

Arica Solar

Sistemas fotovoltaicos y sus aplicaciones

**Cursos innovativos e interactivos en modo
e-learning acompañados con talleres prácticos**

Marzo 2020

Reinhold Schmidt E.I.R.L.
Arica
Cél. 9 – 916 30 677
e-mail: reinhold.schmidt@gmx.net
www.aricasolar.cl

1. Introducción, grupo objetivo y metas

En los últimos años se ha observado una creciente demanda de capacitación y formación en el tema de energías renovables. La falta de conocimientos adecuados y experiencias es uno de los obstáculos principales para un desarrollo sustentable de energías renovables en el país. En consecuencia, se ofrece un ciclo de innovativos cursos en modo e-learning combinados con talleres prácticos presenciales sobre sistemas fotovoltaicos aplicaciones de energía solar.

Grupos objetivos

El ciclo de cursos se dirige a los siguientes **grupos objetivos**:

Profesores, técnicos y alumnos de SNA Educa

Usuarios, agricultores, técnicos, profesionales de empresas privadas e instituciones del sector público

Metas

Al final de los cursos, los participantes

- Conozcan las diferentes aplicaciones de sistemas fotovoltaicos con sus componentes, sus características técnicas, capacidades y costos
- Sean capaces de planificar, diseñar e implementar proyectos incluyendo la operación y mantención sustentable de las instalaciones
- Sean capaces de integrar esta nueva temática en la malla curricular de sus liceos, además desarrollar y ejecutar cursos o proyectos específicos en sus liceos en forma teórica y práctica.

2. Contenido y metodología

2.1 Contenido

El contenido de los cursos se concentra en las principales aplicaciones de energía solar fotovoltaica, sistemas fotovoltaicos off-grid, on-grid y bombeo solar.

Los cursos se organizan en un total de 4 módulos, ver también la siguiente Figura 1:

- Curso - taller #1: Introducción ERNC, recurso energético solar, generador fotovoltaico
- Curso - taller #2: Sistemas fotovoltaicos off-grid
- Curso - taller #3: Sistemas fotovoltaicos on-grid
- Curso - taller #4: Bombeo solar y riego tecnificado

El Anexo entrega los **contenidos detallados** de los cursos.

Cursos - Talleres: Sistemas fotovoltaicos y aplicaciones

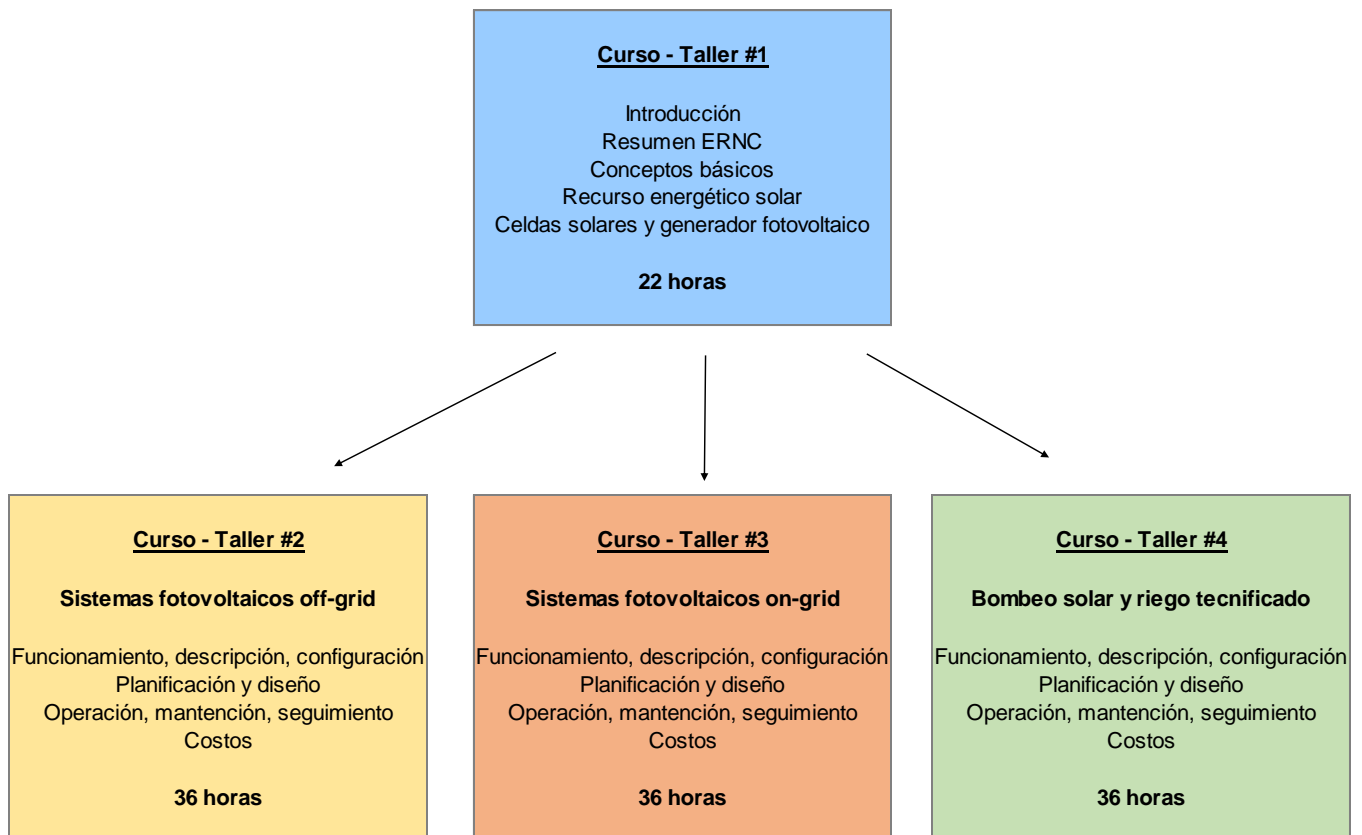


Figura 1: Estructura general de los cursos

2.2 Metodología

Los cursos en modo e-learning tienen las siguientes características:

- Temas de los cursos orientados a la aplicación
- Comunicación e **intercambio** durante el curso a través de una **plataforma** en internet
- Inscripción y participación en los cursos **compatible con las horas de trabajo** de cada participante
- Reducción de costos de viaje, solamente para los talleres prácticos

Todos los cursos se complementan con **talleres prácticos**, los cuales se organizan en conjunto con los participantes.

Los cursos se desarrollan en modo e-learning acompañados con talleres presenciales (blended learnings). Una plataforma en internet asegura además una comunicación eficiente e interactiva entre participantes y profesores. Finalmente, a nivel individual, los alumnos estudian los materiales y textos didácticos y trabajan con ejercicios. La siguiente Figura 2 explica los detalles de la metodología propuesta.

Metodología de cursos modo e-learning (blended learnings)

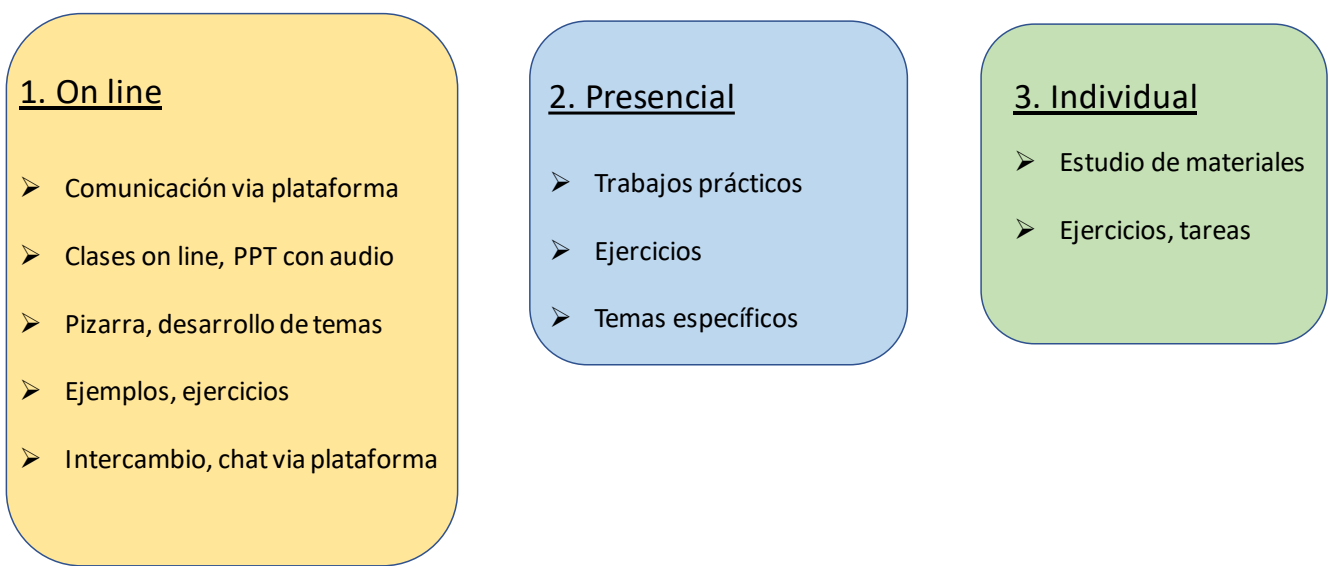


Figura 2: Metodología aplicada

ANEXO

Contenido detallado de los cursos - talleres

Curso – Taller#1:

Curso - Taller # 1				
Introducción, recurso energético solar, generador fotovoltaico		Clase	Ejercicios	Práctica
1.0	Introducción, descripción y organización de los cursos			
1.1	Panorama energético e introducción ERNC	+		
1.1.1	Introducción ERNC y generación actual de energía eléctrica			
1.1.2	Energía y medio ambiente			
1.1.3	Resumen de aplicaciones de energía solar			
1.1.4	Instrumentos, incentivos y apoyo de introducción de ERNC			
1.2	Conceptos básicos, eficiencia energética	+	+	+
1.2.1	Conceptos básicos, energía, trabajo, potencia, eficiencia, unidades			
1.2.2	Uso eficiente de energía			
1.3	Recurso energético solar	+	+	+
1.3.1	La radiación solar, fundamentos y conceptos			
1.3.2	Parámetros de medición			
1.3.3	Sensores y equipos de medición			
1.3.4	Análisis datos de medición de radiación, diarios, mensuales, anuales			
1.3.5	Datos de la radiación solar en Chile			
1.3.6	La radiación solar en superficies inclinadas			
1.3.7	Solar tracking, equipos y características, datos medidos			
1.4	Celdas solares y generador fotovoltaico	+	+	+
1.4.1	Breve reseña y mercado de paneles fotovoltaicos			
1.4.2	Mercado internacional y nacional			
1.4.3	Descripción de funcionamiento de celdas solares			
1.4.4	Tecnologías de celdas solares y fabricación			
1.4.5	Características eléctricas y conexión serie, paralelo			
1.4.6	Curva IV, P_{peak} y parámetros eléctricos de generadores fotovoltaicos			
1.4.7	Especificaciones técnicas			

Curso – Taller#2:

Curso - Taller # 2				
Sistemas fotovoltaicos off-grid		Clase	Ejercicios	Práctica
2.1	Configuración y funcionamiento de sistemas fv off grid	+		
2.1.1	Configuración y funcionamiento de sistemas off-grid			
2.1.2	Aplicaciones típicas			
2.2	Componentes en sistemas fv off grid	+	+	+
2.2.1	Baterías			
2.2.2	Reguladores de carga			
2.2.3	Inversores			
2.2.4	Eficiencia energética y artefactos de consumo			
2.3	Diseño, planificación, implementación, operación y mantención	+	+	+
2.3.1	Demanda de energía eléctrica, perfiles de consumo			
2.3.2	Diseño y cálculo del tamaño del sistema y componentes			
2.3.3	Cables y conductores, sistemas de seguridad			
2.3.4	Especificaciones técnicas			
2.3.5	Planificación de proyectos			
2.3.6	Instalación, operación y mantención, ejemplos y casos reales			
2.4	Monitoreo y seguimiento	+	+	+
2.4.1	Descripción de parámetros a medir			
2.4.2	Sistemas y equipos de monitoreo			
2.5	Costos y evaluación económica	+	+	
2.5.1	Mercado nacional e internacional			
2.5.2	Costos de inversión, operación y mantención			
2.5.3	Evaluación económica y rentabilidad, ejemplos			

Curso – Taller#3:

Curso - Taller # 3				
Sistemas fotovoltaicos on-grid		Clase	Ejercicios	Práctica
3.1	Configuración, funcionamiento sistemas fv con conexión a red	+		
3.1.1	Configuración y funcionamiento de sistemas on-grid			
3.1.2	Configuración, funcionamiento sistemas on-grid con acumulación			
3.1.3	Aplicaciones típicas			
3.2	Inversores para conexión a red	+	+	+
3.2.1	Descripción de funcionamiento, on-grid e híbridos			
3.2.2	Características eléctricas y especificaciones técnicas			
3.3	Diseño, planificación, implementación, operación y mantención	+	+	+
3.3.1	Consumo y demanda de energía eléctrica, perfiles de consumo			
3.3.2	Diseño y cálculo del tamaño del sistema y componentes			
3.3.3	Cables y conductores, sistemas de seguridad			
3.3.4	Especificaciones técnicas			
3.3.5	Planificación de proyectos			
3.3.6	Instalación, operación y mantención, ejemplos y casos reales			
3.4	Normativa técnica y tarifas eléctricas	+	+	
3.4.1	Tarifas electricas			
3.4.2	Reglamento y normativa técnica SEC, equipos certificados			
3.5	Monitoreo y seguimiento	+	+	+
3.5.1	Descripción de parámetros a medir			
3.5.2	Sistemas y equipos de monitoreo			
3.6	Costos y evaluación económica	+	+	
3.6.1	Mercado nacional e internacional			
3.6.2	Costos de inversión, operación y mantención			
3.6.3	Evaluación económica y rentabilidad, ejemplos			

Curso – Taller#4:

Curso - Taller # 4				
Bombeo solar y riego tecnificado		Clase	Ejercicios	Práctica
4.1	Configuración, funcionamiento de sistemas de bombeo solar, riego	+		
4.1.1	Configuración de sistemas			
4.1.2	Aplicaciones de riego y agua potable			
4.2	Motobombas solares, convencionales e inversores para bombeo	+	+	+
4.2.1	Descripción de funcionamiento			
4.2.2	Características eléctricas y hidráulicas, curvas			
4.3	Sistemas de riego	+	+	+
4.3.1	Descripción de componentes y funcionamiento			
4.3.2	Características técnicas			
4.4	Diseño, planificación, implementación, operación y mantención	+	+	+
4.4.1	Demanda hídrica			
4.4.2	Cálculo de altura total y tamaño del generador solar			
4.4.3	Cálculo y selección de motobombas e inversores			
4.4.4	Descripción de sistemas de riego tecnificado			
4.4.5	Diseño del sistema de riego			
4.4.6	Especificaciones técnicas			
4.4.7	Planificación de proyectos			
4.4.8	Instalación, operación y mantención, ejemplos y casos reales			
4.5	Monitoreo y seguimiento	+	+	+
4.5.1	Descripción de parámetros a medir			
4.5.2	Sistemas y equipos de monitoreo			
4.6	Costos y evaluación económica	+	+	
4.6.1	Costos de inversión, operación y mantención			
4.6.2	Evaluación económica y rentabilidad			
4.6.3	Ejemplos			