



DRON
PELAYO
Soluciones Aéreas

TRABAJO DEMOSTRATIVO

Inspección termográfica aérea de planta fotovoltaica

Documentación de apoyo para operación y mantenimiento en un emplazamiento rural

**CASO SIMULADO - NO CORRESPONDE A UNA PLANTA
REAL**

Ejemplo de entregable para empresas fotovoltaicas, propietarios y equipos O&M

Dron Pelayo Soluciones Aéreas - 9 de agosto de 2026



1. Resumen del encargo demostrativo

Conclusión ejecutiva simulada

La inspección aérea ha localizado cuatro grupos de comportamiento térmico o visual que conviene verificar en campo. Dos se clasifican con prioridad alta por su contraste respecto de módulos equivalentes. La captura permite dirigir las comprobaciones del equipo O&M a posiciones concretas, reducir recorridos indiscriminados y conservar evidencia georreferenciada del estado observado.

960	4	33	2
módulos revisados	grupos de anomalías	posiciones a verificar	prioridades altas

Identificación del caso

Referencia	DP-DEMO-FV-2026-001	Solicitante	Titular / equipo O&M - demostración
Instalación	Planta solar sobre suelo de 518,4 kWp	Ubicación	Emplazamiento ficticio, La Alcarria (Guadalajara)
Inventario	960 módulos - 40 strings - 8 bloques	Campaña	08/08/2026, 11:15-12:30 CEST
Objeto	Localizar indicios térmicos y visuales para mantenimiento dirigido	Referencia	ETRS89 / UTM 30N - ejemplo

INCLUIDO EN EL EJEMPLO	FUERA DEL ALCANCE
Captura RGB y térmica emparejada Sectorización y localización de posiciones Comparación térmica entre módulos equivalentes Registro de condiciones ambientales Prioridad y comprobación sugerida Informe, originales e inventario	Diagnóstico eléctrico definitivo Curvas I-V y medición de aislamiento Apertura de cuadros o inversores Manipulación de módulos o conectores Certificación de rendimiento Decisión de reparación o sustitución

2. Metodología, equipo y condiciones

1	2	3	4
Preparación	Captura	Análisis	Entrega
Inventario, plano de bloques, viabilidad, permisos, seguridad y producción estable.	Pasadas RGB y térmicas con posiciones repetibles y revisión de reflejos.	Filtrado, comparación entre módulos equivalentes y codificación de indicios.	Mapa, fichas, originales radiométricos y lista de verificaciones O&M.

Medio	Aplicación	Resultado
DJI Matrice 4T	Captura RGB, térmica radiométrica R-JPEG y posicionamiento RTK	Imágenes visuales y térmicas georreferenciadas
Cámara térmica 640 x 512	Medición por punto/área y comparación relativa en modo de alta ganancia	Temperaturas aparentes y diferencias térmicas
Software de análisis	Inventario, emparejado RGB/térmico, mapa y fichas de anomalía	Trazabilidad y priorización para O&M

Condiciones simuladas de captura

Estado	Planta en operación estable	Irradiancia	820 W/m ²
Cielo	Despejado - 0/8	Ambiente	29,4 °C
Viento	2,1 m/s	Altura	25 m AGL
Ajustes	Emisividad 0,95 - T reflejada 24 °C	Captura	3 vuelos - 486 pares RGB/térmicos

Criterio de lectura

La temperatura absoluta puede verse afectada por emisividad, reflexión, viento, irradiancia, distancia y ángulo. Por ello, el análisis se apoya principalmente en diferencias frente a módulos equivalentes capturados en las mismas condiciones. Un indicio térmico no determina por sí solo la causa.

Metodología de referencia: inspección termográfica exterior de módulos y plantas en operación según los principios de IEC TS 62446-3:2017, adaptados al alcance documental del encargo.

3. Emplazamiento rural y vista general



Figura 1. Vista oblicua de la planta simulada, aislada entre parcelas agrícolas y monte bajo. Se identifican dos estaciones de inversores y el acceso por camino rural.

Elemento	Descripción observada	Utilidad O&M
INV-01	Estación de inversor en el extremo suroeste.	Referencia para asociar bloques y datos de producción.
INV-02	Estación de inversor en el extremo noreste.	Segundo punto de distribución y comprobación dirigida.
ACCESO	Camino rural y vial interior perimetral.	Planifica entrada, punto de despegue y recorrido posterior.

La ausencia de edificaciones y núcleos habitados próximos reduce interferencias visuales y facilita una operación VLOS, sin eliminar la necesidad de comprobar espacio aéreo, obstáculos, titularidad, accesos y condiciones aplicables a la ubicación real.

4. Sectorización e inventario de inspección



Figura 2. Vista nadir sectorizada en ocho bloques. La geometría, superficie e inventario son valores simulados para demostrar la localización de hallazgos.

Bloques	Módulos	Strings	Asignación	Resultado de cribado
B1-B2	240	10	INV-01	1 grupo térmico prioritario
B3-B4	240	10	INV-01	Sin indicios relevantes en la muestra
B5-B6	240	10	INV-02	2 grupos térmicos
B7-B8	240	10	INV-02	1 patrón compatible con suciedad/sombra

Cada posición se codificaría con bloque, fila, string y módulo. El inventario del titular debe contrastarse antes del vuelo para que las etiquetas del informe coincidan con la nomenclatura utilizada por mantenimiento y por el sistema SCADA.

5. Mapa térmico de anomalías

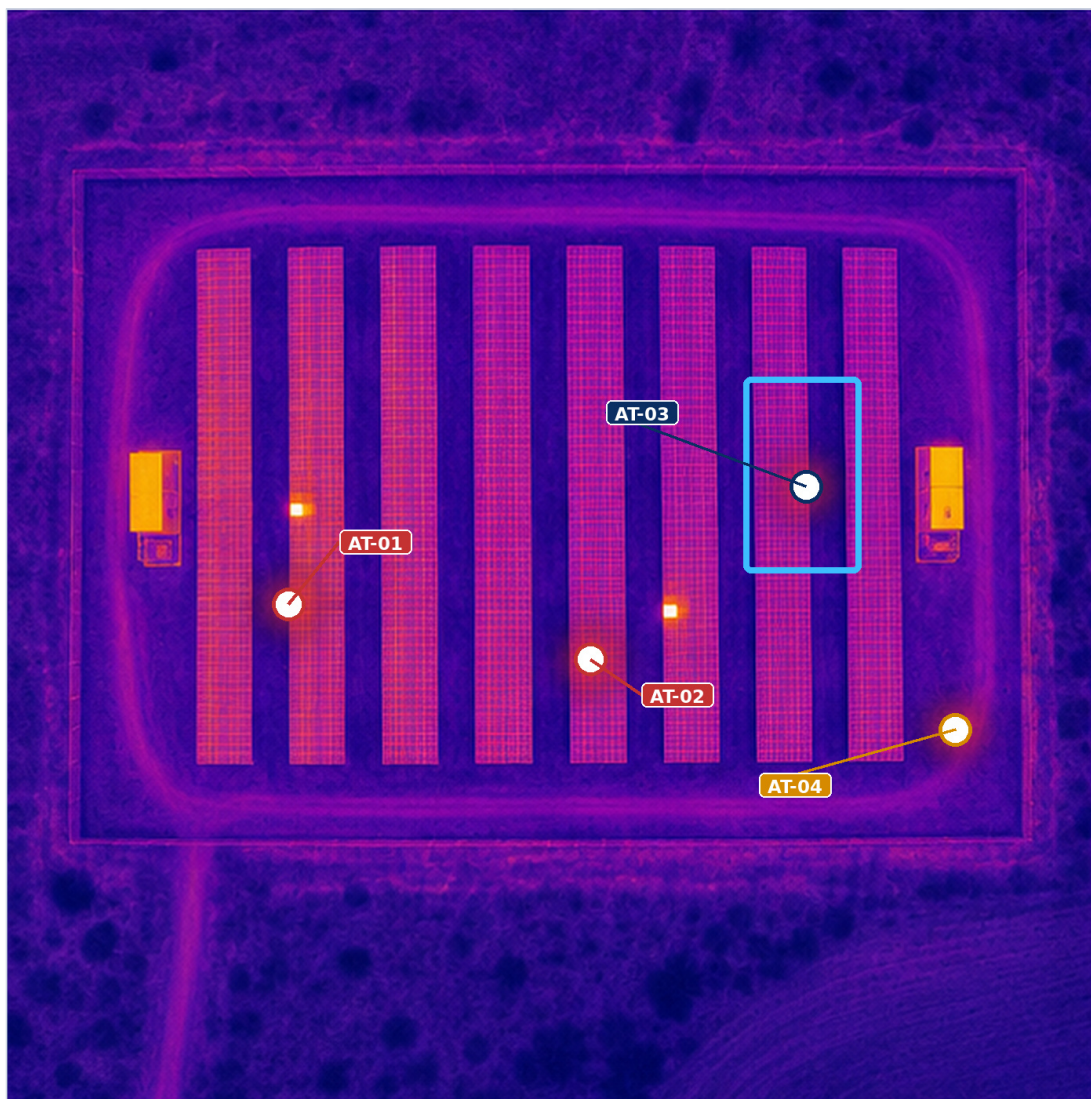


Figura 3. Mapa térmico simulado con cuatro grupos codificados. La paleta mejora la lectura visual, pero la prioridad se obtiene del dato radiométrico, del patrón y de su contexto.

Código	Posición simulada	Patrón	Delta térmico	Prioridad
AT-01	B2-R04-M18	Punto caliente localizado	+18,7 °C	Alta
AT-02	B5-R02-M09	Módulo claramente más caliente	+11,3 °C	Alta
AT-03	B6-S04	Sección de string más fría	-7,8 °C	Alta
AT-04	B8-R01-M03/09	Banda inferior cálida repetida	+5,2 °C	Media

Los valores son simulados y representan diferencias frente a la mediana de módulos equivalentes próximos. AT-03 se interpreta por patrón relativo: una sección anormalmente fría durante alta producción puede indicar ausencia o reducción de corriente, pero exige contraste con datos eléctricos.

6. Evidencia visual y térmica emparejada

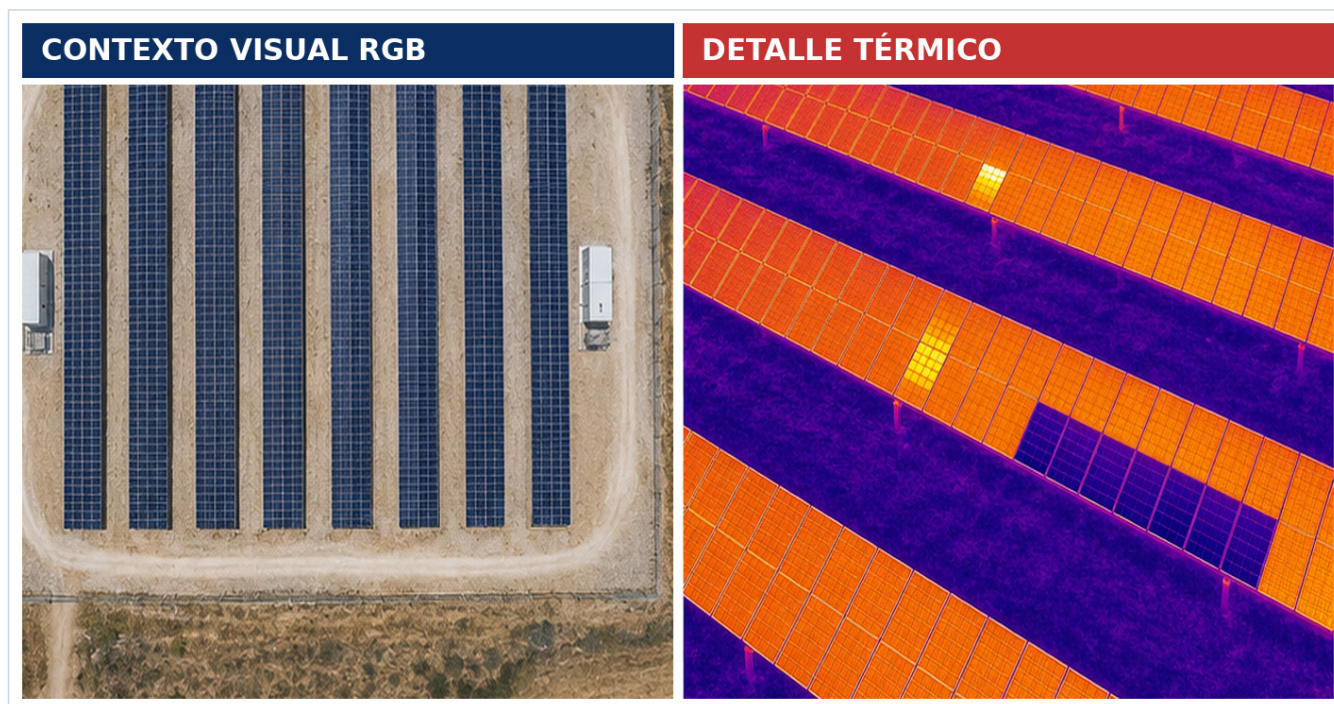


Figura 4. Contexto visual y detalle térmico del mismo emplazamiento simulado. La asociación RGB/térmica ayuda a diferenciar posibles defectos de reflejos, sombreado, suciedad, vegetación o geometría de captura.

Comprobación	Qué se revisa	Resultado que aporta
Correspondencia espacial	Bloque, fila, string y módulo coinciden entre ambos canales.	Permite que O&M llegue a la posición correcta.
Reflejos y ángulo	Cambios aparentes que se desplazan o afectan áreas equivalentes.	Reduce falsos positivos térmicos.
Suciedad y sombra	Depósitos, vegetación o elementos visibles cerca del patrón térmico.	Orienta limpieza, desbroce o revisión eléctrica.

Trazabilidad de evidencias

El informe utiliza copias anotadas. Los archivos RGB y R-JPEG originales se conservan sin marcas, con fecha, hora, coordenadas, ajustes térmicos y referencia del vuelo para permitir una revisión posterior.

7. Fichas de anomalía y prioridad de mantenimiento

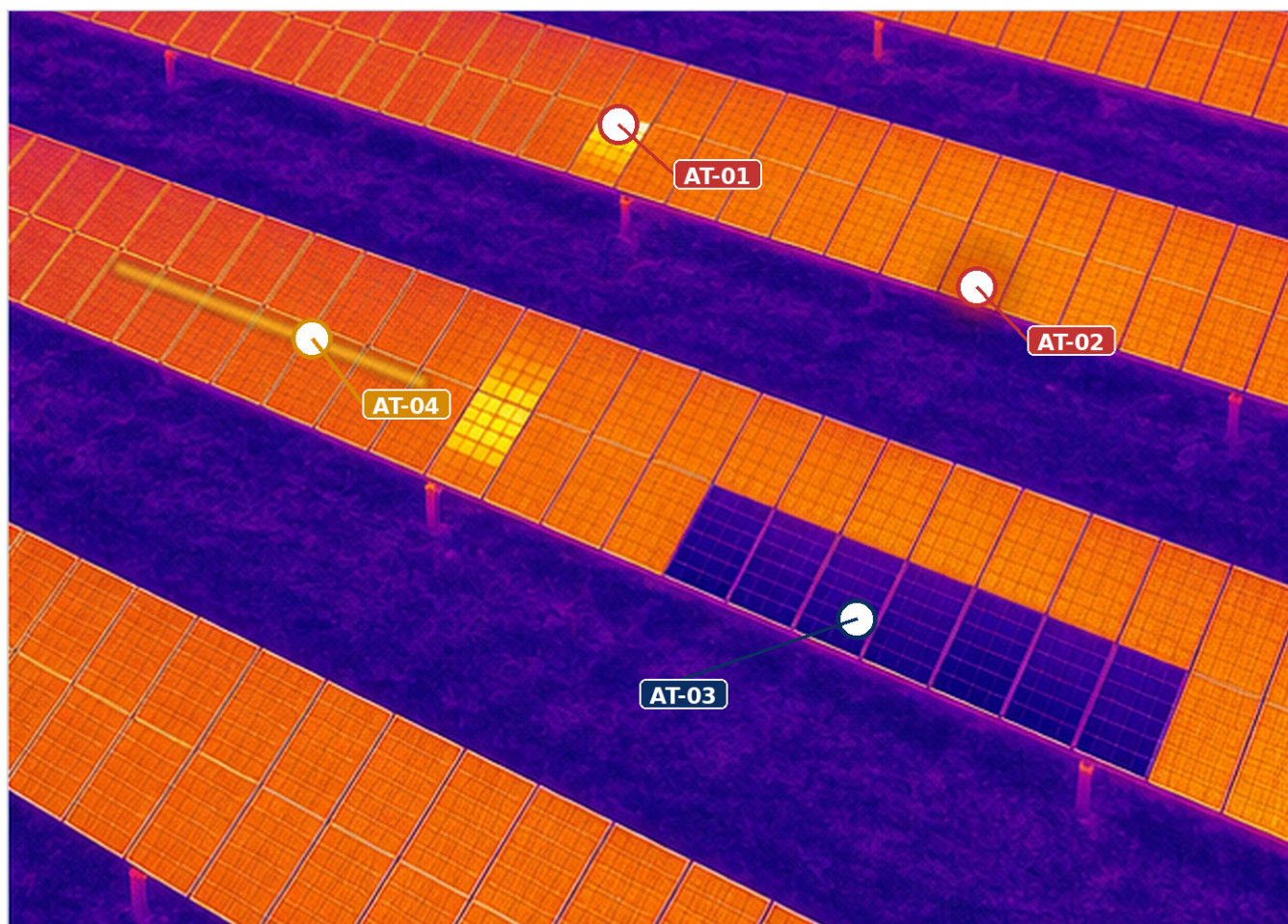


Figura 5. Detalle térmico anotado. Las etiquetas señalan patrones de ejemplo; la imagen no corresponde a una instalación real ni acredita una avería.

Código	Indicio observado	Hipótesis no concluyente	Verificación O&M propuesta
AT-01	Punto caliente concentrado, +18,7 °C.	Célula afectada, suciedad puntual, microfisura o sombreado.	Inspección visual cercana, limpieza si procede y curva I-V/EL según protocolo.
AT-02	Módulo más caliente que sus vecinos, +11,3 °C.	Diodo bypass, conexión, desajuste o defecto interno.	Comprobar corriente del string, conectores y caja de conexiones por técnico habilitado.
AT-03	Sección de string más fría, -7,8 °C.	String sin producción, fusible, desconexión o lectura no comparable.	Contrastar SCADA, corriente DC, fusibles y estado del inversor antes de intervenir.
AT-04	Banda cálida inferior en siete módulos, +5,2 °C.	Acumulación de suciedad, vegetación o sombra de borde.	Revisión visual, limpieza/desbroce y segunda captura de confirmación.

8. Conclusiones y plan de verificación

Conclusiones observacionales simuladas

1	Se han cubierto visual y térmicamente los ocho bloques previstos y se han localizado cuatro grupos para revisión dirigida.
2	AT-01 y AT-02 muestran contraste térmico localizado suficiente para priorizar su comprobación antes de la siguiente campaña rutinaria.
3	AT-03 debe contrastarse con SCADA y medidas DC, porque un patrón frío puede ser compatible con un string sin producción.
4	AT-04 presenta un patrón compatible con una causa externa; se recomienda inspección visual, corrección y nueva captura comparable.

Flujo propuesto para el equipo O&M

Orden	Actuación	Responsable	Cierre esperado
1	Contrastar AT-01/03 con SCADA y alarmas del día de vuelo.	O&M / titular	Confirmar si el patrón coincide con pérdida de producción.
2	Inspección presencial segura de posiciones y entorno visible.	Técnico de planta	Descartar suciedad, sombra, vegetación o daño externo.
3	Realizar medidas eléctricas conforme al procedimiento interno.	Técnico competente	Determinar causa y decidir intervención.
4	Repetir captura tras corrección en condiciones comparables.	Dron Pelayo	Documentar normalización o persistencia.

Límite esencial

Dron Pelayo aporta documentación aérea, localización y análisis térmico de apoyo. La confirmación de la causa, las medidas eléctricas, la apertura de equipos, la intervención y la puesta en servicio corresponden al titular y a personal técnicamente competente.

9. Paquete de entrega para fotovoltaica y O&M

01	Informe PDF	Resumen, condiciones, mapa, fichas, prioridades, límites y verificaciones propuestas.
02	Evidencia	Originales RGB y R-JPEG, pares vinculados, copias anotadas y selección de detalles.
03	Datos de planta	Mapa KML/KMZ, tabla CSV/XLSX de anomalías y coordenadas compatibles con el inventario.
04	Trazabilidad	Registro de vuelo, condiciones ambientales, nomenclatura, inventario y huellas de control.

Inventario demostrativo

Archivo	Contenido	Huella SHA-256 abreviada
DP_FV_RGB_0001.jpg	Vista general anotada	fbda13431bc4fd83dc1ead99...
DP_FV_PLAN_0002.jpg	Sectorización de bloques	90fe421158e6d47e24615414...
DP_FV_IR_0003.jpg	Mapa térmico de anomalías	af84f84969151aa695e5d04d...
DP_FV_PAIR_0004.jpg	Par visual/térmico	a009e0c794141dd1c8bce2ef...

Propuesta de colaboración

Dron Pelayo actúa como apoyo de campo para el titular y su empresa de mantenimiento: localiza posiciones, documenta indicios visuales y térmicos y entrega información organizada para que el equipo O&M concentre sus comprobaciones donde más valor aportan.



Dron Pelayo Soluciones Aéreas

+34 614 48 70 48 - info@dronpelayo.es

www.dronpelayo.es

Guadalajara (Trabajos en toda España)

Referencias de método: IEC TS 62446-3:2017 (termografía exterior de plantas FV) y especificaciones de la cámara térmica DJI Matrice 4T. Todas las imágenes, fechas, temperaturas, mediciones, inventarios y observaciones de este documento son material generado y simulado exclusivamente para demostrar un posible formato de entrega.