







MUVA DRONES

Servicio Técnico de Inspección Termográfica





# Los Desafíos Clave de las Empresas de Mantenimiento Solar

- Maximización del rendimiento energético

Tecnología avanzada y precisión para optimizar el rendimiento de tu parque solar

- Reducción de tiempos de inactividad

Evitar paradas innecesarias con diagnósticos precisos y a tiempo.

- Minimización de costos operativos a largo plazo

Implementación de estrategias de mantenimiento predictivo.

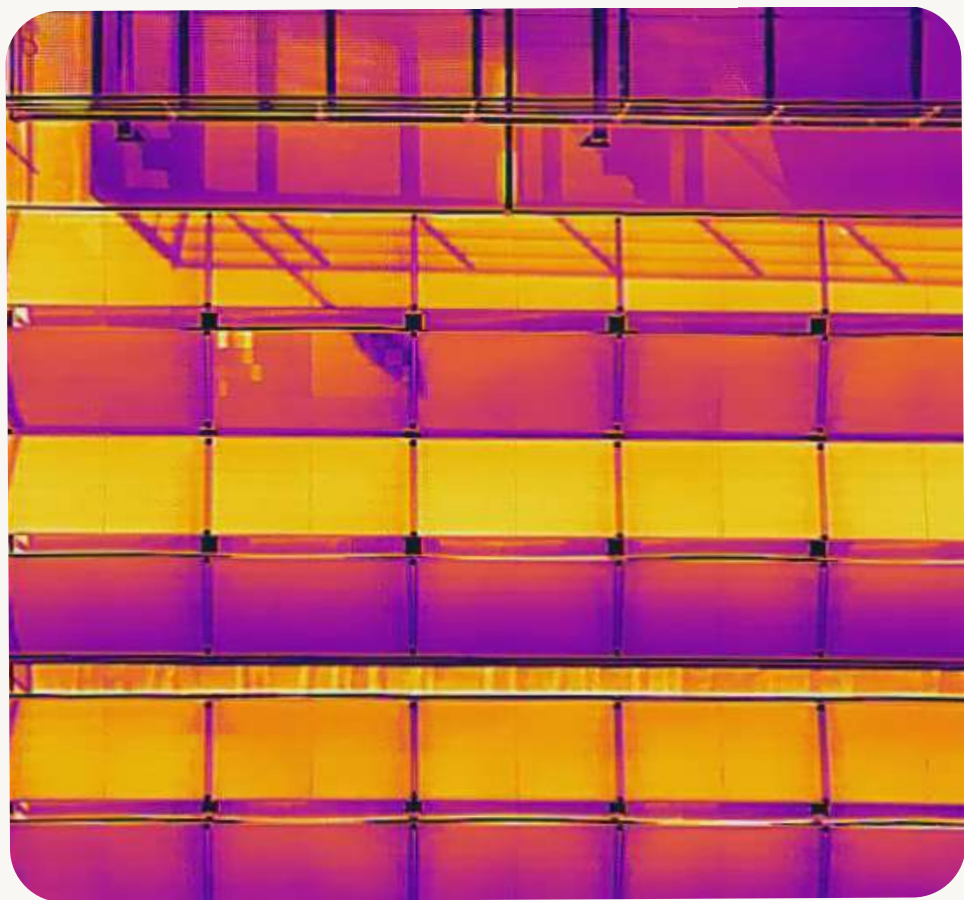
- Cumplimiento normativo y de seguridad





Asegurar que las instalaciones cumplan con los estándares de calidad y seguridad

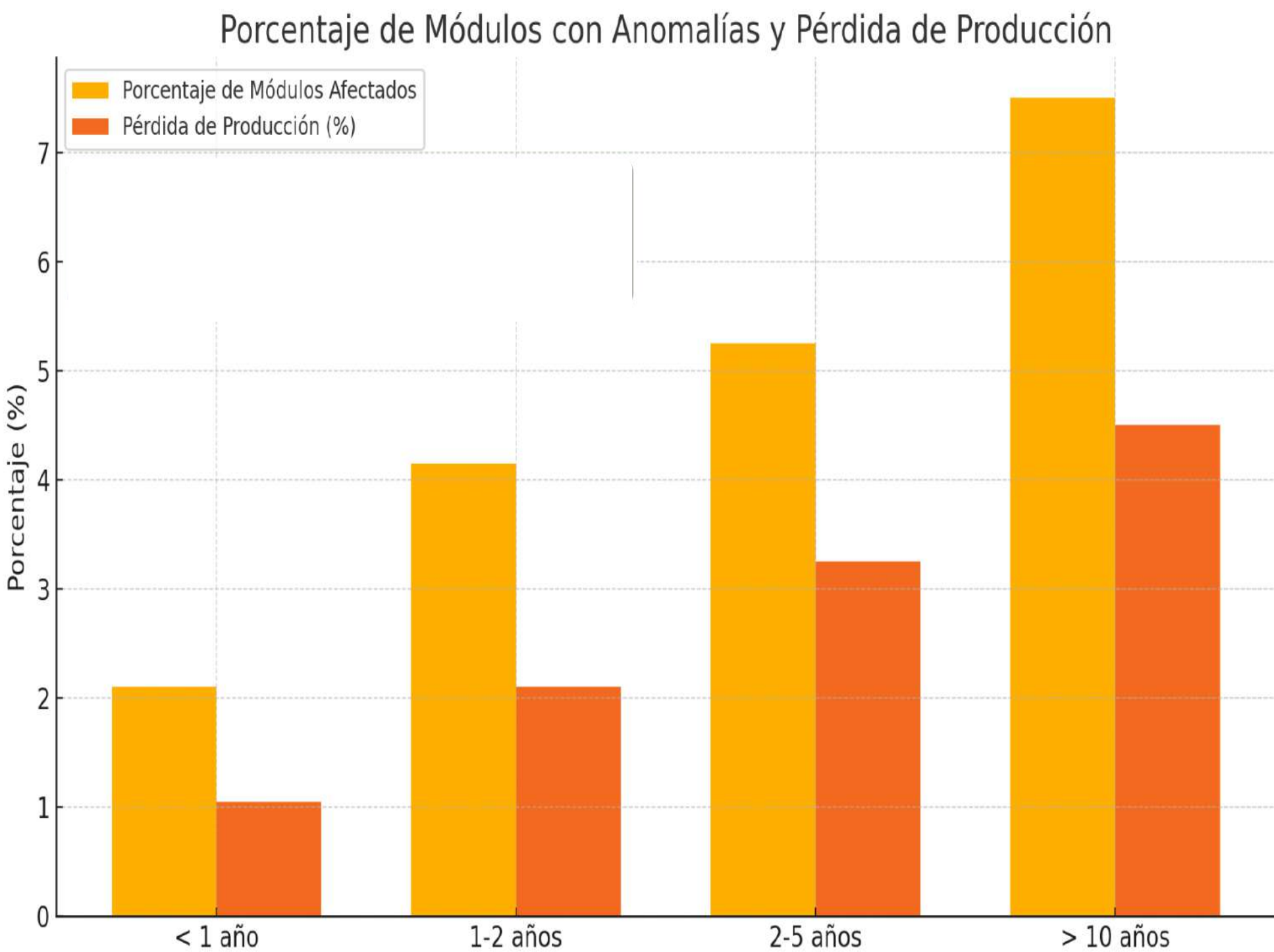


# Inspección Termográfica para Maximizar la Productividad Solar

Nuestro servicio está diseñado para garantizar que cada módulo de tu parque solar funcione al máximo rendimiento, detectando anomalías con rapidez y precisión para evitar pérdidas en la producción.



-  *Hasta 12 tipos de anomalías identificables*
-  *Fácil identificación de módulos problemáticos en el parque*
-  *Estimación de pérdidas de producción y eficiencia*
-  *Todos los datos centralizados y accesibles desde portal web*



Fuente: Raptors Maps Annual Performance Review

● En diferentes tamaños y antigüedades de parques solares, podemos tomar como promedio de pérdida 4,47% de producción.



# Nuestro objetivo

## Priorización de intervención

Mostrando datos claros que permiten planificar intervenciones en base a riesgo y perdidas de eficiencia.

## Contextualización mediante estadísticas

Generamos todo tipo de estadísticas sobre anomalías, causas, eficiencia etc con el fin de entender facilmente el estado del activo.

## Deteccion de anomlías y causas

Diseñamos y adaptamos los reportes según tus necesidades específicas, asegurando una interpretación completa del parque.

## Enriquecemos tu proyecto

Presentando a tus clientes un análisis claro de cómo las intervenciones de mantenimiento influyen en la producción energética y en la rentabilidad de la instalación.



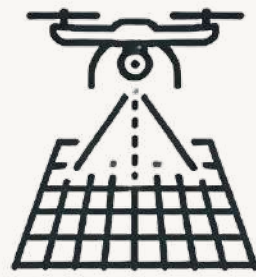


## Tecnología Avanzada para Resultados Precisos

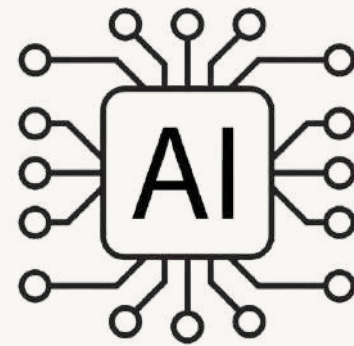
Integramos diferentes tecnologías además de robótica aérea para generar nuestros informes:



Termografía



Fotogrametría



Machine Learning

Con el objetivo de obtener resultados con agilidad y un alto porcentaje de precisión.



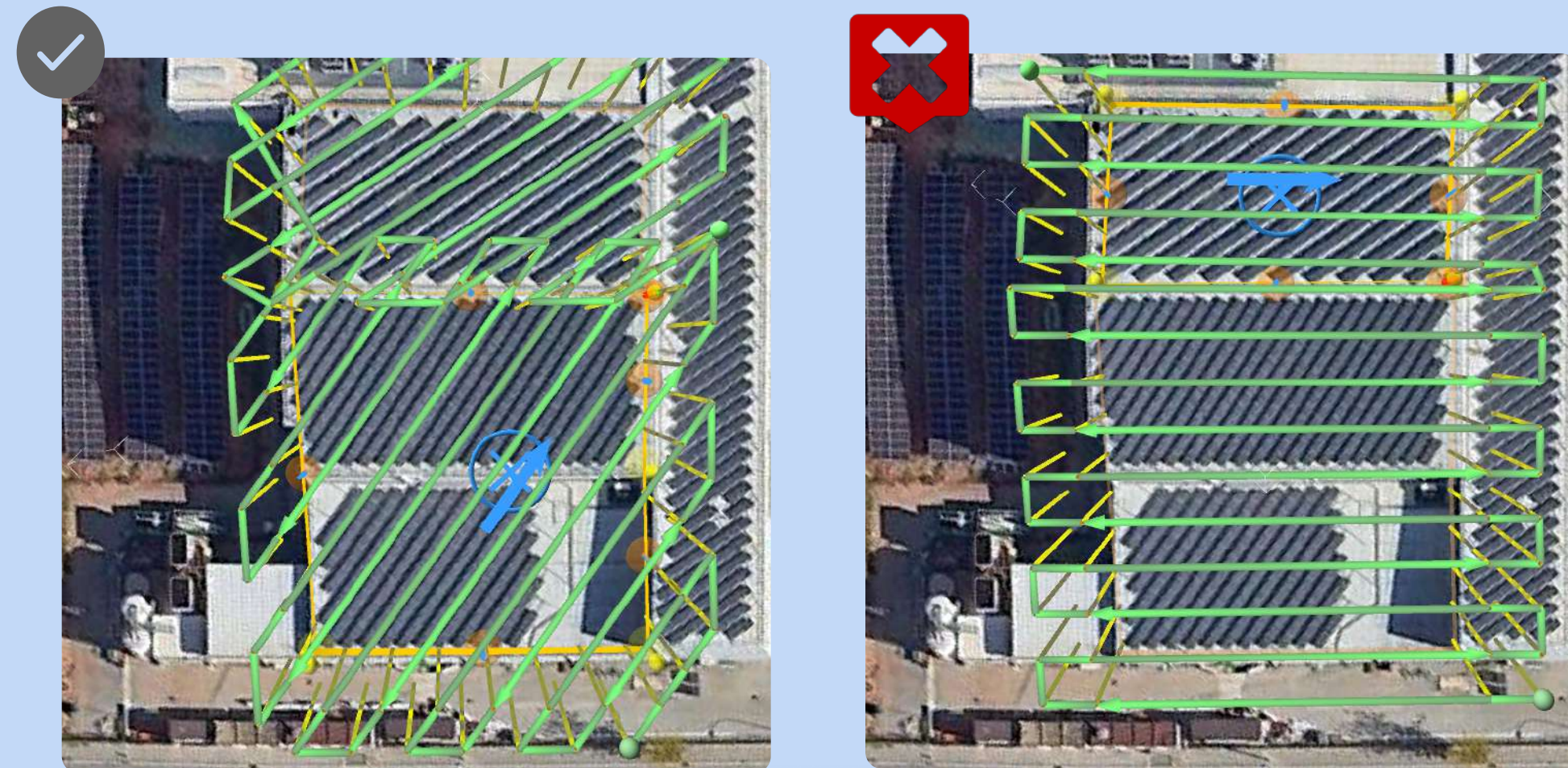
Sensores adicionales: Medidor de irradiancia, anemómetro y medidor de humedad para asegurar condiciones ideales en campo.



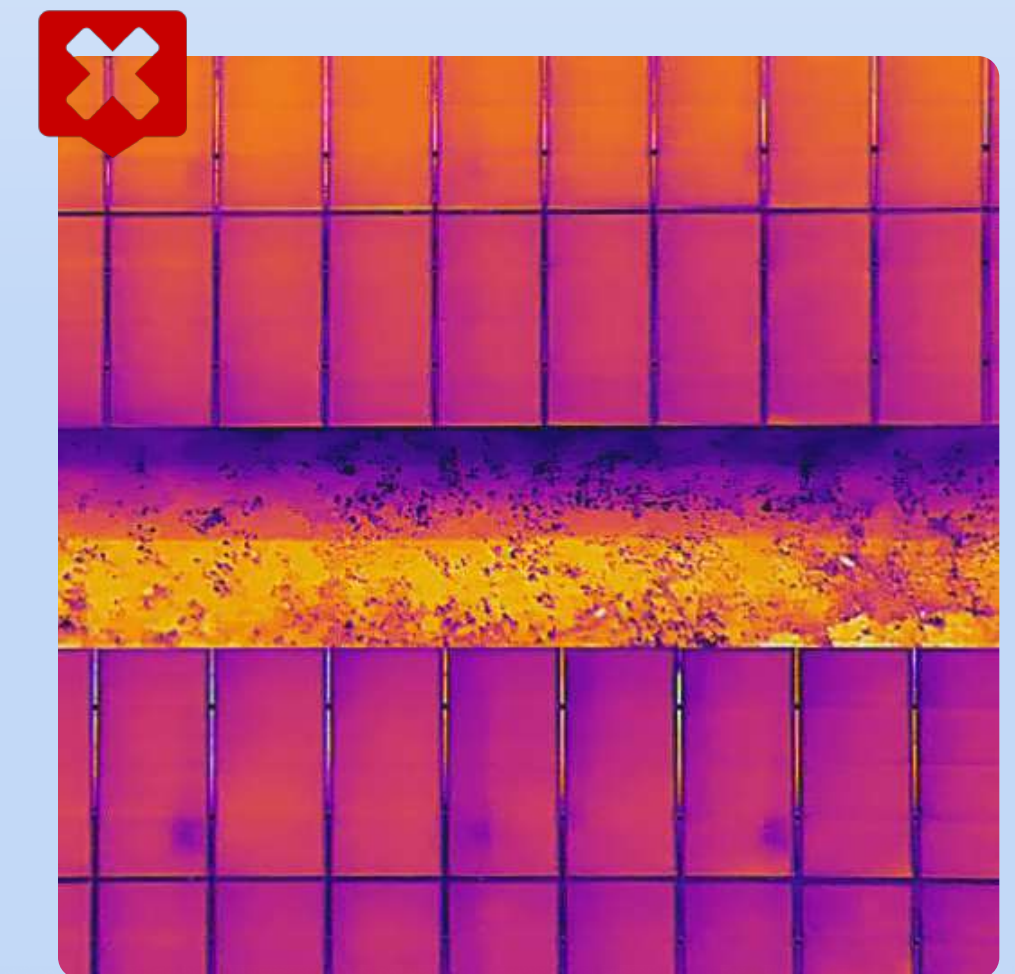
## Captura de Datos Precisa

# Protocolo de Vuelo

Imágenes tomadas con **ángulo perpendicular** respecto a los paneles solares, asegurando que toda la radiación térmica llegue **sin reflejos indeseados**.



Rutas programadas que aseguran la captura completa de datos, volando siempre de manera paralela a los paneles.



Evitamos capturar dos hileras simultáneamente con paneles parcialmente visibles, lo que invalida la toma de datos

Durante la captura, **cada panel queda geolocalizado** con precisión centimétrica gracias a la tecnología RTK.





Control de Parámetros Meteorológicos

Garantía de Validez

Inspección El Puig - 05/24





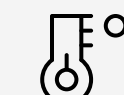
Horas	11:00	11:15	11:30	11:45
Temperatura	20 °C	20.4 °C	20.7 °C	21 °C
Vel. viento	6 Km/h	14 Km/h	12 Km/h	5 Km/h
Polución	-%	-%	-%	-%
Irradiación	610 w/m2	624 w/m2	649 w/m2	686 w/m2
Humedad	60%			

Registro de datos meteorológicos durante una inspección de una hora en Barcelona

Importancia del control meteorológico

Sin un control constante de los parámetros meteorológicos durante la inspección, además de un protocolo de vuelo adecuado, los datos no serían válidos. Aseguramos que cada inspección se realiza bajo las condiciones óptimas para obtener resultados fiables. Nos basamos en la normativa IEC TS 62446-3

Parámetros clave que registramos

-  Irradiación solar
-  Cubierta de nubes
-  Velocidad del viento
-  Humedad
-  Temperatura ambiental



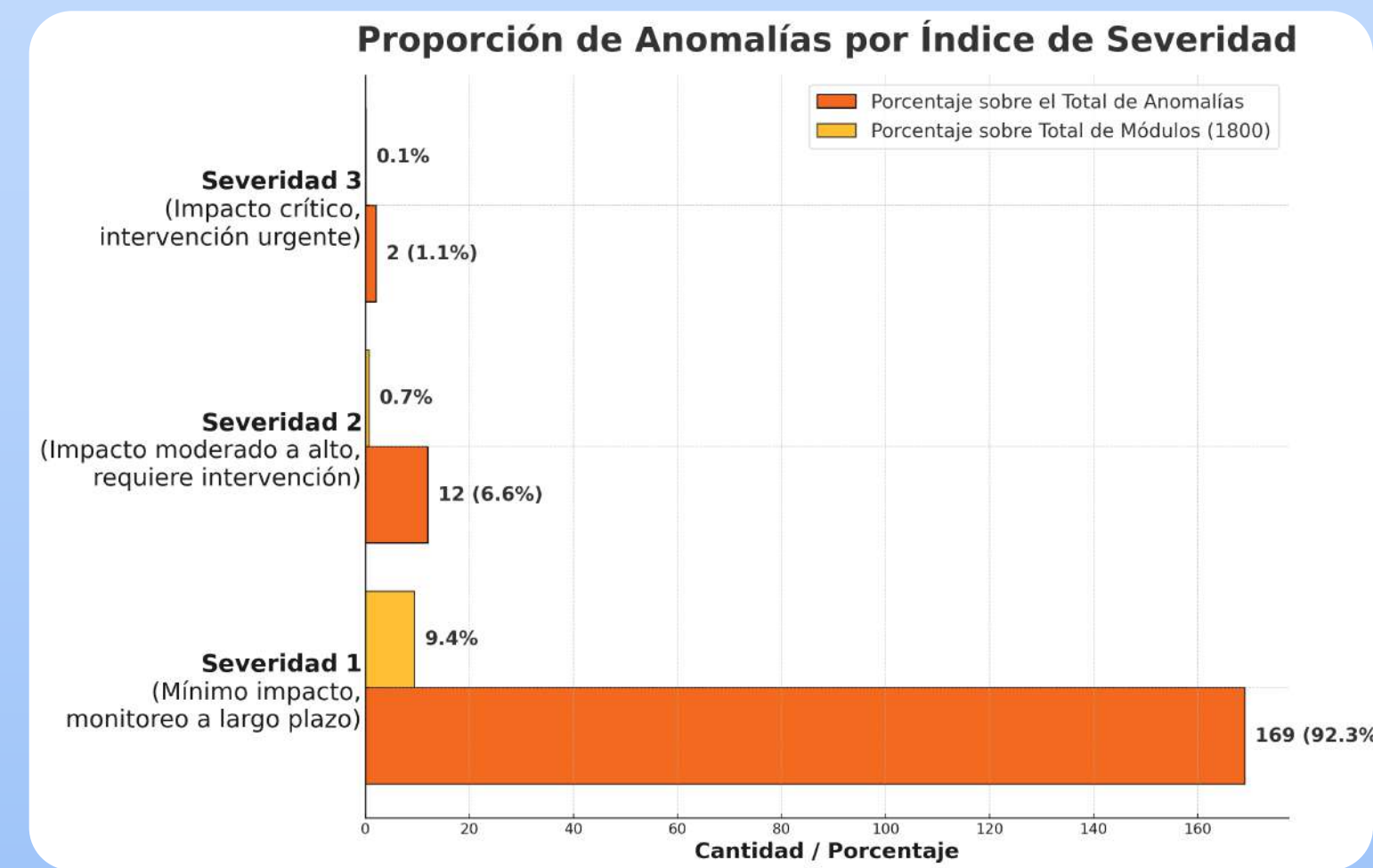
## Adaptabilidad a tu proyecto

Nos adaptamos a tus necesidades y requerimientos, innovando continuamente para garantizar que siempre recibas el mejor servicio.

<div></div> <div><h3>Básico</h3><p>Servicio de inspección aérea con cobertura rápida y análisis de anomalías básicas, ideal para revisiones generales de bajo costo.</p><div><p>GSD: 5cm/pixel Altura de vuelo 35 metros</p></div><div><p>INCLUYE</p><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Entrega en 5 días</li><li>✓ 8 Anomalías detectables</li><li>✓ Atención 48h</li></ul></div></div>	<div><div>RECOMENDADO</div></div> <div><h3>Estándar</h3><p>Inspección de precisión media, con análisis cualitativo de acuerdo a la normativa IEC, orientada a cumplir estándares de eficiencia y seguridad.</p><div><p>GSD: 3cm/pixel Altura de vuelo 25 metros</p></div><div><p>BÁSICO MÁS...</p><ul style="list-style-type: none"><li>✓ 12 Anomalías detectables</li><li>✓ Análisis Cualitativo IEC</li><li>✓ Cálculo Eficiencia</li><li>✓ Atención 24h</li></ul></div></div>	<div></div> <div><h3>Avanzado</h3><p>Servicio completo de inspección avanzada que incluye análisis cuantitativo y detección preventiva, ideal para maximizar la precisión y durabilidad del parque.</p><div><p>GSD: 1,75cm/pixel Altura de vuelo 18 metros</p></div><div><p>ESTÁNDAR MÁS...</p><ul style="list-style-type: none"><li>✓ +30% capacidad detección</li><li>✓ Análisis cuantitativo</li><li>✓ Detección predictiva</li><li>✓ Gemelo Digital detallado</li><li>✓ Host 3 años en portal</li></ul></div></div>
--	--	--



# Cubierta solar en Barcelona



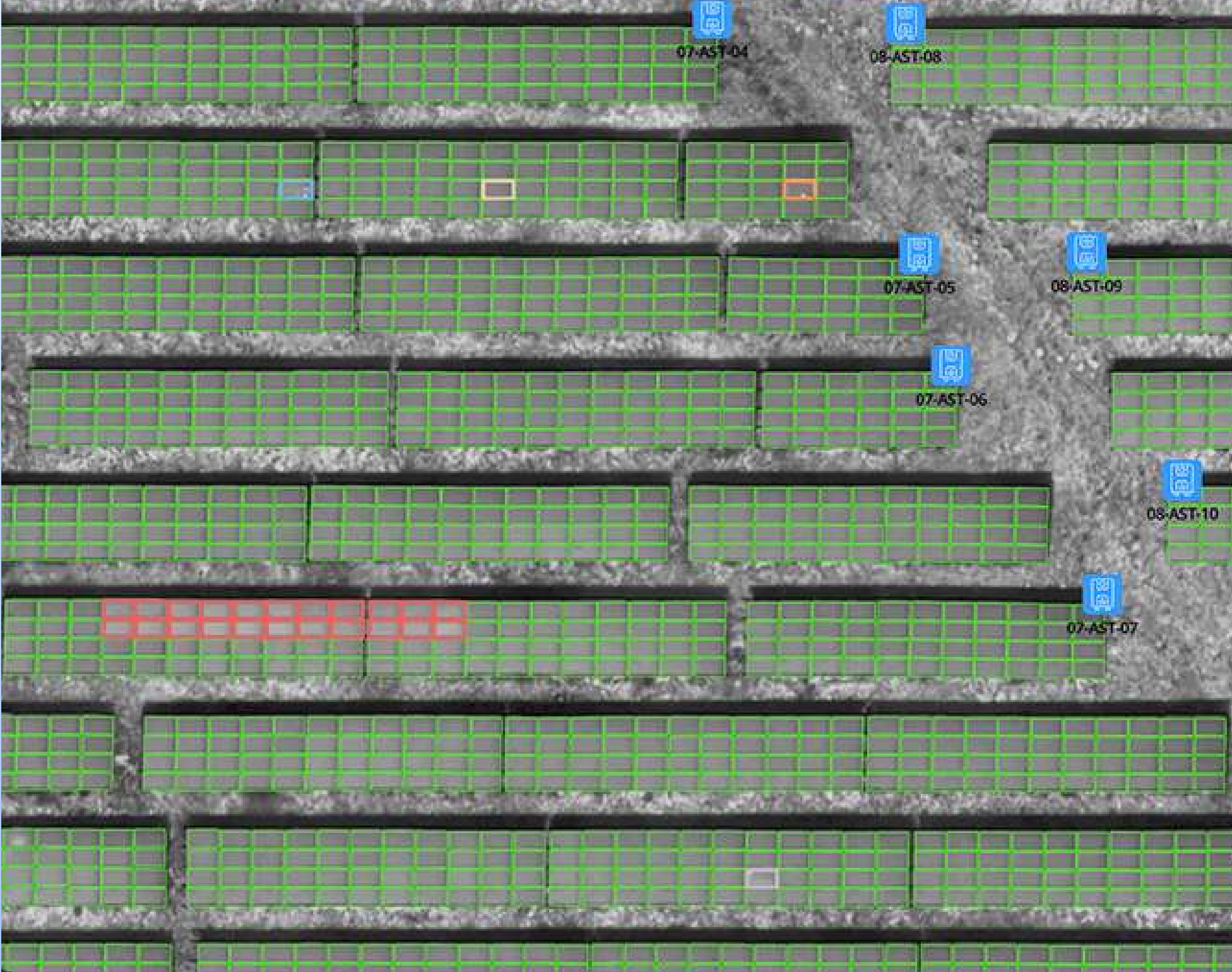
Con 10 meses de antigüedad, y una potencia instalada de 1 MWh.

Se llevo acabo una inspección avanzada, donde se detectaron 14 anomalías con impacto y 169 para seguimiento.

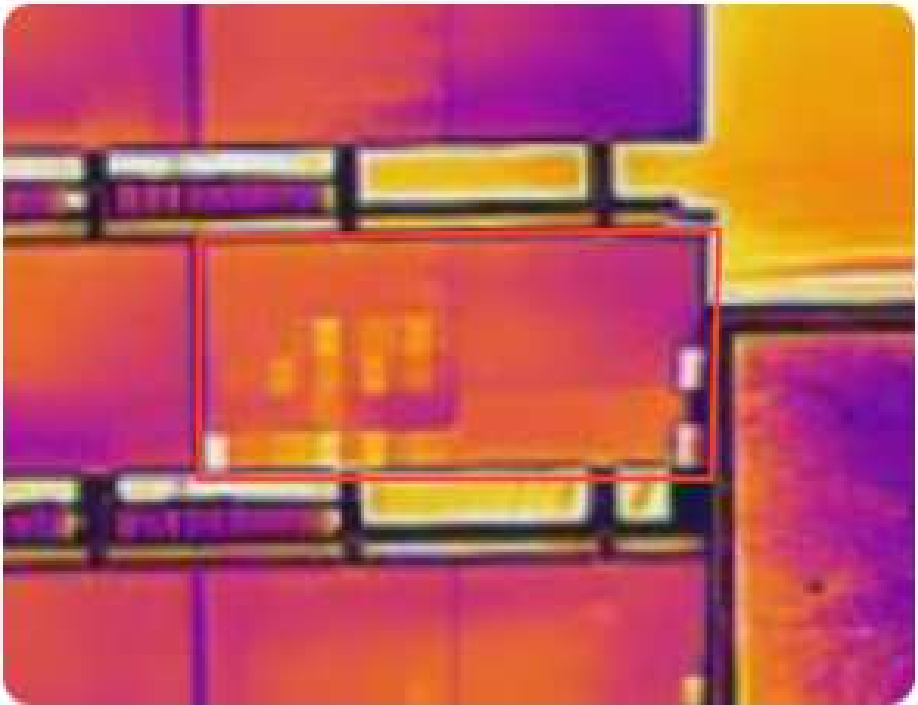
**Valoración general:** Buena, estadisiticamente hablando. Aunque destacamos...

## Hallazgos clave:

- Instalacion sobredimensionada respecto al CAD(+250)
- Módulos situados en ubicaciones con sombra constante.
- Hallados 5 paneles con substring en cortocircuito, se observa rapida evolución negativa, comprometiendo la seguridad del personal y la industria.

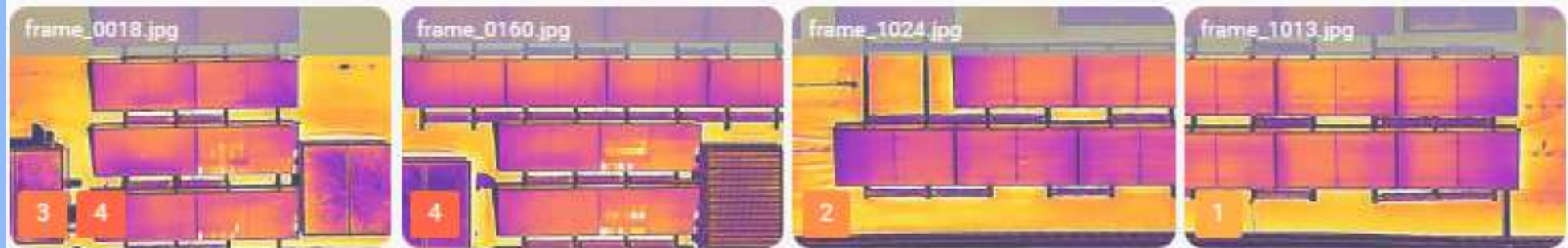


# 35 Severity 4 x2 SubString Corto Module



**Remedy Action:**  
Comprobar módulo y diodos bypass para un funcionamiento adecuado bajo polarización inversa. Revisar Juntion Box. Sustituir el modulo derivaría en el mismo error con el tiempo.

**Vasil Damyanov**  
Se observan 2 substring afectados debido a la sombra constante que recibe de la regilla situada en la parte derecha del modulo. Provocando aparición de multiples hotspots, 4 de ellos con grandiente de temperatura superior a 20K.





## Caso de éxito

# Parque solar en Murcia

- 50 MWp potencia instalada
- 4 años de antigüedad
- Sin revisiones previas

**6968**

**ANOMALÍAS  
DETECTADAS**

**5,4%**

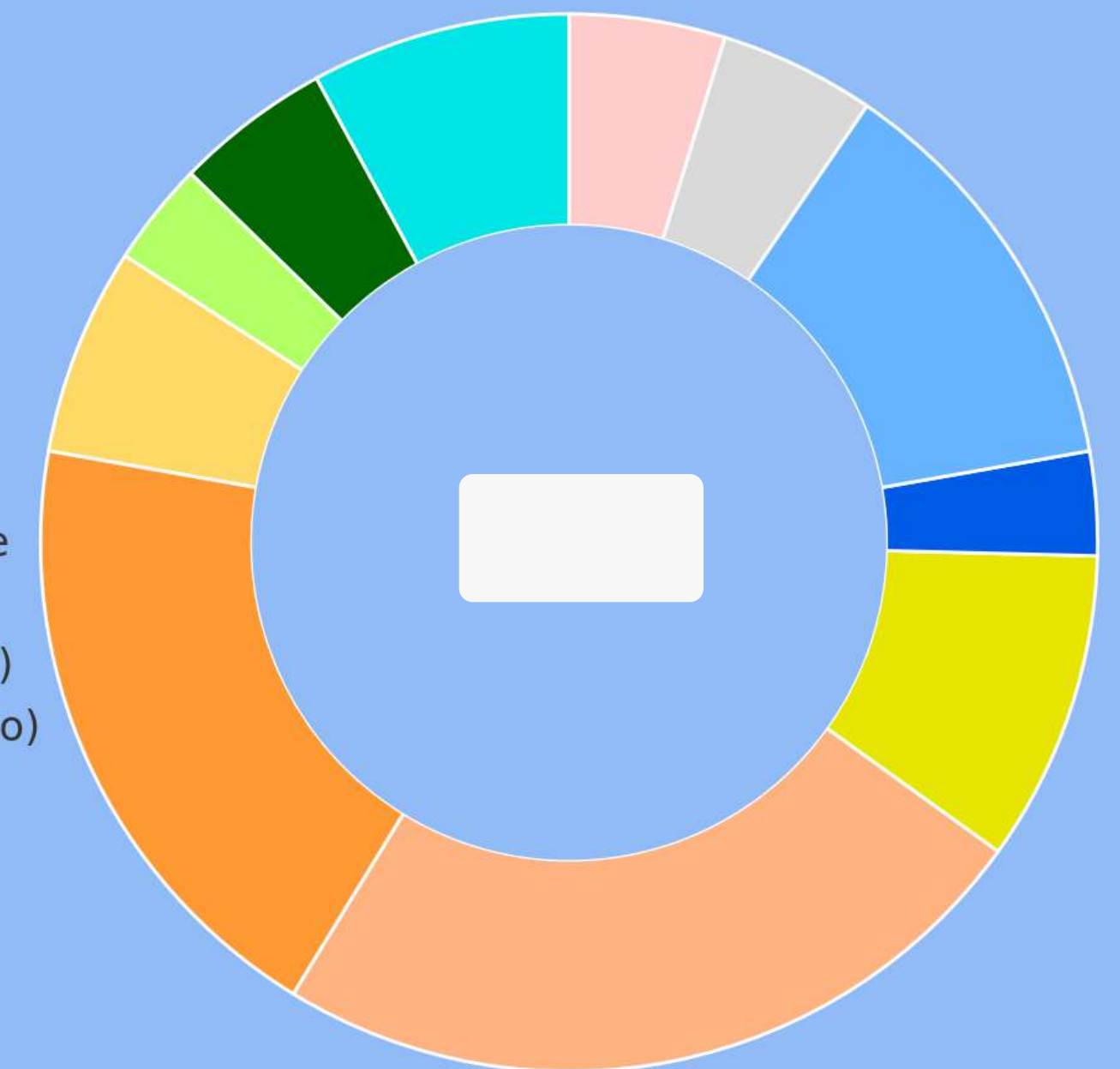
**AUMENTO  
PRODUCCIÓN**

**146,6**

**REPERCUSIÓN  
MWh/AÑO**

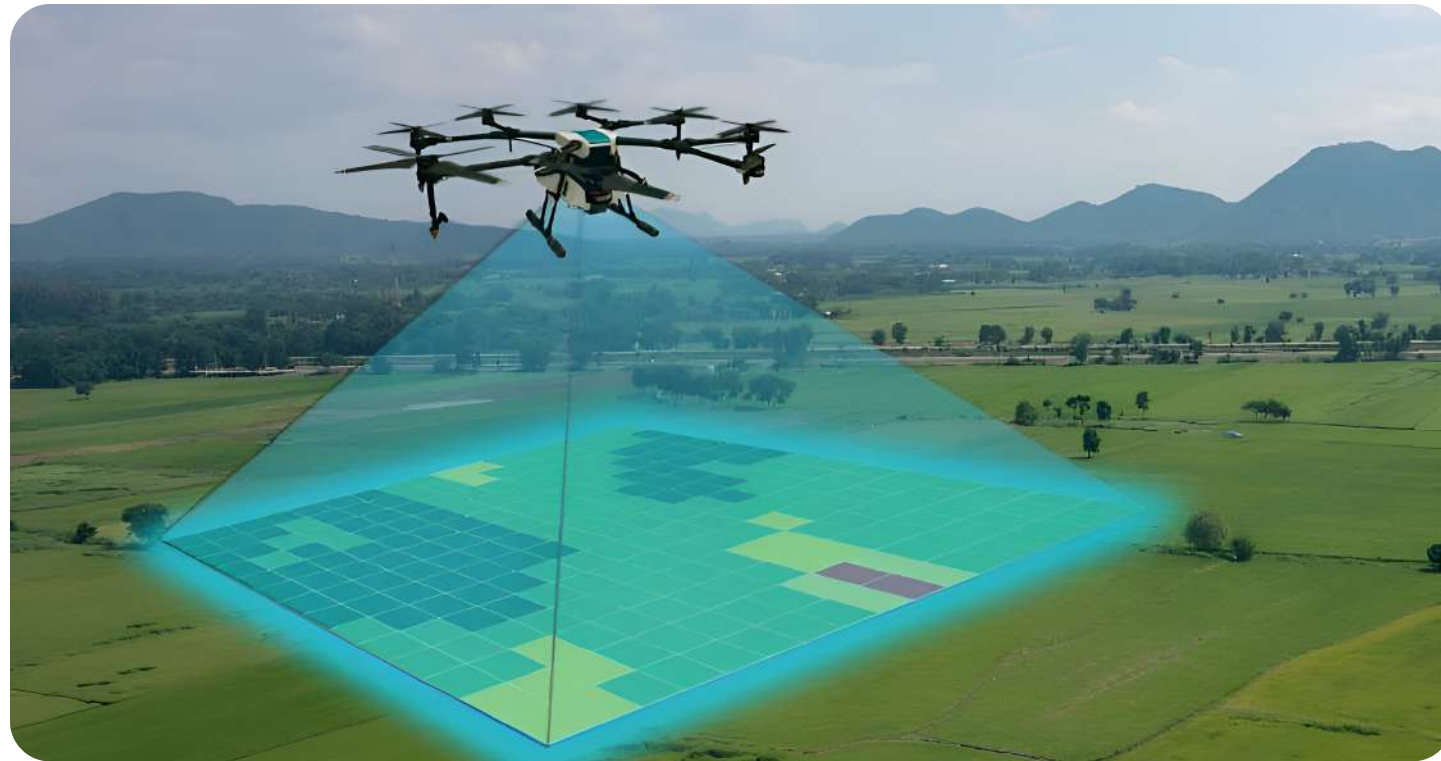
- Diodo
- Bypass simple
- PID
- PID sospechado
- Punto caliente
- Punto caliente múltiple
- Caja de conexiones
- String (circuito abierto)
- Módulo (circuito abierto)
- Problema misceláneo
- Cristales rotos

## Anomalías Detectadas





## Soluciones para el Desarrollo y Operación de Parques Solares



### Topografía previa a la construcción

Realizamos levantamientos topográficos detallados utilizando drones y fotogrametría, obteniendo mapas y modelos 3D precisos del terreno antes de iniciar la construcción, lo que facilita una planificación más exacta del proyecto.



### Monitoreo autonomo de construcción

Supervisamos cada fase de la construcción con vuelos periódicos y generación de informes que comparan el avance real con los planos CAD, detectando cualquier desviación o problema estructural. Además, generamos alertas automáticas y actualizamos el estado de los hitos establecidos en tiempo real.



### Inspecciones termográficas

Ofrecemos inspecciones termográficas adaptadas a tus necesidades durante la operación del parque, identificando anomalías térmicas en los paneles solares que podrían afectar la producción.



¿Tienes alguna pregunta?  
**Contáctanos**



pablo@muvadrones.com



+34 602 214 477



MuvaDrones



**¿Interesado en más detalles?**

Solicita nuestro **dosier técnico** completo para conocer cómo ejecutamos nuestro servicio de manera precisa y efectiva.