

Red Costera de boyas.  
Informe de datos de la boya: "Gijón Exterior".  
Periodo: Dic.2002 - Nov.2003.

**Área de Medio Físico.**  
Puertos del Estado.  
Avenida del Partenón 10, 28042, Madrid

# Contenidos

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Descripción de los instrumentos de medida.</b>	<b>5</b>
2.1	La boya Waverider . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Descripción de los métodos empleados para la representación y el estudio de los datos.</b>	<b>7</b>
3.1	Control de calidad . . . . .	7
3.2	Métodos empleados para la representación y el estudio de los parámetros de oleaje.	7
3.2.1	Estadística de las series de oleaje. . . . .	8
<b>4</b>	<b>Gijón Exterior</b>	<b>9</b>
4.1	Posición de fondeo . . . . .	10
4.2	Análisis de los datos de oleaje . . . . .	11



# Capítulo 1

## Introducción

El objetivo de este informe es presentar los datos medidos y mostrar los resultados de un primer análisis de las series que ayude a conocer las características básicas de las mismas. No pretende, en ningún caso, ser un análisis definitivo de las series ni establecer comparaciones detalladas con las medidas de otros instrumentos o imágenes de satélite. La mayor parte de los resultados que aparecen en este informe son resultado de procedimientos automatizados desarrollados por el Área de Medio Físico de Puertos del Estado.

Este informe está dividido en las siguientes partes:

- Descripción de los instrumentos de medida.
- Descripción de los métodos empleados para la representación y el estudio de los datos.
- Presentación y análisis de los datos medidos para cada instrumento incluido en el informe. Se incluyen los siguientes apartados:
  - Posición del fondeo.
  - Análisis de los datos de oleaje. Se muestran figuras representando las series medidas para el periodo completo y por meses. Se presentan análisis estadísticos escalares básicos (altura-periodo) y, en el caso de que existan datos direccionales, se realizan análisis estadísticos direccionales básicos (rosas de oleaje y tablas de encuentro entre altura y dirección del oleaje).



## Capítulo 2

# Descripción de los instrumentos de medida.

### 2.1 La boya Waverider

La boya Waverider (ver figura 2.1; <http://www.datawell.nl>) tiene forma esférica con un diámetro de 0.7 m. El sensor de medida (en el interior del casco de la boya) es un acelerómetro suspendido dentro de una esfera en un líquido con una conductividad concreta. Las medidas instantáneas de diferencias de potencial así obtenidas son convertidas a aceleraciones. Éstas se integran dos veces para, finalmente, obtener las elevaciones que componen la serie temporal de datos brutos. La transmisión a la estación costera se realiza vía radio. La señal analógica es convertida a digital y analizada. De esta forma se dispone, en tiempo real, de los parámetros más representativos del oleaje.

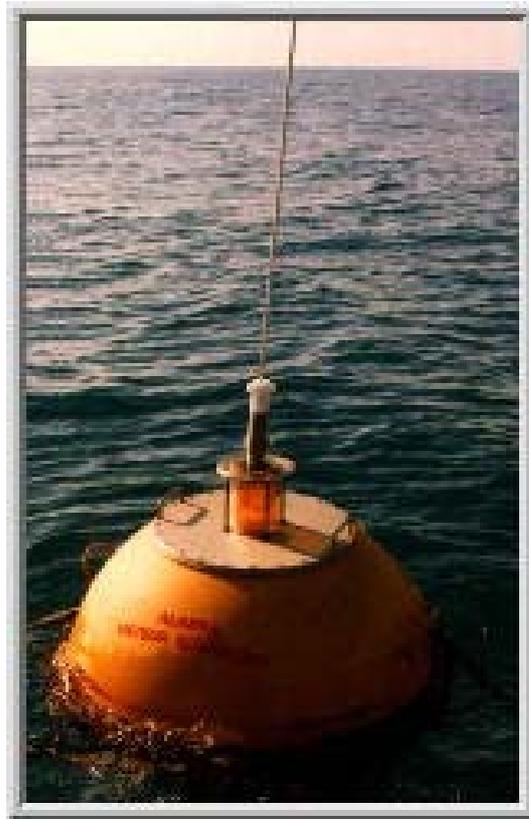


Figura 2.1: Foto de una boya Waverider.

# Capítulo 3

## Descripción de los métodos empleados para la representación y el estudio de los datos.

### 3.1 Control de calidad

Las variables de oleaje representadas en el presente informe son parte de los resultados obtenidos de la aplicación, a la serie temporal de elevaciones instantáneas, de un riguroso control de calidad previo al análisis estadístico (corto término) y espectral (FFT). El control de calidad realiza chequeos encaminados a la detección de errores puntuales en la serie (picos, aceleraciones atípicas, periodos anómalos, etc) y de comportamientos globales anómalos (sesgo, kurtosis, etc).

Los parámetros más representativos obtenidos de los análisis son sometidos a diversos criterios de coherencia con el fin de intentar detectar posibles funcionamientos anómalos de los equipos de medida.

Finalmente, los resultados son validados mediante la verificación de los mismos por comparación con otras fuentes disponibles de datos así como por los resultados de la calibración de la boya realizada, posteriormente a su recuperación, en laboratorio.

### 3.2 Métodos empleados para la representación y el estudio de los parámetros de oleaje.

Las alturas, periodos y dirección (cuando existen datos direccionales) del oleaje se representan, tanto para el periodo completo como por meses.

### 3.2.1 Estadística de las series de oleaje.

Se incluyen tres tipos de estadísticas: distribuciones conjuntas de altura y periodo y cuando existan datos direccionales, también rosas de oleaje y distribuciones conjuntas de altura y dirección de oleaje.

En las rosas de oleaje se representan la altura y dirección del oleaje asociadas a su probabilidad de ocurrencia. Se han preparado rosas tanto para la serie total como para cada una de las estaciones. Estas figuras incluyen un cabecera con la siguiente información: nombre de la estación, periodo y fechas analizadas, numero de datos medidos, tanto por ciento de valores útiles durante el periodo considerado, altura significativa media y altura significativa máxima.

Las distribuciones conjuntas de altura y periodo de pico muestran, para la serie total y por estaciones, una descripción estadística de la serie que contiene la siguiente información:

- Una cabecera similar a la empleada en las rosas.
- Histograma de altura significativa.
- Histograma de periodo de pico.
- Tabla de encuentro entre alturas y periodos de pico.

Las distribuciones conjuntas de altura y dirección muestran, para la serie total y por estaciones, una descripción estadística de la serie que contiene la siguiente información:

- Una cabecera similar a la empleada en las rosas.
- Histograma de altura significativa.
- Histograma dirección del oleaje.
- Tabla de encuentro entre alturas y direcciones.

# Capítulo 4

## Gijón Exterior

## 4.1 Posición de fondeo

La posición de fondeo se puede observar en la figura 4.1.

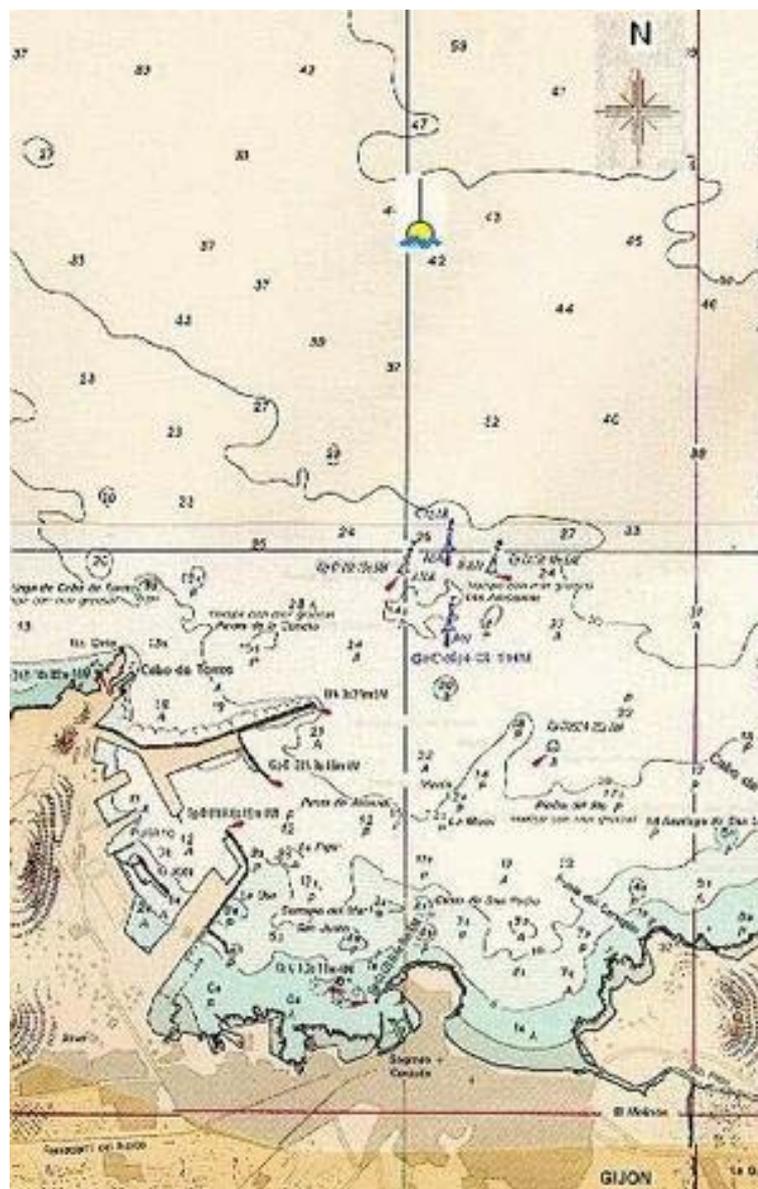


Figura 4.1: Detalle de la carta náutica y posición de la boya de Gijón Exterior.

Las coordenadas son  $43^{\circ} 36.7' N$ ,  $5^{\circ} 40.0' W$  y la profundidad en el punto de fondeo es de 43 m.

## **4.2 Análisis de los datos de oleaje**

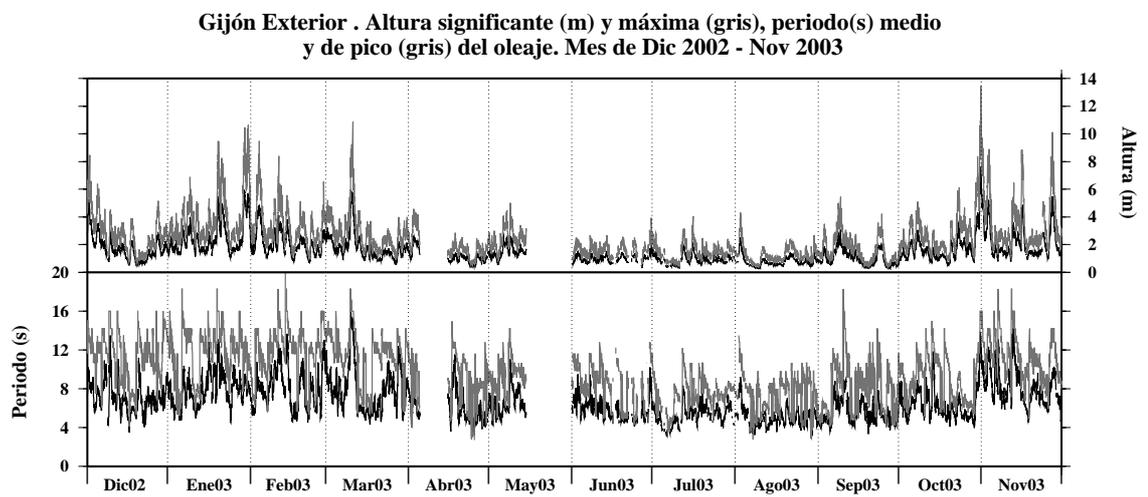


Figura 4.2: Series brutas. Altura y periodo del oleaje.

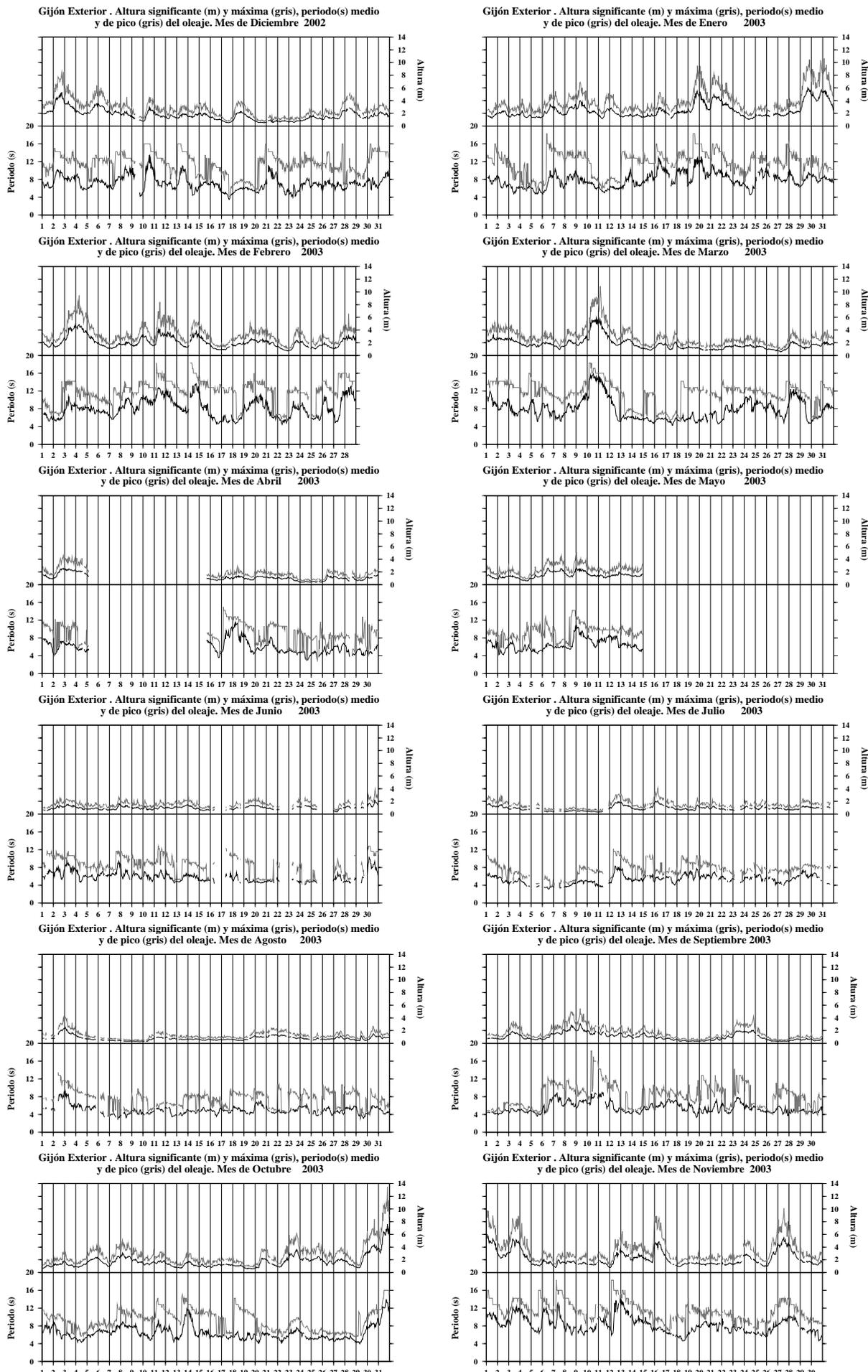


Figura 4.3: Series de altura y periodo del oleaje.

## DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE ALTURA Y PERIODO DE PICO DEL OLAJE

LUGAR : Gijón Exterior

PERIODO : anual

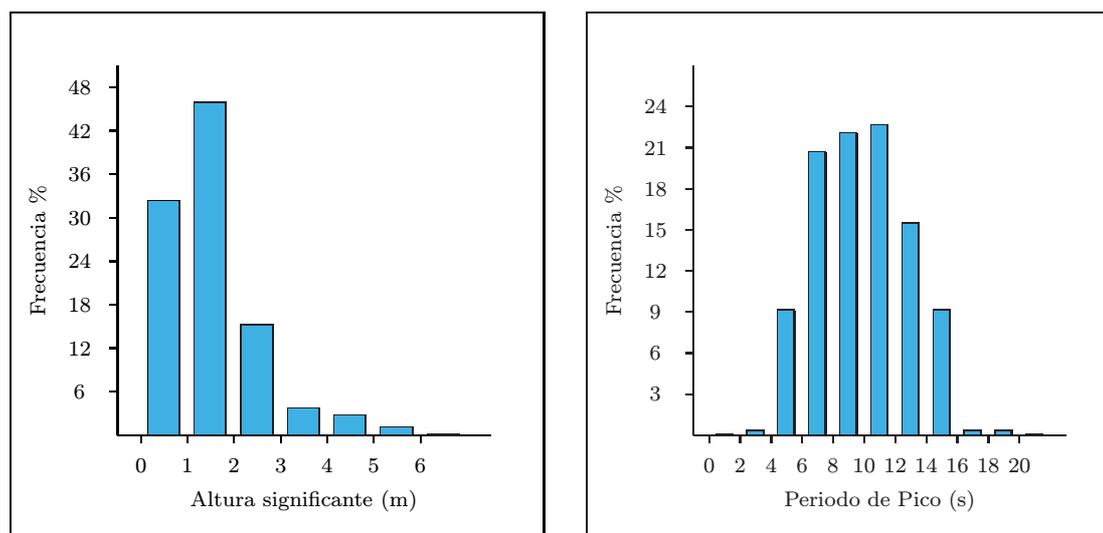
SERIE ANALIZADA : Dic. 2002 - Nov. 2003

NÚMERO DE DATOS : 7824

EFICACIA : 89.33 %

ALTURA SIGNIF. MEDIA : 1.54 (m)

ALTURA SIGNIF. MÁXIMA : 7.60 (m)



Periodo de Pico (s)	Altura significativa (m)							Total
	$\leq 01$	(01-02]	(02-03]	(03-04]	(04-05]	(05-06]	$> 06$	
$\leq 02$	-	-	-	-	-	-	-	-
(02-04]	.383	.013	-	-	-	-	-	.396
(04-06]	6.084	3.093	.026	-	-	-	-	9.202
(06-08]	9.599	8.755	2.377	.026	-	-	-	20.757
(08-10]	9.573	9.880	1.956	.307	.243	.026	-	21.984
(10-12]	4.946	12.935	3.323	.792	.358	.217	-	22.572
(12-14]	1.099	8.231	4.243	1.099	.601	.204	-	15.478
(14-16]	.371	2.812	2.991	1.150	1.163	.460	.153	9.100
(16-18]	-	.013	-	.026	.013	.089	-	.141
(18-20]	.013	.128	.102	.051	.026	.026	-	.345
$> 20$	-	.026	-	-	-	-	-	.026
Total	32.068	45.884	15.018	3.451	2.403	1.022	.153	100 %

Figura 4.4: Estadística escalar de la serie de oleaje.

## DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE ALTURA Y PERIODO DE PICO DEL OLAJE

LUGAR : Gijón Exterior

PERIODO : Dic. - Feb.

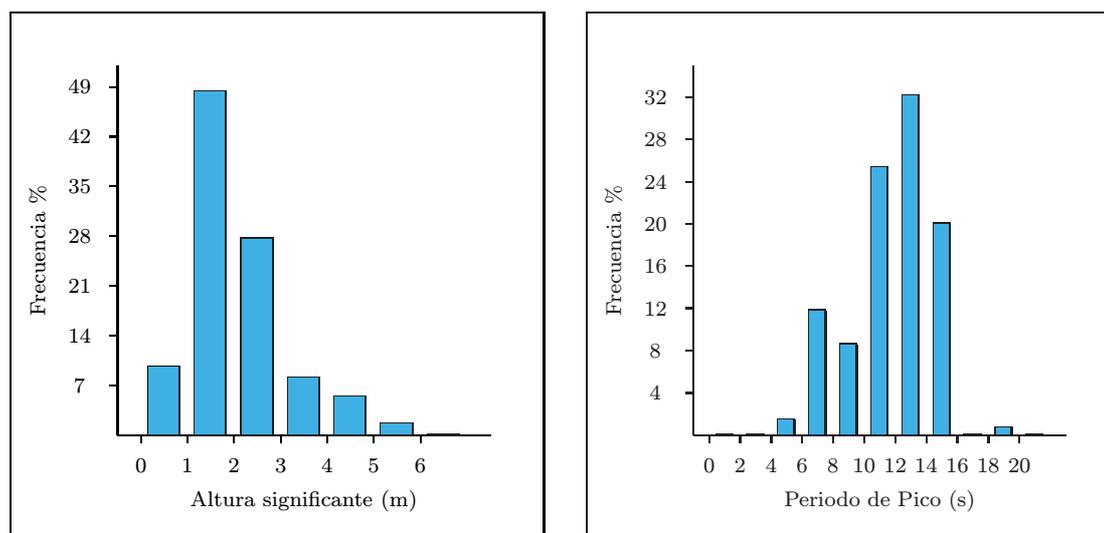
SERIE ANALIZADA : Dic. 2002 - Nov. 2003

NÚMERO DE DATOS : 2138

EFICACIA : 98.98 %

ALTURA SIGNIF. MEDIA : 2.07 (m)

ALTURA SIGNIF. MÁXIMA : 5.96 (m)



Periodo de Pico (s)	Altura significativa (m)							Total
	≤01	(01-02]	(02-03]	(03-04]	(04-05]	(05-06]	> 06	
≤02	-	-	-	-	-	-	-	-
(02-04]	-	-	-	-	-	-	-	-
(04-06]	.655	.748	-	-	-	-	-	1.403
(06-08]	.935	7.905	2.713	.094	-	-	-	11.646
(08-10]	.982	5.285	2.011	.047	.281	.094	-	8.700
(10-12]	3.274	14.266	4.677	1.356	.982	.795	-	25.351
(12-14]	2.619	14.687	10.056	3.040	1.123	.468	-	31.993
(14-16]	.889	5.239	7.905	3.134	2.572	.374	-	20.112
(16-18]	-	-	-	.094	-	-	-	.094
(18-20]	-	.094	.327	.094	.094	-	-	.608
> 20	-	.094	-	-	-	-	-	.094
Total	9.355	48.316	27.689	7.858	5.051	1.731	-	100 %

Figura 4.5: Estadística escalar de la serie de oleaje.

## DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE ALTURA Y PERIODO DE PICO DEL OLAJE

LUGAR : Gijón Exterior

PERIODO : Mar. - May.

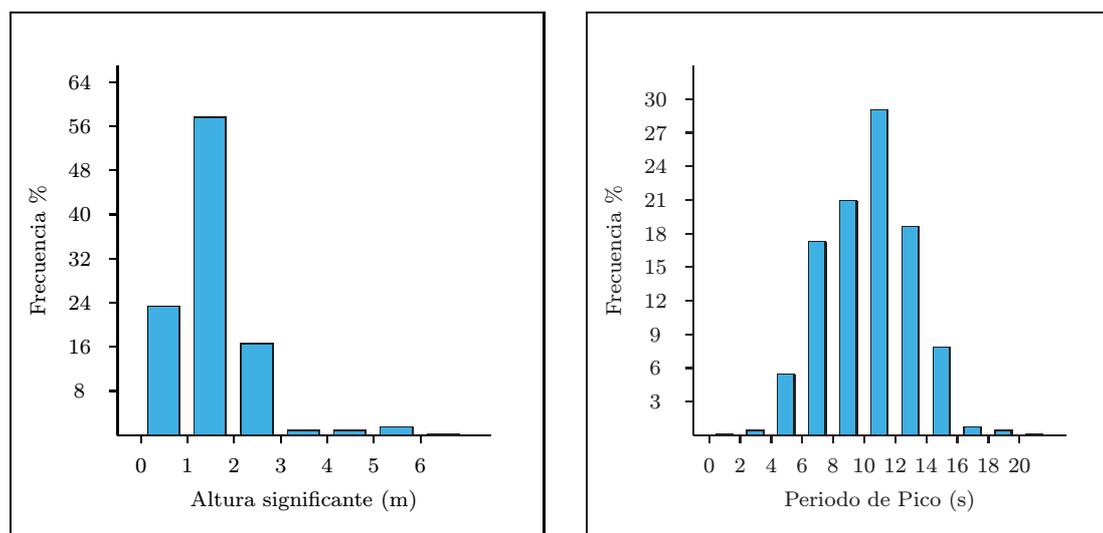
SERIE ANALIZADA : Dic. 2002 - Nov. 2003

NÚMERO DE DATOS : 1543

EFICACIA : 69.88 %

ALTURA SIGNIF. MEDIA : 1.51 (m)

ALTURA SIGNIF. MÁXIMA : 5.86 (m)



Periodo de Pico (s)	Altura significativa (m)							Total
	$\leq 01$	(01-02]	(02-03]	(03-04]	(04-05]	(05-06]	$> 06$	
$\leq 02$	-	-	-	-	-	-	-	-
(02-04]	.389	.065	-	-	-	-	-	.454
(04-06]	2.268	2.916	.130	-	-	-	-	5.314
(06-08]	3.370	10.369	3.435	-	-	-	-	17.174
(08-10]	7.388	12.443	.907	-	-	-	-	20.739
(10-12]	7.971	16.332	4.666	-	-	-	-	28.970
(12-14]	1.167	12.832	4.537	.065	-	-	-	18.600
(14-16]	.454	2.528	2.981	.648	.518	.778	-	7.907
(16-18]	-	-	-	-	.065	.454	-	.518
(18-20]	-	-	.065	.130	-	.130	-	.324
$> 20$	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	23.007	57.485	16.721	.843	.583	1.361	-	100 %

Figura 4.6: Estadística escalar de la serie de oleaje.

## DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE ALTURA Y PERIODO DE PICO DEL OLAJE

LUGAR : Gijón Exterior

PERIODO : Jun. - Ago.

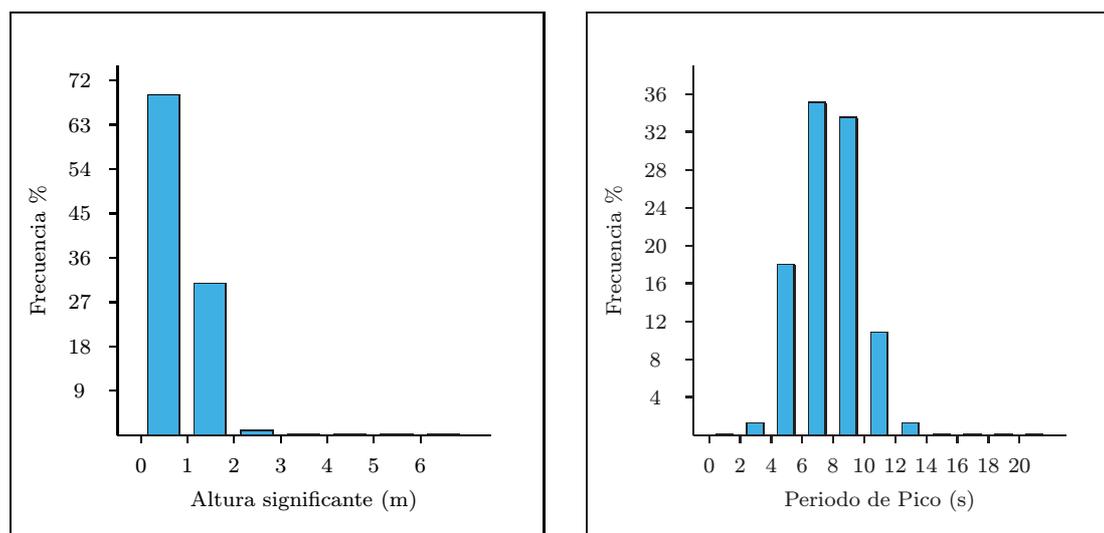
SERIE ANALIZADA : Dic. 2002 - Nov. 2003

NÚMERO DE DATOS : 1985

EFICACIA : 89.90 %

ALTURA SIGNIF. MEDIA : 0.88 (m)

ALTURA SIGNIF. MÁXIMA : 2.53 (m)



Periodo de Pico (s)	Altura significativa (m)							Total
	$\leq 01$	(01-02]	(02-03]	(03-04]	(04-05]	(05-06]	$> 06$	
$\leq 02$	-	-	-	-	-	-	-	-
(02-04]	1.159	-	-	-	-	-	-	1.159
(04-06]	12.746	5.340	-	-	-	-	-	18.086
(06-08]	28.312	6.700	.101	-	-	-	-	35.113
(08-10]	22.720	10.831	-	-	-	-	-	33.552
(10-12]	3.627	6.499	.705	-	-	-	-	10.831
(12-14]	.252	.907	.050	-	-	-	-	1.209
(14-16]	-	.050	-	-	-	-	-	.050
(16-18]	-	-	-	-	-	-	-	-
(18-20]	-	-	-	-	-	-	-	-
$> 20$	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	68.816	30.327	.856	-	-	-	-	100 %

Figura 4.7: Estadística escalar de la serie de oleaje.

## DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE ALTURA Y PERIODO DE PICO DEL OLEAJE

LUGAR : Gijón Exterior

PERIODO : Sep. - Nov.

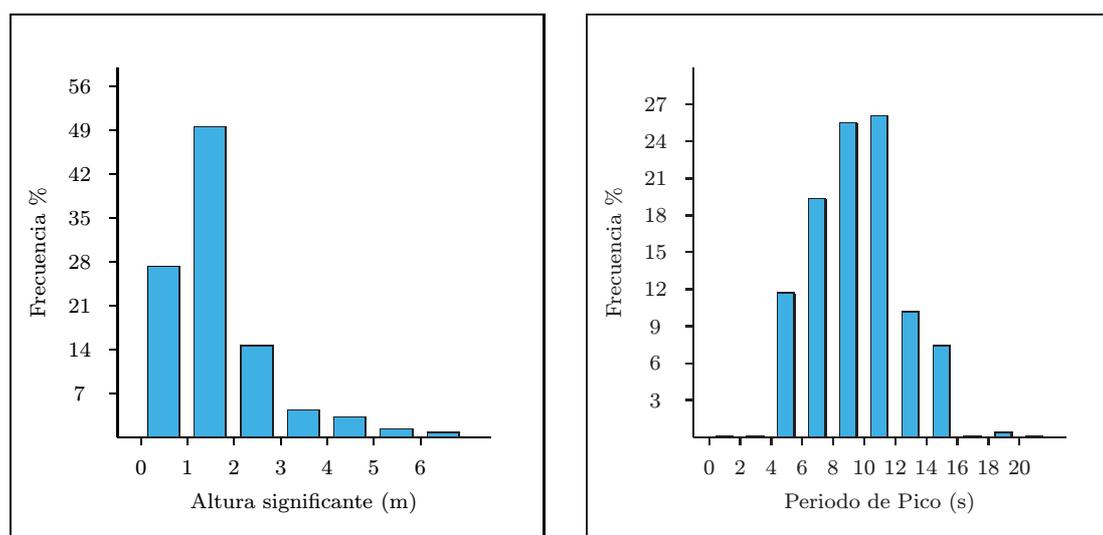
SERIE ANALIZADA : Dic. 2002 - Nov. 2003

NÚMERO DE DATOS : 2158

EFICACIA : 98.85 %

ALTURA SIGNIF. MEDIA : 1.63 (m)

ALTURA SIGNIF. MÁXIMA : 7.60 (m)



Periodo de Pico (s)	Altura significativa (m)							Total
	$\leq 01$	(01-02]	(02-03]	(03-04]	(04-05]	(05-06]	$> 06$	
$\leq 02$	-	-	-	-	-	-	-	-
(02-04]	.046	-	-	-	-	-	-	.046
(04-06]	8.063	3.475	-	-	-	-	-	11.538
(06-08]	5.422	10.334	3.383	-	-	-	-	19.138
(08-10]	7.553	11.724	4.449	1.066	.602	-	-	25.394
(10-12]	5.653	15.107	3.429	1.529	.324	-	-	26.043
(12-14]	.324	5.283	2.132	.927	1.066	.278	-	10.009
(14-16]	.139	3.151	.880	.602	1.297	.741	.556	7.368
(16-18]	-	.046	-	-	-	-	-	.046
(18-20]	.046	.371	-	-	-	-	-	.417
$> 20$	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	27.247	49.490	14.272	4.124	3.290	1.019	.556	100 %

Figura 4.8: Estadística escalar de la serie de oleaje.