

Energías Renovables en la Red de Parques Nacionales

Energía Solar Fotovoltaica

Valsaín, 24 de noviembre de 2014



Raquel Vázquez Meco
Departamento Solar

Índice

- 1 Tecnologías fotovoltaicas
Aplicaciones de la energía solar FV
Legislación
- 2 Ejemplos de aplicaciones: Palacio Marismillas (Doñana)
- 3 Ejemplos de aplicaciones: bombeos

1 Tecnologías fotovoltaicas

Aplicaciones de la energía solar FV

Legislación

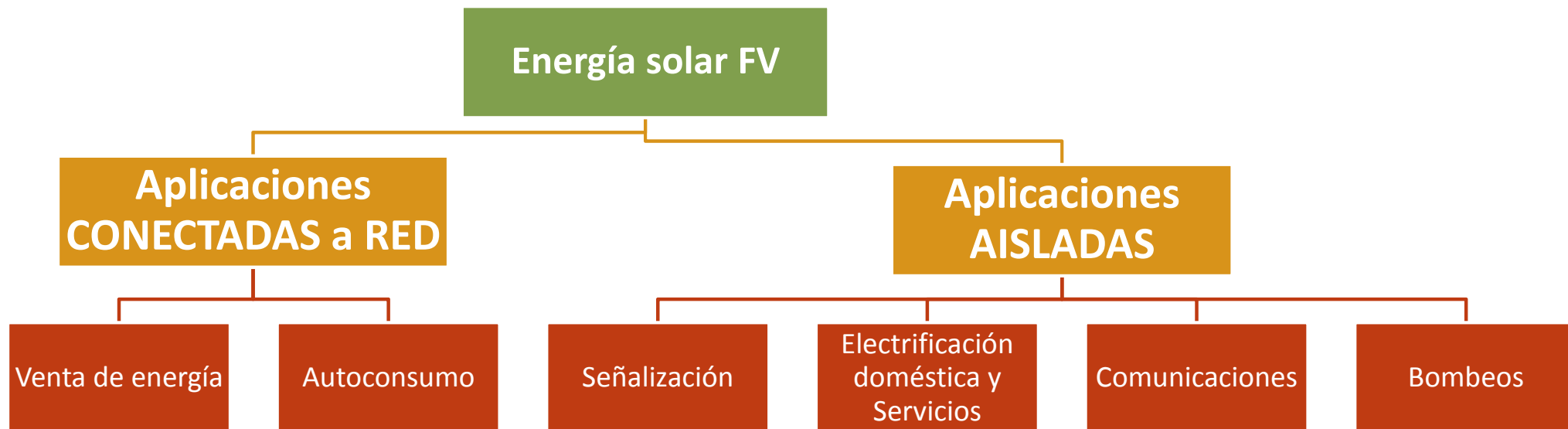
a) Instalación FV (conectada a red)



La energía solar **fotovoltaica** consiste en **aprovechar la radiación solar transformándola directamente en energía eléctrica** mediante el efecto fotovoltaico.

b) Instalación FV (aislada)

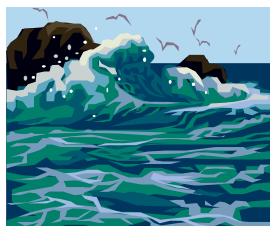




Generación eléctrica



Electrificación rural



Desalinización



Autoconsumo



Señalización



Bombeos



Climatización

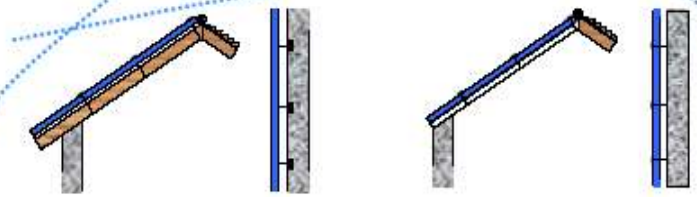


Comunicaciones

Integración arquitectónica

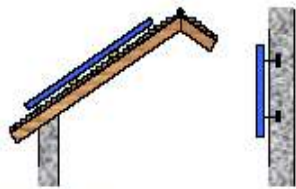
GRADOS DE INTEGRACIÓN ARQUITECTÓNICA

Permiten ahorro de elementos constructivos convencionales

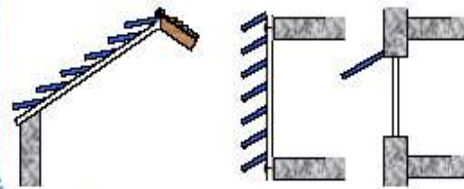


Alto: * Revestimiento

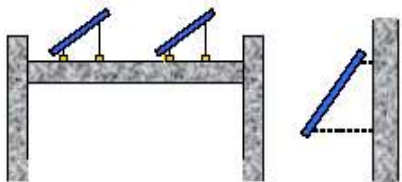
* Cerramiento



Medio: Módulos superpuestos



* Elementos de sombreado



Bajo: Módulos independientes

Fuente: IES-UPM



Tejas FV



Cubiertas FV
semi-transparentes



Parking



REBT
ITC-BT-40 Instalaciones generadoras

Instalaciones

Según el modo de funcionamiento de la instalación generadora respecto a la red pública

Conectadas

❖ **SIMULTÁNEO**

Es posible recibir suministro de la red y utilizar la energía generada por la instalación al mismo tiempo.

Asistidas

❖ **ALTERNO**

Se recibe suministro de la red o se utiliza la energía generada pero nunca al mismo tiempo (p.e: SAI)

Aisladas

❖ **INDEPENDIENTE**

Sólo se utiliza la energía generada por la instalación. No hay conexión física con la red.

- 1 Tecnologías fotovoltaicas
Aplicaciones de la energía solar FV
Legislación
- 2 **Ejemplos de aplicaciones: Palacio Marismillas (Doñana)**
- 3 Ejemplos de aplicaciones: bombeos

Generación FV Palacio Marismillas (Doñana)



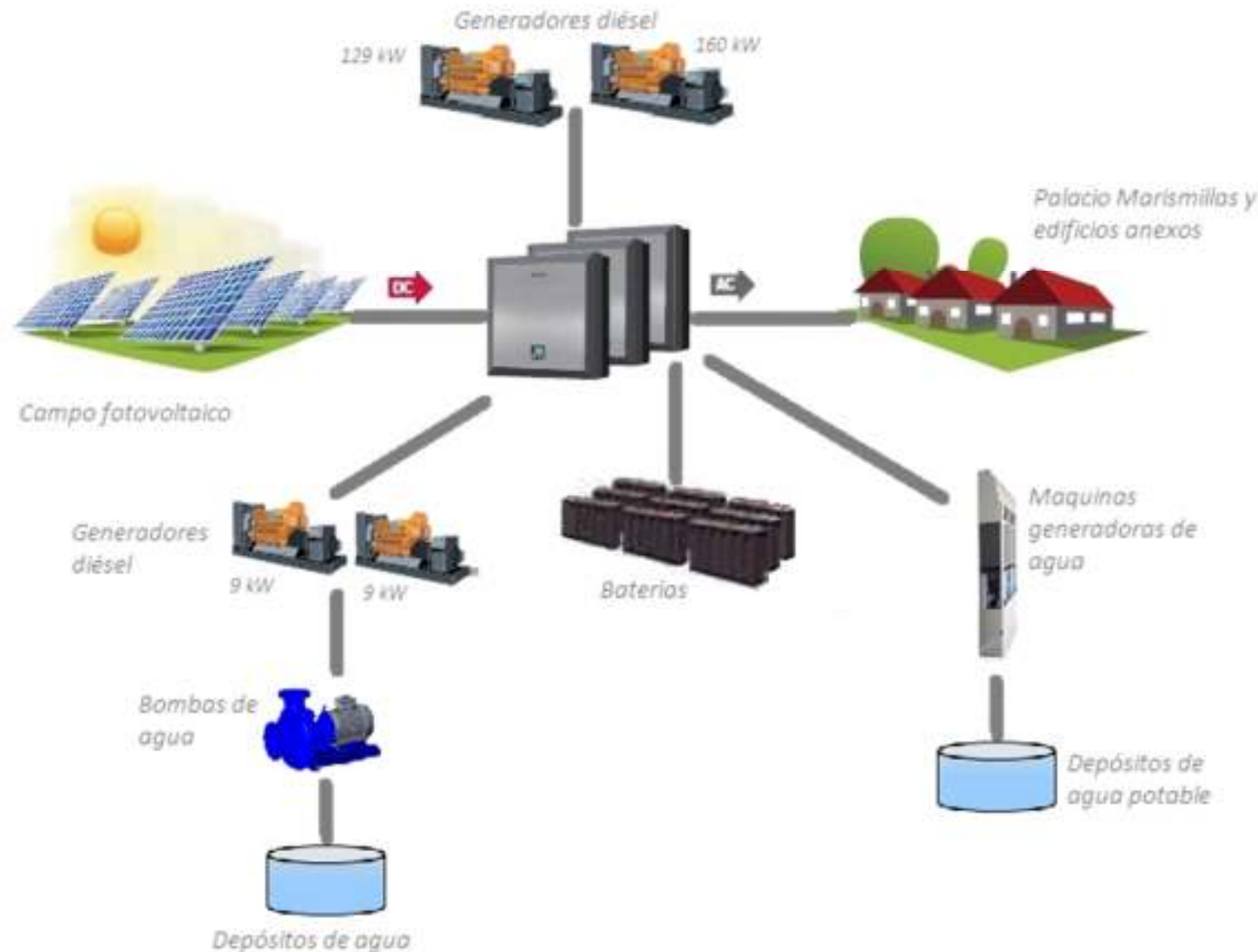
Ubicación

Palacio de Marismillas (Parque Nacional Doñana, Huelva).
Se utiliza como residencia del Presidente del Gobierno y autoridades.

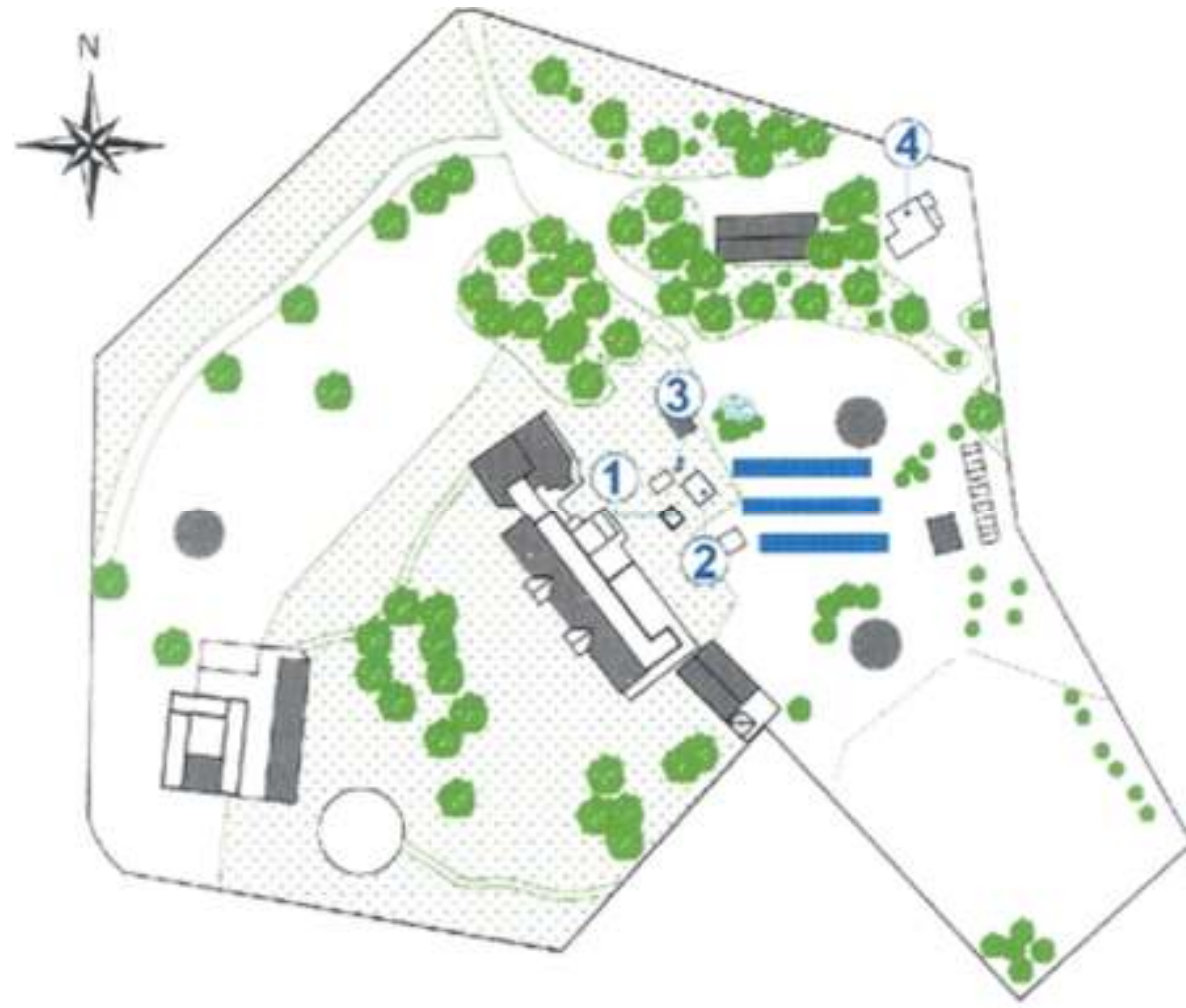
Situación actual

Aislado de las redes de distribución de electricidad, gas y agua.

- ❖ Suministro **eléctrico** para iluminación y climatización mediante grupos de **generadores diésel**, no automatizados y sin regulación.
- ❖ Suministro de **agua potable** mediante cisternas y agua envasada para consumo.
- ❖ Suministro de **gas** para cocinas con propano.
- ❖ **Distribución eléctrica** antigua con cableados y tendidos fuera de norma, sin automatismos ni posibilidad de control o monitorización.
- ❖ **Arranque manual** de los grupos electrógenos sin posibilidad de optimizar su uso.



- ❖ **FV aislada (50 kW)** con acumuladores eléctricos: **mínimo arranque de los generadores diésel**.
- ❖ **Sincronización** con los generadores eléctricos diésel: **automatizar** arranque y **maximizar los ahorros** en combustible y personal.
- ❖ Generación de **agua potable**: uso electricidad FV.
- ❖ **Reorganización** de la distribución eléctrica: **optimizar** cableados y **actualizar** a la normativa, **priorizando la seguridad**.
- ❖ **Control y monitorización**: conocer la generación fotovoltaica y el consumo de energía del Palacio.



- ① Actual Cuadro general y grupos pequeños (2x 10 kW)
- ② Posible ubicación baterías y control
- ③ Nuevos generadores de agua potable
- ④ Actuales grupos electrógenos grandes (139kW y 160kW)
- ⑤ Nueva instalación solar fotovoltaica



Presupuesto máximo:
400.000 €



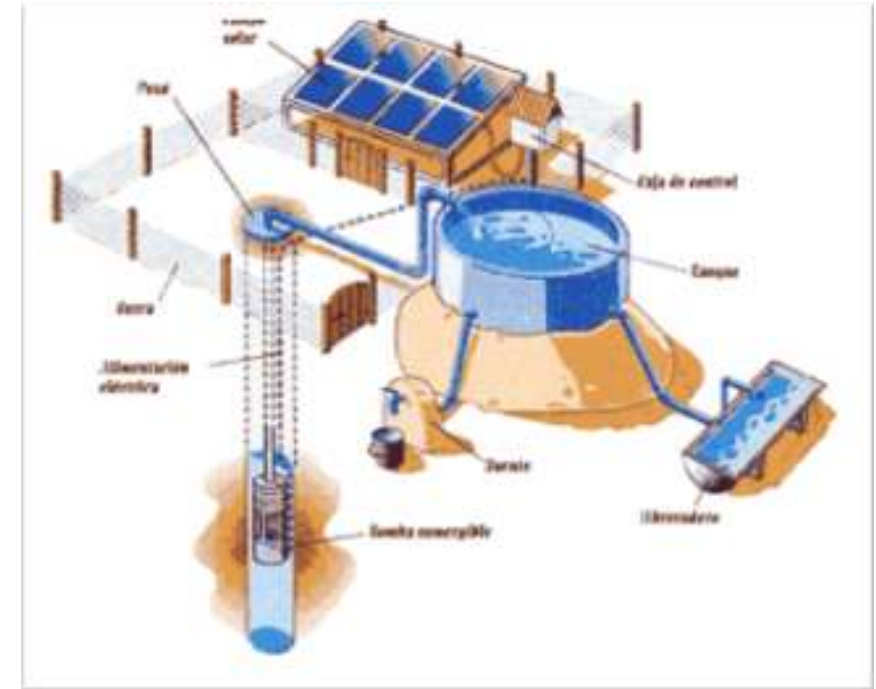
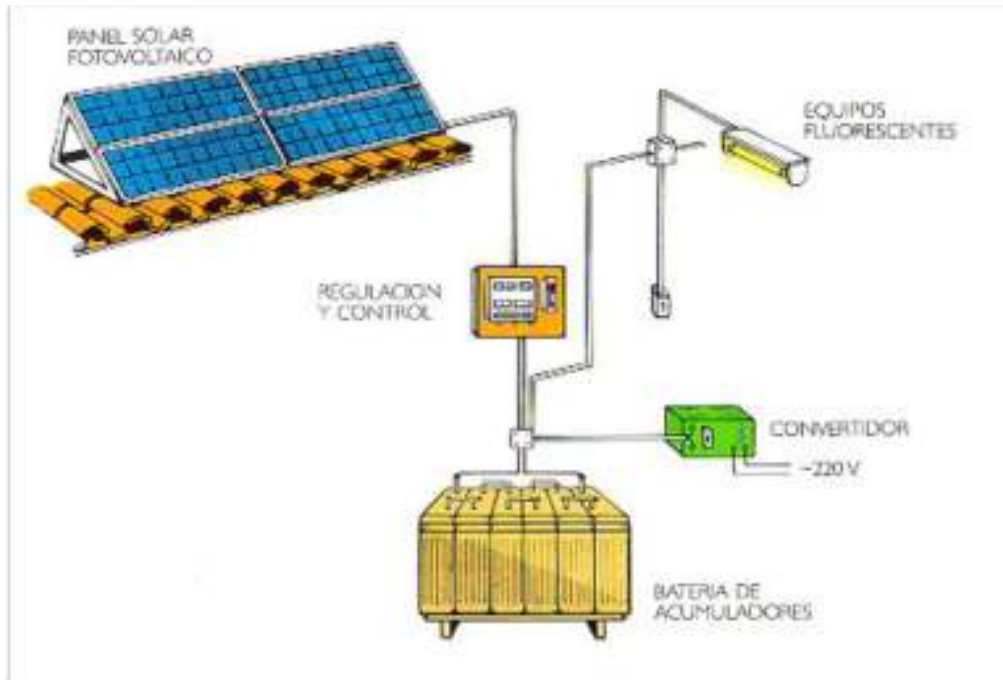
Financiación
80% OAPN y 20% IDAE



Recuperación
Ahorros en consumo de diésel

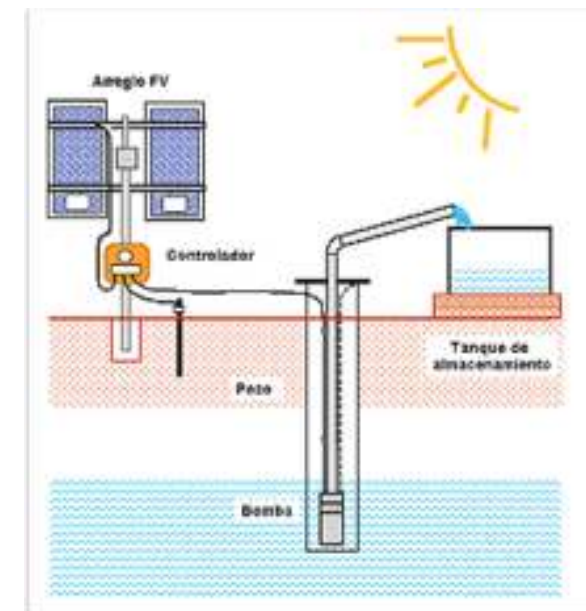
- 1 Tecnologías fotovoltaicas
Aplicaciones de la energía solar FV
Legislación
- 2 Ejemplos de aplicaciones: Palacio Marismillas (Doñana)
- 3 **Ejemplos de aplicaciones: bombeos**

Soluciones de bombeo FV tradicional



Para mantener la **presión constante** se opta por **depósitos** elevados o por **balsas** que ayudadas de bombas convencionales aportan presión

El **almacenamiento** limita a superficies de riego pequeñas y sistemas de poca presión y precisa de **energía convencional**



Soluciones de bombeo solar directo FV



1. La energía solar es captada por los paneles FV ubicados en el tejado



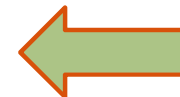
2. Los paneles producen CC por lo que hay que transformarla a AC con variadores de frecuencia.



3. Desde aquí se alimentan las bombas a través del cuadro de control, sin usar baterías.



5. Los paneles también alimentan los motores de los pivotes y otros equipos.



4. Desde el cuadro de control el PLC activa las bombas según la radiación y el nivel en pozo y depósito

Bombeo solar directo: Torrecilla de la Abadesa (Valladolid)

Superficie Regada	19 Ha de cultivos de verano 46 Ha de cultivos de primavera
Profundidad del agua	90 m
Instalaciones de Riego	3 pivotes (56 Ha) 3 coberturas a 12x18 (13,90 Ha)
Capacidad de bombeo	150.000 litros/hora
Horas de funcionamiento continuo	10-12 horas/día en temporada de riego
Presión del agua en los emisores	4,0 kg/cm ² en cobertura 0,6 mkg/cm ² en pivote

Potencia FV instalada	121, 60 kW
Emissiones de CO₂ evitadas	120 Tn anuales

Coste de la instalación	150.000 €
Coste del agua bombeada	3,2 c€/m ³
Coste anterior del agua bombeada (con generador diésel)	17 c€/m ³
Plazo de recuperación de la inversión	4 – 5 años

Innovador proyecto de riego y energía que consiste en un sistema de **bombeo solar directo de alta potencia** con **presión y caudal constante**.

Bombeo: Comunidad de Regantes Campotéjar (Molina de Segura, Murcia)

Usuarios	1.049 regantes
Capacidad de bombeo	630 m ³ /hora
Potencia FV	374 kW
Superficie regada	4.000 Ha

Coste de la instalación	750.000 €
Ahorro previsto	120.000 €/año
Plazo de recuperación de la inversión	6 años
Contratista	
Entrada en funcionamiento	12 de noviembre de 2014

Dos instalaciones:

1. Fotovoltaica de Potencia:

Instalación aislada para alimentación de bombas.

2. Fotovoltaica de Almacenamiento:

Instalación independiente (más pequeña) con conexión a red, para los equipos de control, alarma y alumbrado de la caseta

- ❖ Elevación de agua hasta 630 m³/hora
- ❖ Dos embalses con 80m de desnivel.
- ❖ Dos bombas con dos variadores que las regulan.
- ❖ Automático en función de la radiación solar.
- ❖ Nuevas infraestructuras para alojamiento de bombas y automatismos.

Gracias por su atención



Raquel Vázquez Meco
Departamento Solar

+34 91 456 49 00 - rvazquez@idae.es

Madera, 8. 28004 MADRID (ESPAÑA) www.idae.es

Tel.: +34 91 456 4900 Fax: +34 91 523 0414