

INFORME DE MUESTRA · DATOS FICTICIOS CON FINES ILUSTRATIVOS

AERIAL · ENERGÍA SOLAR

Inspección termográfica de planta fotovoltaica

Vuelo con cámara térmica radiométrica sobre toda la planta para localizar módulos, strings y conexiones que pierden producción o suponen un riesgo.

CLIENTE

Energía de Ejemplo, S.L.

ACTIVO

Planta FV 4,9 MWp · 10.880
módulos

EMPLAZAMIENTO

Provincia de Valencia
(ficticio)

FECHA DEL VUELO

18/09/2026 · 12:10-14:05

EQUIPO

DJI Matrice 4T · IR 640×512

REFERENCIA

EAZ-INF-FV-MUESTRA

RESULTADO EN UNA FRASE

La planta está en buen estado general, pero hay 2 anomalías de seguridad (CoA 3) que deben revisarse esta semana y un string completo sin producir.



ACTUAR YA

10.880

módulos analizados

27

anomalías detectadas

2críticas (CoA 3) · actuar
en 48 h**≈ 14 kWp**afectados · 0,3 % de la
planta

Figura 1. Plano esquemático de la planta con la posición de los hallazgos principales. Filas (F01-F11) y bloques (A-D) según la nomenclatura del cliente.

1. Qué hemos hecho

Hemos volado la planta completa con una cámara térmica radiométrica en pasadas paralelas a las filas, con irradiancia estable y cielo despejado. Cada imagen térmica lleva su posición GPS; las anomalías se han revisado una a una, se han medido (ΔT respecto a módulos comparables) y se han clasificado según la especificación técnica IEC TS 62446-3.

WP - 1

Brief

Planos de strings y datos del inversor.

WP - 2

Planificación

Ventana de irradiancia y plan de vuelo.

WP - 3

Vuelo

IR + RGB de toda la planta.

WP - 4

Análisis

Detección, medida y clasificación.

WP - 5

Entrega

Informe, KMZ y listado para O&M.

2. Condiciones de la captura

Tabla 1. Condiciones de vuelo y de medida.

Parámetro	Valor registrado	Criterio de aceptación
Irradiancia en el plano del módulo	842 W/m ² (piranómetro de planta)	≥ 600 W/m ² (IEC TS 62446-3)
Variación de irradiancia durante el vuelo	± 3 %	Estable; sin nubes pasando
Viento	2,1 m/s	Viento bajo (referencia habitual ≤ 4 m/s)
Nubosidad	0/8	Despejado o casi despejado
Temperatura ambiente	24 °C	Se registra para el informe
Resolución térmica en el módulo	3,2 cm/px	Una célula caliente debe distinguirse
Ángulo de visión	≤ 25° respecto a la normal	Evitar reflejos del cielo y del sol
Emisividad aplicada	0,85 (vidrio)	Según fabricante del módulo

3. Cómo leer este informe

Empieza por la portada: el resultado en una frase y el semáforo te dicen si hay que actuar ya. Después, el mapa general sitúa cada hallazgo con un número (H-01, H-02...) que se repite en su ficha y en el plan de acción. Los colores siempre significan lo mismo: (clasificación de anomalías de la IEC TS 62446-3; los umbrales de ΔT son orientativos y los decide el termógrafo).

CoA 3	Anomalía relevante para la seguridad: posible incendio o descarga. ΔT típico ≥ 40 °C.	Actuar en 48 h
CoA 2	Anomalía térmica real que reduce producción. ΔT típico ≥ 10 °C respecto a módulos comparables.	Planificar < 30 días
Observación	Sin fallo del módulo: suciedad, sombras, vegetación.	Mantenimiento ordinario
CoA 1	Sin anomalía térmica: comportamiento dentro de la variación normal.	—

4. Visión general

Tabla 4. Anomalías por bloque y clase (IEC TS 62446-3).

Zona	Módulos	CoA 3	CoA 2	Observaciones
Bloque A	2.720	0	4	5
Bloque B	2.720	1	2	3
Bloque C	2.720	0	3	4
Bloque D	2.720	1	2	2
Total	10.880	2	11	14

Tabla 5. Anomalías por tipo.

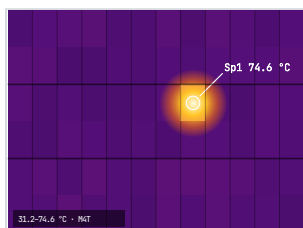
Tipo de anomalía	Nº	Causa probable
Célula o grupo de células caliente	5	Rotura de célula, soldadura, sombra fija
Diodo de bypass activo (1/3 de módulo)	4	Fallo de diodo o de célula en esa rama
String sin producción	1	Fusible, conector o seccionador abierto
Caja de conexiones caliente	1	Conexión degradada: riesgo de incendio
Suciedad o sombra (observación)	14	Limpieza, vegetación, polvo acumulado en el borde inferior
Otros (módulo completo caliente)	2	Módulo en circuito abierto o PID

La pérdida estimada se calcula con la potencia nominal de los módulos afectados y el tipo de fallo (string abierto = 100 %, diodo = 33 %, célula = según ΔT). Es una estimación para priorizar, no una medida de producción.

5. Hallazgos

Estas son las anomalías que requieren acción. Las 14 observaciones de suciedad y sombras van agrupadas en el plan de acción.

Célula caliente con ΔT de 41,6 °C

H-01 **CoA 3**

IR · punto de medida Sp1

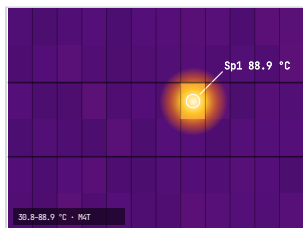


RGB · mismo módulo

UBICACIÓN	Bloque B · F03 · módulo 12
COORDENADAS	39.70xx N · 1.10xx W
MEDIDA	Tmáx 74,6 °C · ref. 33,0 °C · ΔT 41,6 °C
TIPO	Célula caliente (posible rotura o soldadura)

Acción recomendada. Revisión en campo por el O&M y sustitución del módulo. Mientras tanto, comprobar que no hay marcas de quemado en la lámina trasera.

Caja de conexiones sobrecalentada

H-02 **CoA 3**

IR · caja de conexiones

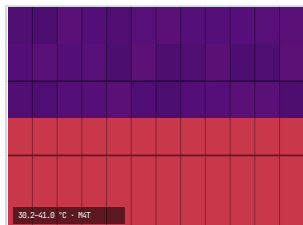


RGB · detalle de la caja

UBICACIÓN	Bloque D · F07 · módulo 31
MEDIDA	Tmáx 88,9 °C · ΔT 46,2 °C
TIPO	Conexión degradada en caja de conexiones
RIESGO	Incendio del módulo

Acción recomendada. Desconectar el string y revisar la caja de conexiones en 48 h. Si hay fundido o decoloración, sustituir el módulo.

String completo sin producción

H-03 **CoA 2**


IR · string uniforme +5,8 °C



RGB · fila afectada

UBICACIÓN Bloque A · F09 · string 17

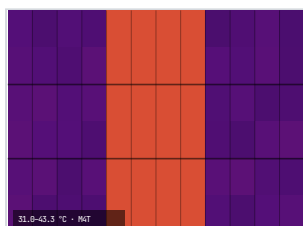
MEDIDA 26 módulos a +5,8 °C uniforme

TIPO String en circuito abierto

IMPACTO ≈ 11,7 kWp sin producir

Acción recomendada. Comprobar fusible, conectores y seccionador del string 17 en la caja de strings. Cruzar con las alarmas del inversor.

Diodo de bypass activo en 4 módulos

H-04 **CoA 2**


IR · 1/3 del módulo caliente



RGB · módulo

UBICACIÓN Bloque C · F05 · módulos 4, 5, 18 y 22

MEDIDA ΔT 11,2 °C en 1/3 del módulo

TIPO Rama del módulo desconectada por el diodo

IMPACTO ≈ 0,6 kWp

Acción recomendada. Medir curva I-V de los 4 módulos. Si se confirma, reclamar garantía al fabricante con este informe como evidencia.

6. Plan de acción priorizado

Tabla 2. Acciones ordenadas por urgencia.

Ref.	Severidad	Acción	Plazo
H-01	CoA 3	Sustituir módulo B-F03-12 y revisar lámina trasera.	48 h
H-02	CoA 3	Desconectar string y revisar caja de conexiones D-F07-31.	48 h
H-03	CoA 2	Revisar fusible, conectores y seccionador del string A-F09-17.	7 días
H-04	CoA 2	Curva I-V de 4 módulos C-F05; reclamación de garantía.	30 días
7 más	CoA 2	Resto de anomalías CoA 2 (listado en el KMZ y en el CSV).	30 días
14 obs.	Observación	Limpieza del borde inferior en bloque C y desbroce en el perímetro sur.	Próxima limpieza

7. Límites de este informe

- La inspección refleja el estado del activo en la fecha y las condiciones del vuelo. No sustituye a un ensayo en contacto ni a la revisión de un técnico competente en la especialidad.
- Los hallazgos se basan en lo que es visible desde el aire con los sensores indicados. Lo oculto (interior de elementos, zonas bajo otros objetos) queda fuera del alcance.
- El ΔT medido desde el aire depende de la irradiancia, el viento y el ángulo de visión; es una medida comparativa, no una temperatura absoluta de laboratorio.
- La clasificación según IEC TS 62446-3 la revisa y firma un termógrafo certificado que colabora con EAZIMUT. Las causas indicadas son probables: se confirman con la revisión en campo.

8. Entregables digitales

Tabla 3. Material que se entrega junto a este informe.

Archivo	Formato	Para qué sirve
EAZ-INF-FV-...pdf	PDF	Este informe.
anomalias.kmz	KMZ	Abrir en Google Earth o en el móvil del técnico e ir a cada punto.
anomalias.csv	CSV / Excel	Listado completo para el sistema de O&M.
ortomosaico_IR.tif	GeoTIFF	Mapa térmico completo de la planta.
imagenes/	R-JPEG + JPG	Imágenes térmicas radiométricas y RGB de cada anomalía.

EAZIMUT · Operación y análisis

Eloy Argilés Martínez
Piloto UAS A1/A3 · A2 · STS-01 ·
STS-02 (UE)

Análisis termográfico · firma

Termógrafo certificado
colaborador
ISO 18436-7 / ISO 9712 · nº de
certificado

Recibido por el cliente

Nombre, cargo y fecha