

Programa de Asignatura

1. Identificación Asignatura

Nombre:	Energía solar				Código:	INE 015	
Carrera:	Ingeniería Civil Industrial		Unidad Académica:		Departamento de Ciencias Naturales y Tecnología		
Ciclo Formativo:	Profesional		Línea formativa:		Especializada		
Semestre	X		Tipo de actividad :		Obligatoria		
N° SCT:	6	Horas Cronológicas Semanales					
		Presenciales:	3 hrs.	Trabajo Autónomo:		6 hrs.	
Pre-requisitos							

2. Propósito formativo

Nuestro país está en un proceso de cambio respecto de su matriz energética. De acuerdo a las políticas del Ministerio de energía, se espera que al año 2030 la matriz energética de Chile se encuentre diversificada. Aquí toma importancia el uso de energías renovables no convencionales, puesto que el aumento de éstas permitirá la disminución del uso de combustible fósil. En este ámbito, es esencial que el Ingeniero Civil Industrial tenga las herramientas necesarias para enfrentar estos nuevos desafíos. En este contexto es que se ofrece al alumno este electivo de especialidad, el cual pretende ampliar los conocimientos en el área de energía solar industrial o residencial y posicionarlo a la vanguardia del desarrollo del país.

3. Contribución al perfil de egreso

La asignatura de Energía Solar contribuye al perfil de egreso de la carrera de Ingeniería Civil Industrial de la Universidad de Aysén al entregar conocimientos teóricos y prácticos sobre el aprovechamiento del recurso solar, la geometría solar, los sistemas fotovoltaicos y térmicos, y su evaluación técnico-económica. De este modo, fortalece competencias para analizar y diseñar proyectos energéticos, aplicar herramientas de simulación y medición, e integrar criterios de sostenibilidad en la gestión industrial. Asimismo, promueve el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la comunicación efectiva, aportando a la formación de profesionales capaces de liderar proyectos de innovación y eficiencia energética en concordancia con las necesidades regionales y nacionales.

4. Resultados de aprendizaje específicos

Resultado de Aprendizaje Específico	Criterios de evaluación	Evidencia
1. Analiza los principios de la radiación solar y su relación con la geometría solar para determinar la cantidad y variabilidad del recurso solar disponible en un sitio determinado.	1.1. Explica los conceptos de energía, energía solar y radiación solar con base científica.. 1.2. Interpreta gráficamente los ángulos y trayectorias solares en función de la latitud y la fecha. 1.3. Calcula la radiación solar incidente sobre superficies horizontales e inclinadas utilizando métodos analíticos o software básico. 1.4. Evalúa la disponibilidad energética solar para distintas condiciones geográficas y temporales.	1.1. Conocimientos específicos sobre energía solar, geometría solar y parámetros de radiación. 1.2. Capacidad de interpretar trayectorias solares y cuantificar la radiación incidente en superficies inclinadas y horizontales. 1.3. Habilidad para aplicar métodos y herramientas de cálculo o simulación (Excel u

		otro software) en la estimación del recurso solar. 1.4. Comprensión de la influencia de la latitud, época del año y condiciones atmosféricas sobre la disponibilidad del recurso solar.
2. Reconoce y caracteriza los principales componentes de un sistema fotovoltaico, comprendiendo su función, interconexión y parámetros eléctricos básicos.	2.1. Describe la estructura y funcionamiento de los módulos fotovoltaicos, inversores y estructuras de soporte. 2.2. Analiza las curvas I-V y parámetros eléctricos fundamentales de los módulos e inversores. 2.3. Identifica las funciones y criterios de selección de los componentes auxiliares (protecciones, cables, controladores, etc.).	2.1. Conocimientos específicos sobre los componentes de un sistema fotovoltaico (módulos, inversores, estructuras y elementos de protección). 2.2. Capacidad de analizar las curvas características I-V y parámetros eléctricos de módulos e inversores. 2.3. Habilidad para identificar y seleccionar componentes de acuerdo con criterios técnicos y normativos. 2.4. Comprensión del funcionamiento e integración de los diferentes componentes dentro del sistema fotovoltaico.
3. Diseña y evalúa un sistema fotovoltaico básico, considerando el recurso solar, la demanda energética, las pérdidas, las normativas locales y la viabilidad económica del proyecto.	3.1. Determina la demanda energética y el recurso solar disponible en el sitio de instalación. 3.2. Calcula el número de módulos e inversores necesarios según criterios técnicos y de rendimiento. 3.3. Aplica herramientas de simulación para estimar la energía generada y las pérdidas. 3.4. Evalúa la factibilidad técnica y económica del sistema considerando normativas (SEC, netbilling, etc.) y análisis financiero básico (VAN, TIR, payback).	3.1. Conocimientos específicos sobre procedimientos de dimensionamiento, estimación de energía y pérdidas en sistemas FV. 3.2. Capacidad de aplicar herramientas de cálculo y simulación para diseñar y evaluar sistemas FV conectados a red o aislados. 3.3. Habilidad para integrar aspectos técnicos, normativos y económicos en la formulación de un proyecto FV. 3.4. Comprensión de los factores que afectan la viabilidad técnica y financiera de un sistema fotovoltaico (orientación, degradación, CAPEX, OPEX, VAN, TIR).

5. Unidades de Aprendizaje

1. Radiación Solar

- 1.1 Introducción a la energía.
- 1.2 Energía Solar
- 1.3 Geometría solar
- 1.4 Radiación solar

2. Componentes de un sistema fotovoltaico

- 2.1. Módulos Fotovoltaicos
- 2.2. Inversores
- 2.3. Estructura
- 2.4 Otros componentes FV

3. Dimensionamiento de un sistema FV

- 3.1. Cálculos en los sistemas fotovoltaicos.
- 3.2. Cálculos de cables y protecciones para un sistema FV.
- 3.3. Producción de Energía FV.
- 3.4 Consideraciones generales para el diseño de sistema FV.
- 3.5 Diseño de un sistema FV

4. Evaluación económica de proyectos FV

- 4.1. Costos de inversión, operación y mantenimiento (CAPEX/OPEX).
- 4.2. Vida útil y tasa de degradación de los sistemas.
- 4.3. Herramientas de evaluación: VAN, TIR, período de retorno

6. Recursos de Aprendizaje

Obligatoria:

- 1. Energías renovables. González Velasco. Editorial Reverté, 2015 (acceso e-libro).
- 2. Generación distribuida, autoconsumo y redes inteligentes. Colmenar Santos, A. y Borge Diez, D. (2016). UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. (acceso elibro).

Sugerida:

- 3. Diseño de sistemas Fotovoltaico. Castro, M., Perpiñan, A.(2012). Promotora general de estudios.

7. Comportamiento y ética académica

Se espera que los estudiantes actúen en sus diversas actividades académicas y estudiantiles en concordancia con los principios de comportamiento ético y honestidad académica propios de todo espacio universitario y que están estipulados en el *Reglamento de Estudiantes de la Universidad de Aysén*, especialmente aquellos dispuestos en los artículos 23°, 24° y 26°.

Todo acto contrario a la honestidad académica realizado durante el desarrollo, presentación o entrega de una actividad académica del curso sujeta a evaluación, será sancionado con la suspensión inmediata de la actividad y con la aplicación de la nota mínima (1.0).

Planificación del curso

8. Responsables

Académico (s) Responsable (s) y equipo docente	Victor Pizarro Carmona		
Contacto	Victor.pizarro@uaysen.cl		
Año	2025	Periodo Académico	Segundo Semestre
Horario clases	Miércoles 10:15 – 13:30	Horario de atención estudiantes	Martes 10:00 – 12:00
Sala / Campus	D1 y D8 Campus Lillo II		

9. Responsables Metodología de Trabajo

La metodología de la asignatura se basa principalmente en exposición de temas teóricos con mención y vinculación a los temas contingentes a la realidad nacional y regional.

10. Evaluación:

a) Evaluaciones y ponderaciones:

Trabajo: Radiación Solar 30%
Certamen: 20%
Presentación: 10%
Proyecto: 40%

b) Examen:

Estarán eximidos de la obligación de rendir examen, conservando su nota de presentación, los estudiantes que tengan un promedio ponderado igual o superior a 4,0. En el caso contrario, debe rendir examen cuyos contenidos son los revisados durante todo el semestre. Tiene derecho a rendir examen si su nota de presentación es mayor o igual a 3,0

c) Ponderación Nota Final de la Asignatura:

- Nota de Presentación: 70% Nota de Examen: 30%

d) Requisitos de aprobación de asignatura (calificaciones y asistencia):

- La nota final exigida para aprobar la asignatura es 4.0 o mayor.
- La asistencia mínima exigida para aprobar la asignatura es de 70%.

e) Disposiciones reglamentarias de calificaciones y aprobación

Todas las calificaciones, incluidos los promedios ponderados, se expresarán en cifras con un decimal. La centésima igual o mayor a cinco se aproximará a la décima superior y la menor a cinco se desestimará.

En casos debidamente justificados ante la Secretaría Académica, el estudiante que no haya asistido a una evaluación tendrá derecho a rendir al menos una evaluación recuperativa en fecha establecida por el docente. Dicha evaluación tendrá una ponderación equivalente a aquella no rendida y deberá cubrir los mismos objetivos de evaluación.

Se considerarán debidamente justificadas las inasistencias ante la Secretaría Académica aquellas que estén respaldadas con certificados médicos, laborales o algún documento validado por la Unidad de Acceso y Desarrollo Estudiantil. Las inasistencias no justificadas a evaluaciones harán que ésta sea calificada con la nota mínima (1.0).

11. Otros aspectos asociados al funcionamiento del curso:

-Las consultas serán recibidas en el correo institucional de los docentes con horario de recepción a respuesta oportuna entre las 08:30 a 18:30. Fuera de este horario serán respondidas al día siguiente.

-Los estudiantes se comprometen a participar en los módulos de manera voluntaria para el cumplimiento de la asistencia y la autonomía en el aprendizaje de los contenidos, requeridos en la aprobación del curso.

-Los canales de comunicación entre el docente y el alumno serán por correo institucional y plataforma online UCampus. - El plagio de contenidos será sancionado con la disminución de puntaje a la nota mínima (1,0).

12. Planificación de las actividades de enseñanza-aprendizaje y de evaluación

Semana / Sesión	Resultado(s) de Aprendizaje	Tema (Unidades de aprendizaje) y actividades	Recursos utilizados o lecturas	Actividad(es) de Trabajo Autónomo
Semana 1 (04 al 08 de agosto)	RdAE 1	1.1 Introducción a la energía 1.2 Energía Solar	Pizarra, computador proyector. Plataforma UCampus	Lectura Obligatoria: Generación distribuida, autoconsumo y redes inteligentes. Colmenar Santos, A. y Borge Diez, D. (2016). UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. (acceso elibro).

Semana 2 (11 al 15 de agosto)		SUSPENSIÓN DE ACTIVIDADES POR CALENDARIO ACADÉMICO		
Semana 3 (18 al 22 de agosto)	RdAE 1	1.2 Energía solar 1.3 Geometría Solar	Pizarra, computador proyector. Plataforma UCampus	Lectura Obligatoria: Generación distribuida, autoconsumo y redes inteligentes. Colmenar Santos, A. y Borge Diez, D. (2016). UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. (acceso elibro).
Semana 4 (25 al 29 de Agosto)	RdAE 1	1.3 Geometría solar 1.4 Radiación Solar	Pizarra, computador proyector. Plataforma UCampus	Lectura Obligatoria: Generación distribuida, autoconsumo y redes inteligentes. Colmenar Santos, A. y Borge Diez, D. (2016). UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. (acceso elibro).
Semana 5 (1 al 05 de Septiembre)	RdAE 1	1.3 Geometría solar 1.4 Radiación Solar	Pizarra, computador proyector. Plataforma UCampus	Lectura Obligatoria: Generación distribuida, autoconsumo y redes inteligentes. Colmenar Santos, A. y Borge Diez, D. (2016). UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. (acceso elibro).
Semana 6 (8 al 12 de Septiembre)	RdAE 2	2.1. Módulos Fotovoltaicos Trabajo	Pizarra, computador proyector. Plataforma UCampus .	Lectura Obligatoria: Generación distribuida, autoconsumo y redes inteligentes. Colmenar Santos, A. y Borge Diez, D. (2016). UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. (acceso elibro).
Semana 7 (15 al 19 de Septiembre)	Estudio Autónomo / Receso académico			

Semana 8 (22 al 26 de Septiembre)	RdAE 2	2.1. Módulos Fotovoltaicos	Pizarra, computador proyector. Plataforma UCampus	Diseño de sistemas Fotovoltaico. Castro, M., Perpiñan, A.(2012). Promotora general de estudios.
Semana 9 (29 de Septiembre al 03 de Octubre)	RdAE 2	2.2. Inversores	Pizarra, computador proyector. Plataforma UCampus	Diseño de sistemas Fotovoltaico. Castro, M., Perpiñan, A.(2012). Promotora general de estudios.
Semana 10 (06 de Octubre al 10 de Octubre)	RdAE 2	2.3. Estructuras 2.4. Otros componentes FV	Pizarra, computador proyector. Plataforma UCampus	Diseño de sistemas Fotovoltaico. Castro, M., Perpiñan, A.(2012). Promotora general de estudios.
Semana 11 (13 de Octubre al 17 de Octubre)	RdAE 3	3.1. Cálculos en los sistemas FV	Pizarra, computador proyector. Plataforma UCampus	Diseño de sistemas Fotovoltaico. Castro, M., Perpiñan, A.(2012). Promotora general de estudios.
Semana 12 (20 de Octubre al 24 de Octubre)	Estudio Autónomo / Receso académico			
Semana 13 (27 de Octubre al 31 de Octubre)	RdAE 3	3.1. Cálculos en los sistemas FV 3.2 Cálculos de cables y protecciones para un sistema FV	Pizarra, computador proyector. Plataforma UCampus	Diseño de sistemas Fotovoltaico. Castro, M., Perpiñan, A.(2012). Promotora general de estudios.
Semana 14 (03 de Noviembre al 07 de Noviembre)	RdAE 3	3.2 Cálculos de cables y protecciones para un sistema FV 3.3 Producción de Energía FV Certamen	Pizarra, computador proyector. Plataforma UCampus	Diseño de sistemas Fotovoltaico. Castro, M., Perpiñan, A.(2012). Promotora general de estudios.

Semana 15 (10 de Noviembre al 14 de Noviembre)	RdAE 3	3.4 Consideraciones generales para el diseño de sistemas FV	Pizarra, computador proyector. Plataforma UCampus	Diseño de sistemas Fotovoltaico. Castro, M., Perpiñan, A.(2012). Promotora general de estudios.
Semana 16 (17 de Noviembre al 21 de Noviembre)	RdAE 3	3.4 Diseño de un sistema FV	Pizarra, computador proyector. Plataforma UCampus	Diseño de sistemas Fotovoltaico. Castro, M., Perpiñan, A.(2012). Promotora general de estudios.
Semana 17 (24 de Noviembre al 28 de Noviembre)	RdAE 4	4.1 Costos de inversión, operación y mantenimiento (CAPEX/OPEX). 4.2 Vida útil y tasa de degradación de los sistemas.	Pizarra, computador proyector. Plataforma UCampus	Diseño de sistemas Fotovoltaico. Castro, M., Perpiñan, A.(2012). Promotora general de estudios.
Semana 18 (01 de Diciembre al 05 de Diciembre)	RdAE 4	4.3 Herramientas de evaluación: VAN, TIR, período de retorno Proyecto	Pizarra, computador proyector. Plataforma UCampus	Diseño de sistemas Fotovoltaico. Castro, M., Perpiñan, A.(2012). Promotora general de estudios.
Semana 19 (08 de Diciembre al 12 de Diciembre)	EVALUACION RECUPERATIVA			Preparar evaluación recuperativa en caso de que corresponda
Semana 20 (15 de Diciembre al 19 de Diciembre)	EXAMEN			Preparar examen en caso de que corresponda