

# ENERGÍAS RENOVABLES EN MAS DE NOGUERA

El proyecto de Mas de Noguera incluye tres importantes objetivos en el uso de la energía: reducir al mínimo posible el consumo de energía, que la energía consumida proceda de fuentes renovables y la autosuficiencia energética.

La instalación de los equipos que ahora disfrutamos ha sido progresiva, en función de los recursos económicos disponibles y del incremento de las necesidades. Por ello no podemos presentar a niveles técnicos la instalación eólico-solar del Mas de Noguera como una obra "ejemplar", pulcramente diseñada, sino que es una instalación autónoma fruto del discorrir de la vida cotidiana, en la que se encuentran perfectamente armonizados componentes casi rudimentarios (primer aerogenerador, cargador de baterías...) con elementos electrónicos de última generación.

## Las fuentes energéticas en el Mas de Noguera

Además de esa "energía" vital que aportamos al Mas cada una de las personas que aquí trabajamos o que nos visitan, para la realización de las tareas cotidianas se requiere de un aporte energético importante.

A todos nos parece hoy la electricidad industrial o doméstica una cosa "de toda la vida". Pero es solo en el Siglo XX cuando se ha popularizado y generalizado lo que podríamos llamar las "nuevas formas de energías": petróleo, carbón mineral, energía nuclear, grandes presas hidráulicas... con sus efectos negativos perfectamente conocidos y medidos. Es al medio rural, en especial el disperso, donde más tarda en llegar este gran "in-

vento". De hecho todavía encontramos infinidad de casas "aisladas" de la red eléctrica. El Mas de Noguera no es una excepción. Pero precisamente fue esa carencia la que permitió que instalásemos un sistema de energías alternativas, todavía en pañales y carísima (económicamente, aunque medioambiental y socialmente rentables).



Tradicionalmente ha sido el sol la principal fuente de energía. Olvidado casi siempre, es el encargado de hacer germinar y crecer las hortalizas, de madurar los frutos, de reverdecer los pastos en el monte... y de evaporar el agua para traernos la lluvia, la nieve y el rocío. También calienta con sus rayos nuestras casas y hace engordar la madera que arde en invierno en la chimenea.

En culturas antiguas ya se empleaba la fuerza de los vientos (barcos, molinos harineros...) y del agua (serrerías, molinos, ferrerías...). Pero ambas son también consecuencia de la fuerza del sol, que es el que mueve el aire al producir diferencias térmicas con su calor, y el que hace de bomba de elevación de agua al evaporarla.

Las fuentes energéticas hoy en nuestra cooperativa las podemos englobar en dos grandes bloques: las Renovables y las No Renovables.

Mas de Noguera  
12440 Caudiel (Castellón)  
Tel./Fax: 964 144 074  
[masdenoguera@masdenoguera.coop](mailto:masdenoguera@masdenoguera.coop)  
[www.masdenoguera.coop](http://www.masdenoguera.coop)



MAS DE NOGUERA

La Energía Renovable es principalmente solar, de la que hacemos uso mediante los siguientes instrumentos o técnicas:

- Captadores directos o pasivos:
  - Orientación de los edificios.
  - Aleros y dinteles.
  - Colores y acabados.
  - Distribución de ventanas y cristaleras.
  - Protección vegetal.
  - Aislamientos.
  - Inercia térmica.
- Captadores activos:
  - Solar térmica: agua caliente sanitaria.
  - Solar fotovoltaica: electricidad
  - Eólica: electricidad
- Otros:
  - Biomasa : calefacción, horno...

La Energía No Renovable (o que por lo menos no lo hace con la suficiente rapidez) proviene principalmente de los hidrocarburos, lo que conocemos como petróleo:

- Gas-oil: tractores, coches
- Gasolina: coches, motosierra, desbrozadora, motocultor ...
- Gas butano: paellero
- Gas propano: calentadores de agua auxiliares, cocinas, frigoríficos, pasteurizadora de leche, grupo electrógeno.

## Consumo y eficiencia

Paradójicamente los usuarios de energías renovables debemos y solemos ser más cuidadosos en el consumo. Por una parte por la conciencia de la importancia que tiene el ahorro de energía, sea cual sea su procedencia, para la sostenibilidad de nuestra sociedad. Por otra porque las dimensiones de la instalación son proporcionales al consumo y para prolongar la vida útil del sistema autónomo de energía.

Para ello debemos intentar **aprovechar primero los sistemas pasivos**, como la luz natural o el calor del sol. Debemos **evitar los consumos innecesarios**, co-

mo mantener las luces encendidas cuando salimos de las estancias o dejar los equipos electrónicos en el peligroso modo de 'reposo' o 'stand-by', ¡en muchos casos consumen lo mismo que cuando están en marcha!. Finalmente utilizamos **equipos de la mayor eficiencia** posible, como luces de bajo consumo (fluorescentes compactas) o electrodomésticos de clase A.

También es importante **aplicar la fuente de energía adecuada** para cada necesidad. Por ejemplo para generar calor podemos usar el sol, la biomasa u otros combustibles, mientras que la electricidad es generalmente una mala opción para este fin.

Finalmente podemos mejorar el rendimiento y mantenimiento de la instalación si realizamos los **consumos fuertes** de electricidad, como hacer fotocopias, poner lavadoras o moler trigo, o agua caliente cuando la generación de estas energías es elevada. De esta forma la aprovechamos directamente, evitando las pérdidas y desgaste que supone pasar por los acumuladores.

## Electricidad

Contamos con una completa instalación autónoma, pero a medio plazo tenemos previsto conectarnos a la red, para vender la energía que producimos y comprar la que necesitamos, lo que nos permitiría prescindir del elemento más frágil del sistema, los acumuladores.

Cuando se empezó a montar la instalación actual, hace más de veinte años, no existían los equipos de los que podemos disponer actualmente, lo que nos impone algunas limitaciones que hoy serían salvable, como la salida de varias líneas independientes con potencia limitada a 2 kw cada una.

Los consumos en la masía son considerables: iluminación, ordenadores, lavadoras, bombas de agua, ordeñadora, mo-

lino de trigo, equipos audiovisuales y otros muchos aparatos funcionan con electricidad.



Campo fotovoltaico, en primer término, y aerogeneradores, al fondo

### **Campo fotovoltaico**

La principal fuente de energía eléctrica son las placas fotovoltaicas, las cuales convierten la luz del sol en electricidad. Tenemos que tener claro que no es el "calor" sino la "luminosidad" la que genera la electricidad en las placas fotovoltaicas. De hecho las trabajan mucho mejor a 0°C.

Para que la radiación solar sea aprovechada al máximo, las placas se colocan perpendicularmente al sol de mediodía. Es decir, siempre mirando al Sur y, como el sol varía su recorrido a lo largo de las estaciones del año, la inclinación de las placas es también variable: 30° respecto a la horizontal entre el 1 de Marzo y el 15 Octubre y 60° del 15 Octubre al 1 Marzo.

En total hay instaladas 104 placas que suman una potencia de 5.268 w. Con una radiación media diaria en la zona de 4,4 horas de sol pico obtenemos un promedio de 23 kwh diarios, variando entre los 15 kwh en Diciembre y los 31,6 kwh en Julio, que equivalen a cerca de 8,5 Mwh anuales.

Las placas no requieren tareas de mantenimientos especiales: lo mas importante es conservar en buen estado las placas y el cableado, evitar el acceso de personas y animales, modificar la inclinación de los módulos cuando corresponde y, en caso de excesiva suciedad, limpiarlas con agua y un trapo. El pedrisco no las daña.

### **Aerogeneradores**

Como complemento a las placas fotovoltaicas contamos con tres molinos de viento. En nuestra zona el sol es más regular y eficiente que el viento, por lo que con la misma potencia se obtiene más energía con las placas fotovoltaicas que con los aerogeneradores, pero ambos sistemas se complementan muy bien, pues muchos días nublados hace viento.

Contamos con tres equipos que suman una potencia de 4.000 w. Estimamos una producción media de 5,6 kwh diarios o cerca de 1,7 Mwh anuales.

La energía que generan estos aparatos es muy variable, ya que el viento, cuando aparece, nunca es constante. Si está por debajo de la velocidad que según los datos técnicos genera la máxima potencia nominal del aerogenerador, no trabaja a pleno rendimiento, y si la supera, actúan los mecanismos de protección para que no resulte dañado, con lo que también rebajan su producción. Por tanto rara es la ocasión que un aerogenerador trabaja a pleno rendimiento.

En general requieren de operaciones de mantenimiento, tales como engrasar las partes móviles, revisar las escobillas y

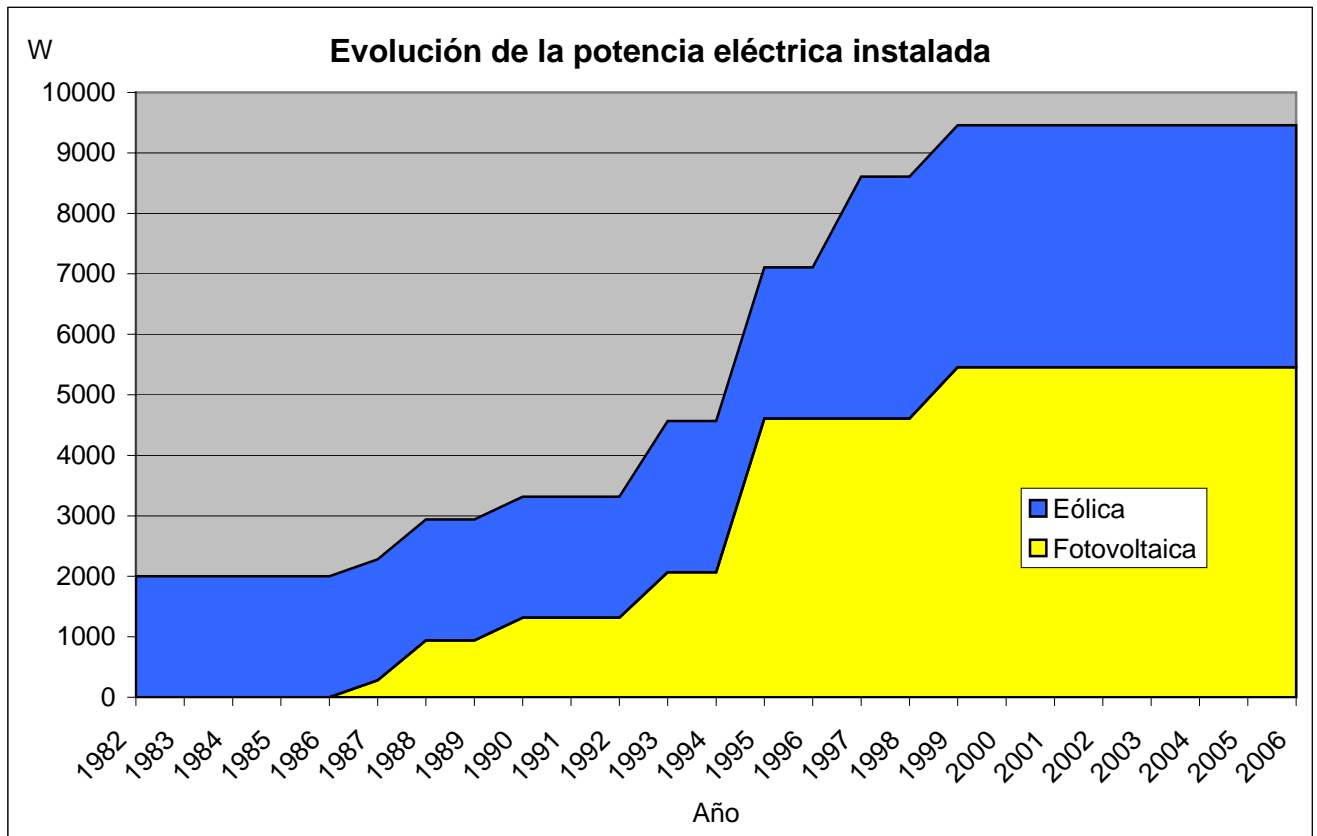
sustituirlas cuando están muy desgastadas y revisar el estado de los sensores y del cableado.

### Otros equipos

La instalación se completa con diferentes equipos que permiten regular el funcionamiento, almacenar la energía y ade-

Disponemos de dos grupos de baterías, ambos a 24 V, el principal con una capacidad de 2.131 Ah y el de emergencia con 896 Ah.

La energía almacenada en las baterías antes de ser consumida se transforma por medio de los **convertidores CC/CA** (corriente continua / corriente alterna) a



cuarla al consumo.

En condiciones normales de funcionamiento la energía producida por los paneles solares y los aerogeneradores se consume en el momento, si existen excedentes se almacena en las **baterías** para ser utilizada posteriormente, cuando la demanda supera la producción. Esta es la parte más "frágil" del sistema, ya que son los elementos más delicados y que requieren un mayor mantenimiento. Las averías no son raras, y con el tiempo pierden mucha eficiencia. En las instalaciones de energías renovables conectadas a la red este elemento desaparece.

los valores estándar de la red (corriente alterna de onda senoidal de 220 voltios y 50 hertzios). De esta forma podemos utilizar los equipos y electrodomésticos corrientes.

Los **cuadros de regulación y control** permiten que la carga y descarga de las baterías se efectúe en condiciones óptimas y nos informa del estado general del sistema y de la cantidad de energía producida y consumida.

En los momentos en que la producción de electricidad es elevada y las baterías están cargadas el equipo de regulación

conecta automáticamente las bombas de agua.



A la izquierda las baterías, en el centro los cuadros de regulación y control y la derecha los convertidores.

Cuando se produce un déficit energético por tiempo nublado y viento en calma, o se conecta un aparato de consumo muy elevado o en corriente de 380 V trifásica, recurrimos al **grupo electrógeno**, el cual funciona con gas propano, de combustión más limpia que el gasoil o la gasolina.

## Agua caliente

El agua caliente del Mas de Noguera se obtiene mediante una **instalación solar**, la cual, esta vez si, aprovecha el calor que llega del Sol y lo trasfiere a la red de agua.

La captación se realiza mediante 20 **colectores planos de baja temperatura**, que suman 40 m<sup>2</sup> de superficie, los cuales son como radiadores metidos en una caja acristalada, que actúa como un invernadero. Este sistema es económico y muy seguro, su propio diseño impide que el agua supere los 90-95 °C, lo que impide aumentos de presión aunque se paren accidentalmente las bombas de circulación.

Para evitar problemas con las heladas en los colectores circula anticongelante, el cual cede el calor al agua de consumo mediante un **intercambiador de placas**.

Mas de Noguera  
12440 Caudiel (Castellón)  
Tel./Fax: 964 144 074  
[masdenoguera@masdenoguera.coop](mailto:masdenoguera@masdenoguera.coop)  
[www.masdenoguera.coop](http://www.masdenoguera.coop)

El agua caliente se acumula en un **depósito** de 3.000 litros de capacidad, debidamente aislado, a la espera de ser utilizada.

Un **cuadro de control** mide la temperatura del agua tanto en los colectores como en el depósito y, cuando observa una diferencia determinada entre estas, pone en marcha las **bombas de circulación**. Para los días nublados, cuando la instalación solar no es efectiva, se cuenta con dos sistemas de apoyo. Para el albergue se aprovecha la **caldera de leña** que se emplea para su calefacción, mientras para la cocina se utiliza una **caldera de gas**.

En la granja disponemos de una **instalación solar compacta**, llamada así porque el acumulador se encuentra justo encima del colector. Estos equipos no precisan bombas de circulación ni sistemas de control, lo que los hace más económicos y sencillos de instalar.



Colectores planos de baja temperatura para el agua caliente.

## Calefacción

La calefacción se realiza principalmente a partir de la **biomasa**, como la obtenida con la poda de nuestros almendros.

Para el albergue disponemos de una gran **caldera de leña**, la cual calienta un circuito de agua que se distribuye a los radiadores ubicados en todo el edificio. Las calderas tienen una eficiencia muy superior a otros sistemas como hogares

o estufas, lo que permite caldear todo el edificio con una cantidad relativamente pequeña de leña. Sin embargo en la caldera no se puede observar el fuego, lo que le resta el encanto de otros sistemas. Por ello en el albergue se han dispuesto también dos estufas. En la planta baja, en la sala de la entrada, una de grandes dimensiones acristalada por tres lados y abierta por el cuarto, y en el primer piso, en la sala de estar, otra con puertas acristaladas.

En el edificio del comedor se ha instalado recientemente una **caldera de 'pellets'**. Éstos son pequeños cilindros formados con viruta de madera y, al ser de dimensiones homogéneas, permiten el encendido y apagado automático. El fuego es visible pero tiene una elevada eficiencia, caldea el comedor directamente y tanto éste como el resto del edificio, mediante radiadores de agua.

La masía se calienta con **estufas de leña**, algunas modernas, como la de la sala del arco, y otras tradicionales.



Mas de Noguera  
12440 Caudiel (Castellón)  
Tel./Fax: 964 144 074  
[masdenoguera@masdenoguera.coop](mailto:masdenoguera@masdenoguera.coop)  
[www.masdenoguera.coop](http://www.masdenoguera.coop)