÑOL	2	1	Idioma Español/Taller
CIENCIAS EXPERIMENTALES	2	1	Taller/Ciencias Exp.
ECSA	3	1	Taller/ECSA
Horas semanales			23
Sub total horas por Módulo			368
UAL *			30
Horas totales por Módulo			398

Taller Foto/ingles*	Taller Foto	Taller Foto	Taller Eólica	Taller Eólica
Taller Foto /Informática*	Taller Foto/ Ciencias Experimentales*	Taller Eólica/ Idioma Español*	Taller Eólica / Matemática*	Taller Eólica /ECSA*
Inglés/Informática*	Ciencias Experimentales	Idioma Español	Matemática	ECSA
Inglés	Ciencias Experimentales	Idioma Español	Matemática	Matemática
			ECSA	Matemática
			ECSA	

Diseño Curricular Trayecto II

Módulo 1 y 2

RESUMEN DE CARGAS HORARIAS POR MÓDULO 1 y 2			
ASIGNATURA	HORAS SEMANALES	HORAS INTEGRADAS	ESPACIOS INTEGRADOS
TALLER DE FOTOVOLTAICA	6	5	----
TALLER EÓLICA	6	5	
REPRESENTACIÓN TÉCNICA	2	1	Representación Técnica/Taller
MATEMÁTICA	2	1	Matemática/Taller
INFORMÁTICA	0	3	Informática/ Taller
			Informática/Inglés
			Informática/Inglés
INGLÉS	0	3	Inglés/Informática
			Inglés/Informática
			Inglés/Taller
IDIOMA ESPAÑOL	2	1	Idioma Español/Taller
CIENCIAS EXPERIMENTALES	2	1	Taller/Ciencias Exp.
Horas semanales			30
Sub total horas por Módulo			480
UAL*			30
Horas totales por Módulo			510

(*) 30 horas por módulo.

Taller de Fotovoltaica	Taller de Fotovoltaica	Taller de Fotovoltaica/ Taller de Eólica*	Taller de Eólica	Taller de Eólica
Taller de Fotovoltaica	Taller de Fotovoltaica	Taller de Eólica	Taller de Eólica	Taller de Eólica
Taller de Fotovoltaica	Taller de Fotovoltaica	Taller de Fotovoltaica/ Taller de Eólica/Cs. Experimentales*	Taller de Eólica	Taller de Eólica/Idioma Español*
Taller de Fotovoltaica/Inglés*	Taller de Fotovoltaica /Informática*	Taller de Fotovoltaica/Taller de Eólica/Representación Técnica*	Taller de Eólica/Matemática*	Idioma Español
Inglés/Informática*	Cs. Experimentales	Representación Técnica	Matemática	Idioma Español
Informática/Inglés*	Cs. Experimentales	Representación Técnica	Matemática	Taller de Fotovoltaica/Taller de Eólica

*Espacio de docencia integrada.

Módulo 3 y 4

RESUMEN DE CARGAS HORARIAS POR MÓDULO 3 y 4			
ASIGNATURA	HORAS SEMANALES	HORAS INTEGRADAS	ESPACIOS INTEGRADOS
TALLER DE FOTOVOLTAICA	7	4	----
TALLER EÓLICA	7	4	
MATEMÁTICA	4	1	Matemática/Taller
INFORMÁTICA	1	2	Informática/ Taller Informática/Inglés
INGLÉS	1	2	Inglés/Informática Inglés/ Taller
IDIOMA ESPAÑOL	1	2	Idioma Español/Taller
CIENCIAS EXPERIMENTALES	2	1	Taller/Ciencias Exp.
ECSA	3	1	Taller/ECSA
Horas semanales		34	
Sub total horas por Módulo		544	
UAL *		30	
Horas totales por Módulo		574	

(*) 30 horas por módulo.

Taller de Fotovoltaica	Taller de Fotovoltaica	de	Taller de Fotovoltaica	de	Taller de Eólica	Taller de Eólica
Taller de Fotovoltaica	Taller de Fotovoltaica	de	Taller de Fotovoltaica/ Informática *	de	Taller de Eólica	Taller de Eólica
Taller de Fotovoltaica	Idioma Español/Informática*		Taller de Fotovoltaica/ de Eólica*	de Taller	Taller de Eólica	Taller de Eólica



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

Taller de Fotovoltaica	Taller de Fotovoltaica/Idioma Español*	Taller de Eólica/ECSA*	Taller de Eólica	Taller de Eólica/Ciencias Experimentales*
Taller de Fotovoltaica/Inglés**	Idioma Español	ECSA	Taller de Eólica/Matemática*	Ciencias Experimentales
Informática/Inglés*	ECSA	Matemática	Matemática	Ciencias Experimentales
Inglés	ECSA	Matemática	Matemática	

* Espacio de docencia integrada.

Diseño Curricular Trayecto III

Módulo 1 y 2

RESUMEN DE CARGAS HORARIAS POR MÓDULO 1 y 2			
ASIGNATURA	HORAS SEMANALES	HORAS INTEGRADAS	ESPACIOS INTEGRADOS
TALLER DE FOTOVOLTAICA	8	3	----
TALLER EÓLICA	8	3	
REPRESENTACIÓN TÉCNICA	3	3	Representación Técnica/Taller Representación Técnica/Taller Representación Técnica/Taller
Horas semanales		22	
Sub total horas por Módulo		352	
UAL*		30	
Horas totales por Módulo		382	

Taller de Fotovoltaica	Taller de Fotovoltaica	Taller de Fotovoltaica/ Taller de Eólica*	Taller de Eólica	Taller de Eólica
Taller de Fotovoltaica	Taller de Fotovoltaica	Taller de Fotovoltaica/ Taller de eólica*	Taller de Eólica	Taller de Eólica
Taller de Fotovoltaica	Taller de Fotovoltaica	Taller de Fotovoltaica/ Taller de Eólica *	Taller de Eólica	Taller de Eólica
Taller de Fotovoltaica	Representación Técnica	Taller de Eólica/Representación Técnica	Taller de Eólica	Taller de Eólica
Taller de Fotovoltaica	Representación Técnica			

*Espacio de docencia integrada.

Módulo 3 y 4

RESUMEN DE CARGAS HORARIAS POR MÓDULO 3 y 4			
ASIGNATURA	HORAS SEMANALES	HORAS INTEGRADAS	ESPACIOS INTEGRADOS

TALLER DE FOTOVOLTAICA	5	6	----
TALLER EÓLICA	6	5	
MATEMÁTICA	4	1	Matemática/Taller
INFORMÁTICA	1	2	Informática/ Taller Informática/Inglés
INGLÉS	1	2	Inglés/Informática Inglés/ Taller
IDIOMA ESPAÑOL	2	1	Idioma Español/Taller
CIENCIAS EXPERIMENTALES	2	1	Taller/Ciencias Exp.
ECSA	4	1	Taller/ECSA
Horas semanales		34	
Sub total horas por Módulo		544	
UAL *		30	
Horas totales por Módulo		574	

Taller de Fotovoltaica	Taller de Fotovoltaica	de	Taller de Fotovoltaica/ Taller de Eólica	Taller de Eólica	Taller de Eólica
Taller de Fotovoltaica	Taller de Fotovoltaica	de	Taller de Fotovoltaica/ Taller de Eólica	Taller de Eólica	Taller de Eólica
Taller de Fotovoltaica/Informática	Taller de Fotovoltaica	de	Taller de Fotovoltaica/ Taller de Eólica/ ECSA	Taller de eólica	Taller de Eólica
Informática	Taller de Fotovoltaica/ Idioma Español*	de	ECSA	Taller de Eólica/ Matemática*	Taller de Eólica/ Ciencias Experimentales*
Informática/Inglés*	Idioma Español		ECSA	Matemática	Ciencias Experimentales
Taller Fotovoltaica/ Inglés*	Idioma Español		ECSA	Matemática	Ciencias Experimentales
Inglés			ECSA	Matemática	
				Matemática	

*Espacio de docencia integrada.

Total de horas por Trayecto

	Módulo 1*	Módulo 2*	Módulo 3*	Módulo 4*	Módulo 5*	Módulo 6*	Total horas Trayecto
Trayecto I	510	510	542	542	398	398	2900
Trayecto II	510	510	574	574	-----	-----	2168
Trayecto III	382	382	574	574	----	-----	1912

5-ENFOQUE METODOLOGICO

Es oportuno emplear técnicas que favorezcan el desarrollo de la reflexión personal, que contribuyan a la comunicación interpersonal mediante el intercambio de ideas y que fomente el desarrollo de los procesos meta cognitivos.



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

Nos parece relevante tener un espacio áulico donde los adolescentes puedan tomar conciencia y profundizar teóricamente sobre lo trabajado en los espacios de Taller. Para esto será indispensable el trabajo con una variada gama de metodologías y recursos didácticos dependiendo del tema a ser abordado.

Por esa razón se recomienda:

- Buscar el involucramiento del estudiante, y desde sus posturas personales.
- Realizar propuestas de trabajos personales, a través de la reflexión sobre diversas pautas, que le permitan el conocimiento de si mismo.
- Actualización permanente utilizando los distintos instrumentos didácticos.

6-EVALUACIÓN

Tendrá como base fundamental la concepción de evaluación integrada del FPB. La evaluación tendrá que tener en cuenta el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Se entiende entonces a la evaluación en el FPB como “un proceso de recogida y análisis de información relevante con el fin de describir cualquier realidad educativa de manera que facilite la formulación de juicios sobre la adecuación de un patrón o criterio de calidad, debatidos previamente como base para la toma de decisiones. Se considera un requisito básico para el mejoramiento de la enseñanza dentro de una perspectiva de investigación-acción, tomando así un carácter proactivo que posibilita la definición de acciones a seguir para una determinada situación” (SOUZA, 2009, p. 83) Esto implica apertura, reflexión, innovación y acuerdos en un trabajo colaborativo del equipo de educadores, donde la dificultad está en negociar y acordar criterios de evaluación comunes que no perjudiquen al estudiante.

7-PERFIL DE EGRESO

Las competencias adquiridas en este curso le permitirán al egresado:

- Integrar equipos para: la instalación y mantenimiento básico de energías renovables fotovoltaica y eólica.
- Asistir al técnico instalador.
- Realizar mantenimiento básico de mecanismos electromecánicos.
- Desarrollar nociones de mecánica y electricidad aplicadas a energías renovables.
- Implementar proyectos a pequeña escala bajo supervisión.
- Participar en la sociedad democrática como un ciudadano con competencia y habilidades para la vida desde un rol pro-activo, creativo y responsable.
- Comprender la importancia de la ciencia, la tecnología y de la técnica en nuestra sociedad actual y futura y su relación con el mundo del trabajo.
- Elegir su continuidad educativa en niveles superiores, desde una visión de experiencia propia vinculada a su contexto local y/o regional.
- Observar, detectar y comunicar aquellas situaciones anómalas que no están bajo su dominio de resolución.
- Aplicar las normas de seguridad recomendadas para su trabajo y las tareas que realiza.
- Desarrollar hábitos adecuados de desempeño laboral, tanto en forma individual como equipo de trabajo.

8-REVISIÓN DEL PLAN

Se propone realizar un seguimiento del desarrollo de la propuesta en los centros en los cuales se brinde este curso. Así como prever posibles modificaciones y ajustes en esta propuesta cuando se crea conveniente.

9-PLAN OPERATIVO

Herramientas y materiales:



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

El siguiente listado de herramientas está enfocado a un grupo de 24 alumnos con la subdivisión del grupo principal en 6 subgrupos de cuatro personas c/uno. La idea fundamental es que al terminar un módulo los alumnos hayan trabajado en un tarea y concretado la construcción de un sistema en cada especialidad en forma integrada.

Cant.	Descripción
6	Destornilladores paleta de 5 x 150mm
6	Destornilladores paleta de 3 x 100mm
1	Destornillador paleta de 10 X 220mm
6	Destornilladores Philips de ¼" x 5"
6	Destornilladores Philips de 3/16" x 4"
6	Pinza de corte 5 "
6	Pinza de punta fina 5"
6	Pinza de fuerza de 6"
1	Pinza pico de loro
3	Pinza pelacables
6	Sierras junior
1	Taladro de mano de ½" de mandril
1	barrena de 1/8"
1	Martillo de pena 120gr
1	Banco de trabajo con morsa
1	Arco de sierra con hoja
1	Amoladora con disco de corte metal y disco de pulir
1	Remachadora pop
2	Juego de mechas metal milimétricas de 2mm hasta 12mm
2	Juegos de mechas de mampostería (Widia) 5mm, 6mm, 8mm, 10mm, 12mm
1	Mecha de mampostería de 10 x 420mm
6	Tester de uso medio
3	Pinzas amperimétricas de uso medio con posibilidad de registrar corrientes de 0,5 A.
1	Multímetro profesional
2	Termofusoras
2	Terraaja para caño PPL de ½"
2	Soldadores de 50w
4	Fuentes de tensión regulada 0 a 25v dc, 2 A mínimo
10m	Estaño

LISTADO DE MATERIALES Trayecto II y III de Energía solar Fotovoltaica y Eólica

Cant.	Descripción
100m	Cable de 4mm en 2 rollos de dos colores
100m	Cable de 2mm de descarga a tierra Verde/amarillo

25m	Cable bajo goma 3x4mm	
4	rollos de cinta aisladora (blanca o negra)	
5	Transistores de potencia 2N3055	
5	Transistores de potencia MJ2955	
5	Transistores Darlington TIP 141	
5	Reguladores 317	
5	Reguladores 337	
5	Amplificadores operacionales TL081	
	Elementos varios, resistencias potenciómetros capacitores	
1	Batería de 12v x 50 A apta para carga con paneles solares	
1	Inversor de 12v dc a 230v ac, de 300w mínimo.	
2	Paneles fotovoltaicos de 30w	
1	soporte para paneles	
2	Lámparas bajo consumo 230 x 7w	
2	Lámparas leds de 7w	
2	Portalámparas	
2	Hierro ángulo 1 ¼" x 1/8"	
1kg	Electrodos	
	Tornillos	
	Remaches pop	
3	Madera para aspas (cedro rosa)	125x40x1200
50	Tornillos para madera cabeza fresada	30 mm
1	Contrachapado madera 2,4x1,2m	6 mm
1	Contrachapado madera 2,4x1,2m	9 mm
1	Contrachapado madera 2,4x1,2m	12 mm
1	Contrachapado madera 2,4x1,2m	18 mm
1	Placa MDF (MOLDES)	5mm
2	Discos de hierro Diam.xEsp.	300x8
1	Hierro ángulo	50x50x6
1	Planchuela	30x8
1	Planchuela	50x8
2	Tubo hierro Diam.xEsp.	1 1/2"
24	Imanes grado N40 NdFeB	46x30x10
3	Hilo de cobre esmaltado (diametro)	kg 1,5 mm
1	caja de conexiones estanca	11x15x7
1	Caja de conexión para rectificadores estanca	22x17x7
6	diodos 50A 400v	
1	disipador de aluminio	
2	varilla roscada de	de 12 mm diam
40	tuercas p/varillas roscadas	p/varilla de 12
40	arandelas	p/varilla de 12
1	punta de eje de trailer c/ ruleman, cubeta y platina	diametro minimo de eje 10mm
1	tubo silicona	para aislar
1	vaselina solida	kg p/desmolde

1	tela de fibra de vidrio	m2
1	electrodos R11 o R13	kg
2,5	resina liquida	kg
1,5	talco industrial	kg
100	precintos de 4mm x 15 cm	

10-REGLAMENTO DE EVALUACIÓN Y PASAJE DE GRADO

Los estudiantes serán evaluados por medio del REPAM aprobado y vigente por el CETP-UTU.

11- BIBLIOGRAFIA

1. FPB

ANEP/CETP-UTU (2009). FPB Formación Profesional Básica. Plan 2007 Tomo I., Montevideo, 2009.

1. Taller de Fotovoltaica

- Miguel Pareja Aparicio. Energía Solar Fotovoltaica. Cálculo de una Instalación. Editorial Marcombo.
- JUNTA DE Castilla y León. Manual del Instalador. Solar Fotovoltaica.
- JUNTA DE Castilla y León. Manual del Proyectista. Solar Fotovoltaica.
- Miguel Angel Sánchez Masa. Energía Solar Fotovoltaica. Editorial Limusa

2. Taller Eólica

- Paul Gipe. Energía Eólica Práctica. Editorial Progensa 2000.
- Ingeniería de la Energía Eólica. Villarrubia López Miguel. Editorial Marcombo 2012.
- Javier Méndez Muniz. Energía Eólica. FC Editorial 2012.
- Luis Romero Lozano. Operación y puesta en servicio de Inst. de E. Eólica Paraninfo 2013.



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

	538	2008	CFG	INFORMÁTICA	0	2	-	-	32	-	0	3	-	-	2	5	80
	388	2009	CFG	INGLÉS	1	0	-	-	16	-	1	2	-	-	2	5	80
	373	1937	CFG	IDIOMA ESPAÑOL	1	0	-	-	16	-	1	2	-	-	2	5	80
		197		UAL	-	-	30	-	30	-	-	-	30	-	-	-	30
				Totales	23	7	30	-	510	-	14	14	30	-	12	38	846
	2911	51665	CP	TALLER FOTOVOLTAICA	9	2	-	-	176	-	9	2	-	-	2	13	208
	2912	51664	CP	TALLER EÓLICA	7	4	-	-	176	-	7	4	-	-	2	13	208
	696	38535	CP	REPRESENTACIÓN TÉCNICA	2	0	-	-	32	-	2	1	-	-	2	5	80
	487	2649	CFG	MATEMÁTICA	2	0	-	-	32	-	2	1	-	-	2	5	80
3	538	2008	CFG	INFORMÁTICA	0	2	-	-	32	-	0	3	-	-	2	5	80
	388	2009	CFG	INGLÉS	0	0	-	-	0	-	0	3	-	-	2	5	80
	373	1937	CFG	IDIOMA ESPAÑOL	2	0	-	-	32	-	2	1	-	-	2	5	80
	059	0596	CFG	CIENCIAS EXPERIMENTALES Introd.	2	0	-	-	32	-	12	1	-	-	2	5	80
		0197		UAL	-	-	30	-	30	-	-	-	30	-	-	-	30
				Totales	24	8	30	-	542	-	34	16	30	-	16	56	926
	2911	51665	CP	TALLER FOTOVOLTAICA	9	2	-	-	176	-	9	2	-	-	2	13	208
	2912	51664	CP	TALLER EÓLICA	7	4	-	-	176	-	7	4	-	-	2	13	208
	696	38535	CP	REPRESENTACIÓN TÉCNICA	2	-	-	-	32	-	2	1	-	-	2	5	80
	487	2649	CFG	MATEMÁTICA	2	-	-	-	32	-	2	1	-	-	2	5	80
4	538	2008	CFG	INFORMÁTICA	0	2	-	-	32	-	0	3	-	-	2	5	80
	388	2009	CFG	INGLÉS	0	0	-	-	0	-	0	3	-	-	2	5	80
	373	1937	CFG	IDIOMA ESPAÑOL	2	0	-	-	32	-	2	1	-	-	2	5	80
	027	0597	CFG	CIENCIAS EXPERIMENTALES Introd.	2	0	-	-	32	-	12	1	-	-	2	5	80
		0197		UAL	-	-	30	-	30	-	-	-	30	-	-	-	30



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO UY

ESQUEMA CURRICULAR
TIPO DE CURSO: FORMACIÓN PROFESIONAL BÁSICA (006)
PLAN 2007 - TRAYECTO II
ORIENTACIÓN: ENERGÍAS RENOVABLES FOTOVOLTAICA Y EÓLICA (32C)

Semestre//Módulo	ASIGNATURAS			Horas Estudiante						Horas Docente						Total Horas Semestrales		
	Área	Cód.	Componente	Descripción	Semanas Aula	Semanas Integradas	Seminarios	Práctica Profesional	Horas Semanales	Total Horas Semestrales 16 semanas	Créditos Educativos	Semanas Aula	Semanas Integradas	Seminarios	Práctica Profesional		Horas Coordinación	Horas Semanales
1	2911	51665	CP	TALLER FOTOVOLTAICA	6	5	-	-	-	176	-	6	5	-	-	2	13	208
	2912	51664	CP	TALLER EÓLICA	6	3	-	-	-	144	-	6	5	-	-	2	13	208
	696	38535	CFG	REPRESENTACIÓN TÉCNICA	2	0	-	-	-	32	-	2	1	-	-	2	5	80
	487	2649	CFG	MATEMÁTICA	2	0	-	-	-	32	-	2	1	-	-	2	5	80
	538	2008	CFG	INFORMÁTICA	0	2	-	-	-	32	-	0	3	-	-	2	5	80
	388	2009	CFG	INGLÉS	0	0	-	-	-	0	-	0	3	-	-	2	5	80
	373	1937	CFG	IDIOMA ESPAÑOL	2	0	-	-	-	32	-	2	1	-	-	2	5	80
	059	0596	CFG	CIENCIAS EXPERIMENTALES Introd.	2	0	-	-	-	32	-	2	1	-	-	2	5	80
		0197		UAL				30	-	30	-			30	-	-	-	30
				Totales	20	10	30			510	-	20	20	30	30	0	16	56
2	2911	51665	CP	TALLER FOTOVOLTAICA	6	5	-	-	-	96	-	6	5	-	-	2	13	208
	2912	51664	CP	TALLER EÓLICA	6	3	-	-	-	96	-	6	5	-	-	2	13	208



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO URUGUAY

Año	Semestre//Módulo	Área	Cód.	Componente	Descripción	ASIGNATURAS					Horas Docente							Horas Estudiante					Créditos Educativos																				
						Semanas Aula	Semanas Integradas	Seminarios	Práctica Profesional	Horas Semanales	Total Horas Semestrales 16 semanas	Semanas Aula	Semanas Integradas	Seminarios	Práctica Profesional	Horas Coordinación	Horas Semanales	Total Horas Semestrales 16 semanas	Semanas Aula	Semanas Integradas	Seminarios	Práctica Profesional	Horas Coordinación	Horas Semanales	Total Horas Semestrales 16 semanas																		
1				CP	TALLER FOTOVOLTAICA	8	3	-	-	-	176	8	3	-	-	-	208	8	3	-	-	-	208	8	3	-	-	-	208	8	3	-	-	-	208	8	3	-	-	-	208		
					TALLER EÓLICA	8	1	-	-	-	144	8	1	-	-	-	-	-	208	8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	208	8	1	-	-	-	208	8	1	-	-	-	208
					REPRESENTACIÓN TÉCNICA	2	0	-	-	-	32	2	0	-	-	-	-	-	112	2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112	2	0	-	-	-	112	2	0	-	-	-	112
					UAL			30	-	-	30			-	-	-	-	-	30			30			-	-	-	-	-	-	30			-	-	-	30			-	-	-	30
					Totales			18	3	30	22	382	18	3	30	22	382	18	3	30	22	382	18	3	30	22	382	18	3	30	22	382	18	3	30	22	382	18	3	30	22	382	18
2				CP	TALLER FOTOVOLTAICA	8	3	-	-	-	176	8	3	-	-	-	208	8	3	-	-	-	208	8	3	-	-	-	208	8	3	-	-	-	208	8	3	-	-	-	208		
					TALLER EÓLICA	8	1	-	-	-	144	8	1	-	-	-	-	-	208	8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	208	8	1	-	-	-	208	8	1	-	-	-	208
					REPRESENTACIÓN TÉCNICA	2	0	-	-	-	32	2	0	-	-	-	-	-	112	2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112	2	0	-	-	-	112	2	0	-	-	-	112
					UAL			30	-	-	30			-	-	-	-	-	30			30			-	-	-	-	-	-	30			-	-	-	30			-	-	-	30
					Totales	18	3	30	22	382	18	3	30	22	382	18	3	30	22	382	18	3	30	22	382	18	3	30	22	382	18	3	30	22	382	18	3	30	22	382			
3				CP	TALLER FOTOVOLTAICA	5	6	-	-	-	176	5	6	-	-	-	208	5	6	-	-	-	208	5	6	-	-	-	208	5	6	-	-	-	208	5	6	-	-	-	208		
					TALLER EÓLICA	6	2	-	-	-	128	6	2	-	-	-	-	-	208	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	208	6	2	-	-	-	208	6	2	-	-	-	208
					MATEMÁTICA	4	0	-	-	-	64	4	0	-	-	-	-	-	112	4	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112	4	0	-	-	-	112	4	0	-	-	-	112

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		006	FORMACIÓN PROFESIONAL BÁSICA		
PLAN		2007	2007		
ORIENTACIÓN		32C	ENERGÍAS RENOVABLES FOTOVOLTAICA Y EÓLICA		
MODALIDAD		----	PRESENCIAL		
AÑO		I	I		
TRAYECTO		II	II		
MÓDULO		1, 2, 3, 4, 5 y 6	1, 2, 3, 4, 5 y 6		
ÁREA DE ASIGNATURA		2912	EÓLICA MICROGENERACION		
ASIGNATURA		51664	TALLER DE EÓLICA		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o		PROFESIONAL		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	DE		EXONERACIÓN		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 352	Horas semanales: 11	Cantidad de semanas:32	
Fecha de Presentación:	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6469/14	Res. Nº 2496/14	Acta Nº 202/14	Fecha 29/10/14

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1. FUNDAMENTACIÓN

La presente propuesta se enmarca dentro de las políticas emanadas de la administración educativa, en este sentido se considera que los objetivos que dan fundamento al nuevo plan son herramientas que pueden resultar eficaces para la concreción de aspectos que han estado postergados como ser : fortalecimiento del componente profesional y principalmente los que tienen que ver con los saberes técnico-tecnológicos; inclusión social como forma de desarrollo individual y colectivo; culminación del 1er. ciclo formativo que permita la continuidad con la Educación Media Superior.

En lo que refiere al plano más concreto de la especialidad el primer ciclo profesional debe ser la base que pueda reflejar en el alumno los conocimientos que le permitan construir su propio camino desde los tramos curriculares

transitados como así también insertarse y evolucionar en el campo laboral, atender estos dos aspectos necesarios pero no únicos permitiría a la población objetivo del presente plan no desmotivarse y a la vez ver resultados concretos en el corto plazo debido al carácter modular de la propuesta.

Por otra parte el contenido técnico específico de la asignatura taller trata de otorgar la necesaria progresividad a los conocimientos impartidos, de forma que se desarrollen acordes a una secuencia modular armónica que además esté en sintonía con la complejidad creciente a medida que avanza el curso y en relación estrecha con las demás asignaturas específicas y generales de las que se prevén instancias de integración.

Además, este primer nivel implica que el operario que se inicia en la especialidad bajo supervisión pueda aplicar los conocimientos impartidos, para de esa forma poder desarrollar las habilidades y destrezas operativas requeridas por el área para este trayecto formativo de base.

2. OBJETIVOS

Que los alumnos logren desarrollar las destrezas operativas y los conocimientos técnicos que le permitan realizar bajo supervisión las tareas de mantenimiento, diagnóstico e instalación de sistemas de generación de energía eléctrica a partir de recursos renovables, como así también de los elementos que los componen.

3. CONTENIDOS

MÓDULO 1

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los alumnos lograrán adquirir las destrezas operativas y los conocimientos técnicos básicos que le permitan realizar mediciones en circuitos de baja complejidad, con los instrumentos de medida más utilizados en el campo de Electro-electrónica. Obtendrán la capacidad de realizar circuitos sencillos.

Logran una actitud acorde al trabajo.

Objeto	Ejes conceptuales	Logros de aprendizaje
<u>EL TALLER DE EÓLICA</u> <u>CONCEPTOS GENERALES.</u> <u>RECURSO</u> <u>AEROGENERADORES</u> <u>MAGNETISMO</u> Y <u>ELECTROMAGNETISMO.</u>	1. Normas de seguridad, actitudes, valores acordes a la tarea. 2. Definición de energía eólica, reseña histórica. 3. Tipos de aplicaciones en sus diferentes usos. 4. Mapa Eólico del Uruguay. 5. Tipos de aerogeneradores, clasificación por su formato. 6. Componentes de un aerogenerador para microgeneración. 7. Magnetismo, imanes permanentes. 8. Electromagnetismo, ley de Faraday y Lenz. 9. Principios de generación electromagnética. 10. Dínamos y Alternadores.	- Poder reconocer el espacio del taller como el ámbito privilegiado de la relación educación-trabajo -Lograr una conducta ética y responsable en el desempeño laboral teniendo presente la seguridad del usuario -Conocer las normas de seguridad, organización e higiene laboral del ámbito de taller. -Interpretar la representación del mapa eólico y el potencial del recurso por zonas y altura. - Reconocer e interpretar los efectos electromagnéticos - Arma prototipos para generación eléctrica a partir de las dos leyes. - Realiza prácticos en el conexionado de distintos componentes.

MÓDULO 2

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los alumnos lograrán adquirir las destrezas operativas y los conocimientos técnicos que le permitan montar, mantener y reparar circuitos eléctricos de aplicación en los sistemas de generación eólica.

Objeto	Ejes conceptuales	Logros de aprendizaje
<u>RECURSO ENERGÉTICO</u> <u>Y POTENCIAL</u>	1. Generadores de eje horizontal: - Principios aerodinámicos - Comportamiento de la aero-turbina - Perfiles aerodinámicos de palas.	- Conocer los diferentes tipos de aerogeneradores. - Reconoce e interpreta los

<u>AEROGENERADORES DE EJE HORIZONTAL</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Curva de potencia 2. Componentes de los aerogeneradores de eje horizontal de gran porte <ul style="list-style-type: none"> - Rotor, - Generador - Multiplicador - Sistema de control 	<p>diferentes tipos de pala en un generador de eje horizontal.</p> <p>Reconocer e interpretar los diferentes componentes de los aerogeneradores de acuerdo a su morfología..</p>
<u>AEROGENERADORES DE EJE VERTICAL</u>	<p>Sistema de orientación</p> <p>3. Aerogeneradores de eje vertical, tipos y clasificación.</p> <p>4. Componentes de los aerogeneradores de eje vertical.</p>	
<u>INSTALACIONES ELÉCTRICAS.</u>	<p>5. Definición de corriente continua y alterna, elementos principales ejemplos de utilización.</p> <p>6. Interruptores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unipolar, bipolar, inversor, etc. - Termo-magnéticos - Diferenciales. <p>Sistemas de alimentación monofásica y trifásica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conceptos generales - Ventajas y desventajas de cada sistema. 	<p>Interpretación de los componentes de un tablero de distribución.</p> <p>Interpretar los distintos formatos de líneas de alimentación y su vinculación con las máquinas de generación eólica.</p>

MÓDULO 3

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los alumnos lograrán adquirir las destrezas operativas y los conocimientos técnicos que le permitan realizar bajo supervisión las tareas de Instalación de un de generación de energía eléctrica con paneles solares fotovoltaicos.

Objeto	Ejes conceptuales	Logros de aprendizaje
<u>INSTALACIONES ELÉCTRICAS.</u>	<p>Sistemas de protección de descarga a tierra.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descarga a tierra domiciliaria. - Descarga a tierra industrial. <p>Realización de circuitos eléctricos sencillos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar un circuito con interruptor unipolar. - Realización de un circuito con tomacorriente. <p>Tableros eléctricos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagramar y realizar un tablero monofásico - Diagramar y realizar un tablero 	<p>Identifica los diferentes sistemas de descarga a tierra.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toma conciencia de la importancia de la descarga a tierra. <p>- Reconoce e interpreta los diferentes tipos de tableros y sus componentes.</p>

<u>ELECTRÓNICA BÁSICA.</u>	trifásico. Semiconductores y diodos rectificadores. Rectificación monofásica y trifásica.	
----------------------------	---	--

MÓDULO 4

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los alumnos lograrán adquirir las destrezas operativas y los conocimientos técnicos que le permitan realizar bajo supervisión las tareas de instalación, mantenimiento, diagnóstico y service de una Instalación eólica. Se plantea la posibilidad de concretar un sencillo proyecto aplicable a la “Generación eléctrica a partir de recursos eólicos”.

Objeto	Ejes conceptuales	Logros de aprendizaje
<u>ELEMENTOS DE SOPORTE</u> <u>INSTALACIÓN DE UN AEROGENERADOR</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementos de soporte, tipos de materiales y formatos de las diferentes torres y mástiles. 2. Tipos de anclajes, efectos de tracción y compresión del viento sobre los aerogeneradores. 3. Realiza la instalación de un aerogenerador conectándolo con el sistema de baterías e inversor en conjunto con el Taller de Fotovoltaica. 4. Realizar el chequeo de funcionamiento de los diferentes elementos y de todo el sistema en conjunto. 5. Enumerar los diferentes procesos de mantenimiento desde el punto de vista eléctrico, mecánico y rendimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aprende la construcción de las diferentes torres y/o mástiles. Comprueba el correcto funcionamiento de los mismos. - Conocer la estructura de un sistema de generación eólica. - Planificar trabajos. - Prever verificación, mejoras, correcciones - Combinar aspectos técnico-tecnológicos con la funcionalidad didáctica o de aplicación práctica a un problema determinado del contexto (escolar, zonal)

MÓDULO 5

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los alumnos lograrán adquirir las destrezas operativas y los conocimientos técnicos que le permitan realizar bajo supervisión las tareas de instalación y construcción de un aerogenerador.

Objeto	Ejes conceptuales	Logros de aprendizaje
<u>CONSTRUCCIÓN DE UN AEROGENERADOR</u>	<p>Realizar la construcción de un aerogenerador:</p> <p>Estudiar las distintas posibilidades de construcción, ya sea por modificación de un alternador, construcción de un modelo Pigot, utilización de un motor DC, etc.</p> <p>Discusión del sistema analizando ventajas y desventajas desde el punto de vista eléctrico y mecánico: Tensión nominal de trabajo, velocidad nominal de trabajo, etc.</p> <p>Reconocimientos de polos magnéticos. Identificación de bobinados.</p> <p>Análisis de palas según el modelo. Construcción de palas. Montaje del sistema.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Reconoce e interpreta los diferentes tipos de materiales para la construcción.- Planificar trabajos.- Prever verificación, mejoras, correcciones

MÓDULO 6

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los alumnos lograrán adquirir las destrezas para concretar un determinado tipo de proyecto de generación eólica teniendo como base el generador construido en el módulo 5

Objeto	Ejes conceptuales	Logros de aprendizaje
<u>ELEMENTO DE FIJACIÓN Y ELEVACIÓN.</u>	<p>Desarrollo del mástil en la cual se montará el aerogenerador.</p> <p>Montaje del aerogenerador</p> <p>Conexión de sistema de baterías al prototipo.</p>	<p>Realizar la concreción de los estudios previos, con la realización de un sistema de generación real.</p> <p>Este sistema construido puede ser a tamaño real o escala según las posibilidades de la escuela.</p>

4. METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta el carácter integral de la propuesta la orientación pedagógica principal debe guardar relación con la articulación entre los diferentes espacios curriculares que están integrados a la asignatura taller.

Esto implica tener presente tanto en la planificación del curso como así también en la tarea cotidiana del docente la necesaria apertura hacia la coordinación y realización conjunta de actividades de enseñanza con los demás docentes incluidos en el espacio de integración.

A los efectos solamente de orientación, se pueden enumerar algunas de las actividades de aprendizaje integradas que se podrían desarrollar (esto no pretende abarcar todas de todas las asignaturas del espacio integrador):

1- Conceptos básicos de Electricidad, matemática aborda los contenidos relativos a los sistemas de ecuaciones y conversión entre múltiplos y submúltiplos, en los talleres se utilizan los instrumentos de medición aplicados a los diferentes circuitos y redes (Voltímetro, óhmetro y amperímetro).

2- Pilas, Baterías y paneles fotovoltaicos, con ciencias experimentales se abordan todos los fenómenos físico-químicos presentes en los elementos que producen transformaciones químicas y físicas que componen los diferentes efectos.

3- Planteo de planos y diagramas, representación técnica asiste en el taller sobre la manera de interpretación, elaboración y presentación de planos y circuitos (acotado, vistas, secciones, etc).

4- Conexionado de inversores y baterías, se integra con el Taller de energía eólica para trabajar en conjunto la utilización de estos elementos que son de uso compartido entre los sistemas de generación eólica y fotovoltaica.

En este espacio de integración interdisciplinario además de trabajarse los contenidos de aprendizaje (programáticos), también está previsto que se desarrollen las actividades que atiendan las inquietudes o intereses directos que busquen los estudiantes, en este sentido un factor motivador referente a la especialidad pueden ser el abordaje de diferentes contenidos teóricos-prácticos que den fundamento a elementos conocidos muchas veces o que son de manipulación corriente por parte de los alumnos.

Por último es necesario enfatizar aquellos procedimientos didácticos que promuevan el rol activo del estudiante trabajando ya sea en forma individual o en grupos, esta última postura es necesaria como forma de un mejor aprovechamiento del material didáctico como así de las herramientas disponibles.

Estas dinámicas pueden incluir estudio dirigido, recopilación de materiales concretos y/o bibliográficos, realización de proyectos, trabajo por objetivos y resolución de problemas, etc., no obstante es necesario enfatizar que para todos los casos la exposición demostrativa del docente es prioritaria.

5. EVALUACIÓN

Se recomienda una evaluación continua del proceso de enseñanza y de los diversos procesos de aprendizaje de los estudiantes, específicamente enfocada a la práctica y los procesos en forma permanente.

Se promoverán asimismo instancias evaluativas escritas, de carácter presencial o no presencial, en este caso revisiones bibliográficas, búsquedas en medios informáticos o informes sobre determinadas inquietudes relacionadas a la especialidad serían los métodos indicados, así como resolución de problemas específicos y concretos.

Con relación al carácter integrado del currículo debe preverse evaluaciones conjuntas con otras asignaturas que integran dicho espacio. De este modo se habilita la evaluación en que puede observarse la integración de los conocimientos de diversas asignaturas con un conocimiento o situación específica.

6. BIBLIOGRAFIA

- ENERGÍA EÓLICA; Castro-Cruz; Progenza.
- WIND POWER FOR HOME AND BUSINESS; Gipe; Chelsea Green.
- ENERGÍA EÓLICA PRÁCTICA; Gipe; Progenza (2000).
- INGENIERÍA DE LA ENERGÍA EÓLICA; Villarrubia López; Marcombo.
- MANUAL DE ENERGÍA EÓLICA; Escudero López; Mundi Prensa libros S.A.
- PRINCIPIOS DE CONVERSIÓN DE LA ENERGÍA EÓLICA; CIEMAT (1997).

	PROGRAMA	
	Código en SIPE	Descripción en SIPE
TIPO DE CURSO	006	FORMACIÓN PROFESIONAL BÁSICA
PLAN	2007	2007
ORIENTACIÓN	32C	ENERGÍAS RENOVABLES FOTOVOLTAICA Y EÓLICA
MODALIDAD	----	PRESENCIAL
AÑO	I	I
TRAYECTO	II	II

MÓDULO	1, 2, 3, 4, 5 y 6	1, 2, 3, 4, 5 y 6			
ÁREA DE ASIGNATURA	2911	BIOMASA COGENERACIÓN			
ASIGNATURA	51665	TALLER DE FOTOVOLTAICA			
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	PROFESIONAL				
MODALIDAD DE APROBACIÓN	EXONERACIÓN				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 352	Horas semanales: 11		Cantidad de semanas:32	
Fecha de Presentación:	Nº Resolución del CETP	Exp. N° 6469/14	Res. N° 2496/14	Acta N° 202/14	Fecha 29/10/14

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1. FUNDAMENTACIÓN

La presente propuesta se enmarca dentro de las políticas emanadas de la administración educativa, en este sentido se considera que los objetivos que dan fundamento al nuevo plan son herramientas que pueden resultar eficaces para la concreción de aspectos que han estado postergados como ser : fortalecimiento del componente profesional y principalmente los que tienen que ver con los saberes técnico-tecnológicos; inclusión social como forma de desarrollo individual y colectivo; culminación del 1er.ciclo formativo que permita la continuidad con la Educación Media Superior.

En lo que refiere al plano más concreto de la especialidad el primer ciclo profesional debe ser la base que pueda reflejar en el alumno los conocimientos que le permitan construir su propio camino desde los tramos curriculares transitados como así también insertarse y evolucionar en el campo laboral, atender estos dos aspectos necesarios pero no únicos permitiría a la población objetivo del presente plan no desmotivarse y a la vez ver resultados concretos en el corto plazo debido al carácter modular de la propuesta.

Por otra parte el contenido técnico específico de la asignatura taller trata de otorgar la necesaria progresividad a los conocimientos impartidos, de forma que

se desarrollen acordes a una secuencia modular armónica que además esté en sintonía con la complejidad creciente a medida que avanza el curso y en relación estrecha con las demás asignaturas específicas y generales de las que se prevén instancias de integración.

Además, este primer nivel implica que el operario que se inicia en la especialidad bajo supervisión pueda aplicar los conocimientos impartidos, para de esa forma poder desarrollar las habilidades y destrezas operativas requeridas por el área para este trayecto formativo de base.

2. OBJETIVOS

Que los alumnos logren desarrollar las destrezas operativas y los conocimientos técnicos que le permitan realizar bajo supervisión las tareas de mantenimiento, diagnóstico e instalación de sistemas de generación de energía eléctrica a partir de recursos renovables, como así también de los elementos que los componen.

3. CONTENIDOS

MÓDULO 1

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los alumnos lograrán adquirir las destrezas operativas y los conocimientos técnicos básicos que le permitan realizar mediciones en circuitos de baja complejidad, con los instrumentos de medida más utilizados en el campo de Electro-electrónica. Obtendrán la capacidad de realizar circuitos sencillos.

Logran una actitud acorde al trabajo.

Objeto	Ejes conceptuales	Logros de aprendizaje
EL TALLER DE FOTVOLTAICA	1. Normas de seguridad, actitudes, valores acordes a la tarea.	- Poder reconocer el espacio del taller como el ámbito privilegiado de la relación educación-trabajo
CONCEPTOS GENERALES.	2. Fuentes de energía y métodos de generación eléctrica en el Uruguay.	- Lograr una conducta ética y responsable en el desempeño laboral teniendo presente la seguridad del usuario - Conocer las normas de seguridad,

<u>RECURSO</u>	3. Matriz energética del Uruguay y su proyección a futuro.	organización e higiene laboral del ámbito de taller.
	4. Conceptos de energía.	- Identificar y hacer uso de Instrumentos, herramientas y equipos propios del taller
	5. El recurso energético, energía del sol, ángulos principales.	(Multímetros, Soldadores, Pinzas, Fuentes de alimentación, Protoboard, etc)
	6. Mapa Solar del Uruguay	- Tiene conceptos de magnitudes eléctricas fundamentales.
<u>PRINCIPIOS ELÉCTRICOS INSTRUMENTOS</u> E	7. Precauciones para evitar interferencias de sombreado.	- Reconoce el valor de la resistencia como componente.
	8. Carga eléctrica. Corriente eléctrica. Intensidad. Voltaje. Energía. Potencia eléctrica.	- Realiza mediciones con el Óhmetro.
	9. Instrumentos, herramientas y equipos utilizados en la especialidad, voltímetro, óhmetro, miliamperímetro, pinza amperimétrica, medidor de energía direccional y bidireccional.	- Realiza mediciones con el Voltímetro y el Amperímetro.
<u>CIRCUITOS ELÉCTRICOS CONTINUA</u> EN	10. Concepto de resistencia eléctrica.	- Arma circuitos en "Protoboard" y reconoce componentes.
	11. Código de colores para resistencias.	- Visualiza y mide ondas mediante un osciloscopio a cargo del docente.
<u>ELECTRONICA BÁSICA</u>	12. Pilas, baterías y fuentes de tensión continua.	- Realiza prácticos en el conexionado de distintos componentes.
	13. Resistencias en serie y en paralelo.	- Reconoce distintos tipos de componentes electrónicos y su utilización básica.
	14. Circuitos con diodos LED, y Fotodiodos.	
	15. Semiconductores, diodos rectificadores.	
<u>CORRIENTE ALTERNA</u>	16. Rectificadores de medio onda y onda completa monofásicos.	- Concreta la correcta operación en el manejo de conductores.
<u>ELEMENTOS DE CONEXIÓN</u>	17. Rectificadores de media onda y onda completa monofásicos y trifásicos.	- Observa y reconoce los distintos tipos de conexionado de sistemas de acumulación de energía.
	18. El transistor como elemento de conmutación ON-OFF.	
	19. Onda cuadrada y onda sinusoidal.	
<u>COMO TRABAJAR CON BATERÍAS</u>	20. Valores de la c-a sinusoidal, frecuencia, valor eficaz, valor de pico, valor medio, etc.	
	21. Pelado de cables en forma correcta	
	22. Realizar uniones, empalmes o amarres de cables (alambres).	
	23. Estañado de uniones y protección de las uniones.	
	24. Conectores para baterías y paneles	



Consejo de Educación
Técnico-Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)



JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

	<p>24. Conectores para baterías y paneles solares.</p> <p>25. Tipos de baterías.</p> <p>26. Baterías de ciclo profundo.</p> <p>27. Régimen de carga y descarga.</p> <p>28. Conexión en serie y paralelo.</p>	
--	--	--

MÓDULO 2

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los alumnos lograrán adquirir las destrezas operativas y los conocimientos técnicos que le permitan montar, mantener y reparar circuitos electrónicos de aplicación en los sistemas de seguridad.

Objeto	Ejes conceptuales	Logros de aprendizaje
<p><u>PANELES SOLARES</u></p> <p><u>ELEMENTOS DE SOPORTE Y FIJACIÓN</u></p>	<p>1. Principio de funcionamiento de una celda solar</p> <p>2. Tipos de módulos fotovoltaicos.</p> <p>3. Mono-cristalinos</p> <p>4. Poli-cristalinos</p> <p>5. Amorfos</p> <p>6. Potencia nominal.</p> <p>7. Potencia de generación.</p> <p>8. Conexionado en serie y paralelo.</p> <p>9. Efectos de la sombra sobre la generación.</p> <p>10. Efecto del ángulo de incidencia de la radiación solar.</p>	<p>- Conocer los diferentes tipos de paneles solares</p> <p>- Aprende a diseñar soportes para los componentes.</p> <p>- Mantiene un cuidado en los diferentes componentes de impermeabilización.</p> <p>- Comprueba el correcto funcionamiento de los mismos.</p>

<p><u>CUIDADO DE AZOTEAS.</u></p>	<p>11. Elementos de soportes, tipos de materiales y formatos.</p> <p>12. Estructuras de los paneles fijos y seguidores.</p> <p>13. inclinaciones sujetas a la superficie.</p> <p>14. Tipos de anclajes, efectos de tracción y compresión del viento sobre los paneles.</p> <p>15. Que es una impermeabilización.</p> <p>16. Motivos de cuidados de azoteas.</p> <p>16. Componentes de una impermeabilización básica de azotea y sus cuidados</p>	<p>-Identificar componentes, función y características de un sistema de generación.</p> <p>-Determinar los pasos de la instalación y crear un bosquejo</p>
-----------------------------------	--	--

MÓDULO 3

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los alumnos lograrán adquirir las destrezas operativas y los conocimientos técnicos que le permitan realizar bajo supervisión las tareas de Instalación de un de generación de energía eléctrica con paneles solares fotovoltaicos.

Objeto	Ejes conceptuales	Logros de aprendizaje
<p><u>UBICACIÓN Y ELECCION DE ELEMENTOS DE INSTALACIÓN</u></p>	<p>1. Interpretación de planos de casa habitación.</p> <p>2. Interpretación de cañerías.</p> <p>3. interpretación de estructuras de soporte en las diferentes construcciones</p> <p>4. Definición de soportes en techos según el perfil del mismo y respetando la orientación al norte.</p> <p>5. Determinar el tipo de cableado para</p>	<p>- A partir de un plano del local escolar, se realiza una interpretación de aberturas, cañerías, columnas, vigas, etc. con la finalidad de que el alumno puedas discutir los posibles puntos de apoyo de los elementos con sus ventajas y desventajas.</p> <p>- Estudiar y definir los posibles</p>

	<p>la instalación del sistema. 6. Determinación del recorrido de cableado. 7. Determinación de los posibles tipos de ductos. 8. Elementos de fijación para ductos. 9. Realización de diagrama de instalación.</p>	<p>recorridos de los elementos de la instalación, respetando las reglas de una instalación eléctrica. - Visualizar mediante un recorrido del local escolar para identificar los elementos del plano y observar en forma real los distintos componentes.</p>
<p><u>ELEMENTOS DE CONECCIÓN</u></p>	<p>10. Realización de recorrido de ductos. 11. Realización de diagrama de recorrido de caños. 12. Representación de la instalación en plano.</p>	<p>- Realizar un plano y/o esquema de la instalación. - Experimentar distintas formas de ubicación y conexionado, diagramar de los distintos tipos de conexionado y realizarlos en un tablero a escala.</p>
<p><u>DIAGRAMA DE INSTALACIÓN</u></p>	<p>13. Determinar previamente la posible ubicación de las baterías e inversor, respetando la contaminación ambiente y las normas de seguridad eléctricas.</p>	
<p><u>UBICACIÓN DE BATERÍAS E INVERSORES.</u></p>		

MÓDULO 4

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los alumnos lograrán adquirir las destrezas operativas y los conocimientos técnicos que le permitan realizar bajo supervisión las tareas de instalación, mantenimiento, diagnóstico y service de una Instalación fotovoltaica. Se plantea la posibilidad de concretar un sencillo proyecto aplicable a la “Generación eléctrica a partir de recursos fotovoltaicos”.

Objeto	Ejes conceptuales	Logros de aprendizaje
<p><u>RECONOCIMIENTO DE ELEMENTOS.</u></p> <p><u>CONEXIONADO PRIMARIO.</u></p>	<p>1. Tomar contacto con los diferentes componentes de la instalación. 2. Realizar una instalación sobre los tableros de los diferentes tipos de conexionado de los elementos a forma de práctico para la instalación final. 3. Realización de la instalación de los diferentes equipos en forma definitiva.</p>	<p>- Conocer la estructura de los diferentes componentes. - Comprender la función de cada componente. - Visualizar sistemas y formatos de sujeción.</p>

<p><u>INSTALACION.</u></p>	<p>4. Realizar el cheque de funcionamiento de los diferentes elementos y de todo el sistema en conjunto.</p> <p>5. Enumerar los diferentes procesos de mantenimiento desde el punto de vista eléctrico, mecánico y de rendimiento por limpieza en los paneles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar orientación y forma de instalación. - Conocer la estructura de un sistema de generación fotovoltaica. - Planificar trabajos. - Prever verificación, mejoras, correcciones - Combinar aspectos técnico-tecnológicos con la funcionalidad didáctica o de aplicación práctica a un problema determinado del contexto (escolar, zonal)
----------------------------	--	--

MÓDULO 5

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los alumnos lograrán adquirir las destrezas operativas y los conocimientos técnicos que le permitan realizar bajo supervisión las tareas de instalación y mantenimiento de un sistema fotovoltaico.

Objeto	Ejes conceptuales	Logros de aprendizaje
<p><u>INSTALACION.</u></p>	<p>1. Realización de la instalación de los diferentes equipos en forma definitiva.</p> <p>2. Realizar el chequeo de funcionamiento de los diferentes elementos y de todo el sistema en conjunto.</p> <p>3. Enumerar los diferentes procesos de mantenimiento desde el punto de vista eléctrico, mecánico y de rendimiento por limpieza en los paneles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce y evalúa los diferentes procesos y formatos de instalación. - Planificar trabajos. - Prever verificación, mejoras, correcciones

MÓDULO 6

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los alumnos lograrán adquirir las destrezas para concretar un determinado tipo de proyecto de generación fotovoltaica teniendo como base lo aprendido en el Módulo 5.

Objeto	Ejes conceptuales	Logros de aprendizaje
<u>PROYECTO</u>	Se desarrollará un proyecto elaborado por los alumnos y guiado por los docentes en el cual se apliquen las destrezas y técnicas adquiridas en los módulos anteriores. El sistema de generación puede ser aplicado a sistemas fijos o móviles.	Realizar la concreción de los estudios previos, con la realización de un sistema de generación. Este sistema construido puede ser a tamaño real o escala según las posibilidades de la escuela.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Teniendo en cuenta el carácter integral de la propuesta la orientación pedagógica principal debe guardar relación con la articulación entre los diferentes espacios curriculares que están integrados a la asignatura taller.

Esto implica tener presente tanto en la planificación del curso como así también en la tarea cotidiana del docente la necesaria apertura hacia la coordinación y realización conjunta de actividades de enseñanza con los demás docentes incluidos en el espacio de integración.

A los efectos solamente de orientación, se pueden enumerar algunas de las actividades de aprendizaje integradas que se podrían desarrollar (esto no pretende abarcar toda de todas las asignaturas del espacio integrador): Conceptos básicos de Electricidad, matemática aborda los contenidos relativos a los sistemas de ecuaciones y conversión entre múltiplos y submúltiplos, en los talleres se utilizan los instrumentos de medición aplicados a los diferentes

circuitos y redes (Voltímetro, óhmetro y amperímetro).

1- Pilas, Baterías y paneles fotovoltaicos, con ciencias experimentales se abordan todos los fenómenos físico-químicos presentes en los elementos que producen transformaciones químicas y físicas que componen los diferentes efectos.

2- Planteo de planos y diagramas, representación técnica asiste en el taller sobre la manera de interpretación, elaboración y presentación de planos y circuitos (acotado, vistas, secciones, etc).

3- Conexión de inversores y baterías, se integra con el Taller de energía eólica para trabajar en conjunto la utilización de estos elementos que son de uso compartido entre los sistemas de generación eólica y fotovoltaica.

En este espacio de integración interdisciplinario además de trabajarse los contenidos de aprendizaje (programáticos), también está previsto que se desarrollen las actividades que atiendan las inquietudes o intereses directos que busquen los estudiantes, en este sentido un factor motivador referente a la especialidad pueden ser el abordaje de diferentes contenidos teóricos-prácticos que den fundamento a elementos conocidos muchas veces o que son de manipulación corriente por parte de los alumnos.

Por último es necesario enfatizar aquellos procedimientos didácticos que promuevan el rol activo del estudiante trabajando ya sea en forma individual o en grupos, esta última postura es necesaria como forma de un mejor aprovechamiento del material didáctico como así de las herramientas disponibles.

Estas dinámicas pueden incluir estudio dirigido, recopilación de materiales concretos y/o bibliográficos, realización de proyectos, trabajo por objetivos y resolución de problemas, etc., no obstante es necesario enfatizar que para todos

los casos la exposición demostrativa del docente es prioritaria.

5. EVALUACION

Se recomienda una evaluación continua del proceso de enseñanza y de los diversos procesos de aprendizaje de los estudiantes, específicamente enfocada a la práctica y los procesos en forma permanente.

Se promoverán asimismo instancias evaluativas escritas, de carácter presencial o no presencial, en este caso revisiones bibliográficas, búsquedas en medios informáticos o informes sobre determinadas inquietudes relacionadas a la especialidad serían los métodos indicados, así como resolución de problemas específicos y concretos.

Con relación al carácter integrado del currículo debe preverse evaluaciones conjuntas con otras asignaturas que integran dicho espacio. De este modo se habilita la evaluación en que puede observarse la integración de los conocimientos de diversas asignaturas con un conocimiento o situación específica.

6. BIBLIOGRAFIA

- Miguel Pareja Aparicio. Energía Solar Fotovoltáica. Cálculo de una Instalación. Editorial Marcombo.
- JUNTA DE Castilla y León. Manual del Instalador. Solar Fotovoltáica.
- JUNTA DE Castilla y León. Manual del Proyectista. Solar Fotovoltáica.
- Miguel Angel Sánchez Masa. Energía Solar Fotovoltáica. Editorial Limusa

2) Pase al Programa de Planeamiento Educativo y siga al Departamento de Administración Documental para comunicar al Departamento de Comunicaciones para su inclusión en la Página Web, al Programa de Educación en Procesos Industriales - Énfasis en Innovación, a la Mesa Permanente de la

Asamblea Técnico Docente y dese cuenta al Consejo Directivo Central.



Ing. Agr. Eduardo DAVYT NEGRÍN

Director General



Mtro. Téc. César GONZÁLEZ SALDIVIA

Consejero

Prof. Sandra CUNHA RAU

Secretaria General

NC/kc

CONSEJO DE EDUCACION TECNICO - PROFESIONAL
05 NOV. 2014
SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO
SALIDA

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
06 NOV 2014
RECIBIDO
PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
06 NOV 2014
ENTRADA