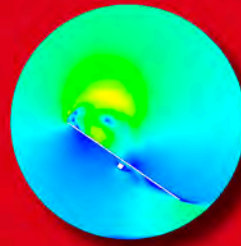




Seguidores solares

Estabilidad estructural
y frente a viento



Seguidores solares y su estabilidad aeroelástica

El fuerte auge de la industria de la energía solar fotovoltaica ha conducido al desarrollo de sistemas de gran capacidad de producción, cada vez más optimizados. **Los sistemas de seguimiento solar (solar trackers) son los más utilizados en la actualidad.** Su geometría tipo "ala de avión", su reducida masa y rigidez torsional, y su bajo nivel de amortiguamiento, hacen que su **estructura presente importantes condicionantes de resistencia frente a la acción del viento** y los hace **susceptibles de experimentar inestabilidades aeroelásticas** (inestabilidad torsional y desprendimiento de vórtices). El seguidor solar debe tener un **diseño adecuado frente a estos fenómenos** que garantice su correcto comportamiento durante la vida de la planta, **evitando fallos estructurales que pudieran dar lugar a pérdidas de producción de energía y necesidades de reparación.**

Al tratarse los seguidores solares de elementos sistemáticamente repetidos en cada planta, **potenciales defectos no detectados en fase de proyecto** pueden propagarse en proporción al tamaño de esta, dando lugar a **importantes costes para su reparación.** Por ello, es **altamente recomendable asegurar en fase de proyecto la completa robustez del sistema mediante una auditoría especializada.**

El análisis de la respuesta del seguidor solar frente a este tipo de fenómenos aeroelásticos requiere una **alta capacitación técnica y experiencia**, para determinar su seguridad y fiabilidad en el entorno concreto de cada planta fotovoltaica, y de acuerdo con el marco normativo del país. En cualquier caso, la ausencia de criterios técnicos normativos específicos al respecto hace que el **estudio de la respuesta aeroelástica de los seguidores solares deba realizarse mediante ensayos en túnel de viento o mediante simulaciones numéricas de Mecánica de Fluidos Computacional (CFD).**

Servicios

La experiencia de MC2 Estudio de Ingeniería en el diseño de estructuras especiales unida a su capacitación para la realización de simulaciones de Mecánica de Fluidos Computacional (CFD) que predicen la acción del viento sobre edificaciones u otras estructuras, permite ofrecer a sus clientes un **enfoque integral en la revisión del diseño de un seguidor solar.**

- Revisión del proyecto estructural y auditoría.
- Asistencia y apoyo para la planificación y desarrollo de campañas de ensayos en túnel aerodinámico, e interpretación de resultados.
- Asistencia y apoyo para la planificación y desarrollo de campañas de control de calidad de materiales, elementos estructurales y otros dispositivos como amortiguadores o bloqueos.
- Análisis mediante técnicas de CFD de la estabilidad de seguidores solares frente a fenómenos aeroelásticos.
- Inspección de plantas en campo y control de ejecución.
- Establecimiento de la causa más probable de los daños producidos por el viento en una planta. Estudios de patología y peritajes.
- Análisis y diseño de medidas correctoras para sistemas con diseño insuficiente frente a la acción del viento, tanto en fase de diseño como en plantas ya ejecutadas.
- Apoyo técnico a empresas proveedoras, desde el origen, en el diseño estructural.



Experiencia

MC2 Estudio de Ingeniería cuenta con una amplia experiencia en la realización de estudios de ingeniería de viento, incluyendo su integración en los proyectos de diseño de estructuras realizados por la empresa. Entre los tipos de estudios llevados a cabo destacan: la determinación de cargas de viento en edificios y estructuras singulares, estudios de confort peatonal en entornos urbanos, análisis de vibraciones por efecto del viento y la evaluación de la respuesta aeroelástica de puentes y otras estructuras esbeltas.

MC2 Estudio de Ingeniería ha revisado el diseño de múltiples modelos de seguidores solares, incluyendo **los modelos de 7 de los 10 mayores proveedores mundiales**. Así, MC2 Estudio de Ingeniería conoce en profundidad las configuraciones más habituales del mercado:

- Disposiciones 1V, 2V y 3H, con envergaduras comprendidas entre 2 y 4 metros.
- Longitudes de fila entre 30 y 100 m.
- Diversas posiciones y modos de operación de los ejes o mástiles de giro.
- Posición de defensa a 0° o cualquier otra.
- Modelos sin/con sistemas de bloqueo y/o amortiguadores.

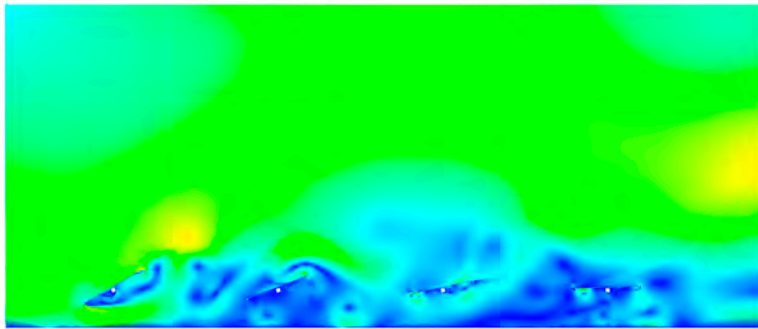
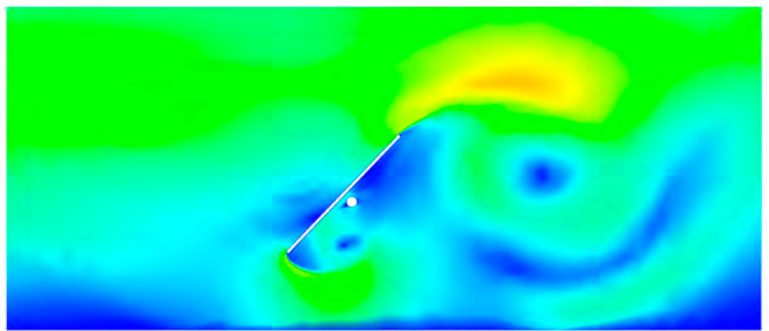
MC2 Estudio de Ingeniería trabaja con absoluta independencia para cualquiera de los agentes implicados en el proyecto de una planta de seguidores solares: consultores económicos, promotores, constructores o EPCistas y empresas proveedoras. MC2 Estudio de Ingeniería ha participado en proyectos de seguidores solares cuya potencia total instalada supera los **1.6 GW**.



>1.6 GW revisados

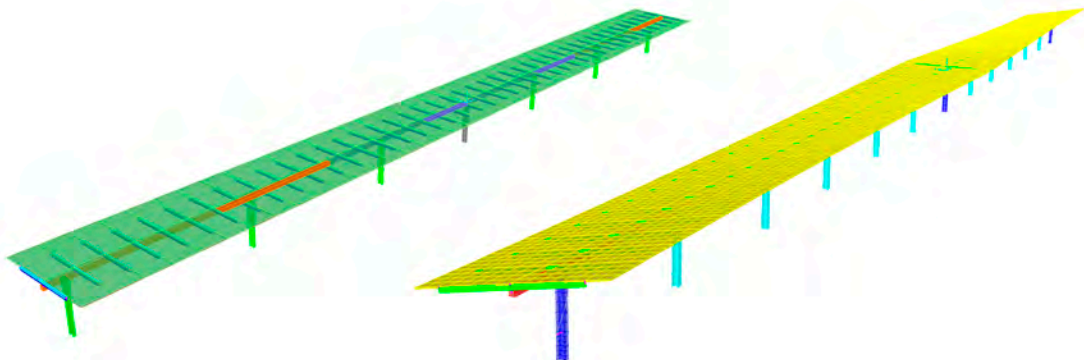
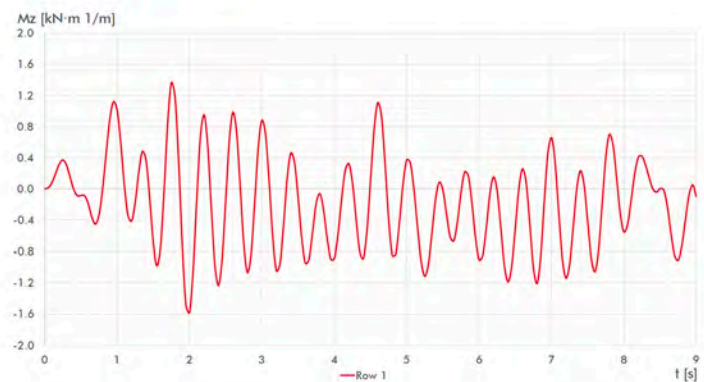
MC2 Estudio de Ingeniería también posee la capacitación para abordar el estudio frente a viento, así como la revisión o diseño estructural de estructuras solares fijas, situadas tanto en tierra como en cubiertas.

Simulación CFD de interacción fluido-estructura de un seguidor solar aislado

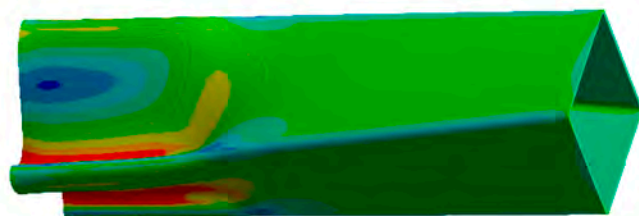


Simulación CFD de interacción fluido-estructura de varias filas de seguidores solares

Evolución en el tiempo del momento torsor interno experimentado por un seguidor solar



Modelos de elementos finitos de seguidores solares



Reproducción mediante modelo de elementos finitos de fallo a torsión en mástil principal ocurrido en campo



El grupo TYPESA es uno de los consultores europeos con mayor experiencia en el desarrollo de infraestructuras y equipamientos. Desde su fundación en 1966 ha llevado a cabo una intensa actividad en la planificación, diseño, supervisión de la construcción o gerencia de importantes obras e inversiones en los ámbitos de la ingeniería civil, la arquitectura, el medio ambiente y las energías renovables en los cinco continentes.



Servicios de consultoría

- Estadística
- Gestión de infraestructuras
- Estudios económicos y de transporte
- Control de explotación
- Consultoría de sostenibilidad
- Asesoría a entidades financieras

- Ordenación del territorio
- Desarrollo urbano y paisajismo
- Arquitectura
- Edificación con integración multidisciplinar
- Gestión integral de la construcción



Arquitectura

- Autopistas y carreteras
- Ferrocarriles interurbanos
- Sistemas metropolitanos
- Aeropuertos
- Puertos y costas
- Infraestructuras hidráulicas
- Abastecimiento y saneamiento
- Energía
- Plantas y procesos
- Agronomía y desarrollo rural



Ingeniería

- Ingeniería ambiental
- Consultoría de sostenibilidad
- Ingeniería forestal
- Control de la contaminación
- Energías renovables
- Control ambiental y análisis



Medio Ambiente

experiencia desde

1966

en más de

60

países

más de

2,800

profesionales

48

oficinas permanentes

Metodología BIM desde

2009

100%

accionariado -
profesionales de la empresa



África

Kenia ■ Marruecos ■ Túnez

Asia

Bangladesh ■ India ■ Pakistán ■ Singapur

Oceanía

Australia

América Central y del Sur

Argentina ■ Bolivia ■ Brasil ■ Chile ■ Ecuador
El Salvador ■ Panamá ■ Paraguay ■ Perú

Europa

Bélgica ■ España ■ Portugal
Reino Unido ■ Suecia

Oriente Medio

Arabia Saudí ■ Qatar ■ Emiratos Árabes Unidos

América del Norte

Canadá ■ Estados Unidos ■ México

www.typsa.com