

Organiza:  

**e** V ENCUENTRO  
Ingeniería de la Energía

Patrocinadores:

# ACTAS DEL CONGRESO

## V ENCUENTRO DE INGENIERÍA DE LA ENERGÍA DEL CAMPUS MARE NOSTRUM

Editores:  
Mariano Alarcón García (Editor)  
Manuel Seco Nicolás (Co-editor)

© Mariano Alarcón García  
ISBN: 978-84-09-29971-3  
Dirección web de congreso: [V-BIECMN](http://V-BIECMN)

Universidad de Murcia  
Campus Mare Nostrum  
Del 23 al 26 de noviembre de 2020



Quinta edición del Encuentro orientado a servir de espacio de reunión para tratar las distintas facetas de las aplicaciones de la Energía en los ámbitos académico y profesional, así como de instituciones y empresas en el que compartir trabajos, se muestren avances creando un espacio virtual de debate y reflexión en el que plantear soluciones a los importantes retos que la Sociedad tiene en el ámbito de la Energía, englobado en el ODS-7, *Energía asequible y no contaminante*, desde una vocación tecnológica pero a la vez con sensibilidad social.



## V ENCUENTRO DE INGENIERÍA DE LA ENERGÍA DEL CAMPUS MARE NOSTRUM



### DRONES PARA INSPECCIONES TERMOGRÁFICAS Y TOPOGRAFÍA EN PLANTAS FOTOVOLTAICAS

Pedro García Trezza<sup>(3\*)</sup>; Antonio Saura Campos; Paloma Sánchez Allegue; Isabel Martínez-Espejo Zaragoza<sup>(3)</sup>

<sup>(3)</sup>Empresa Drónica Servicios Aéreos SLL (Cartagena)

#### RESUMEN

Actualmente, las energías renovables, al tratarse de energías limpias, han ido ganando terreno a pasos agigantados a las fuentes de energía convencional como son las energías procedentes de recursos fósiles, nuclear, etc. Dentro de este campo, la empresa DRONICA ha estado trabajando desde 2016, en el sector solar fotovoltaico (inspeccionando más de 1,2 GbW), innovando a través del uso de nueva tecnología, en la inspección, para un mayor rendimiento. Son muchas las fases en las que el uso del dron permite una mejoría y un ahorro para la planta [1]. En el caso de las plantas fotovoltaicas, el dron permite a través de fotogrametría convertirse en una herramienta muy útil como elemento topográfico, desde el levantamiento inicial hasta el seguimiento y control de obra, pasando por el movimiento de tierras y replanteos. Sucesivamente permite a través del uso combinado de cámaras termográficas y RGB la inspección necesaria para su puesta en marcha (comissioning). La calidad y la cantidad de datos obtenidos, permite un mayor control y abarata de forma exponencial los costes de ejecución. Además, una vez que la planta entra en funcionamiento, es el dron con la termografía infrarroja el que permite realizar el mantenimiento detectando anomalías y fallos no visibles al ojo humano necesarios para que una planta fotovoltaica funcione de forma eficiente [2,3,4]. Al mismo tiempo detecta fallos que pueden provocar un mal funcionamiento o incluso ocasionar fallos catastróficos como incendios de elementos eléctricos.

Este paper presenta diferentes casos prácticos de proyectos ya ejecutados por todo el mundo (México, Japón, Burkina Faso, Jamaica, España, etc.) donde se ha podido utilizar dicha tecnología y estudiar las ventajas, así como las problemáticas solventadas para su ejecución, y como el sector ya la ve como una herramienta indispensable para abordar este tipo de proyectos, además de sus perspectivas de futuro.

Indica con una X el tipo de comunicación que deseas:

ORAL  PÓSTER

Indica con una X en qué Área temática quieres que sea incluido tu resumen (si el trabajo se puede encuadrar en varias líneas, elegir una.):

Didáctica de la energía e Ingeniería de la energía  Economía y marco legal de la energía  
 Eficiencia energética  Energía en la edificación  Energías renovables  Generación



# DRONES PARA INSPECCIONES TERMOGRÁFICAS Y TOPOGRAFÍA EN PLANTAS FOTOVOLTAICAS

• Pedro García Trenza  
• [pedro.trenza@dronica.es](mailto:pedro.trenza@dronica.es)  
• <https://www.linkedin.com/in/pedrogarciatrenza>

## DRONICA

CAMINO HACIA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL

Drones para inspecciones  
termográficas en plantas  
fotovoltaicas



**DRONICA** nace con la vocación de usar la innovación y la tecnología para mejorar empresas que quieren destacar.

Capturamos y analizamos los datos obtenidos mediante las nuevas tecnologías creando un resultado acorde a las necesidades de cada cliente. Contribuimos a que las empresas, aumenten su competitividad, producción y calidad.



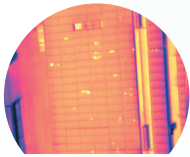
# DRONICA

CAMINO HACIA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL

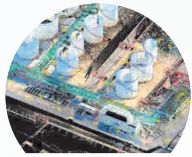
Drones para inspecciones termográficas en plantas fotovoltaicas



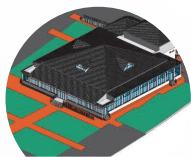
INSPECCIÓN INDUSTRIAL



TERMOGRAFÍA



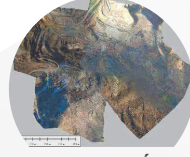
DIGITALIZACIÓN/  
NUBE DE PUNTOS



MODELADO 3D/BIM



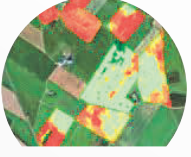
PATRIMONIO



TOPOGRAFÍA E  
HIDROLOGÍA



TOUR VIRTUAL 360



AGRICULTURA DE  
PRECISIÓN

# DRONICA

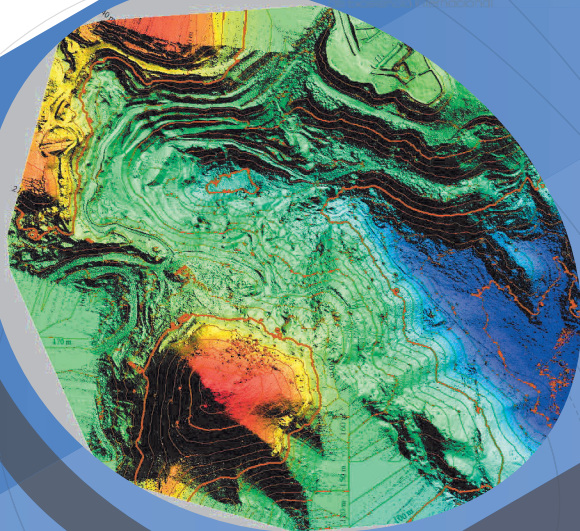
CAMINO HACIA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL

Drones para inspecciones termográficas en plantas fotovoltaicas

## PROYECTOS INTERNACIONALES

México  
Japón  
Jamaica  
Burkina Faso  
...



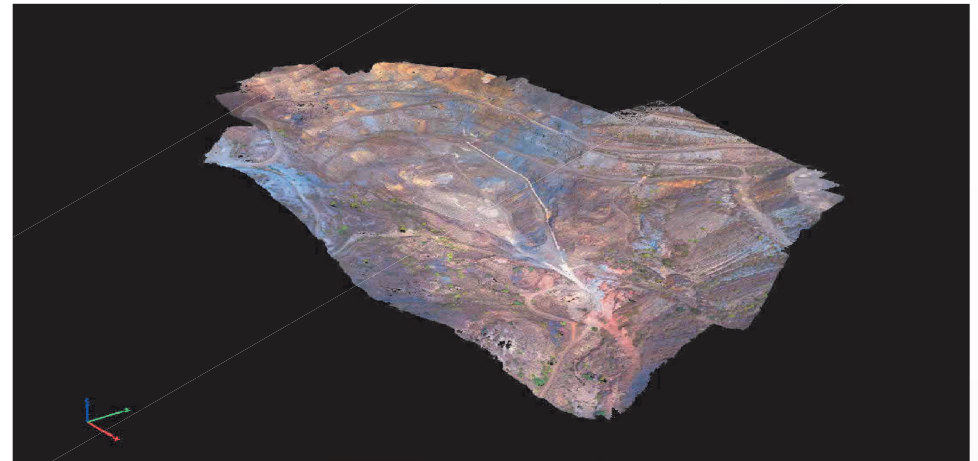


## TOPOGRAFIA

## TOPOGRAFIA EN PV

NUBE DE PUNTOS

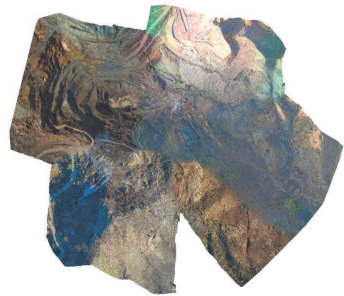
Drones para inspecciones  
termográficas en plantas  
fotovoltaicas



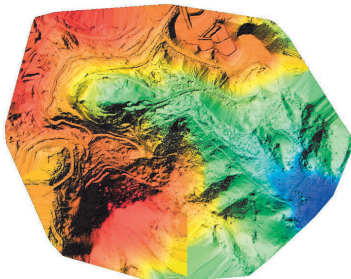
# TOPOGRAFIA EN PV

DATOS

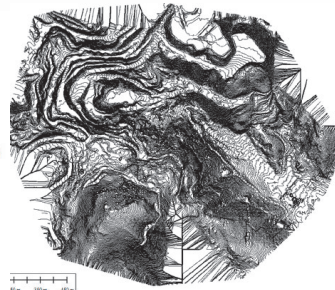
Drones para inspecciones termográficas en plantas fotovoltaicas



Ortoimagen



MDT/MDS



Curvas de nivel

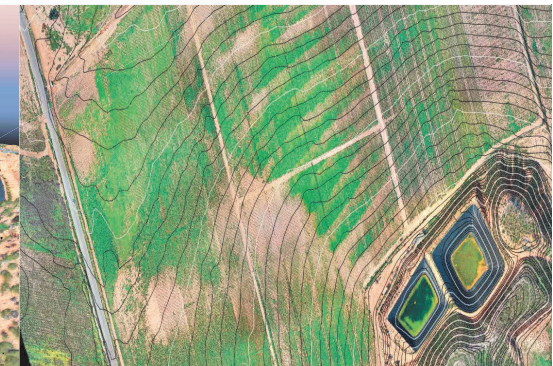
# TOPOGRAFIA EN PV

APLICACIÓN EN PV

Drones para inspecciones termográficas en plantas fotovoltaicas



Nube de puntos



Ortoimagen + Curvas de nivel

# TOPOGRAFIA EN PV

APLICACIÓN EN PV

Drones para inspecciones  
termográficas en plantas  
fotovoltaicas

*Replanteo de PV, ortoimagen (kmz), CAD y seguimiento de obra*



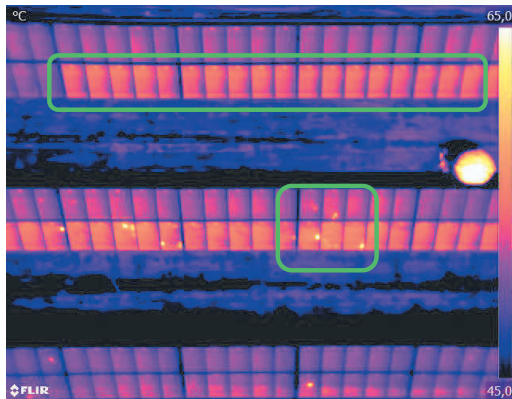
## INSPECCIÓN TERMOGRÁFICA



# INSPECCION TERMOGRÁFICA

DETECCIÓN DE ANOMALÍAS

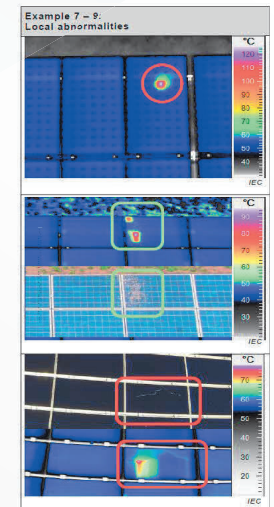
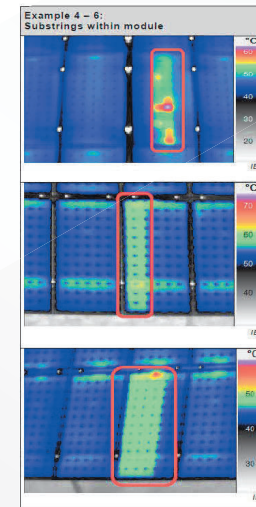
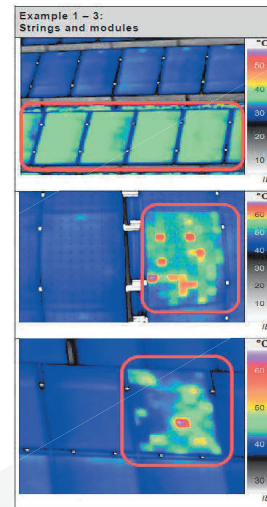
Drones para inspecciones termográficas en plantas fotovoltaicas



# INSPECCION TERMOGRÁFICA

ANÁLISIS SEGÚN NORMATIVA IEC 62446-3

Drones para inspecciones termográficas en plantas fotovoltaicas

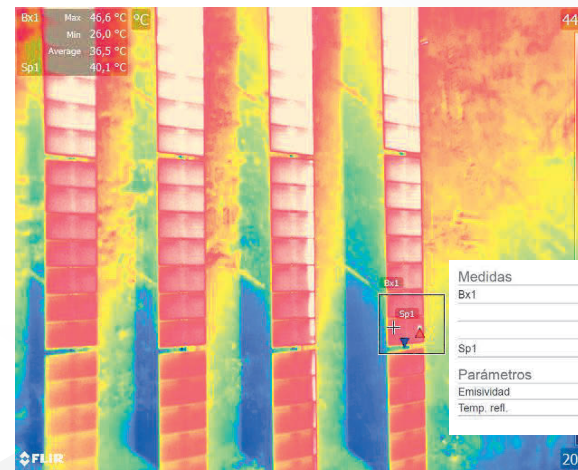


# INSPECCION TERMOGRÁFICA

Drones para inspecciones termográficas en plantas fotovoltaicas

# INSPECCION TERMOGRÁFICA

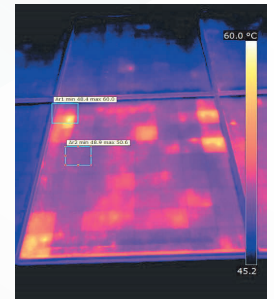
Drones para inspecciones termográficas en plantas fotovoltaicas



Medidas	
Bx1	Max 46,6 °C
	Min 26,0 °C
	Average 36,5 °C
Sp1	40,1 °C

Parámetros	
Emisividad	0.9
Temp. ref.	12 °C

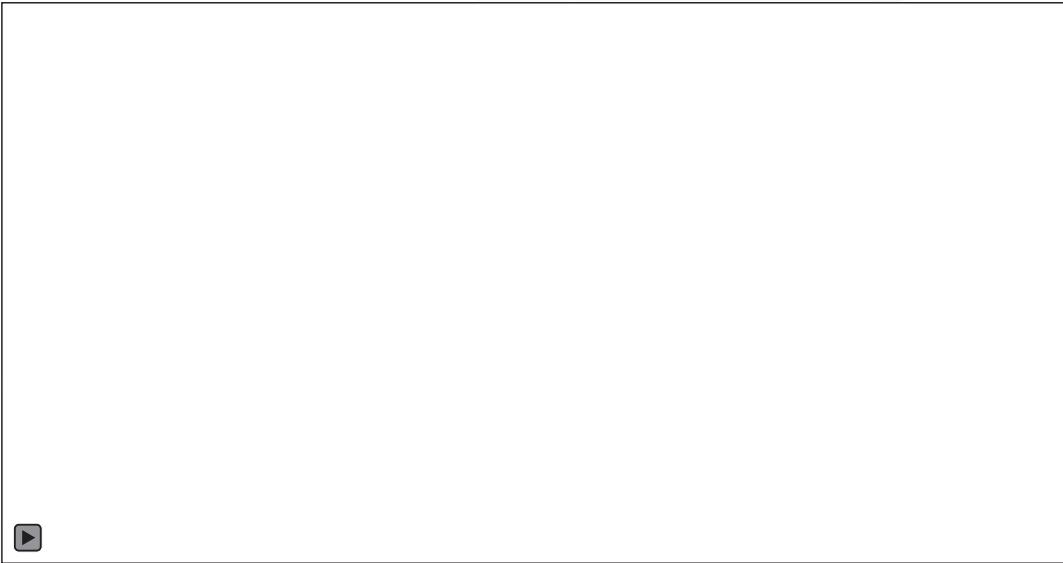


Anotaciones de texto	
1	ZONA 1-2-2/1.6/23



# INSPECCION TERMOGRÁFICA

Drones para inspecciones termográficas en plantas fotovoltaicas



# TOUR VIRTUAL 360

Drones para inspecciones termográficas en plantas fotovoltaicas

Proyecto de tour virtual 360: LINK



**V ENCuentRO**  
Ingeniería de la Energía

**CAMPUS MARE NOSTRUM**  
UNIVERSIDAD DE MURCIA

**UNIVERSIDAD DE MURCIA**

# Gracias por su atención

**Pedro García Trenza**  
pedro.trenza@dronica.es  
<https://www.linkedin.com/in/pedrogarciatrenza>

**DRONICA**  
Página 39 de 43



## Comités del V Congreso Encuentro de Ingeniería de la Energía del Campus Mare Nostrum

### Comité organizador

Mariano Alarcón García (Presidente)  
Manuel Seco Nicolás  
Francisco del Cerro Velázquez  
Juan Pedro Luna Abad  
Alfonso P. Ramallo González  
Fernando Lozano Rivas

### Comité científico

Alfonso P. Ramallo González (UM)  
Antonia Baeza Caracena (UM)  
Antonio González Carpena (UM)  
Antonio Urbina Yeregui (UPCT)  
Antonio Viedma Robles (UPCT)  
Félix Cesáreo Gómez de León Hijes (UM)  
Fernando Illán Gómez (UPCT)  
Francisco del Cerro Velázquez (UM)  
Francisco Vera García (UPCT)  
Gloria Alarcón García (UM)  
Gloria Villora Cano (UM)  
Joaquín Zueco Jordán (UPCT)  
José A. Almendros Ibáñez (UCLM)  
José Miguel Martínez Paz (UM)  
José Ramón García Cascales (UPCT)  
Juan Pedro Luna Abad (UPCT)  
Juan Pedro Montávez Gómez (UM)  
Manuel Lucas Miralles (UMH)  
Manuel Seco Nicolás (UM)  
Mariano Alarcón García (UM)  
Miguel Ángel Zamora Izquierdo (UM)  
Pedro J. Vicente Quiles (UMH)  
Teresa María Navarro Caballero (UM)  
Teresa Vicente Vicente (UM)

ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

**ACTAS DEL CONGRESO V ENCUENTRO DE  
INGENIERÍA DE LA ENERGÍA DEL CAMPUS MARE  
NOSTRUM**

**PROCEEDINGS OF THE V MEETING OF ENERGY ENGINEERING OF  
CAMPUS MARE NOSTRUM**

*Editor*

Mariano Alarcón García

*Co-editor*

Manuel Seco Nicolás

Murcia 2021