

## Contenido del curso: Bombeo Fotovoltaico

Módulos	Contenido
<b>Módulo 0:</b> Introducción al bombeo fotovoltaico en contextos humanitarios y de desarrollo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bombeo fotovoltaico en contextos humanitarios y de desarrollo.</li> <li>- ¿Por qué el interés creciente en el bombeo fotovoltaico?</li> <li>- Orientación y justificación para el uso del bombeo de agua fotovoltaico.</li> </ul>
<b>Módulo 1:</b> Principales definiciones y principios de la generación fotovoltaica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El recurso solar.</li> <li>- Definición de términos solares: radiación, fotovoltaica, irradiancia, irradiación (insolación), condiciones de prueba estándar, horas de sol pico.</li> <li>- Conceptos básicos de sistemas eléctricos en DC.</li> <li>- Módulo solar curva I-V y punto de máxima potencia.</li> </ul>
<b>Módulo 2:</b> Configuraciones y componentes de un bombeo fotovoltaico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Configuraciones y componentes de un bombeo fotovoltaico.</li> <li>- Características del equipo y consideraciones de calidad.</li> <li>- Tipos de módulos fotovoltaicos.</li> <li>- Características del módulo fotovoltaico.</li> <li>- Control en un bombeo fotovoltaico y aparataje eléctrica.</li> <li>- Resto de componentes del sistema (BOS o balance of system).</li> </ul>
<b>Módulo 3:</b> Factores que influyen en la generación fotovoltaica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdidas de energía debidas a la temperatura de la célula fotovoltaica.</li> <li>- Pérdidas de energía en el cableado.</li> <li>- Pérdidas de energía relacionadas con la irradiancia solar.</li> <li>- Pérdidas de energía relacionadas con el módulo fotovoltaico.</li> <li>- Pérdidas de energía relacionadas con los convertidores de potencia y el resto del sistema (BOS).</li> <li>- Estimación del rendimiento energético.</li> </ul>
<b>Módulo 4 – parte 1:</b> Diseño de un sistema de bombeo fotovoltaico (planificación del sistema).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Datos de diseño de bombes fotovoltaicos.</li> <li>- Conceptos y consideraciones de diseño importantes.</li> <li>- Pasos para diseñar un bombeo fotovoltaico: evaluación de la demanda de agua, período de diseño, evaluación de la fuente de agua, construcción de pozos y prueba de bombeo, mes de diseño y caudal de diseño, determinación del tamaño del tanque de agua.</li> </ul>
<b>Módulo 4 – parte 2:</b> Diseño de un sistema de bombeo fotovoltaico (cálculo manual).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación del punto de trabajo de la bomba: altura dinámica total (TDH) y caudal.</li> <li>- Selección de bombas.</li> <li>- Selección del controlador.</li> <li>- Diseño, dimensionamiento y selección de módulos fotovoltaicos.</li> </ul>
<b>Módulo 4 – parte 3:</b> Diseño de un sistema de bombeo fotovoltaico (software de diseño).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño utilizando programas de dimensionamiento de bombeo fotovoltaico.</li> <li>- Ejemplos (paso a paso) de diseño de bombeo fotovoltaico.</li> <li>- Ejemplos reales de bombes fotovoltaicos.</li> </ul>
<b>Módulo 5 – parte 1:</b> Instalación eléctrica y	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Placas de identificación de equipos.</li> <li>- Inspección previa a la instalación.</li> <li>- Herramientas de instalación.</li> </ul>

mecánica (equipos y control).	- Lista de comprobación de instalación física.
<b>Módulo 5 – parte 2:</b> Instalación eléctrica y mecánica (proceso de instalación).	- Instalación del sistema de bombeo. - Empalme de conductores, protección de funcionamiento en seco, instalación de bombas, instalación de controles, sección del cableado, estructuras de soporte de módulos fotovoltaicos, instalación de los módulos fotovoltaicos. - Puesta a tierra, protección contra rayos y sobretensiones. - Seguridad eléctrica.
<b>Módulo 6:</b> Aspectos prácticos relacionados con el bombeo fotovoltaico.	- Cloración en los bombeos fotovoltaicos. - Automatización de tanques. - Seguimiento solar. - Medidas para prevenir el vandalismo y el robo. - Sobreexplotación de acuíferos debido a los bombeos fotovoltaicos. - Bombeos fotovoltaicos en climas cálidos y bombeo de agua caliente. - Preguntas frecuentes.
<b>Módulo 7:</b> Calidad de los productos. Concursos y licitaciones.	- Criterios de calidad de los productos y servicios. - Selección de productos de calidad. - Calidad en los módulos fotovoltaicos. - Selección de proveedores. - Proceso de licitación. - Términos técnicos de referencia.
<b>Módulo 8:</b> Análisis económico: coste del ciclo de vida de las diferentes tecnologías de bombeo.	- Precios de los sistemas fotovoltaicos. - Análisis de costes del ciclo de vida (LCCA o life cycle cost analysis): tipo de interés real, valor presente neto, periodo de amortización. - Evaluación económica utilizando el coste del ciclo de vida para el bombeo fotovoltaico. - Ejemplos comparando LCCA de bombeos fotovoltaicos y bombeo con generadores auxiliares. - Financiación de bombeos fotovoltaicos.
<b>Módulo 9:</b> Verificación y puesta en marcha, operación y mantenimiento.	- Pruebas, puesta en marcha y entrega. - Operación y mantenimiento de equipos. - Contratos de servicio y mantenimiento. - Formación. - Salud y seguridad. - Gestión de repuestos.
<b>Módulo 10:</b> Gestión y monitorización a largo plazo de los bombeos fotovoltaicos.	- Garantías y gestión de garantías. - Modelos sociales de gestión. - Registro de datos y herramientas avanzadas de monitoreo y diagnóstico del sistema. - Importancia de la monitorización en los bombeos fotovoltaicos.