



# **El sistema de información océano-meteorológica de Puertos del Estado**

**Siete años de predicción de oleaje en Puertos del Estado**

**Sistema de predicción local de oleaje de Puertos del  
Estado**

*Área de Conocimiento y Análisis del Medio Físico*  
**Puertos del Estado**



# *Puertos del Estado*

- ◆ **Organismo oficial encargado de la coordinación del Sistema Portuario Español (SPE) constituido por 27 Autoridades Portuarias (AAPP) responsables de 50 puertos.**
- ◆ **PE tiene asignado el desarrollo tecnológico del SPE incluyendo las actividades relacionadas con clima marítimo y monitorización marina.**



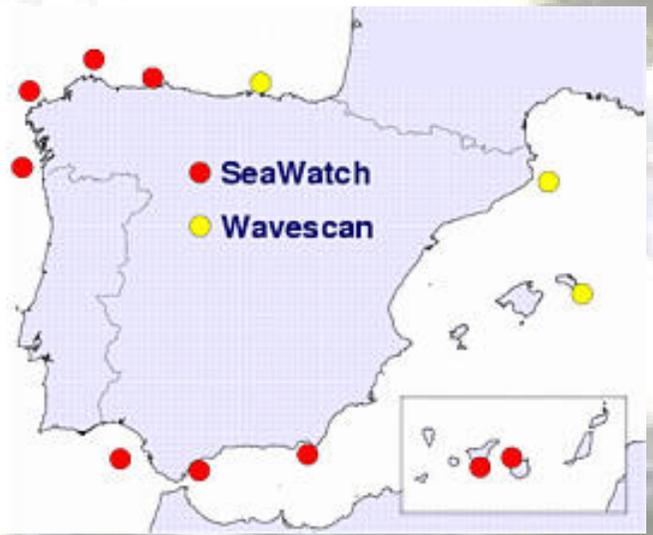
# *Sistema de monitorización*

- ◆ **Redes de medida permanentes**
- ◆ **Sistemas de predicción de oleaje y de nivel del mar.**
- ◆ **Banco de datos oceanográficos.**

*<http://www.puertos.es>*

# *Red de boyas en aguas profundas*

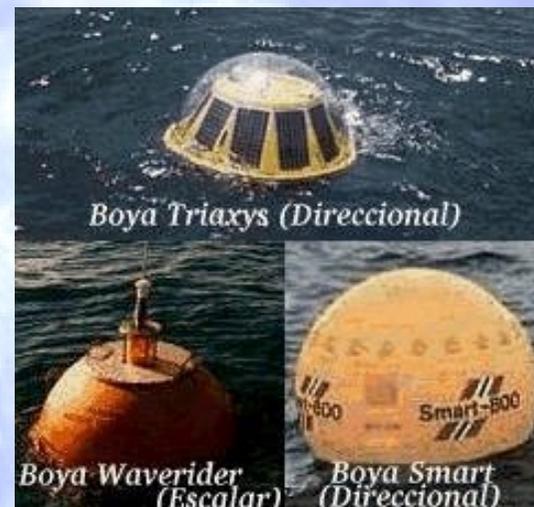
- ◆ 12 puntos de medida
- ◆ Profundidades superiores a 200 m.
- ◆ Oleaje escalar o direccional, meteorología, corrientes, salinidad y temperatura.
- ◆ Transmisión en tiempo real vía satélite.





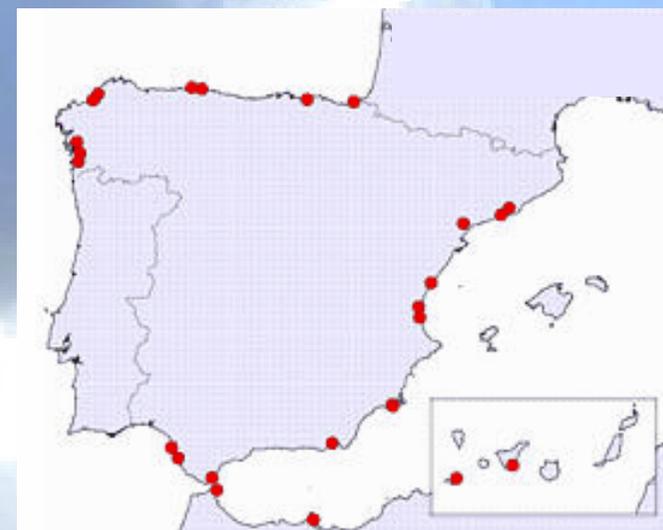
# *Red costera de boyas*

- ◆ 22 puntos de medida
- ◆ Fondeadas cerca de la costa.
- ◆ Oleaje escalar o direccional.
- ◆ Transmisión vía radio a una estación en costa.



# *Red de estaciones meteorológicas*

- ◆ 22 estaciones.
- ◆ Presión atmosférica, temperatura del aire, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, precipitación, irradiancia, visibilidad y temperatura del agua.
- ◆ Vía radio o telefónica en tiempo real.





# *Red de Mareógrafos*

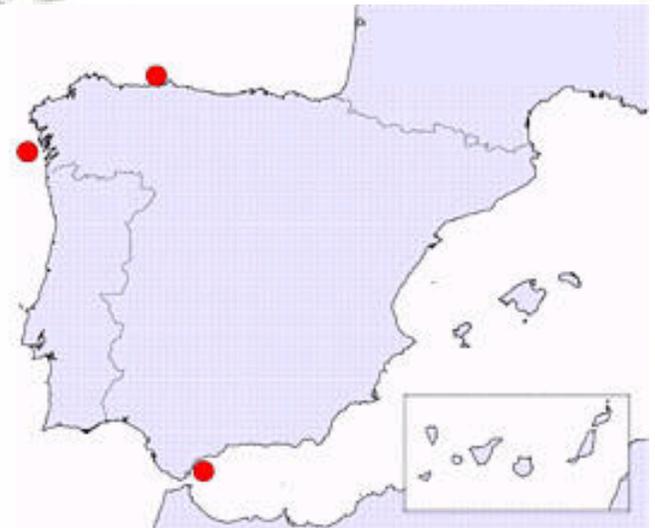
## **REDMAR (RED de MAREógrafos):**

- ◆ 17 puntos de medida
- ◆ Nivel del mar en las Autoridades Portuarias.
- ◆ Vía radio o telefónica en tiempo real.



# *Red de correntímetros*

- ◆ 3 Puntos de medida.
- ◆ Velocidad y dirección de la corriente, temperatura del agua y salinidad a distintas profundidades (150 a 600 m).
- ◆ Instrumentos sumergidos. El más superficial suele estar a unos 50 m de profundidad.



# Redes de medida

## Red aguas profundas

## Red costera

## Red correntímetros

## Red radares

## Red meteorológica

## Red mareógrafos

La Red de aguas profundas está formada por 9 boyas SeaWatch y 3 Wavescan. Los instrumentos están ubicados en puntos con profundidades entre 200 y 800 metros y miden parámetros oceanográficos y meteorológicos. Los datos son transmitidos cada hora vía satélite y se encuentran disponibles en esta página.



Enlaces de la red de aguas profundas:

### Últimos datos recibidos

[Periodos de fondeo](#)

[Informes de datos](#)

[Propagación en tiempo real](#)

Últimas incidencias:

- **Bilbao:** Fallo en la transmisión (03-10-02). En tierra.
- **Villano-Sisargas:** Problemas de transmisión. En tierra (09-10-02).
- **Silleiro:** Fondeada (07-10-02).

# Descripción de estaciones

Villana-Sisargas - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda Vínculos >>

## Boya de Villano-Sisargas

VILLANO-SISARGAS												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1996												
1997												
1998						3005						7005
1999	7005					3007				3007		7003
2000		7003							7003			
2001	3005					3005			3005			3005
2002	3005					7001			7001			

Últimos datos recibidos

[Posición \(carta náutica\)](#)   
 [Periodos de fondeo](#)   
 [Informes de datos](#)   
 [Base de datos](#)

Listo Internet



# Datos en tiempo real

**Red aguas pro**

**Acceso simultáneo**

[Tabla de da](#)

**Acceso a los datos**

- Bilbao
- Cabo de Peñas
- Estaca de Bares
- Villano-Sisargas
- Silleiro
- Golfo de Cádiz
- Mar de Alborán
- Cabo de Gata
- Cabo de Begur
- Mahón
- Gran Canaria
- Tenerife

Sensores : ● correcto

**Descripción de variables**

**Fecha:** Fecha de la medida (día/mes)

**Hora:** Tiempo Universal (GMT)

**PrAt:** Presion atmosférica (mb)

**TempAi:** Temperatura del aire (°C)

**VelVi:** Velocidad del Viento (m/s)

**DirVi:** Direc. de proced. del viento (gr)

**Convenio de ángulos**

Otros datos de este instr.

[Posición](#) [Oleaje](#) [Oceanogr.](#)

Estos datos en form. gráfico

Estos datos en formato [gráfico](#)

**Tabla de Datos**

Los datos en **este color** son erróneos, en **este otro** son dudosos

Fecha	Hora	PrAt	TempAi	VelVi	DirVi
2002 10 24	07	1010	15.1	12.9	236
2002 10 24	06	1009	15.1	12.9	247
2002 10 24	05	1010	15.4	10.6	216
2002 10 24	04	1010	15.5	11.3	213
2002 10 24	03	1011	15.5	11.3	208
2002 10 24	02	1012	15.5	10.8	250
2002 10 24	01	1013	16.0	11.3	222
2002 10 24	00	1013	15.8	10.6	205
2002 10 23	23	1015	15.8	10.1	241
2002 10 23	22	1015	15.7	8.2	225
2002 10 23	21	1016	15.8	8.7	230
2002 10 23	20	1016	15.8	7.7	222
2002 10 23	19	1017	15.8	7.7	210

◆ Acceso por boyas y sensores

◆ Datos en formato gráfico y tabla

◆ Estado del sensor según el color



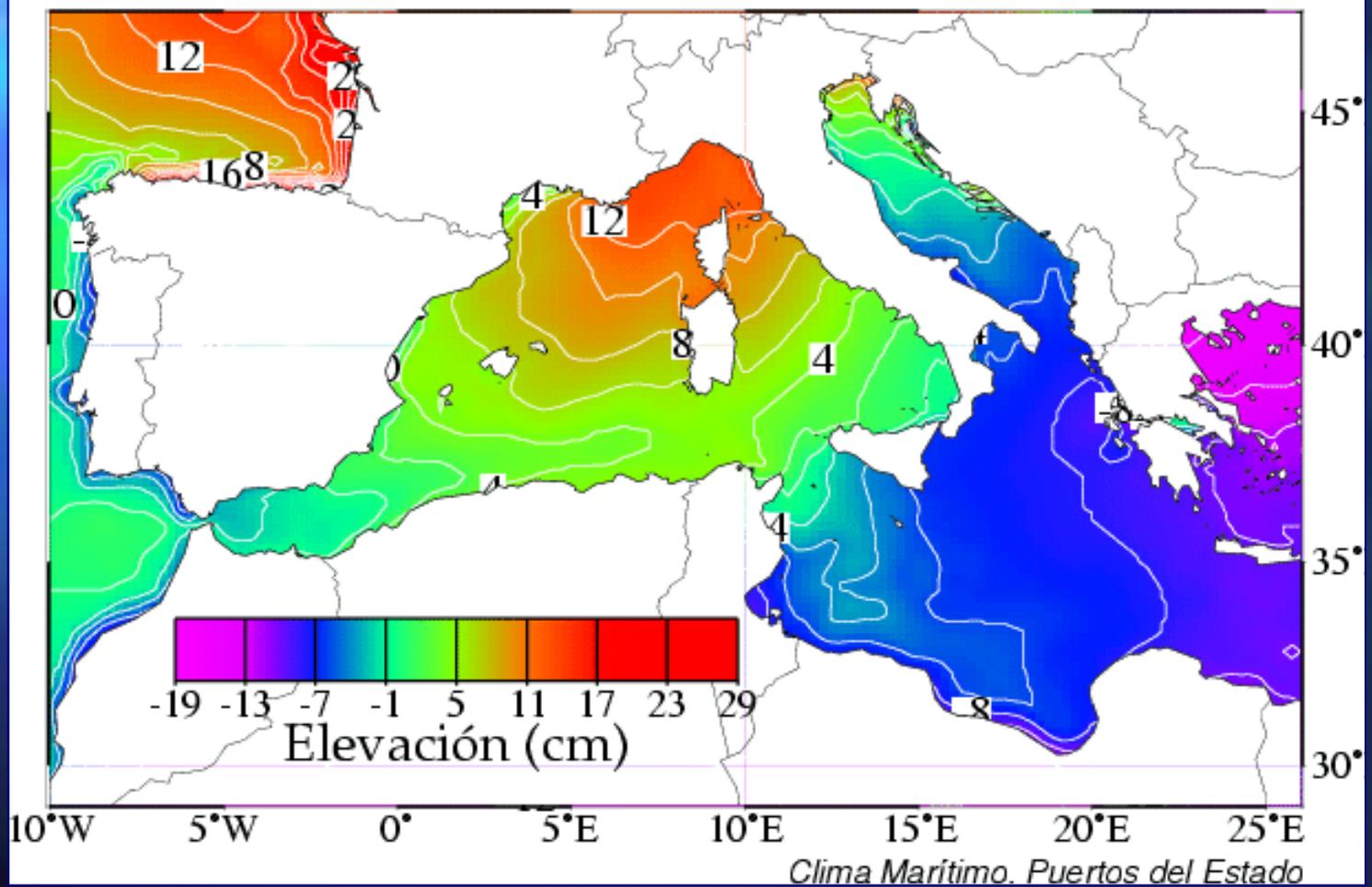
# *Sistema de predicción del nivel del mar*

- ◆ **Basado en los modelos HIRLAM (INM) y HAMSOM.**
- ◆ **Mapas para el Atlántico Norte y Mediterráneo.**
- ◆ **Horizonte de predicción: 48 horas.**
- ◆ **Salidas gráficas y numéricas en puntos de interés (AAPP).**
- ◆ **Verificación y asimilación en tiempo real con datos de mareógrafos.**

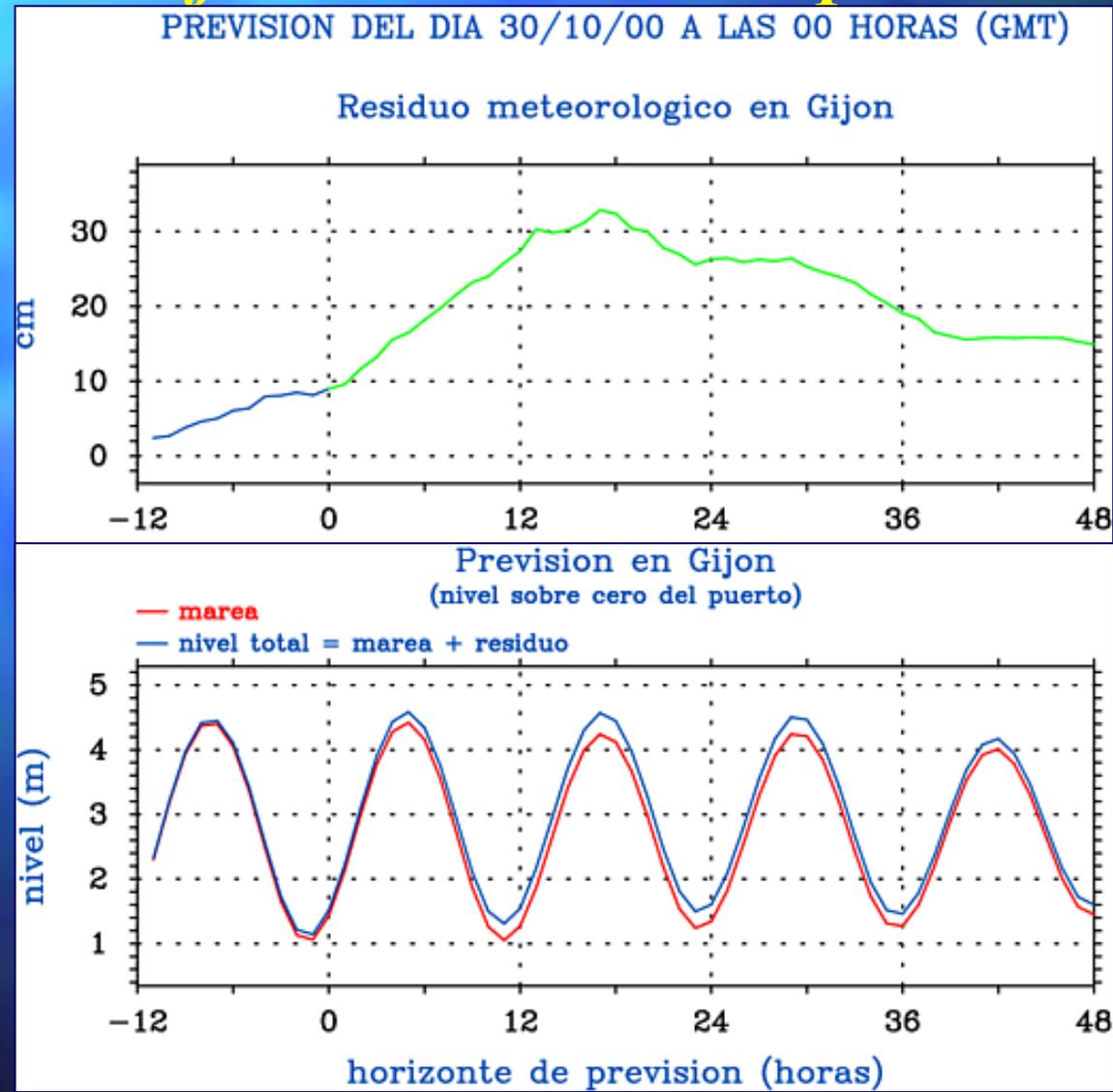
# Predicción del nivel del mar: mapas

Nivel del mar (residuos meteorológicos)

Elevación a las 12 horas (GMT) del 31\10\00



# Predicción del nivel del mar: Información en un punto

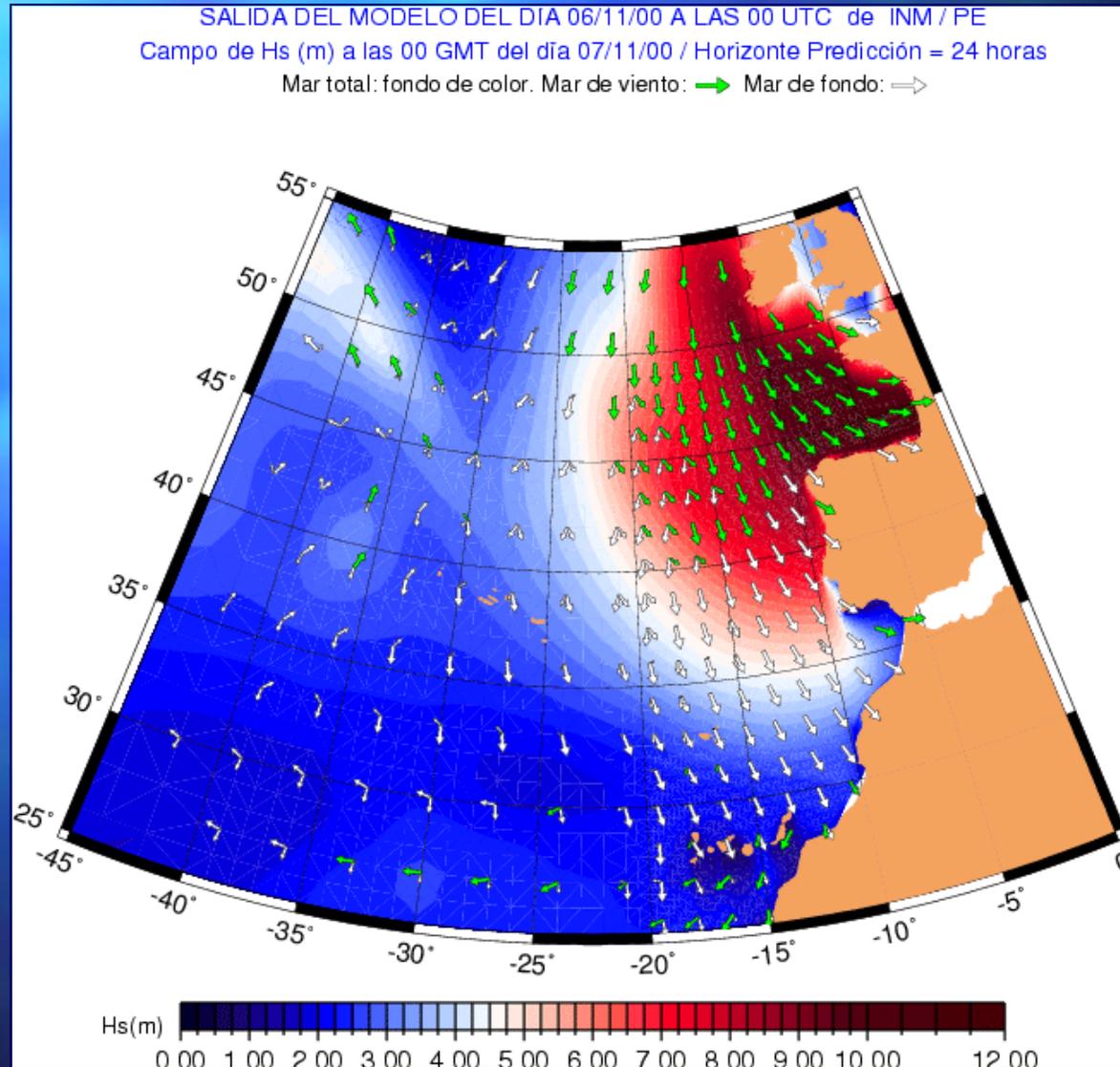




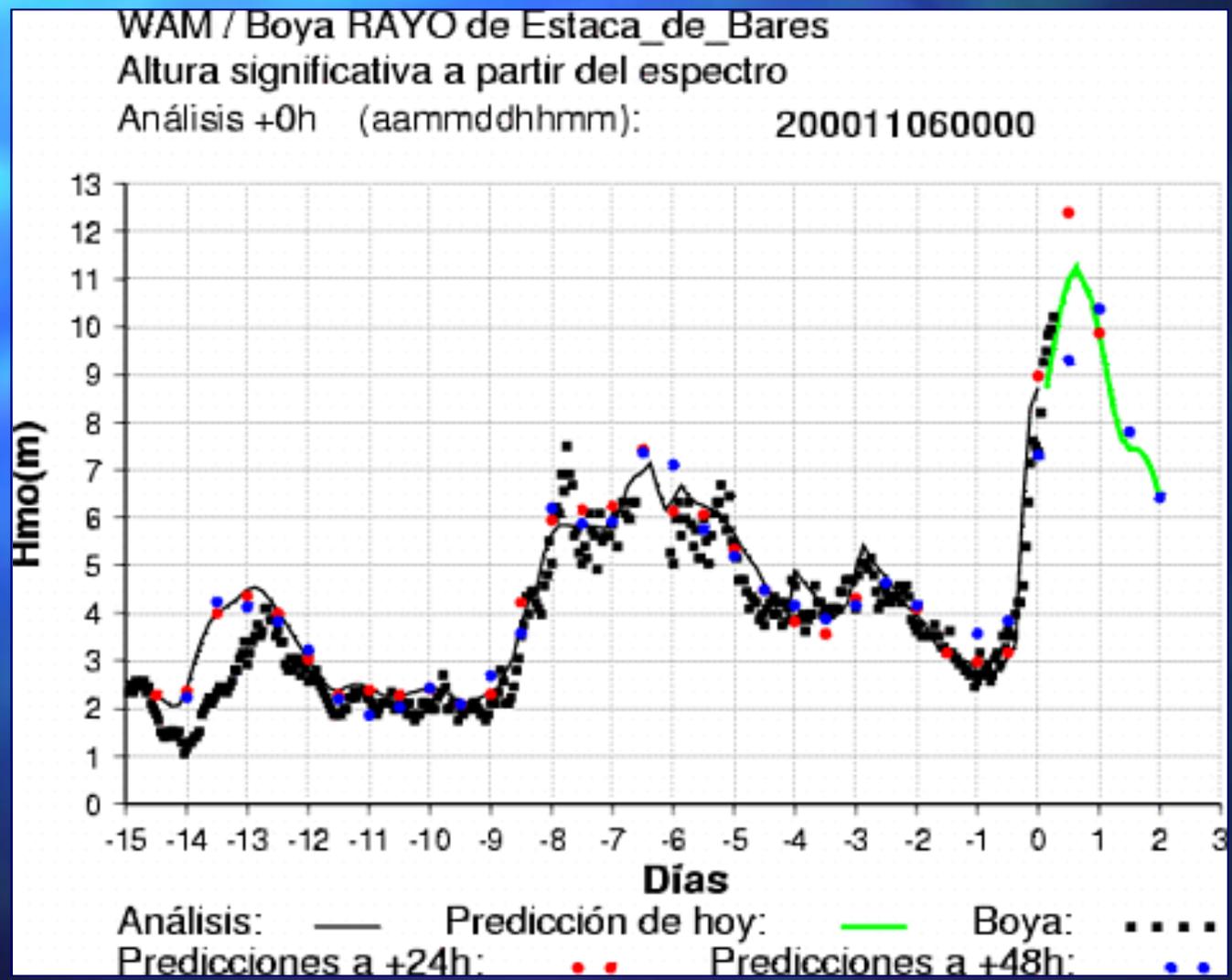
# *Sistema de predicción de viento y oleaje*

- ◆ **Basado en los modelos: HIRLAM (INM) y WAM y WAVEWATCH.**
- ◆ **Mapas para Atlántico y Mediterráneo y aplicaciones locales (Cantábrico, Baleares, Canarias y Estrecho de Gibraltar).**
- ◆ **Horizonte de predicción: 48 horas (generales) o 24 horas (locales).**
- ◆ **Salidas numéricas en puntos de interés (AAPP).**
- ◆ **Verificación en tiempo real con datos de boyas.**

# Predicción de oleaje: mapas



# Predicción de oleaje: verificación



# *Banco de datos*

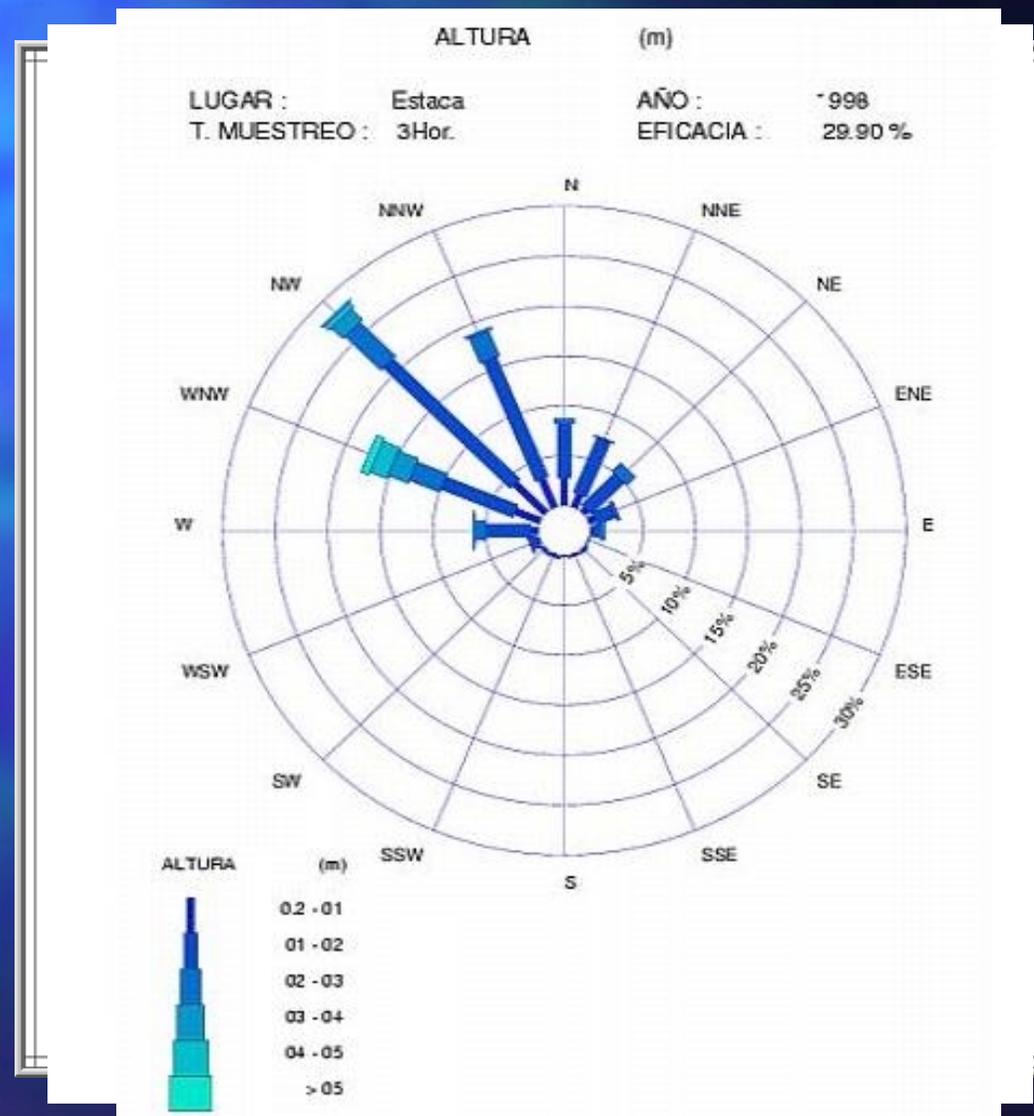
- ◆ **Datos de las redes de medida de Puertos del Estado.**
- ◆ **Análisis de los modelos de predicción.**
- ◆ **Datos de redes de otros países.**
- ◆ **Retroanálisis con modelos numéricos (WASA).**
- ◆ **Conjuntos de datos: datos visuales de barcos.**



# Banco de datos: Oleaje

## Información de oleaje

- ◆ Series de datos
- ◆ Histogramas
- ◆ Tablas altura-periodo
- ◆ Alturas máximas
- ◆ Rosas de oleaje
- ◆ Tablas direccionales
- ◆ Regímenes medio y extremales





## Banco de datos: Nivel del mar

### Información de nivel del mar

- ♦ Evolución diaria.
- ♦ Evolución mensual.
- ♦ Armónicos de marea

#### NIVELES DEL MAR ( MENSUALES )

Mareógrafo de Las Palmas ( 3464 )

Año 2000

Mes	Nivel Medio (cm)	Nivel Máximo (cm)	Día del Máximo	Nivel Mínimo (cm)	Día del Mínimo	Eficacia (%)
Ene.	-	273	23	9	22	85
Feb.	-	266	21	3	20	54
Mar.	135	266	21	9	19	94
Abr.	138	271	7	15	5	100
May.	140	268	4	20	4	97
Jun.	140	264	3	17	3	100
Jul.	141	274	31	11	31	99
Ago.	142	283	30	7	1	100
Sep.	145	276	28	11	27	100
Oct.	142	263	13	20	27	99
Nov.	138	262	11	22	13	100
Dic.	137	257	12	9	13	100

# *Área de conocimiento y análisis del medio físico*

Responsable del grupo: Ignacio Rodríguez <ignacio@puertos.es>

◆ **Redes de medida:**

- **Red de aguas profundas y de correntímetros:**

**Enrique Álvarez <enrique@puertos.es>**

**M. Isabel Ruiz <maribel@puertos.es>**

**Marta de Alfonso <mar@puertos.es>**

- **Mareógrafos: Begoña Pérez <bego@puertos.es>**
- **Estaciones meteorológicas: Andrés Guerra <andres@puertos.es>**
- **Radares: Jose Damián López <jdamian@puertos.es>**
- **Red costera de boyas: M<sup>a</sup> Isabel Ruiz**

◆ **Sistemas de predicción:**

- **Oleaje: Juan Carlos Carretero <juancc@puertos.es>**  
**Marta Gómez <marta@puertos.es>**
- **Nivel del mar: Enrique Álvarez and Begoña Pérez**

◆ **Banco de datos: Obdulio Serrano <obdulio@puertos.es>**