

# DYNAMICS, MATERIALS AND STRUCTURES

Manuel Aenlle López

- MIEMBROS DEL GRUPO
- LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
- EQUIPAMIENTO
- PROYECTOS EN ACTIVO

# MIEMBROS DEL GRUPO



# MIEMBROS DEL GRUPO



Manuel Aenlle  
Catedrático de Universidad.  
Ingeniero Industrial



Pelayo Fernández  
Titular de Universidad.  
Ing. Industrial



Mª Jesús Lamela  
Titular de Universidad.  
Ing. Industrial



Mario López Gallego  
Contratado Doctor  
Ing. Civil



Miguel Muñiz Calvente  
Contratado Doctor  
Ing. Industrial



Alfonso F. Canteli  
Catedrático Emérito  
Ing. Industrial



Rune Brincker  
Catedrático Emérito  
Ing. Civil

# MIEMBROS DEL GRUPO

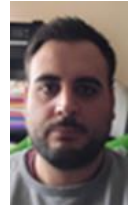
- Determinación de daño por fatiga en tiempo real mediante técnicas de monitorización estructural

**Natalia García**



- Investigación y desarrollo de nuevo sistema para la transformación mecánica de la energía del Oleaje (i-waves)

**Alejandro Cebada**



- Diseño y optimización de estructuras fotovoltaicas flotantes para ambientes marinos

**Rubén Claus**



- Influencia de diversos parámetros en el crecimiento de grietas considerando efectos plásticos en la punta de la grieta.

**Giovanna Calvín**



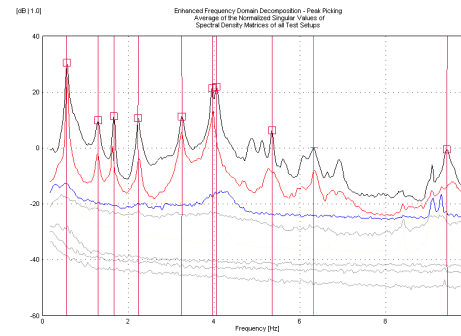
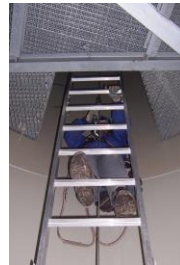
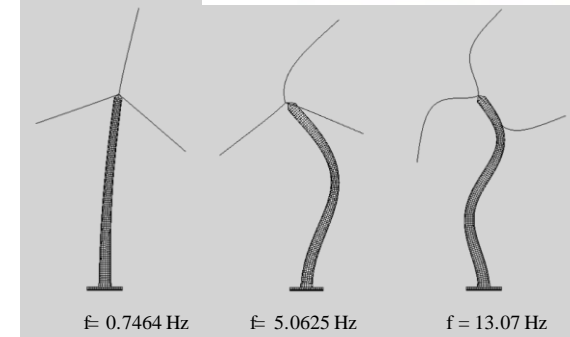
# LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN



# VIBRACIONES Y ANÁLISIS MODAL

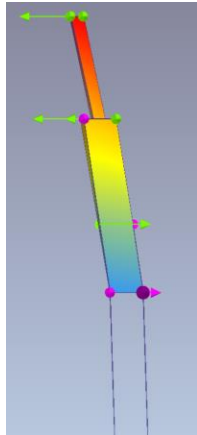


- Cálculo dinámico de estructuras
- Análisis modal experimental.
- Combinación de modelos numéricos y datos experimentales (gemelo digital)
  - Correlación
  - Updating

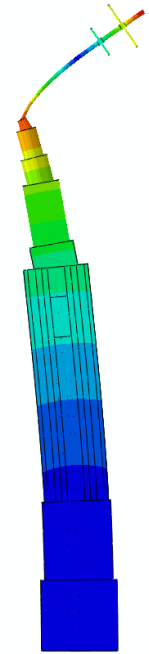
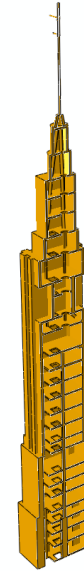
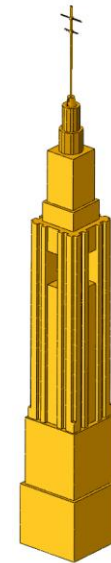




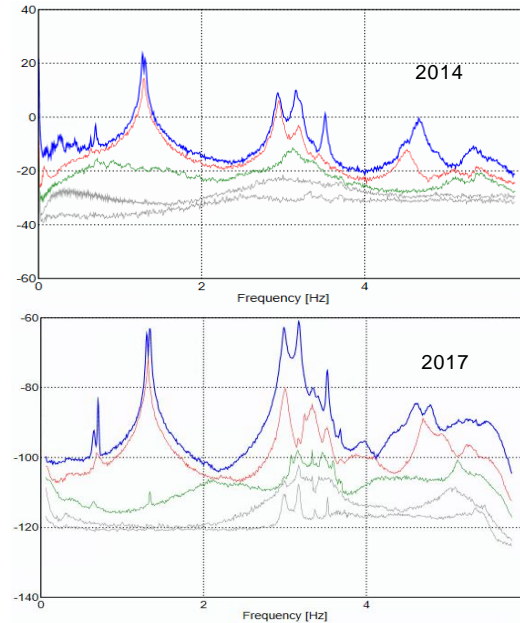
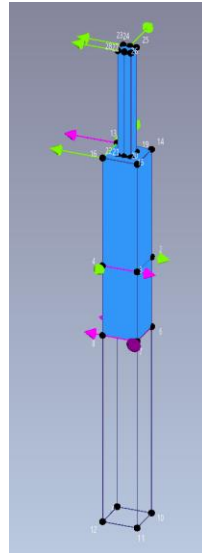
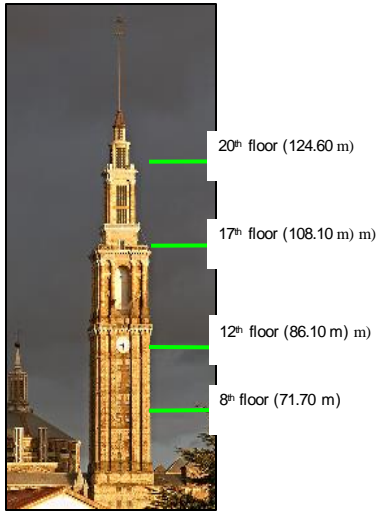
## VALIDACIÓN DE UN MODELO NUMÉRICO.



N	Modo	Frecuencia [Hz] exp.	Frecuencia [Hz] fem
1	1er modo de flexión Y (Cruz)	0.657	0.626
2	1er modo de flexión X (Cruz)	0.704	0.608
3	1er modo de flexión X	1.302	1.187
4	1er modo de flexión Y	1.341	1.122
5	2º modo de flexión Y (Cruz)	2.991	ND
6	2º modo de flexión X	3	2.795
7	2º modo de flexión Y	3.173	2.857
8	1er modo de torsión	3.334	3.903
9	2º modo de flexión X (Cruz)	3.52	ND
10	3er modo de flexión Y	4.613	5.147
11	3er modo de flexión X	4.772	4.783
12	2º modo de torsión	5.551	ND
13	3er modo de flexión X (Cruz)	7.059	6.976
14	3er modo de flexión Y (Cruz)	ND	6.808



## MONITORIZACIÓ



Natural frequencies (Hz)

2014	2017	Error (%)
0.642	0.651	+1.43
0.701	0.703	+0.29
1.277	1.302	+1.96
1.307	1.341	+2.60
2.942	2.991	+1.67
2.943	3.001	+1.97
3.158	3.172	+0.44
3.206	3.340	+4.18
3.515	3.520	+0.14
4.492	4.621	+2.80
4.663	4.777	+2.42
5.365	5.542	+3.22

Damping (%)

2014	2017	Error Rate
ND	1.842	-
ND	0.493	-
0.628	0.449	28.503
0.752	0.497	33.910
0.443	0.593	-33.860
0.830	0.818	1.446
0.479	0.442	7.724
0.533	0.491	7.880
0.484	0.297	38.636
1.16	0.883	23.879
0.965	1.26	-30.570
1.227	1.354	-10.350

## VALIDACIÓN DE REFUERZO ESTRUCTURAL



Mode No.	Turbine A		Turbine B		Turbine C
	Before	After	Before	After	
	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency
	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz
1	0.551	0.5652	0.543	0.5615	0.5647
2	1.27	1.294	---	1.294	1.29
3	1.61	1.627	1.63	1.637	1.663
4	2.2	2.199	2.18	2.153	2.238
5	3.29	3.296	---	3.327	3.246
6	3.81	4.051	3.78	4.048	4.056
7	5.25	5.313	5.24	5.391	5.349
8	6.44	6.497	6.42	6.438	6.316
9	9.36	9.434	---	---	9.439
10	11.09	11.38	11.09	12.06	11.98

# FATIGA

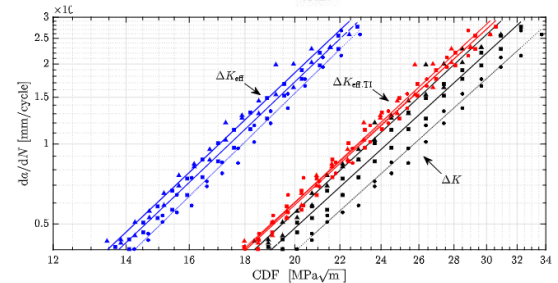
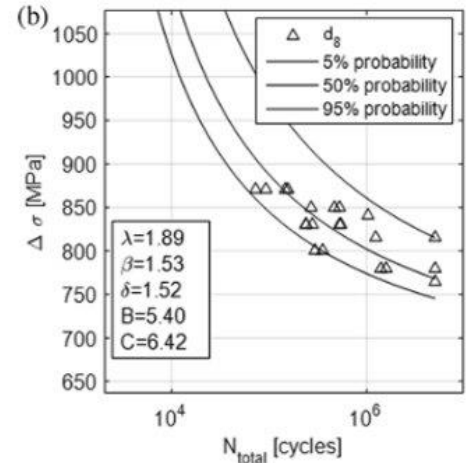


- Ensayos a fatiga.
- Análisis probabilístico.
- Análisis de fallos.
- Predicción de vida a fractura y a fatiga.
- Optimización del diseño de componentes mecánicos y estructurales



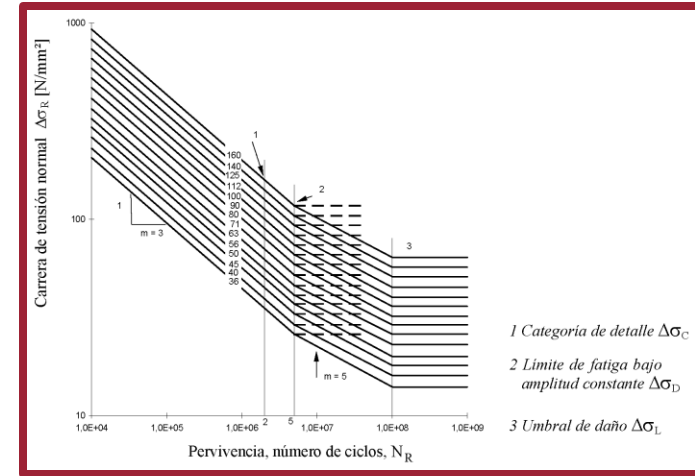
**CARACTERIZACIÓN EXPERIMENTAL DE LA CURVA S-N DE DIFERENTES MATERIALES.**

**CARACTERIZACIÓN EXPERIMENTAL DE LA CURVA DE PARIS (CRECIMIENTO DE GRIETA POR FATIGA).**



## PREDICCIÓN DE VIDA A FATIGA:

- **Simplificados:** en base a EuroCódigos o estándares Internacionales
- **Mixtos:** Basados en ciertas simplificaciones provenientes de estándares y en modelos desarrollados por DyMaSt.
- **Completas:** abarcando desde la caracterización del material, hasta la estimación de las cargas en servicio y el desarrollo de modelos de daño específicos.

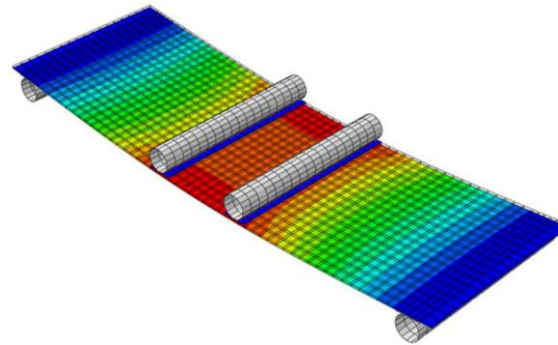
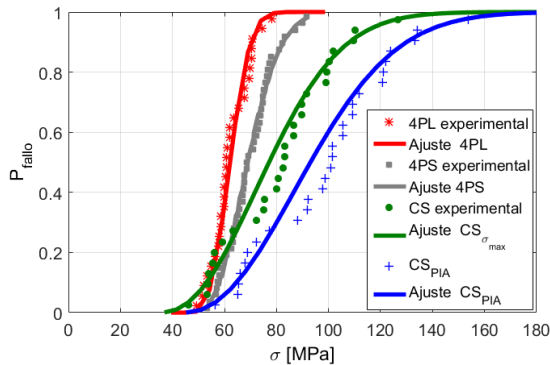
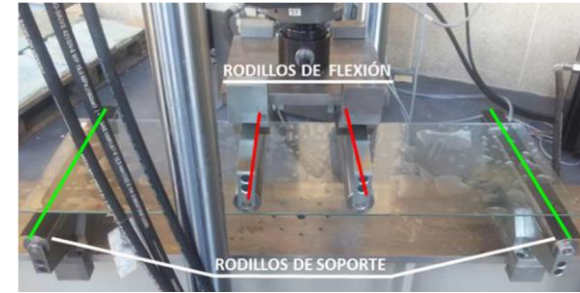


# VIDRIO ESTRUCTURAL

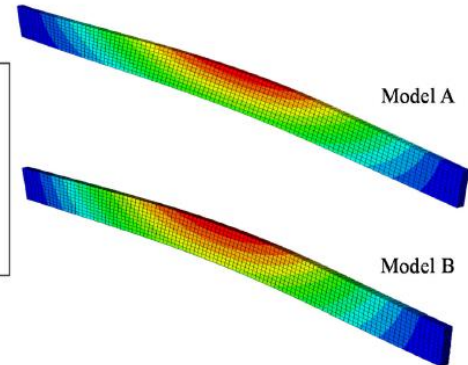
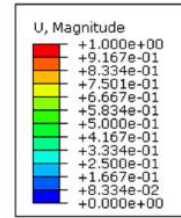
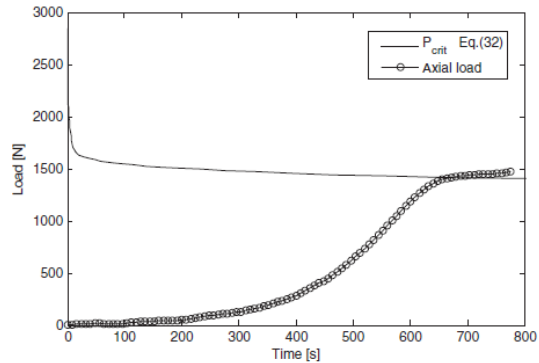
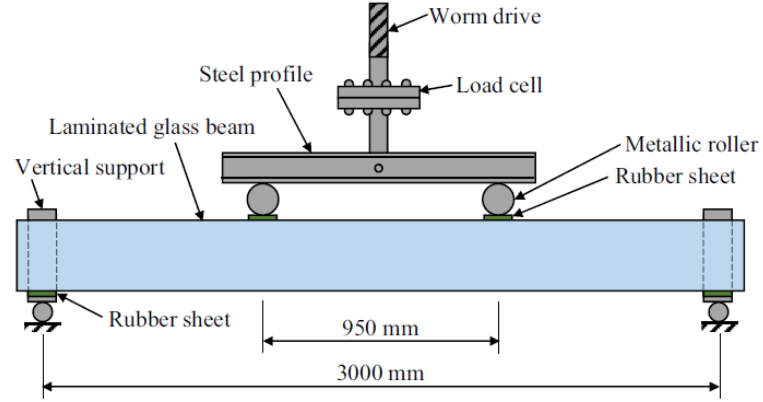




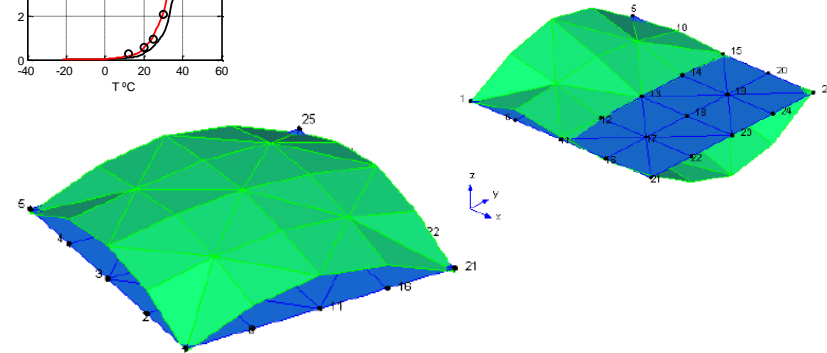
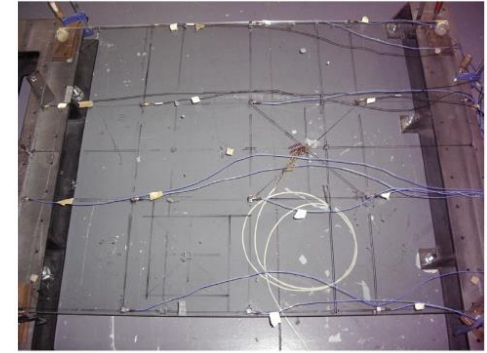
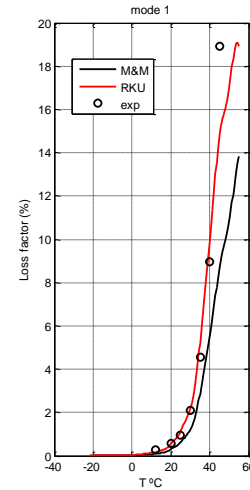
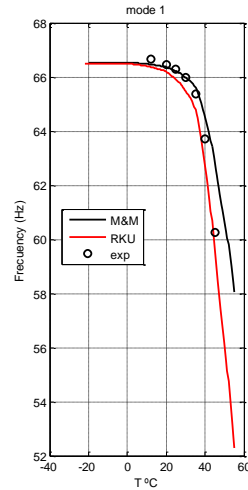
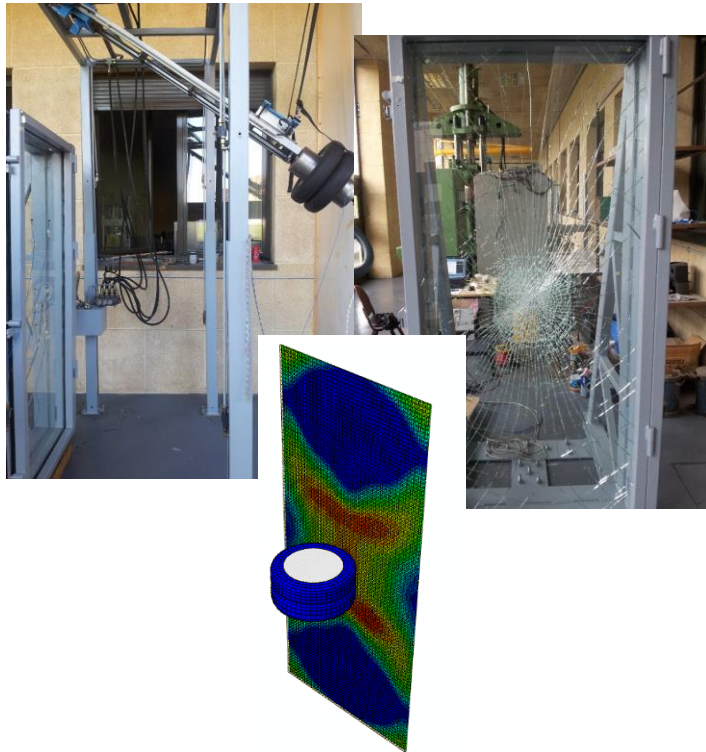
- Caracterización experimental (estática y dinámica)
- Evaluación de resultados (desarrollo de modelos)
- Simulación numérica
- Predicción probabilística de fallo
- Influencia de la tensión residual (recocido)



## PANDEO



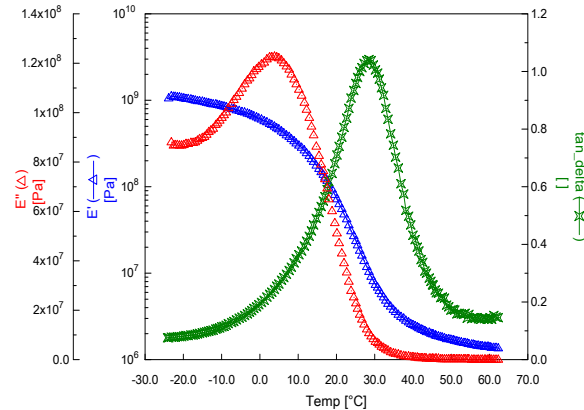
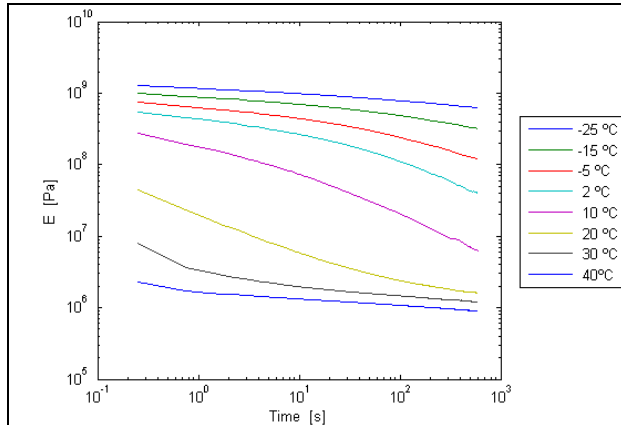
## COMPORTAMIENTO DINÁMICO



# VISCOELASTICIDAD



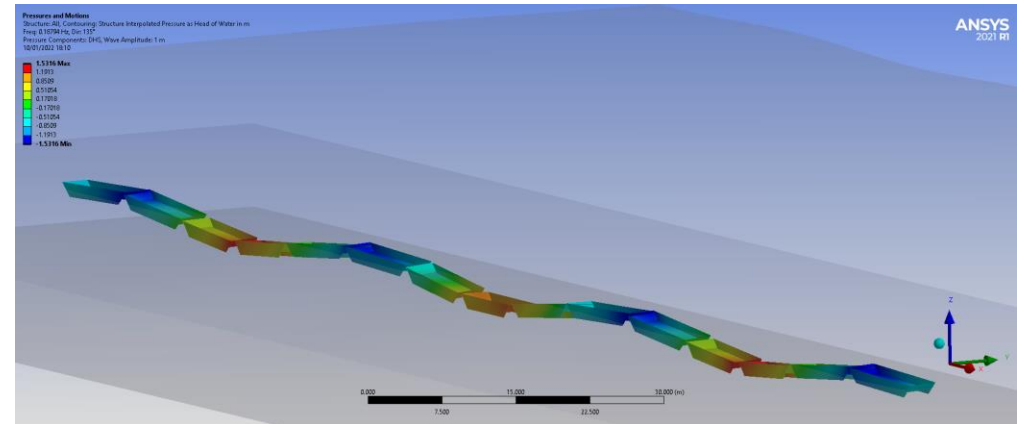
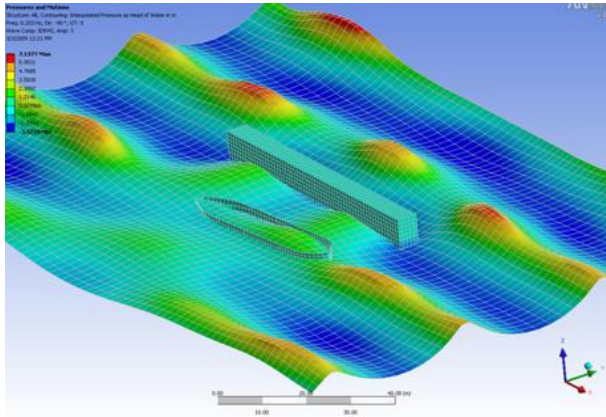
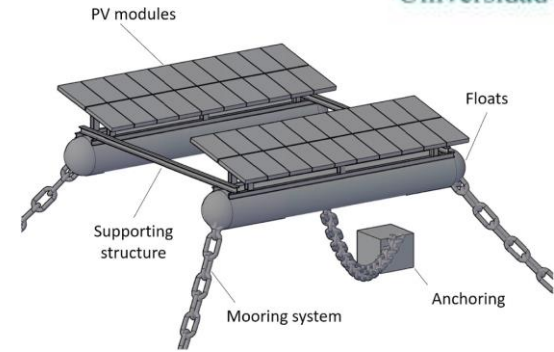
- Comportamiento dinámico de materiales
- Viscoelasticidad
- Cálculo numérico



# ESTRUCTURAS MARINAS



- Desarrollo de tecnología solar flotante.
- Análisis de cargas de oleaje.
- Cálculo dinámico





# EQUIPAMIENTO





# MÁQUINAS DE ENSAYO



# EQUIPAMIENTO DE VIBRACIONES Y MONITORIZACIÓN



# Software



SVIBS ARTeMIS Modal



# PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN ACTIVO

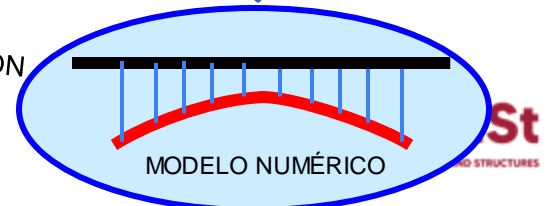
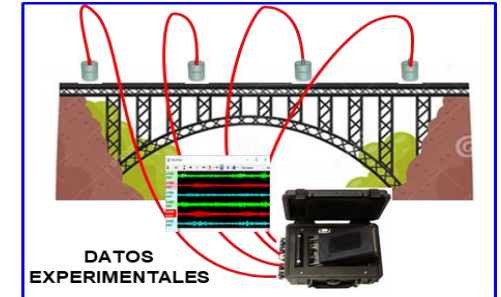


# PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN ACTIVO.

## MONITORIZACIÓN Y CALCULO A FATIGA EN TIEMPO REAL DE ESTRUCTURAS CIVILES E INDUSTRIALES.

Plan nacional. 88000 €. 3 años (PID2019-105593GB-I00)

- Monitorización de estructuras a fatiga.
- Compatible con sistemas de monitorización basados en vibraciones



ACELERACIONES

MODOS DE VIBRACIÓN

DAÑO A FATIGA

$$M = \sum \frac{n_i}{N_i}$$

ESTIMACIÓN DE TENSIONES



# PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN ACTIVO.

## MODELIZACIÓN Y MONITORIZACIÓN DE ESTRUCTURAS y DETALLES ESTRUCTURALES SOMETIDOS A FATIGA



**Asturias**   
2021 / 2027

PRIMAS **PROOF OF CONCEPT**

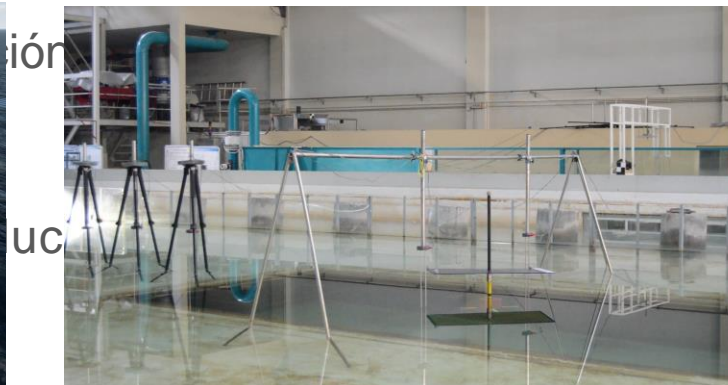
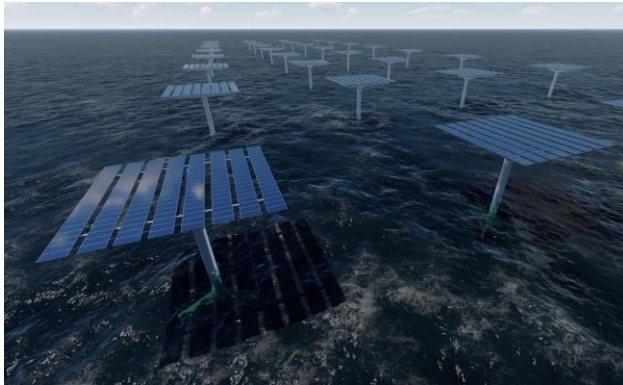
**Solar Steel**  
Gonvarri Industries 

## Proyecto PORTOS



### Puertos hacia la autosuficiencia energética

- Actividades de formación y promoción de las energías renovables marinas.
- Desarrollo de tecnología: sistema solar flotante marino.
  - Seguidor solar de dos ejes sobre plataforma flotante



# Gracias por su atención

Manuel Aenlle López



**DyMaSt**  
DYNAMICS, MATERIAL AND STRUCTURES

[aenlle@uniovi.es](mailto:aenlle@uniovi.es)  
<https://dymast.grupos.uniovi.es/><sup>32</sup>