

Inicio / [UGRDivulga](#)

# El Altiplano de Granada impulsa el proyecto de bombeo de agua con energía solar más grande del mundo, con tecnología de la UGR

24/10/2025

[tweet](#)
[facebook](#)

Tres macroproyectos hidráulicos, con una inversión de 106 millones de euros, garantizarán el suministro a 30.000 habitantes y el riego de 9.000 hectáreas

Los Ayuntamientos y Comunidades de Regantes del Altiplano de Granada han presentado al Gobierno tres grandes proyectos hidráulicos que suponen la mayor instalación mundial de bombeo de agua potable exclusivamente con energía solar.

Desarrollados con tecnología patentada por la Universidad de Granada, que los hace un 20% más eficientes, representan una inversión de 106 millones de euros. Su objetivo es garantizar el abastecimiento de agua a más de 30.000 habitantes de las comarcas de Baza y Huéscar y consolidar el futuro agrícola de la zona, evitando además la emisión a la atmósfera de miles de toneladas de dióxido de carbono y dióxido de azufre.

La tecnología que ha hecho posible el desarrollo de estas iniciativas es una patente desarrollada por el profesor José Antonio Moreno Pérez, de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la UGR. Este sistema combina un diseño hidráulico y eléctrico avanzado con nuevos algoritmos de gestión energética, lo que se traduce en una eficiencia un 20% superior a los bombes de agua convencionales. Este desarrollo tecnológico, que ya funciona en un prototipo en Castril, sitúa a la universidad granadina como un referente internacional en este ámbito tras su presentación en el 39º Congreso Internacional de Ingeniería Hidráulica celebrado en 2022.


[Pincha para ampliar](#)

## MÁS NOTICIAS

[UGRDIVULGA](#)


24 octubre, 2025

¿POR QUÉ SOMOS  
HIPÓCRITAS?



22 octubre, 2025

INVESTIGADORES DE LA UGR



# Acuerdo «histórico» para regar en Castril con agua del Portillo gracias al nuevo proyecto

Diseñado por la UGR supondrá una inversión de 109 millones, de los que 38 millones son la conducción hasta Baza y los riegos de Castril

JOSÉ UTRERA

**BAZA.** Las principales fuerzas sociales, políticas y económicas de las comarcas de Baza y Huéscar respaldan de forma unánime los grandes proyectos de infraestructuras hidráulicas que, tras años de planificación, están cada vez más cerca de materializarse.

El subdelegado del Gobierno de España, José Antonio Montilla, expresó el firme apoyo del Ejecutivo a estas iniciativas, destacando su potencial para transformar el modelo de desarrollo en las comarcas de Baza y Huéscar. Montilla se compromete a colaborar con los agentes sociales y administraciones implicadas para garantizar su ejecución.

Uno de los proyectos más relevantes es el sistema de riego de Castril y de abastecimiento de agua potable para las localidades de



Los alcaldes y el subdelegado escenificaron el consenso alcanzado. **A. U.**

Baza, Freila y Zújar, que partirá del embalse del Portillo, todo mediante energía solar. Esta infraestructura se diseñará de forma conjunta con el sistema de riego de la Comunidad de Regantes del Portillo, evitando el trazado original que discurría por la ribera del río Castril. En su lugar, el nuevo recorrido —impulsado por los ayuntamientos de Baza, Freila, Zújar y la propia Comunidad de Regantes— se-

guirá una ruta paralela a la carretera Castril-Benamaurel, enlazando con la conducción existente en la desembocadura del río Castril. Esta solución permitirá preservar el ecosistema fluvial, a la vez que garantizará el suministro de agua potable de calidad y la puesta en riego de más de 2.500 hectáreas agrícolas en Castril.

El amplio consenso alcanzado entre los municipios implicados

entre ellos el propio Ayuntamiento de Castril, asociaciones de empresarios, comunidades de regantes, partidos políticos y administraciones ha sido calificado de «histórico», tras años de desacuerdos y acuerdos de los que luego se descolgaba el Ayuntamiento de Castril. Este pacto permite resolver de forma definitiva el abastecimiento hídrico de la comarca de Baza, gravemente afectada por la sobreexplotación de su acuífero la puesta en riego de Castril, y al mismo tiempo proteger el entorno natural del río Castril.

Los riegos del Portillo son fundamentales para la supervivencia de la agricultura local: beneficiarán a 540 agricultores y permitirán mantener la actividad agrícola en 2.500 hectáreas que, de otro modo, quedarían abocadas al abandono. En paralelo, la situación del acuífero de la comarca de Baza, declarado sobreexplotado, pone en riesgo el abastecimiento de una población cercana a los 30.000 habitantes.

Ambas infraestructuras compartirán la traza de las tuberías de impulsión.

## Nazario Montes ve «deleznable» que el PP de Otura quiera «confundir» a la ciudadanía

IDEAL

**OTURA.** El alcalde de Otura, Nazario Montes, calificó ayer de «deleznable» la estrategia del PP de querer «confundir» a la ciudadanía del municipio cuando «ni el Ayuntamiento ni este alcalde han tenido ni tienen nada que ver con la trama Koldo» y subrayó que el ayuntamiento actúa y ha actuado «conforme a la legalidad vigente».

Montes, que respondió así a las críticas vertidas por el portavoz del PP en el citado municipio, Víctor Fernández, afirmó que «no hay problema alguno para acceder a los expedientes que se requieran, en base a la legislación vigente» y consideró «inadmisible que la derecha se dedique a sembrar dudas constantemente sin ningún tipo de rigor, con el único objetivo de ensuciar la gestión pública». «Si tienen alguna duda lo primero que deberían haber hecho es ir al juzgado y no alimentar conjeturas sin base alguna», dijo.

# El proyecto de bombeo de agua con energía solar más grande del mundo

Los macroproyectos hidráulicos presentados por los regantes del Altiplano contarán con una inversión de 106 millones y tendrán tecnología de la UGR

R. L.

Los ayuntamientos y comunidades de regantes del Altiplano de Granada presentaron ayer al Gobierno tres grandes proyectos hidráulicos que suponen la mayor instalación mundial de bombeo de agua potable exclusivamente con energía solar.

Desarrollados con tecnología patentada por la Universidad de Granada (UGR), que los hace un 20% más eficientes, representan una inversión de 106 millones de euros. Su objetivo es garantizar el abastecimiento de agua a más de 30.000 habitantes de las comarcas de Baza y Huéscar y consolidar el futuro agrícola de la zona, evitando además la emisión a la atmósfera de miles de toneladas de dióxido de carbono y dióxido de azufre.

La tecnología que ha hecho posible el desarrollo de estas iniciativas es una patente desarrollada por el profesor José Antonio Moreno Pérez, de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la UGR. Este sistema combina un diseño hidráulico y eléctrico avanzado con nuevos algoritmos de gestión energética, lo que se traduce

en una eficiencia un 20% superior a los bombeos de agua convencionales.

Este desarrollo tecnológico, que ya funciona en un prototipo en Castril, sitúa a la Universidad granadina como un referente internacional en este ámbito tras su presentación en el 39º Congreso Internacional de Ingeniería Hidráulica celebrado en 2022.

## PRIMERO EN POTENCIA Y CAUDAL

Con dos bombeos solares de 6 megavatios (MW) de potencia y una conducción hasta los municipios de Baza, Freila y Zújar, el proyecto de abastecimiento a la comarca de Baza se convierte en el sistema más grande del mundo en su categoría, superando ampliamente a proyectos anteriores como el de Tolomus+Musalhaqat en Yemen.

En conjunto, los tres proyectos contemplan la construcción de tres centrales solares y sistemas de bombeo con una potencia total de 20 MW, capaces de elevar 23 hectómetros cúbicos de agua al año, informa la UGR en un comunicado.

El impacto de estas infraestructuras es transversal. Por un lado, consolidarán el riego



Prototipo de bomba hidráulica.

de 9.000 hectáreas agrícolas que benefician a unos 3.000 agricultores. Por otro, aseguran el suministro de agua potable para la población. También evitarán la generación anual de 26.000 toneladas de CO2 y 73.000 kg de SO2, contribuyendo decisivamente a reducir la emisión de gases de efecto invernadero.

Además, garantizan la sostenibilidad del acuífero Baza-Zújar-Freila, frenando su sobreexplotación. En este sentido, un logro adicional de gran importancia es la protección del río Castril, al descartarse definitivamente el trazado inicial que planteaba captar agua junto a su cauce, una solución que había sido muy criticada por grupos ecologistas y sociales.

**Está previsto que garantice el suministro a 30.000 personas**

El respaldo institucional a estos proyectos quedó patente ayer viernes durante su presentación oficial en el teatro Manuel Carra de Castril. Al acto acudieron el subdelegado del Gobierno en Granada, José Antonio Montilla, los alcaldes de Baza, Castril, Freila y Zújar, representantes de las Comunidades de Regantes y la ex parlamentaria europea Clara Aguilera. Todos destacaron la relevancia estratégica de estas iniciativas y se comprometieron a trabajar conjuntamente para agilizar su tramitación y puesta en funcionamiento.

G. H.

# SERÉ JUEZA

Infórmate aquí



## BECAS SERÉ

Lo que quieras ser, serás



GOBIERNO DE ESPAÑA



MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, JUSTICIA Y RELACIONES CON LAS CORTES



Colegio de Abogados de España

# PRENSA



El Mundo. Planta Biogás



IDEAL. I+D en Nigeria



Nova Ciencia. Riego Solar



El Día de Córdoba. Planta Biogás



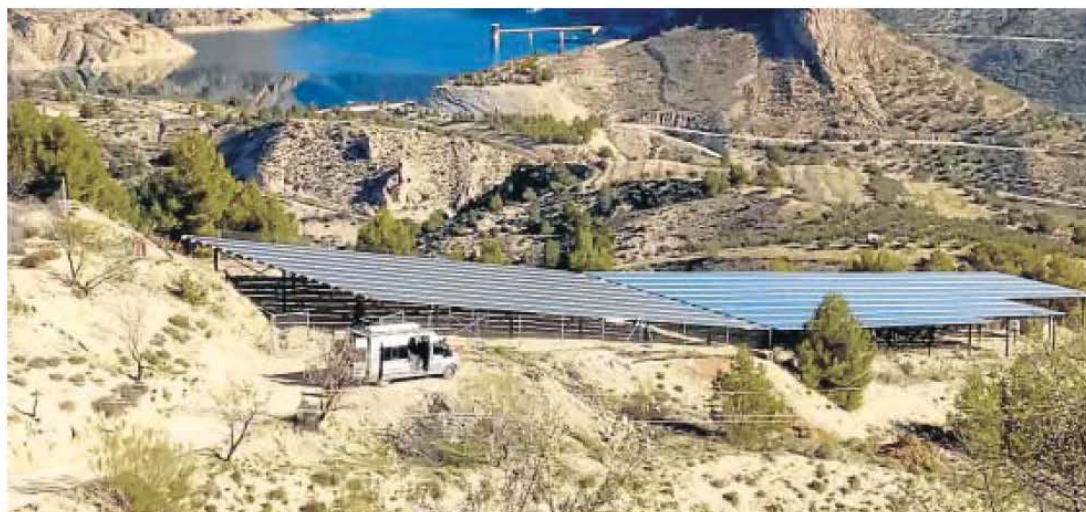
Granada Hoy. Riego Solar



IDEAL. Presas Desmontables



CASTRIL



La zona de la Loma de las Vacas en Castril, donde se ha instalado este innovador sistema de riego con energía solar

# Ingenieros de la UGR desarrollan un sistema de riego con energía solar

● La Comunidad de Regantes de la Loma de las Vacas se ha puesto en contacto con la Universidad

R. G. GRANADA

Investigadores de la ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada (UGR) han diseñado, a petición de la Comunidad de Regantes de la Loma de las Vacas de la localidad Castril, un

sistema de riego único en el mundo basado en energía solar. La novedad de esta iniciativa es que a los agricultores de la zona este avance les permitirá abandonar por completo la dependencia del suministro de la red eléctrica comercial y desconectarse completamente de la misma.

Con el objetivo de lograr un ahorro en los actuales costes de bombeo, principalmente de los derivados del consumo de electricidad, la Comunidad de Regantes de la Loma de las Vacas se puso en contacto con la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la UGR.

El equipo liderado por el profesor del departamento de Mecánica de Estructuras e Hidráulica de la Universidad de Granada, José Antonio Moreno, ha logrado desarrollar un sistema de bombeo con una central solar que es capaz de generar 235 kW. El sistema combina el diseño hidráulico y eléctrico, para conseguir un bombeo hasta un 20% más eficiente que los bombes solares convencionales.

La red de riego también presenta un rebombeo con las mismas premisas de diseño, logrando una cota final de bombeo situada en los 270 metros, para que el riego se realice en la demanda de 210 metros, que

implicará un ahorro importante de agua y que, unido al uso de energía renovable, lo convierten en un sistema singular de riego con este tipo de energías alternativas.

“La comunidad se vio en la necesidad de explorar vías energéticas alternativas, ya que los costes con el suministro eléctrico convencional hacían inviable la continuidad de la actividad agrícola de la que dependían 25 familias de Castril”, indica Moreno.

La Comunidad de Regantes de la Loma de las Vacas de Castril contaba con una concesión administrativa de aprovechamiento de aguas con una dota-

ción media de 11 litros por segundo, procedentes de la depuradora de la localidad de Castril. El sistema de riego estaba constituido por dos estaciones de bombeo que elevaban el agua hasta una balsa de 24.000 metros cúbicos, tras superar una cota de 210 metros de altitud, y con un consumo energético cercano a los 50.000 euros al año. “En definitiva, la superficie regable de la que dependen 25 familias se encuentra en una zona de montaña con una cota muy elevada”, señala el profesor de la UGR.

Según indica el propio profesor Moreno, “el principal pro-

25

Familias de Castril. Tenían la necesidad de esta vía alternativa para su continuidad agrícola.

blema que nos hemos encontrado es la gran cota que hay que superar, 210 metros de caída, por lo que la presión es importante. Hasta ahora, con la energía solar no se había hecho un sistema que bombee este caudal a esta altura, por lo que se trata de un bombeo único en el mundo actualmente. Ha sido un reto de ingeniería para la Universidad el desarrollar este prototipo”.

La puesta en marcha de la nueva estación de bombeo ha satisfecho las necesidades de los agricultores, que ven en ella el cierre idóneo del ciclo del agua y además de forma totalmente ecológica, al usar aguas residuales depuradas y energía solar. Dadas las características tan particulares del sistema, ya ha sido visitado por profesores de universidades de países africanos en desarrollo, como Benín, Argelia o Nigeria, para interesarse por él.

ALMUÑÉCAR

## Los Bomberos sofocan un incendio en el paraje del Barranco Los Negros

Calcinadas dos hectáreas de superficie de monte bajo que afortunadamente bordeaban fincas agrícolas

R. G. GRANADA

Unas dos hectáreas de superficie de monte bajo se calcinaron ayer por la tarde en un incendio que tuvo lugar en el paraje conocido como Barranco Los Negros, en el término municipal de Almuñécar, cerca de Río Jate.

El Ayuntamiento investiga las causas del comienzo de las llamas, aunque no se descarta la quema de ramas como principal causante del incendio. Durante más de tres horas se emplearon a fondo efectivos de Bomberos de Almuñécar para poder controlar y sofocar el fuego, a pesar del fuerte viento que soplaba en la zona.

El jefe de los Bomberos sextanos, José Luis Varela, explicó que la “suerte” fue que, pese al viento y la orografía de la zona, “la superficie bordeaba fincas agrícolas de subtropicales y secano”.



Los Bomberos sextanos, en acción.

GUADIX

## El alcalde de Jérez del Marquesado justifica su “necesaria” remuneración

El socialista José Ángel Pereda asegura que se aprobó en pleno por su “total dedicación”

E. P. GRANADA

El alcalde de la localidad de Jérez del Marquesado, José Ángel Pereda (PSOE), justificó como necesaria la remuneración de su puesto como regidor por la dedicación total que está llevando a cabo en la locali-

dad y recordó que el PP no se opuso a ello cuando se aprobó en el pleno la dedicación de la Alcaldía.

Pereda contestó así a las acusaciones del PP, quien lo acusó este sábado de “ponerse sueldo a costa de hipotecar” el futuro del Ayuntamiento y criticó “los 1.700 euros que costará a este pueblo mensualmente el sueldo del alcalde”.

“Hasta ahora el alcalde no tenía sueldo en el pueblo porque este puesto no tenía dedicación plena, pero para que un alcalde se pueda dedicar a su pueblo tiene que ser remunerado”, aduce el socialista.

ANDALUCÍA

NÚMERO 7 / LUNES 28 DE MARZO DE 2011

innovadoresandalucia@elmundo.es

> PERSONAJE ÚNICO

**María Eugenia García**

**Una escalada del mundo de la informática hasta la cumbre**

PÁGINA 8



> Francisco Barrionuevo

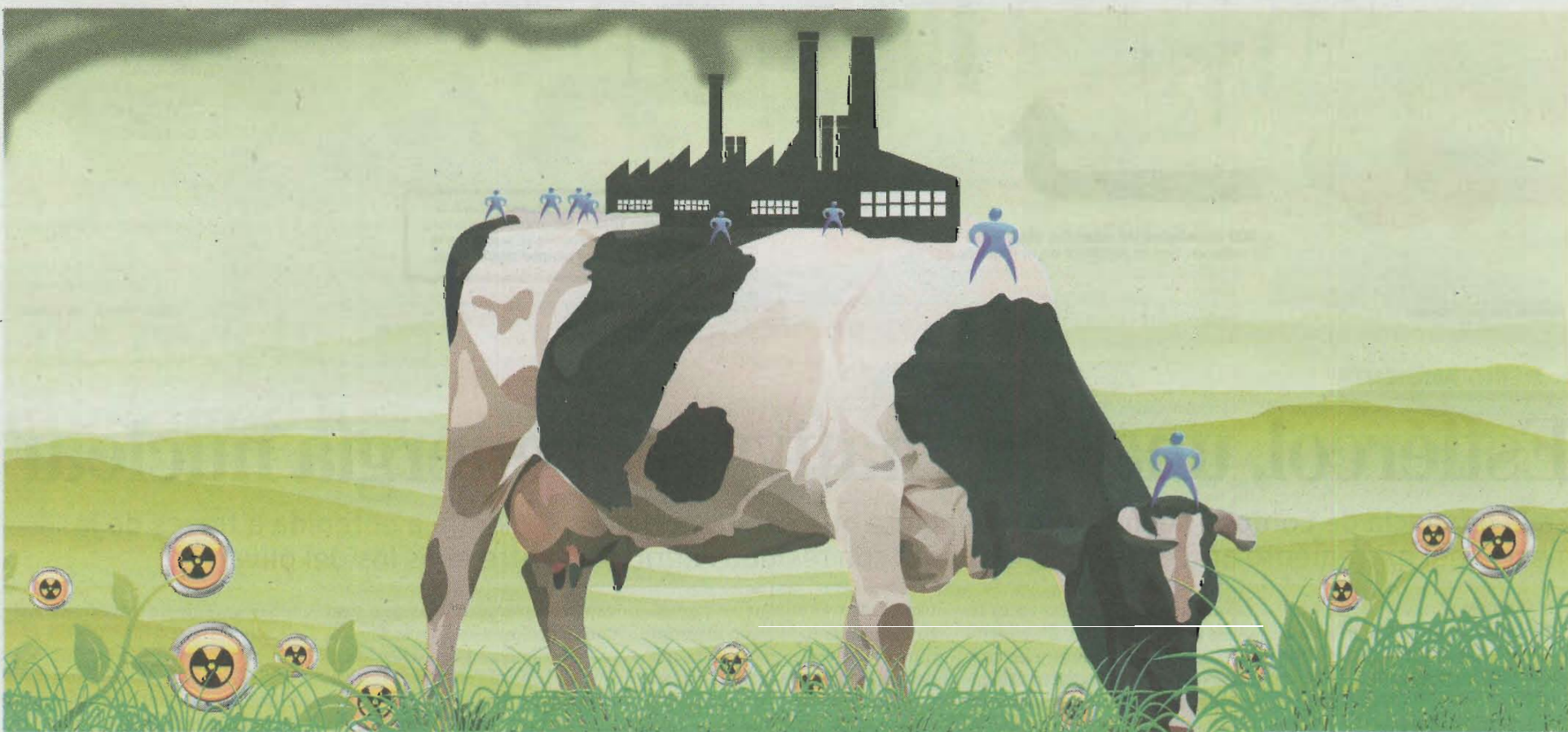
**Tiempos para la economía**

PÁGINA 8

> Javier Rubio

**La ciencia es noticia**

PÁGINA 6



MARTÍNEZ

## Renovables contra lo nuclear

> **MEDIO AMBIENTE** / La unión de fuentes renovables, apoyadas en las nuevas tecnologías de almacenamiento, pueden llegar a convertirse en un sustituto de la energía nuclear. Por **Toñi Caravaca**

El fuerte terremoto y posterior tsunami acaecido en Japón, con un grave problema de contaminación radiactiva abatiéndose sobre el país, donde incluso las autoridades han alertado sobre el peligro de dar de beber agua de la red pública a los bebés, está centralizan-

do la atención sobre nuevas fuentes de energías renovables, que unidas a las nuevas tecnologías de almacenamiento, se podrían perfilar como una alternativa limpia al abastecimiento energético mundial. El temor a que un accidente nuclear pueda provocar un desas-

tre como el del país nipón, donde millones de personas ya están condenadas a vivir con el temor a estar contaminadas, hace reflexionar sobre la necesidad de investigar y apostar con más fuerza por las energías renovables.

La energía nuclear genera unos

residuos muy peligrosos que pueden provocar una catástrofe si se produce un fallo. Frente a este inconveniente, las ventajas de la energía renovable son claras: es no contaminante y permutable. Sin embargo, su expansión no es tan fácil. El profesor de la Escue-

la de Ingenieros de Caminos de Granada, el cordobés José Antonio Moreno, explica que el problema que existe en la actualidad es que las tecnologías renovables necesitan un apoyo para su expansión y mejorar en costes e inversión. **SÍQUEEN PÁGINA 2**

## Un dispositivo pionero para detectar riesgos laborales

> **TRABAJO** / El utensilio avisa, entre otros peligros, del ruido o del polvo que afecta a la respiración del empleado a niveles perjudiciales

Un equipo integrado por ingenieros de la Universidad de Granada (UGR), junto al Centro Tecnológico del Marmal de la Región de Murcia, ha desarrollado un dispositivo pionero para medir los peligros que corre un empleado a lo largo de su jornada laboral en entornos de trabajo calificados como agresivos.



El dispositivo. / EL MUNDO

El modelo que actualmente se está probando está diseñado para avisar a los trabajadores del ruido excesivo que pueda perjudicar a la salud, del polvo que afecta a la respiración, de las intoxicaciones producidas por productos químicos, de los posibles caídas e incluso de los tropiezos. **PÁGINA 3**

## Aviones equipados con tecnología GPS

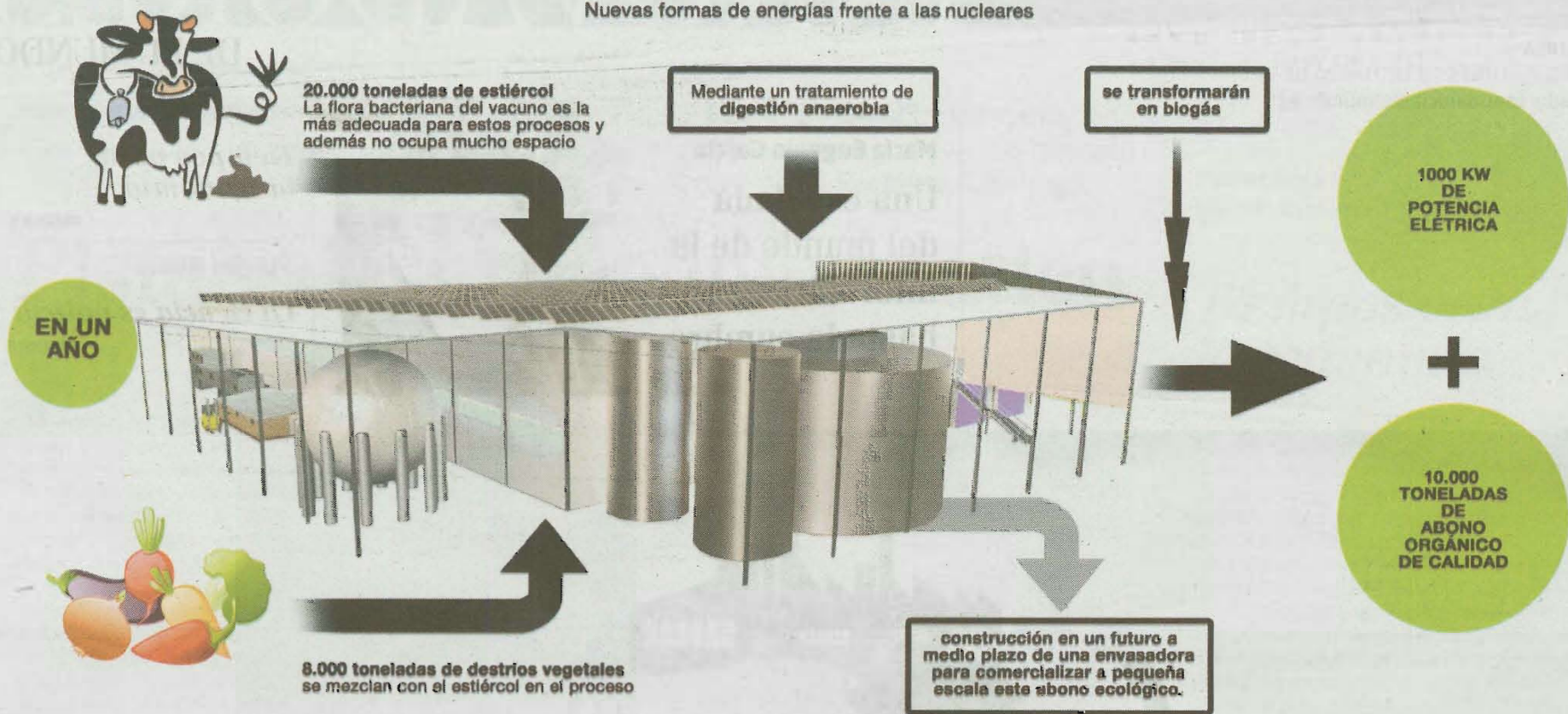
> **AERONAÚTICA** / Este sistema permitirá a los pilotos realizar aproximaciones de precisión

El Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), concepto creado en 1994 por Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y que incluye el GPS estadounidense, da un paso más dentro de la navegación aérea de manos del Ground Based Augmentation System (GBAS), un sistema de aumentación de la se-

ñal en tierra. Así, ha sido el aeropuerto de Málaga el primero en probar esta aplicación, de modo que sirve de escenario del GBAS en España. Este sistema permitirá al piloto realizar aproximaciones de precisión usando tecnología satélite, lo que supondrá un importante avance en la seguridad y operatividad. **PÁGINA 4**

### Planta de Biogás

Nuevas formas de energías frente a las nucleares



FUENTE: Elaboración propia.

Daniel Martínez / EL MUNDO

#### > MEDIO AMBIENTE

# Estiércol, una alternativa a la energía nuclear

En la provincia de Córdoba se instalará una planta que generará potencia eléctrica obtenida a través de la mezcla del excremento procedente de las vacas con residuos agrícolas, entre ellos los del olivar

VIENE DE PÁGINA 1

Por esta razón hay que apostar por su desarrollo a medio plazo, para que con el tiempo puedan sustituir a estas «fuentes de riesgo».

El problema, hasta no hace mucho, era el ofrecer un abastecimiento continuo de energía, que las fuentes renovables no pueden dar ya que tienen picos de producción, pero actualmente se están desarrollando sistemas para almace-

**El proyecto** pondrá en valor unas 20.000 toneladas de estiércol de vacuno al año

**La planta** generará unos diez puestos de trabajo fijos una vez que se encuentre funcionando

nar energía procedente de renovables, muy eficientes y para grandes capacidades, que unido a otros cambios como el coche eléctrico, pueden plantearse como una alternativa. No obstante, como apunta el profesor Moreno, quedan todavía algunos años de investigación para conseguirlo, además de que es necesario que se mantenga la inversión y el apoyo a las energías renovables.

No obstante, se continúa avanzando en este campo. Una iniciativa que se va a llevar a cabo en Cardena, un pueblo de Córdoba, muestra la posibilidad de producir energía limpia con recursos que en un principio pueden parecer faltos de

valor y a los que algunas veces no se les presta atención. En concreto, el estiércol de vacuno y los residuos vegetales, que adecuadamente mezclados pueden ser una fuente de energía. La tecnología de Biogás, como la de esta planta proyectada, es una más de las renovables y un ejemplo de que a través de la investigación pueden surgir otras fuentes renovables que, unidas, pueden llegar a sustituir a la energía nuclear.

Un grupo de inversores escoceses requirió a la empresa promotora creada al efecto por ellos, Merca Ecoenergía, que construyese una planta de biogás que funcionase con residuos en Andalucía, sin concretar de qué tipo. Dicha sociedad le encargó el desarrollo del proyecto a Protoges, que es una empresa

tecnológica. El equipo del ingeniero José Antonio Moreno investigó durante casi dos años hasta que descubrió que lo más adecuado era mezclar estiércol de vacuno con otros residuos agrícolas de la zona, entre ellos los del olivar.

Este estiércol tiene una ventaja respecto a otros tipos, aunque todos son grandes productores de metano. La flora bacteriana del vacuno es la más adecuada para estos procesos y además no ocupa mucho espacio, por lo que se necesita una instalación mucho más modesta, con el consiguiente ahorro económico. Los excrementos del cerdo, por ejemplo, son más voluminosos y los de las aves son muy ácidos. Se da cumplimiento así a un doble objetivo: la planta de biogás es más rentable, es decir, es

capaz de producir más gas, y su construcción es además mucho más económica. Aún así la edificación de la planta costaría cinco millones de euros.

Los inversores extranjeros terminaron por abandonar el proyecto ante la inestabilidad de los mercados españoles, aunque Merca Ecoenergía siguió con él, incorporando a otros socios españoles y a la empresa Protoges. El Ayuntamiento cordobés de Cardena facilitó su desembarco en una parcela de unos 10.000 metros cuadrados y los promotores aceptaron instalarse en este lugar, contando además con la ayuda de ocho explotaciones ganaderas del Valle de los Pedroches con las que acordaron la cesión de los excrementos de las vacas, que en las explotaciones in-

tensivas son un problema medioambiental.

#### Energía de 1 MW

El proyecto pondrá en valor unas 20.000 toneladas de estiércol de vacuno y 8.000 de residuos vegetales al año, que se transformarán mediante un tratamiento de digestión anaerobia, en biogás, para producir 1.000 kW de potencia eléctrica. Además, se producirán 10.000 toneladas de abono orgánico de gran calidad para la agricultura, con lo que se aprovecha doblemente el sustrato orgánico que alimentará a la planta de biogás y que, de otra forma, no tendría aprovechamiento directo. José Antonio Moreno explica que la idea es construir en un futuro a medio plazo una envasadora para comercializar a pequeña escala este abono ecológico.

En la actualidad, su instalación reúne ya todos los permisos administrativos oportunos, incluso la autorización ambiental. Moreno confirma que el objetivo es comenzar las obras antes del verano. El plazo de ejecución será de seis meses, a los que habrá que sumar otros tres más para poner la planta en marcha, que generará unos diez puestos de trabajo fijos a partir de entonces.

No obstante, en la construcción de la instalación participarán alrededor de medio centenar de obreros. La planta cordobesa será pionera por utilizar una nueva formulación en la mezcla de estiércol con residuos agrícolas, que reducen significativamente la inversión en infraestructuras así como la generación mixta con energía solar. El diseño industrial ha sido realizado por José Antonio Moreno, que tiene desarrolladas otras patentes.

## Nigeria muestra gran interés por esta tecnología

► **Empresas andaluzas.** Esta tecnología, desarrollada por las empresas andaluzas Merca Ecoenergía y Protoges, ha suscitado el interés de países como Nigeria, que ha invitado a los representantes de estas empresas a exponer el proyecto de este primer prototipo de 1 MW de potencia en Abuja, su capital. Ante miembros del Ministerio de Energía y especialmente del secretario de Estado y Comisionado Especial, el doctor Barth Nnaji, presentaron las patentes desarrolladas de la tecnología que permitirá generar energía eléctrica a partir de residuos de la agricultura y ganadería en plantas mixtas de biogás y solar fotovoltaica.

El proyecto despertó un gran interés en los representantes nigerianos, cuyo país cuenta con importantes producciones de residuos agrícolas y ganaderos susceptibles de producir biogás. De hecho, están estudiando la posibilidad de una posible implantación en el país. Nigeria ha fijado así su atención en materia de energías renovables en la tecnología desarrollada en Andalucía por Protoges y

Merca Ecoenergía, que han diseñado varias patentes singulares en el campo de las centrales mixtas de producción de electricidad con biomasa y solar fotovoltaica, así como en la integración y construcción de naves industriales y centrales para generar este tipo de energía.

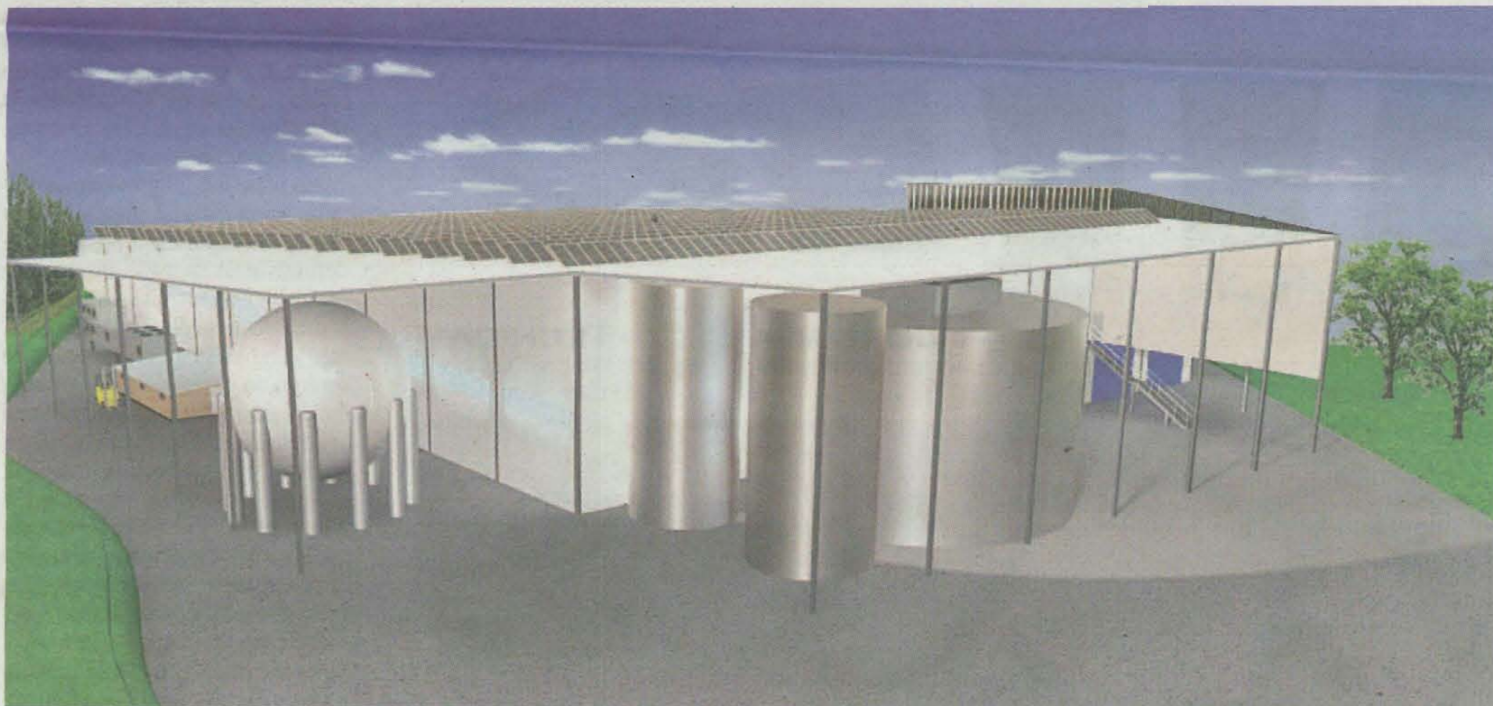
El diseñador del complejo energético, José Antonio Moreno, se muestra muy satisfecho por el hecho de que empresas andaluzas hayan sabido innovar y crear integraciones industriales que compitan en los mercados internacionales y que, en algunos casos como el de la planta de biogás de Cardena, son innovaciones únicas. Con estos ejemplos se demuestra según este ingeniero, que se puede cambiar el modelo productivo y plantar cara a la crisis con trabajo e investigación, colocando a Andalucía en la primera línea de la esfera internacional en tecnología de renovables. Megabioenergía es la empresa que han creado para comercializar los desarrollos tecnológicos en Nigeria.

Córdoba

CARDEÑA

# Una fábrica generará energía con estiércol de vacuno y restos agrícolas

La inversión de la firma promotora es de unos cinco millones de euros y prevé el comienzo de las obras, que durarán un año y generarán 50 empleos, antes del verano



Recreación virtual de cómo será la nueva planta de biogás que se construirá en la localidad de Cardena, en el Valle de Los Pedroches.

Juan Ruz

La localidad de Cardena acogerá un proyecto industrial novedoso consistente en la generación de energía eléctrica mediante la utilización, previo tratamiento, de estiércol de vacuno mezclado con restos agrícolas. Se trata de una iniciativa de la firma Merca Ecoenergía, que ayer informó de que esta planta de producción de energía eléctrica renovable será de un megawatio de potencia aprovechando los restos de vacuno que produce la numerosa cabana del Valle de Los Pedroches.

La planta "es pionera porque utilizará una nueva formulación en la mezcla de estiércol con desechos agrícolas, que reducen significativamente la inversión en infraestructuras, así como la generación mixta con energía solar", indicaron. La instalación industrial cuenta ya con todos sus permisos administrativos, promovi-

da por la empresa de renovables Merca Ecoenergía, que cuenta entre sus socios con empresas de tecnología en este sector y sería la primera con sus características que se instala en España.

El diseño industrial ha sido realizado por el cordobés José Antonio Moreno Pérez, profesor de la Escuela de Ingenieros de Caminos de Granada e ingeniero de la empresa Protoges, que ya ha desarrollado otros proyectos de renovables en Cardena.

El proyecto pondrá en valor 20.000 toneladas de estiércol de vacuno y 8.000 de desechos vegetales al año, que se transformarán mediante un tratamiento de digestión artificial en biogás para producir 1000 kilovatios de potencia eléctrica y en 10.000 toneladas de abono orgánico para agricultura de gran calidad, con lo que se aprovecha doblemente el sustrato orgánico que alimentará a la planta de biogás, que de

otra forma no tendría un aprovechamiento directo.

Los promotores de este proyecto en Cardena han indicado que la inversión prevista para su puesta en marcha es de unos cinco millones de euros y las previsiones de la empresa es que para antes del

MÁS DATOS

Merca Ecoenergía ubicará su instalación en una parcela del polígono de 10.000 metros cuadrados

verano puedan ya comenzar las obras de construcción, que tendrán un plazo de un año. La edificación de la planta puede generar 50 puestos de trabajo y su posterior gestión requerirá unos ocho puestos fijos, que pueden verse duplicados en función de la comercialización de los productos.

La planta se ubicará en el polígono industrial de Cardena, en una parcela de unos 10.000 metros cuadrados, junto a la carretera autonómica A-420. Su promotores eligieron Cardena porque el ingeniero y profesor de la Universidad de Granada José Antonio Moreno Pérez ya puso en marcha antes otros dos proyectos y el Ayuntamiento colaboró y dio facilidades a la hora de ubicar la planta de biogás en el municipio. Está estratégicamente situada en el Valle de Los Pedroches, cerca de las fuentes de desechos ganaderos y agrícolas.

Esta tecnología ha sido desarrollada por empresas andaluzas, tanto por Merca Ecoenergía como Protoges, y ha suscitado el interés de otros países, concretamente del Gobierno de Nigeria, que ha invitado a los representantes de estas empresas a exponer el proyecto de este prototipo en Abuja, la capital de Nigeria.

Provincia

VVA, DE CÓRDOBA

## El jamón de Los Pedroches es elegido en una cata el mejor del mundo

En la cita participaron las cuatro denominaciones más significativas de todo el país

El Día

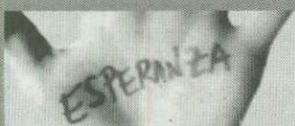
Un grupo de 15 prestigiosos gourmets nacionales reunidos en Madrid por Florencio Sanchidrián -considerado el mejor loncheador del Mundo- han determinado en la primera cata oficial a ciegas de jamones ibéricos puros de bellota que el mejor jamón de denominación de origen de ibérico puro y el que mejor maridaje hace tanto con vino como con champagne es el de la zona de Los Pedroches. La comarca cordobesa estuvo representada en este acto por una pieza de Jamoneras Ibesa de Villanueva de Córdoba, informó Radio Luna.

A esta primera cata oficial a ciegas acudieron las cuatro denominaciones de ibérico puro de bellota -Jabugo, Guijuelo, Extremadura y Los Pedroches- y consistió en valorar el mejor jamón a través de diferentes cortes, tendiendo en cuenta el sabor, el aroma, la textura y la jugosidad, además de comprobar con qué vinos armoniza mejor.

El mejor jamón valorado fue el presentado por la DO Los Pedroches y elaborado por Ibesa y los mejores vinos para combinar fueron los malleolus Valderramiro 2007 o el champagne Don Perignón. El representante de Dehesas de Extremadura reconoció la calidad del jamón de Los Pedroches y así se lo hizo llegar al director técnico de Ibesa, Alfonso Blanco. "Si alguien me gana es el jamón de la Denominación de los Pedroches". La cata tuvo lugar en el Restaurante Venta el Matadero de Madrid, donde destacan las propuestas culinarias de su jefe de cocina, Enrique López de Aberasturi.

EN INVIERNO LLÉVATE LAS MEJORES REVISTAS CON **elDía** DE CÓRDOBA

CADA VIERNES, POR SÓLO 0'60€ MÁS, LA REVISTA SUPERTELE LA MEJOR GUÍA DE TELEVISIÓN


**ÁNGELES  
PEÑALVER**

 ✉ mapenalver@ideal.es  
 @mapenalver

ESCAPAR DE LA CRISIS | EL VALOR DE LO HUMANO

# Presas para aliviar el bolsillo y la naturaleza

**Dos profesores de la Escuela de Caminos patentan un sistema de contención de agua portátil, altamente ecológico y muy útil en zonas de catástrofes y en países en vías de desarrollo**

Hay inventos que ayudan a los más desprotegidos a mejorar sus condiciones de vida... Y a cranear algo de ese estilo se han dedicado en los últimos años los ingenieros de caminos Fernando Delgado y José Antonio Moreno, del departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica de la Universidad de Granada. El dúo de creadores –en concreto– ha patentado una presa hinchable que facilita el acceso al agua en zonas de catástrofe y en regiones donde no se pueden hacer grandes inversiones.

El nuevo sistema se basa en la cimentación de módulos para construir contenciones baratas que se instalan y desinstalan fácilmente, en cuestión de horas. El artilugio ofrece también una solución en el cauce de ríos con difícil acceso o en aquellos de especial valor medioambiental.

Los docentes señalan que en casos de emergencia su patente es una solución. Por ejemplo, en el terremoto de Haití en 2010 o en el de Japón en 2011 se necesitaba una actuación veloz para la restitución de las infraestructuras de captación de aguas que habían sido destruidas. En esos lugares habría sido muy útil el invento 'made in Granada'.

De hecho, según narran los profesores de la UGR, ya han participado en el estudio de aprovechamiento de presas y embalses para el gobierno de Nigeria, a través de la empresa local de ingeniería Pro-



Antonio Moreno y Fernando Delgado, con el prototipo de la presa portátil que han inventado. :: RAMÓN L. PÉREZ

toges, que es la entidad que explota el uso de la patente. «Personal de la firma que lo comercializa se ha desplazado a Yemen para reunirse con responsables de la administración de aquel país y mostrarles las posibilidades de este sistema fácil de instalar y de funcionamiento autónomo gracias a la energía solar».

## Internacionalización

Asimismo, han recibido solicitudes para introducir las presas portátiles en Estados Unidos, Argentina, Chile y Uruguay, donde se han hecho estudios de viabilidad, principalmente para la producción de energía eléctrica en ríos de pequeño tamaño, donde la construcción de presas tradicionales no era viable. «Con este sistema se abaratan los costes un 60% y se puede llegar a lugares muy remotos donde de otra forma no se podría instalar una presa», asegura Antonio.

Fernando comenta que su trabajo científico-técnico trata de abarcar el amplio y complejo mundo de las obras hidráulicas «para poder alcanzar una visión ingenieril de todo el conjunto». «Comencé empleado como ingeniero jefe de una unidad en la presa del Portillo (río Castril) y desde entonces me apasionan estos temas», ilustra. Lo inventado ahora por él, por Antonio y por su alumno Manuel Núñez de Castro Martín, hoy ya ingeniero, tiene sus ventajas sobre lo ya existente y supone dar un paso más en ese campo. «No es necesario emplear nin-

**Han solicitado su utilización en Estados Unidos, Argentina, Chile y Uruguay**

guna maquinaria especial para su uso. Su transporte en todoterreno o en helicóptero permite su empleo en situaciones de emergencia o en países en vías de desarrollo», explican sus creadores.

Según Delgado Ramos, la técnica es pionera en el mundo y minimiza los impactos ambientales, «ya que no precisa la engorrosa obra de ejecución de una losa de cimentación», apostilla el granadino, quien recuerda que sus creaciones son reutilizables, lo que las hace aún más sostenibles.

«La patente está en explotación por la empresa Protoges Ingeniería Biosolar S.L., pero nos gustaría poder hacer primero una prueba a escala real para verificar su adecuado comportamiento y poder optimizar el diseño realizado», confiesa Fernando Delgado.

Él y sus compañeros no paran. «Hemos seguido trabajando en el

sistema y estamos preparando una variante más perfeccionada que, en vez de los conectores entre los bloques de hormigón como elemento resistente, utiliza celosías metálicas. También estamos con un nuevo avance para el elemento neumático que se hincha y deshinchas», explica el profesor universitario.

La fase de estudio de todo este proyecto ya culminado la hicieron con un diseño teórico aplicado a un lugar real. Y para ello escogieron un tramo del río Castril a su paso por Cortes de Baza. «Algún lugareño nos miraba desconfiadamente pensando que teníamos algo que ver con las polémicas obras del denominado trasvase a Baza. Incluso necesitamos contactar con oficiales de la UME (unidad militar de emergencias) para conocer las restricciones logísticas de los productos transportados por sus vehículos militares», rememoran divertidos.


Tus vacaciones de verano  
Tus escapadas  
Tus viajes de negocios...

Todo eso y más en GranadaOnline

**TU AGENCIA DE VIAJES Y LA DE TODOS**

Entradas para el Granada CF, Alhambra, Bus Turístico, forfaits Sierra Nevada, y mucho más en [granadaonline.es](http://granadaonline.es)

granada  online.es

Agencia de Viajes Oficial 

**VENTA DE IMSERSO A PARTIR EL 20 DE SEPTIEMBRE**  
Visítanos en Reyes Católicos, 45 - Granada - 958 21 61 00

# Granada exporta tecnologías de energías a Nigeria

La empresa Protoges ha desarrollado varias patentes de centrales mixtas de producción de electricidad con biomasa y energía solar

genieros de Caminos, Canales y Puertos de Granada. Concretamente el profesor José Antonio Moreno Pérez, ha sido invitado para participar como ponente y en los diferentes actos celebrados en los encuentros técnicos que han tenido lugar en Nige-

ria. Ha tenido la oportunidad de exponer las patentes desarrolladas y ya operativas, a miembros del ministerio de energía y especialmente al secretario de estado y comisionado especial de energía de Nigeria, el doctor Barth Nnaji.



Exportación. Empresarios de Protoges en Nigeria. IDEAL

IDEAL

Granada exporta tecnologías en materia de energías renovables a Nigeria a través de la empresa Protoges. Nigeria ha fijado su atención, en materia de energías renovables, en la tecnología desarrollada en Granada por parte de esta empresa, que ha desarrollado varias patentes singulares en el campo de las centrales mixtas de producción de electricidad con biomasa y solar fotovoltaica, la integración y construcción de naves industriales y centrales solares fotovoltaicas.

Este interés ha propiciado que las empresas granadinas de tecnología en energías renovables Protoges y Sun Wind Power, unidas con la empresa Ecoenergía de Málaga, especializada en inversiones de energías renovables, hayan formado la entidad de desarrollos I+D y de inversiones Megabioenergía, para operar en Nigeria en el campo de la producción de energía tanto renovable como mixta. Los ámbitos de las energías renovables y la ingeniería de proyectos son las especialidades que más demanda Nigeria para su desarrollo, un país centro africano de 150 millones de habitantes, grandes reservas de petróleo y gas, y con un crecimiento anual del PIB del 7%. Su potencial de crecimiento, basado en sus exportaciones de productos energéticos, está propiciando un rápido crecimiento económico, que pasa por grandes proyectos de ingeniería y el desarrollo de las fuentes renovables de energía.

El grupo empresarial recibió la visita de técnicos nigerianos a sus oficinas de Marbella y a sus instalaciones de Caniles en Granada, donde se desarrollan los prototipos del grupo, así como a instalaciones en funcionamiento en la comarca de Baza, donde los representantes nigerianos pudieron ver in situ los proyectos.

Este encuentro ha propiciado que representantes del grupo empresarial se hayan desplazado a Nigeria invitados por autoridades de este país africano, a la exposición de producción de energía que se ha celebrado en la capital del país Abuja, donde representantes del Gobierno y particulares se han interesado por las patentes desarrolladas por el grupo empresarial, concretamente las naves industriales con centrales fotovoltaicas integradas, medianos y grandes abastecimientos de agua con energía eólica y solar, y las centrales mixtas de biogás y fotovoltaica.

El grupo cuenta con la colaboración del centro tecnológico Ainia, y de profesores del departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica de la Escuela de In-

## PROTEGE TU HOGAR Y LLÉVATE UN REGALO COMO UNA CASA

### Caser Hogar

Nos ocupamos de que tú no te preocupes

Contrata Caser Hogar del 21 de febrero al 31 de mayo de 2011 y podrás conseguir un estupendo juego de toallas de cuatro piezas



\* Regalo entregado por CAJA GRANADA Mediación Operador de Bancaseguros vinculado, S.L. exclusivo para nuevas contrataciones de Caser Hogar, con prima total anual igual o superior a 210 € y para suplementos en pólizas de Caser Hogar, realizados durante el periodo promocional que implica en la contratación de la prima total anual igual o superior a 1170 €. Periodo promocional: desde 23/02/2011 hasta 31/05/2011, ambos inclusive. En caso de agotarse las existencias se entregará un regalo de iguales o similares características. Mediación por: CAJA GRANADA Mediación Operador de Bancaseguros vinculado, S.L., CIF: B-18822868, con Clave de identificación: 05 n° 0002. Inscrito en el Registro Especial de Mediación de Seguros, de Carreteras de Resseguros y de sus Altos Cargos. Fiere su seguro de Responsabilidad Civil y dispone de la capacidad financiera suficiente a la Ley 20/2006 de 17 de julio. Compañía Aseguradora: CAJA DE SEGUROS REUNIDOS, Compañía de Seguros y Resseguros, S.A. -CASA- CIF: A-28913059.

902 100 095 www.cajagranada.es

# Investigadores de la UGR patentan unas presas hidráulicas hinchables

Una técnica pionera permite instalar el sistema en horas y en lugares de difícil acceso

tente y más pesado que el agua, preferentemente hormigón, dispuestos sobre un soporte al que se fija, mediante elementos que pasan a través de los bloques mencionados, el elemento infla-

ble de la presa que consigue la retención del agua.

“Con esta disposición, se consigue crear un soporte horizontal para el elemento neumático y que su anclaje sea resistente al

empuje de la corriente de agua”, explica el profesor del departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica Fernando Delgado Ramos, uno de los autores de la patente.

Los elementos prefabricados con los que se construye la presa son de reducido peso y tamaño, y se pueden transportar en vehículos todoterreno, pequeños camiones o incluso en contenedores que sean transportados con helicópteros. Además, su proceso de instalación no afecta prácticamente el entorno del enclave donde se ubica. En esta patente también participan los profesores José Antonio Moreno Pérez y Manuel Núñez de Castro Martín.

R. G. GRANADA

Investigadores de la Universidad de Granada (UGR) han patentado un nuevo sistema, basado en la cimentación de módulos, para construir presas hidráulicas inflables más baratas y que se instalan y desinstalan muy fácilmente. Esta técnica pionera permite instalar y desmantelar una presa hidráulica en cuestión de horas, sin necesidad de desplegar ninguna maquinaria especial y minimizando los impactos ambientales, ya que no precisa obra de ejecución de una losa de cimentación y además es reutilizable.

La invención, patentada a través de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la Universidad y de la que informó ayer la institución académica, puede instalarse en el cauce de ríos con difícil acceso y ser transportada con facilidad a zonas afectadas por emergencias o países en vías de desarrollo.

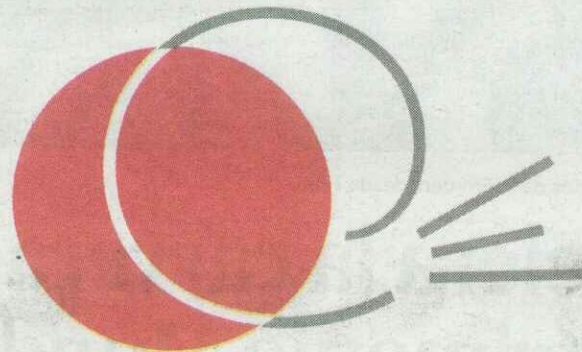
Se trata de un sistema de cimentación modular conformado a partir de bloques paralelepípedos, preferiblemente cubos, fabricados en algún material resis-

## Recuperado un registro notarial de 1504, el más antiguo de Andalucía

R. G. GRANADA

Investigadores de la Universidad de Granada (UGR) han recuperado el que es considerado como el registro notarial más antiguo de Andalucía, documento que forma parte de un pleito de 1504 conservado en el fondo del Archivo de la Real Chancillería de Granada. Entre los aspectos más destacados resalta, además del carácter de su contenido, el empleo de la escritura gótica cursiva sobre papel hispanoárabe y haber reutilizado como cubierta un bifolio en pergamino que contiene un texto litúrgico con notación musical en letra visigótica datado hacia el siglo XI, siendo éste el único conservado de esta tipología en un archivo andaluz.

El estudio y puesta en valor de este documento se ha ejecutado como parte de un proyecto global entre la Consejería de Cultura y Deporte y sendos proyectos de investigación de las Universidades de Granada y Sevilla.



## Desayunos Informativos

LUNES  
18 DE MARZO

Conferencia y desayuno-coloquio con

**Teófila Martínez**

Alcaldesa de Cádiz



Palacio de Congresos y Exposiciones de Cádiz.

C/ Plocia S/N

Cádiz

09.00 horas

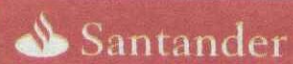
Asistencia exclusivamente por invitación



Organiza



Patrocina



# Ingenieros de la UGR diseñan un sistema pionero de riego usando energía solar

Por *Nova Ciencia* - 13/03/2020



Investigadores de la **ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada** han diseñado, a petición de la **Comunidad de Regantes de la Loma de las Vacas de Castril (Granada)**, un sistema de riego único en el mundo basado en energía solar, que les ha permitido abandonar por completo la dependencia del suministro de la red eléctrica comercial y desconectarse completamente de la misma.

Con el objetivo de lograr un ahorro en los actuales costes de bombeo, principalmente de los derivados del consumo de electricidad, la Comunidad se puso en contacto con la **ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la UGR**.

El equipo liderado por el profesor del **departamento de Mecánica de Estructuras e Hidráulica de la Universidad de Granada, José Antonio Moreno**, ha logrado desarrollar un sistema de bombeo con una central solar que es capaz de generar 235 kW. El sistema combina el diseño hidráulico y

eléctrico, para conseguir un bombeo hasta un 20% más eficiente que los bombeos solares convencionales.

La red de riego también presenta un rebombeo con las mismas premisas de diseño, logrando una cota final de bombeo situada en los 270 metros, para que el riego se realice en la demanda de 210 metros, que implicará un ahorro importante de agua y que, unido al uso de energía renovable, lo convierten en un sistema singular de riego con este tipo de energías alternativas.





“La comunidad se vio en la necesidad de explorar vías energéticas alternativas, ya que los costes con el suministro eléctrico convencional hacían inviable la continuidad de la actividad agrícola de la que dependían 25 familias de Castril”, indica Moreno.

La **Comunidad de Regantes** contaba con una concesión administrativa de aprovechamiento de aguas con una dotación media de 11 litros por segundo, procedentes de la depuradora de la localidad de **Castril**. El sistema de riego estaba constituido por dos estaciones de bombeo que elevaban el agua hasta una balsa de 24.000 metros cúbicos, tras superar una cota de 210 metros de altitud, y con un consumo energético cercano a los 50.000 euros al año. “En definitiva, la superficie regable de la que dependen 25 familias se encuentra en una zona de montaña con una cota muy elevada”, señala el profesor de la UGR.

Según indica el propio profesor Moreno, “el principal problema que nos hemos encontrado es la gran cota que hay que superar, 210 metros de caída, por lo que la presión es importante. Hasta ahora, con la energía solar no se había hecho un sistema que bombee este caudal a esta altura, por lo que se trata de un bombeo único en el mundo actualmente. Ha sido un reto de ingeniería para la Universidad el desarrollar este prototipo”.

La puesta en marcha de la nueva estación de bombeo ha satisfecho las necesidades de los agricultores, que ven en ella el cierre idóneo del ciclo del agua y además de forma totalmente ecológica, al usar aguas residuales depuradas y energía solar. Dadas las características tan particulares del sistema, ya ha sido visitado por profesores de universidades de países en desarrollo, como **Benim, Argelia o Nigeria**, para interesarse por él.

Comparte esto:

