

ANEJO N^o 1

ESTUDIO DEL CLIMA MARITIMO Y DE LA

ESTABILIDAD DE LA PLAYA

ESTUDIO DEL CLIMA MARITIMO Y DE LA ESTABILIDAD DE
LA PLAYA.

.../...

INDICE

1.- Generalidades

2.- EL CLIMA MARITIMO.

 2.1. Datos de oleaje

 2.2. Regimen escalar de oleaje

 2.3. Regimen escalar de temporales

 2.4. Elección de la altura de ola significante
 escalar del sector en profundidades indefinidas

 2.5. Características de los temporales en cada una
 de las direcciones del abanico.

 2.6. Alturas de ola significantes direccionales en
 profundidades indefinidas

SEPARATA N° 1: Duración media temporales. Estimación del
n (H_s)

3.- DETERMINACION DE LA ALTURA DE OLA DE CALCULO DE CADA
ESTRUCTURA.

 3.1. Introducción

 3.2. Situación de las obras respecto de las olas
 incidentes

 3.3. Análisis de la "no rotura"

 3.4. Análisis de la "rotura"

 3.5. Resumen de los análisis de la "rotura" y -
 "no rotura"

3.6. Determinación de las alturas de ola significantes a pie de obra para cada estructura.

3.7. Elección de las alturas de ola de cálculo para cada estructura.

4.- LA PLAYA

 4.1. Tiempos reinantes y tiempos dominantes

 4.2. La planta de la playa

 4.3. La arena

 4.4. El perfil de la playa

5.- EPILOGO

.../...

ESTUDIO DEL CLIMA MARITIMO Y DE
LA ESTABILIDAD DE LA PLAYA

1.- GENERALIDADES

El complejo turístico residencial ANPHI DFL MAR va ha ser promovido por la iniciativa privada en la Punta de los Insiensos, en la costa Suroeste de Gran Canaria, entre los Barrancos de Bólito y - la Verga.

1.- GENERALIDADES

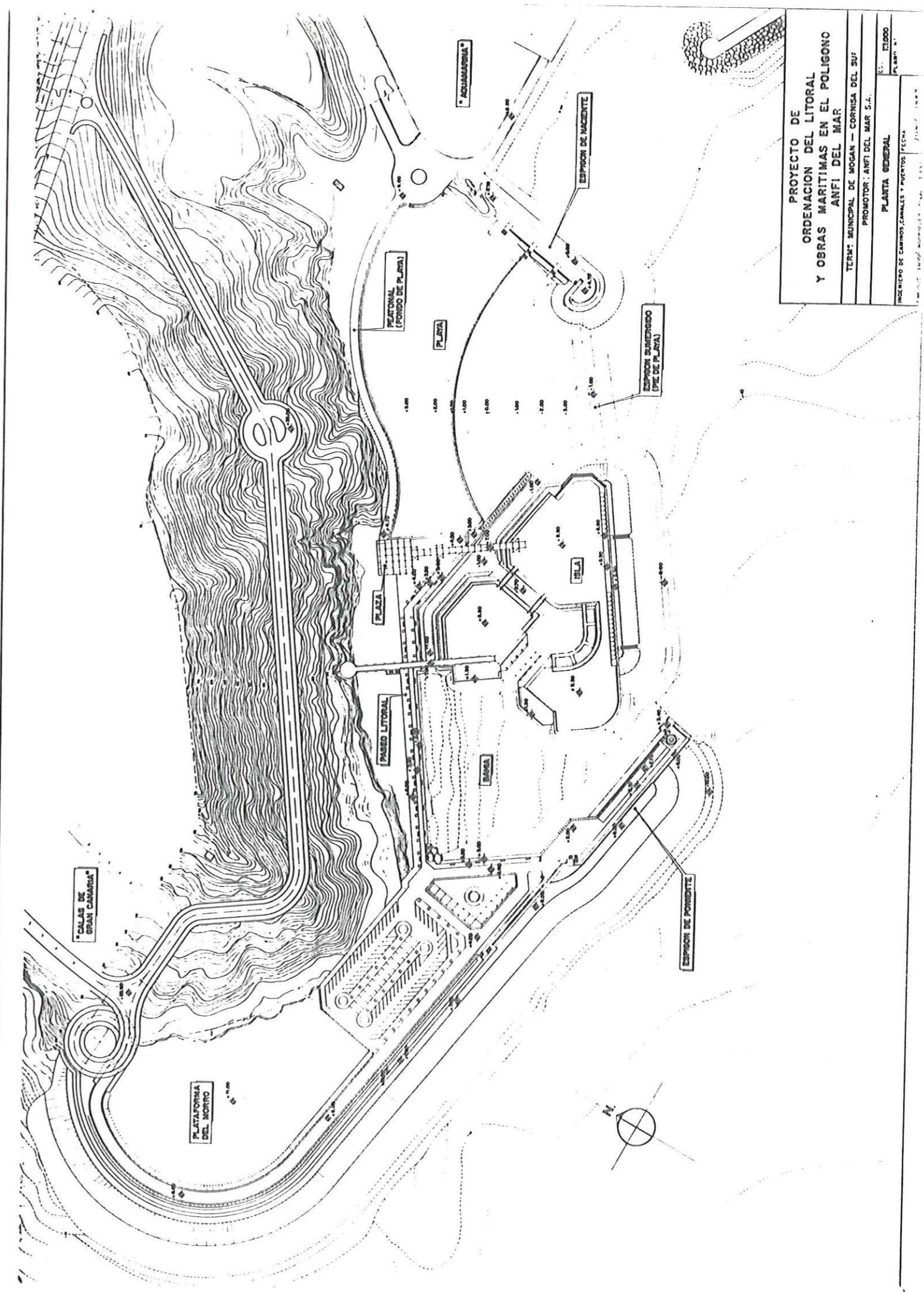
Parte esencial del complejo es la obra marítima que se proyecta, que está totalmente definida en el plano de planta general que se adjunta.

El objeto del presente estudio es triple:

En primer lugar se hace un análisis detallado del clima marítimo que afecta a la zona de costa que nos ocupa. Se analizan los regímenes de oleaje y temporales tanto escalares , como en cada una de las direcciones del abanico que inciden sobre la obra marítima proyectada; hasta la obtención de las alturas de ola significantes direccionales en aguas profundas.

En segundo lugar se estudian las alturas de ola significantes a pie de obra, para cada una de las estructuras marítimas proyectadas. Este análisis se realiza tanto en "rotura" como en "no rotura" y en todas las situaciones de marea; hasta obtener las alturas de olas de cálculo, para cada estructura y en las situaciones más desfavorables. Esto permitirá en su momento, el cálculo de las correspondientes secciones tipo.

Finalmente, se estudia, el caso singular de la playa artificial. Analizando su equilibrio en planta y el perfil, así como fijando (de acuerdo con la propiedad) la arena que deberá utilizarse, después de analizar las arenas terrestres y marinas existentes en la zona.



2.- E L C L I M A M A R I T I M O

2.- F L CLIMA MARITIMO

2.1. Datos de oleaje:

2.1.1. Área de observación

2.1.2. Direcciones estudiadas

2.1.3. Oleaje de Sea y de Swell

2.1.4. Oleaje compuesto Sea + Swell

2.2. Régimen escalar de oleaje

2.3. Régimen escalar de temporales

2.4. Elección de la altura de ola significante escalar del sector en profundidades indefinidas.

2.5. Características de los temporales en cada una de las direcciones del abanico.

2.6. Alturas de ola significantes direccionales en profundidades indefinidas.

SEPARATA N° 1

Duración media de los temporales. Estimación
del n (H_s)

2.- EL CLIMA MARITIMO

2.1. DATOS DE OLEAJE.-

Los datos de oleaje en que nos hemos apoyado para el análisis del Clima Marítimo provienen de la información suministrada desde barcos en ruta. Estos datos una vez recopilados, clasificados y procesados por observaciones y direcciones, se preparan para la obtención de los regímenes de oleajes, como luego veremos.

Aunque las primeras observaciones de barcos en ruta se remontan a 1.854, para el presente estudio sólo se han tomado datos a partir de 1.949, es decir, de los últimos 38 años.

Se han utilizado 242.993 observaciones correspondientes a alturas de ola direccionales y 184.932 observaciones correspondientes a períodos, también direccionales. No obstante, estas observaciones sólo han sido utilizadas para la obtención de regímenes de oleaje escalares.

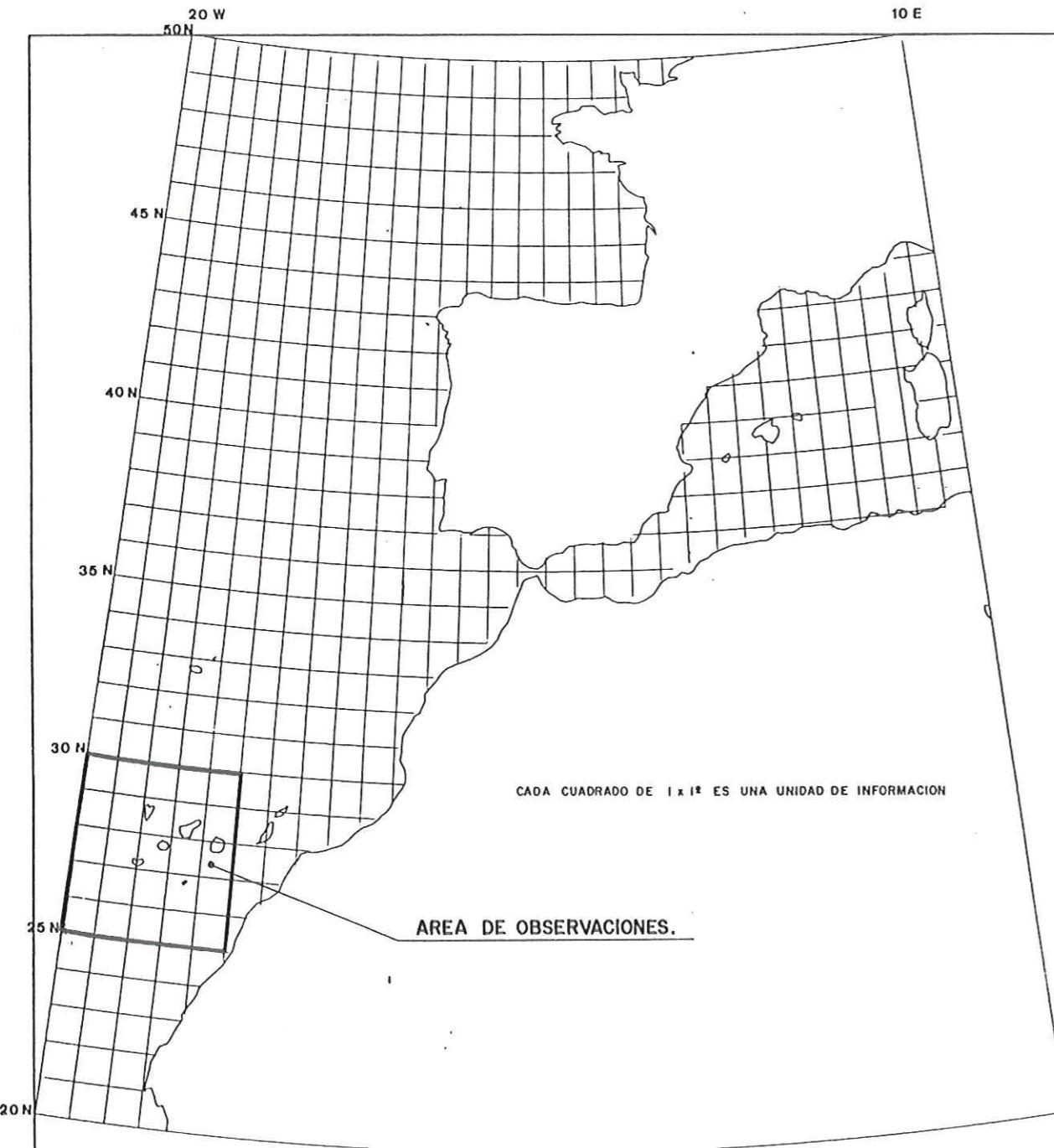
En todos los casos se ha considerado que las alturas de oleaje visual equivalen a la $H \frac{1}{3}$ ó altura de ola significante.

2.1.1. Área de observación:

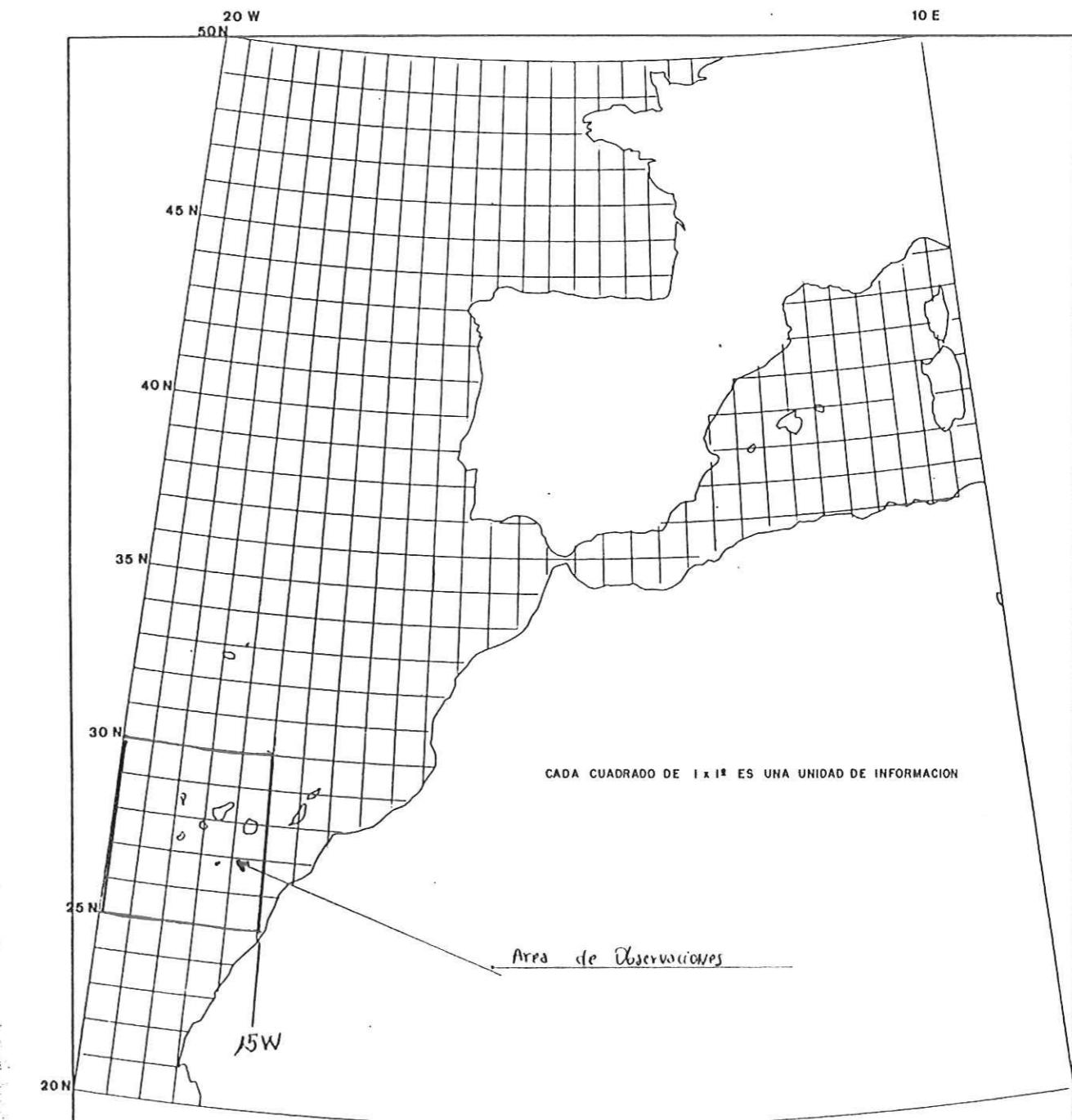
Tanto las 242.993 observaciones de alturas de ola, como las 184.932 observaciones correspondientes a períodos, se han realizado do en el área de las Islas Canarias, en la zona comprendida entre los paralelos 25° N y 30° N, y los meridianos 15° W y 20° W.

Este área queda completamente definida en el croquis adjunto.

DATOS DE BARCOS EN RUTA

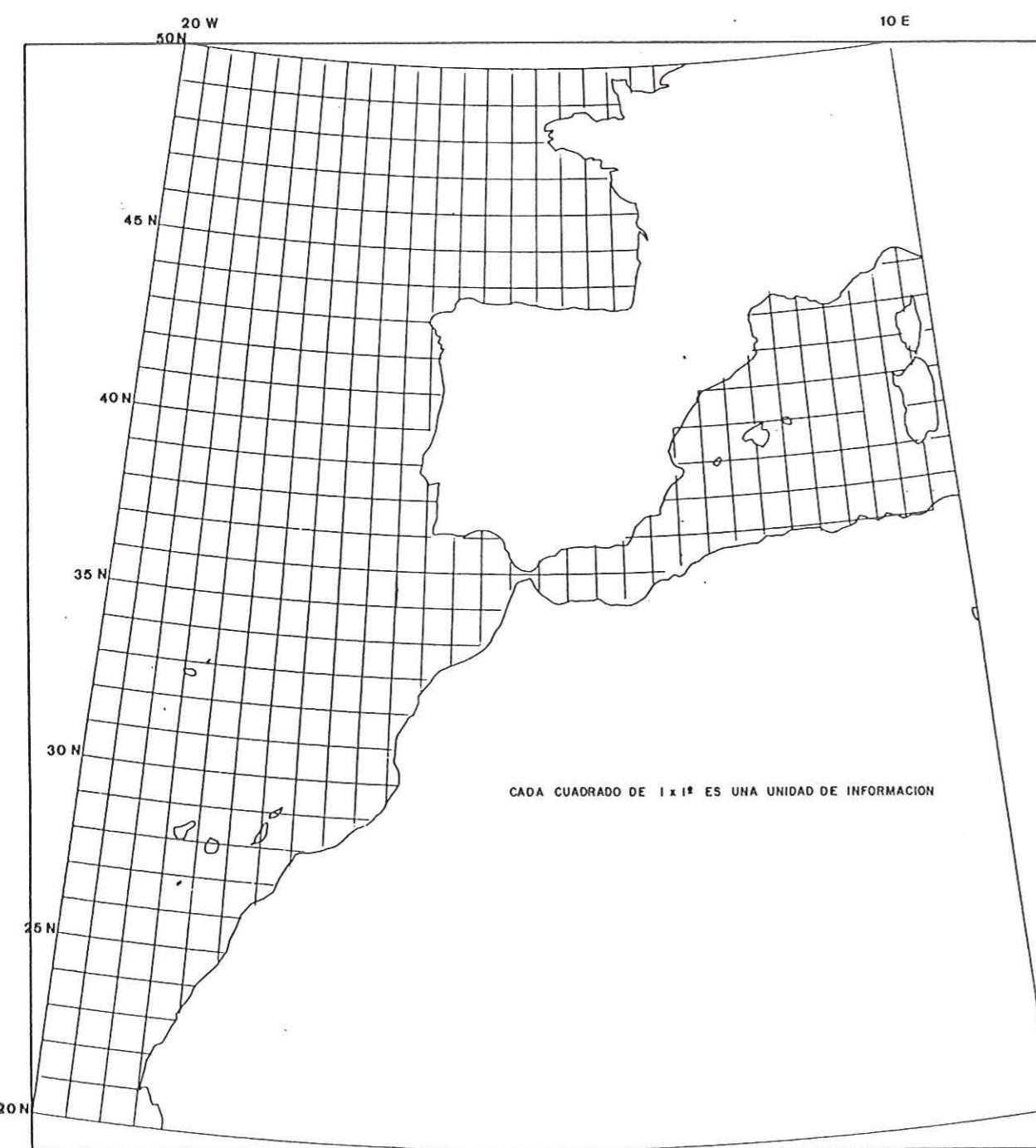


DATOS DE BARCOS EN RUTA



2.1.2. Direcciones estudiadas:

DATOS DE BARCOS EN RUTA



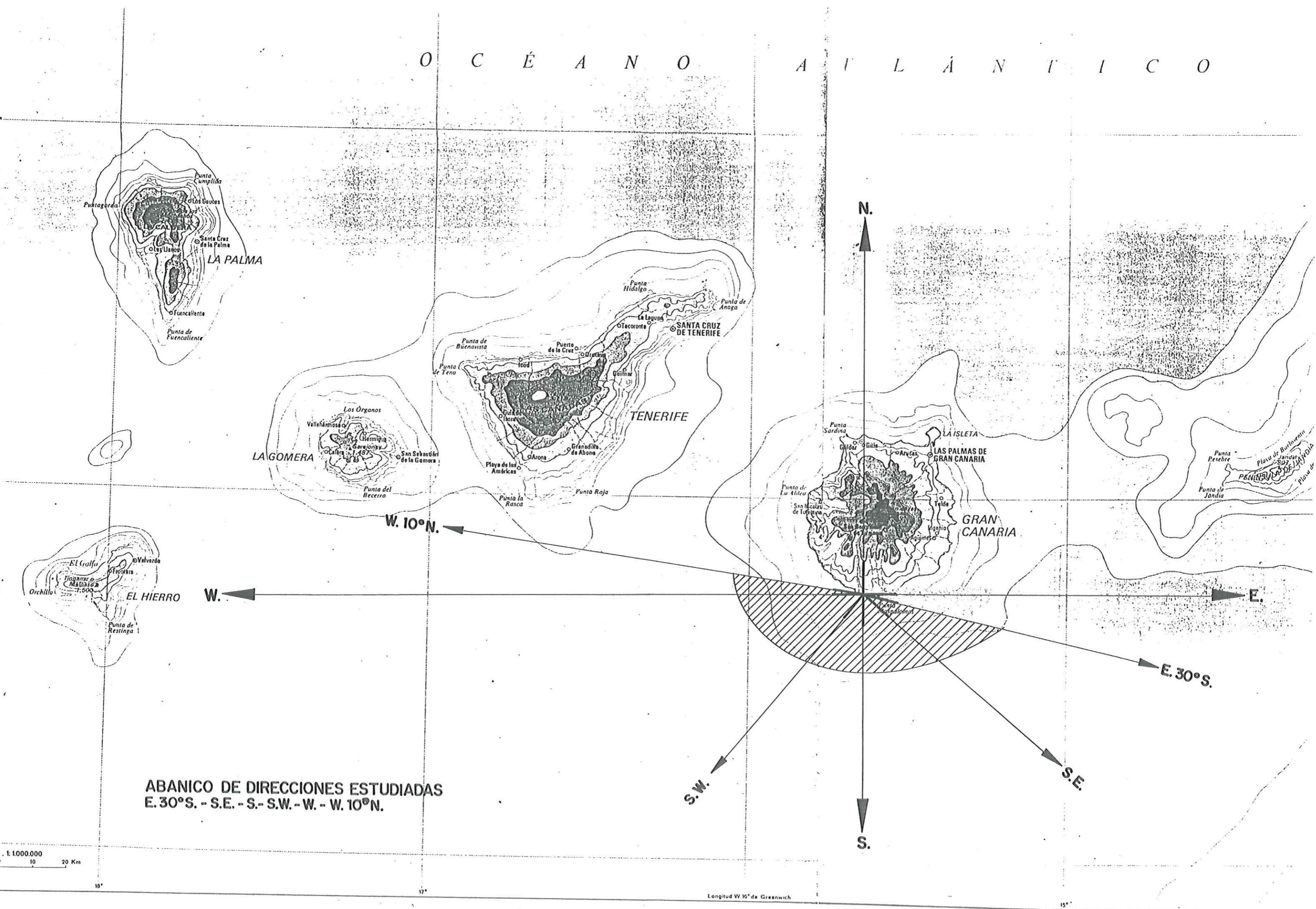
En el plano adjunto puede verse al abanico de direcciones estudiadas que van desde el E 30°S al W 10°N pasando por el Sur.

Como puede verse para las direcciones más al norte de la E 30°S, la obra queda abrigada por la propia isla y para direcciones más al N de W 10°N el abrigo viene dado por las Islas de Tenerife, Gomera y la Palma.

Para el resto de las direcciones del abanico por el Sur, la obra está completamente expuesta.

Se han elegido las 6 direcciones principales indicadas en el plano. A saber E 30°S, SE, S, SW, W y W 10°N, que equivalen respectivamente a 120°, 135°, 180°, 225°, 270° y 280°, tomando como origen 0° el Norte.

En cada una de estas direcciones se encuentran englobadas las direcciones intermedias desde la bisectriz del ángulo que forma con su inmediata adyacente.



2.1.3. Oleaje de Sea y de Swell:

De las 242.993 observaciones correspondientes a alturas de ola direccionales, realizadas por los barcos en ruta, 149.036 corresponden a oleajes de Sea y 93.957 corresponden a oleaje de Swell.

De las 184.932 observaciones correspondientes a períodos, 99.921 corresponden a oleaje de Sea y 85.011 a oleaje de Swell.

Se adjuntan cuadros correspondientes a presentación de alturas de olas en cada dirección, tanto para oleaje de Sea como de Swell.

DATOS DEL ÁREA CANARIAS.

PORCENTAJE

ALTURAS DEL C. SEA SEGUN DIRECCIONES ADJUNTAS

DIREC.	ALTURAS						
	TOTAL	0	1	2	3	4	5
TOTAL	32.0.1	49.0.3	14.0.9	3.0.C	C.0.7	C.0.1	0.0.0
190	100.0.C	25.0.8	52.0.4	17.0.3	3.0.E	C.0.8	C.0.0
120	100.0.C	51.0	41.0.4	6.0.5	C.0.9	C.0.1	C.0.0
135	100.0.C	56.0.1	35.0.8	6.0.7	1.0.2	C.0.1	C.0.0
180	100.0.C	59.0.0	33.0.9	5.0.8	1.0.2	C.0.1	C.0.0
225	100.0.C	51.0	38.0.9	8.0.2	1.0.5	C.0.3	C.0.1
270	100.0.C	51.0.3	38.0.3	7.0.7	1.0.6	C.0.7	C.0.2
280	100.0.C	51.0.9	32.0.6	6.0.6	2.0.C	0.0.6	C.0.1
NORTE	100.0.C	48.0.5	41.0.9	7.0.7	1.0.5	C.0.4	C.0.1

		ALTURAS								
		PORCENTAJE								
		0	1	2	3	4	5	6	7	≥ 8
DIREC.										
TOTAL	100.0	7.3	44.5	32.7	11.1	3.3	0.8	0.2	0.1	0.0
190	100.0	5.8	42.2	35.6	12.0	3.3	0.7	0.2	0.1	0.0
120	100.0	16.2	55.6	21.3	5.4	1.1	0.2	0.1	0.1	0.0
135	100.0	15.6	54.4	24.9	4.1	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0
180	100.0	20.1	50.6	23.6	3.2	2.1	0.2	0.2	0.0	0.0
225	100.0	15.0	49.1	26.6	6.7	1.7	0.6	0.3	0.1	0.0
270	100.0	11.5	47.8	27.5	8.4	3.7	0.7	0.3	0.1	0.0
280	100.0	9.5	46.2	27.5	10.9	4.0	1.2	0.5	0.2	0.1
NORTE	100.0	8.2	47.7	29.0	10.2	3.3	1.0	0.3	0.1	0.1

OTROS:

2.1.4. Oleaje Compuesto: Sea + Swell

Con los datos disponibles de alturas de ola direccionales para los oleajes de Sea y -- Swell se elabora el oleaje compuesto según el criterio siguiente:

H_{SW} = Altura visual del oleaje Swell

H_V = Altura visual del oleaje de viento

H_C = Altura visual del oleaje compuesto
(recogida en la tabla)

Θ_{SW} = Dirección del oleaje de Swell

Θ_V = Dirección del viento

Θ = Dirección recogida en la tabla

$$H_C = \sqrt{H_{SW}^2 + H_V^2}$$

$$\Theta = \frac{\Theta_V \cdot H_V^2 + \Theta_{SW} \cdot H_{SW}^2}{H_C^2}$$

Se adjunta cuadro de datos correspondientes a alturas de ola direccionales del oleaje compuesto.

ALTURAS DE OLEAJE COMPUESTO: SEA + SWELL

OBSERVACIONES

DIRECCIONES	Calma	ALTURAS DE OLA				TOTAL
		1	2	3	≥ 4	
TOTAL	3.818	30.930	28.107	10.877	5.496	79.228
1-90°	1.726	17.717	18.749	7.623	3.759	49.574
120°	128	871	394	85	36	1.514
135°	107	469	324	89	27	1.016
180°	557	968	745	124	53	2.447
225°	233	1.955	1.327	438	167	4.120
270°	204	1.972	1.321	430	226	4.153
280°	172	2.266	1.687	657	393	5.175
NORTE	691	4.712	3.560	1.431	835	11.229

2.2. REGIMEN DE OLEAJE.-

Elaborando los datos obtenidos del cuadro de alturas de ola de oleaje compuesto Sea + Swell para el abanico de direcciones estudiado (E 30°S a W 10°N) se obtiene el siguiente cuadro de frecuencias de presentación de cada altura de ola ($H_{\frac{1}{3}}$) en cada dirección y la escalar.

La representación gráfica del cuadro nos da el REGIMEN ESCALAR DE OLEAJE del sector estudiado.

La obtención analítica de la ecuación de la recta por regresión lineal mínimo cuadrática se obtiene a continuación

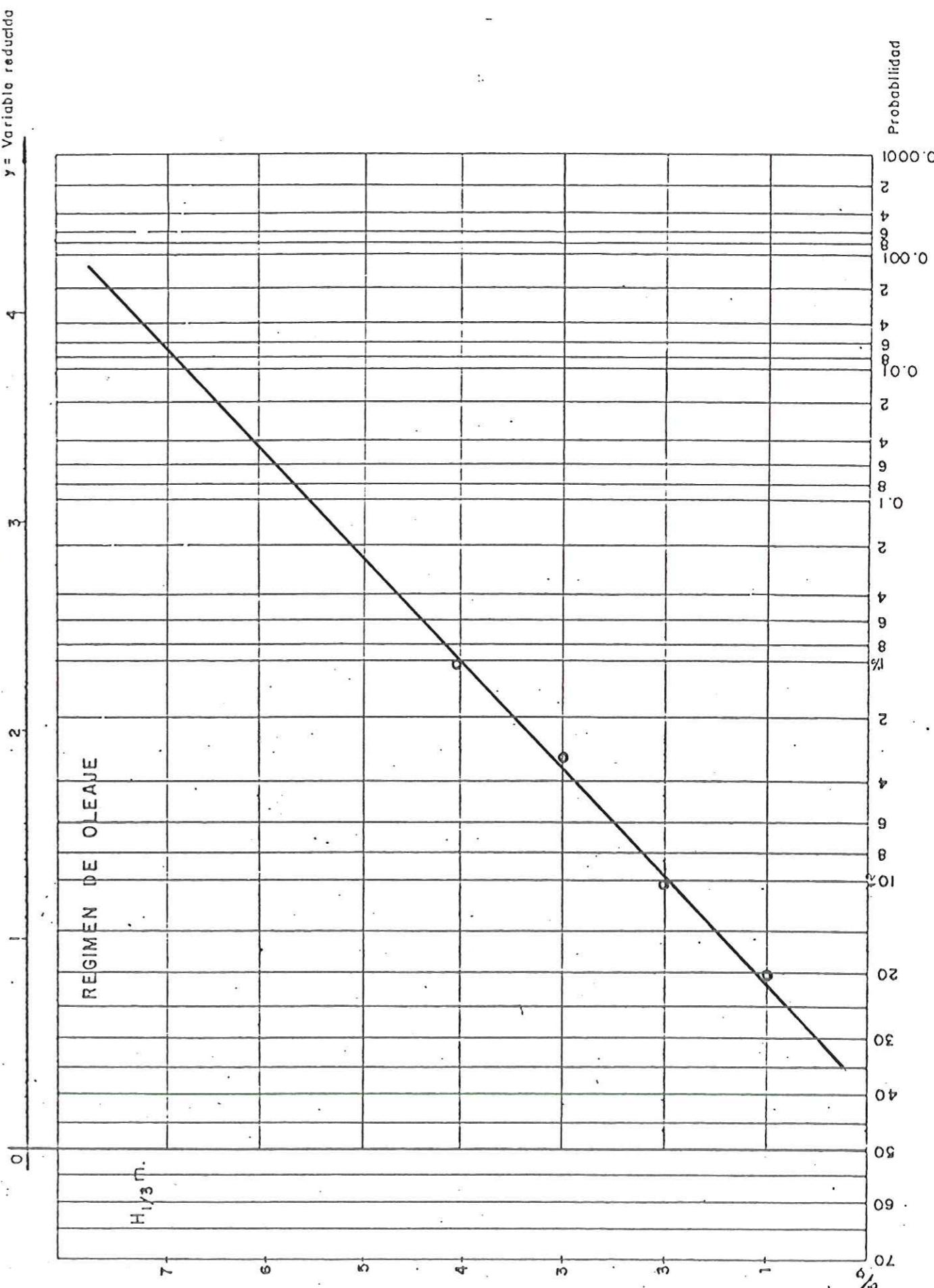
Nº TOTAL OBSERVAC.
EN LOS 360 ° : 79.228

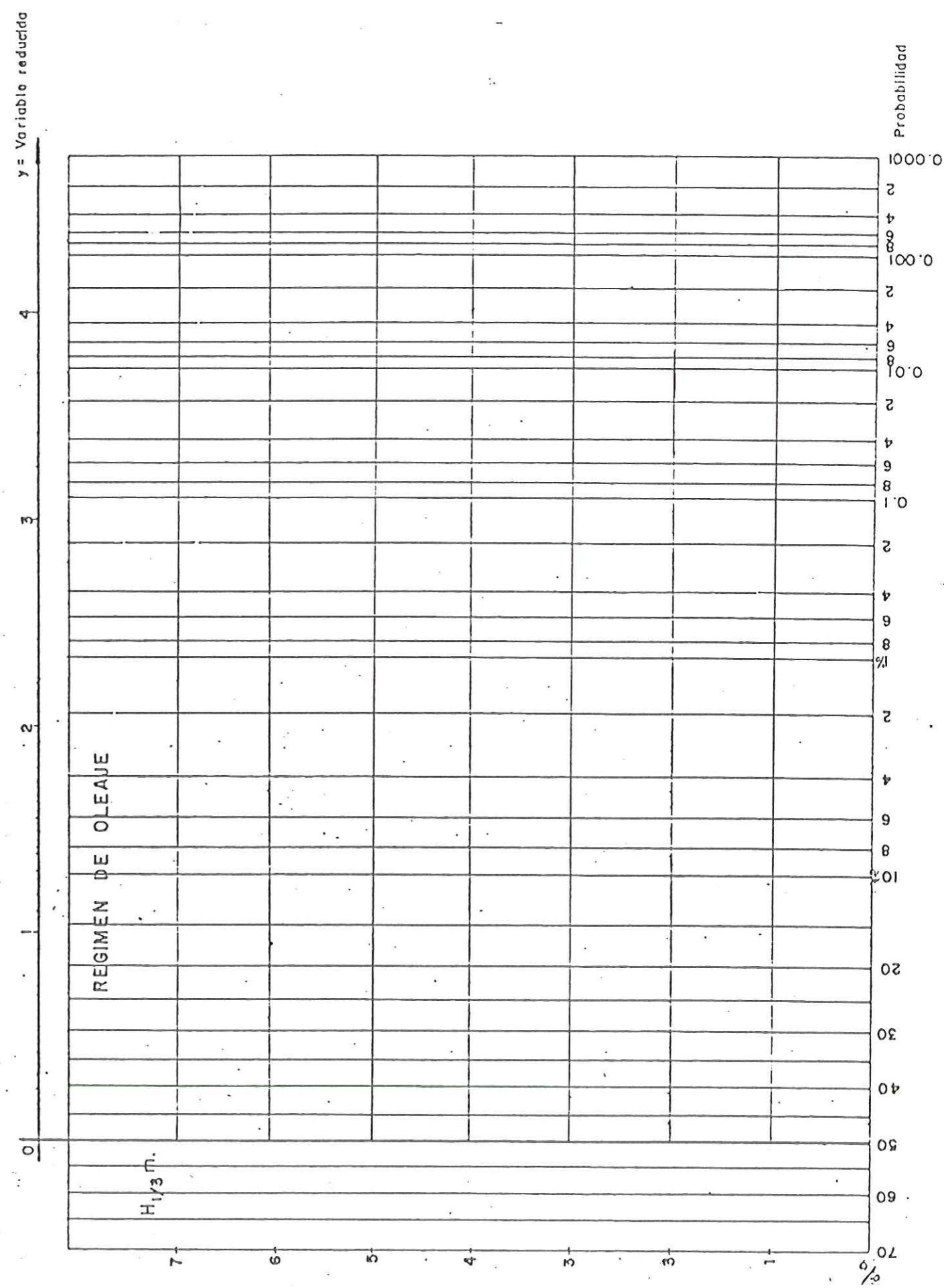
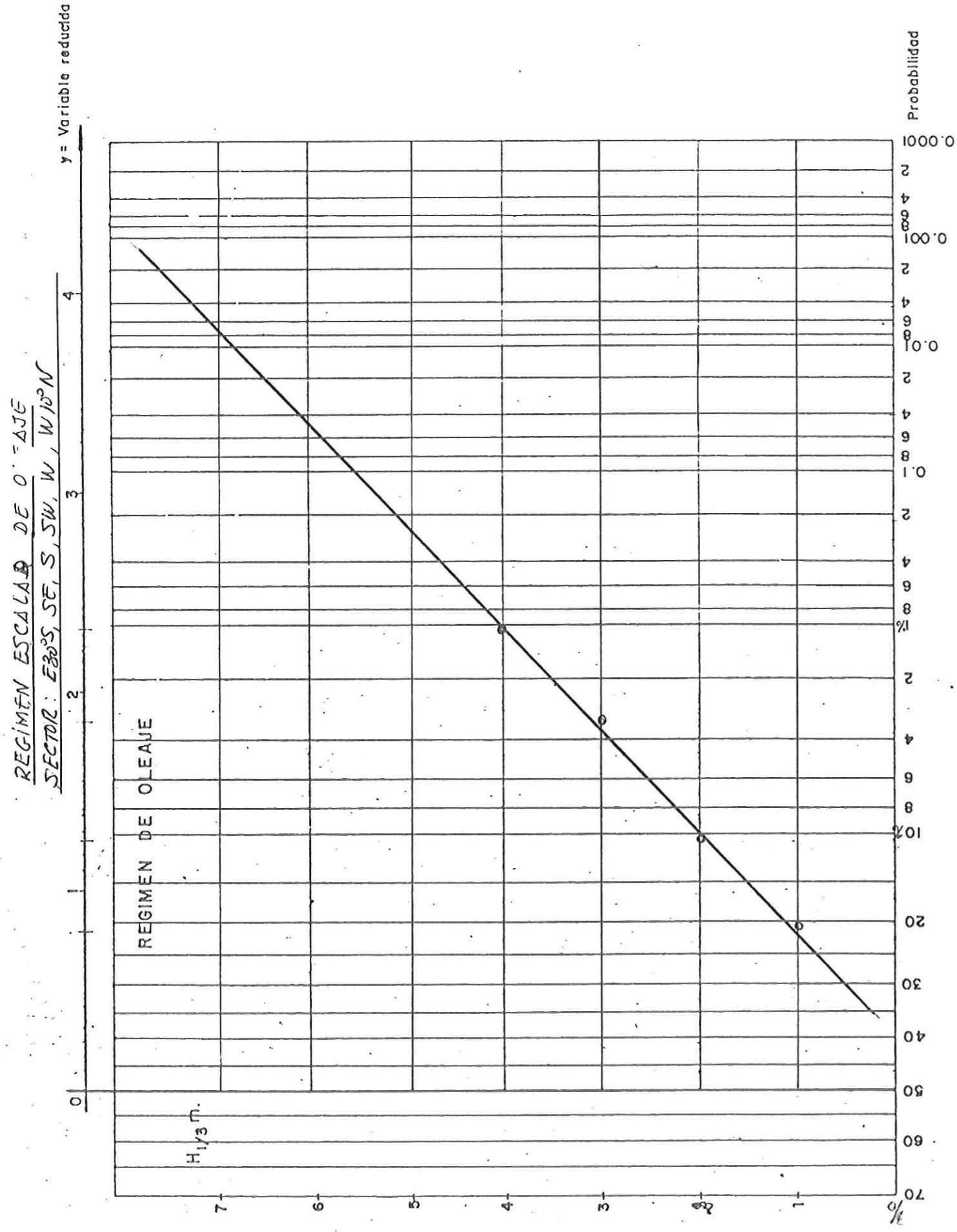
OLEAJE COMPUESTO: SEA + SWELL (Según media cuadrática)

REGIMEN ESCALAR DE OLEAJE DE: E 30°S + SE + SW + W 10° N

H_s (M)	E 30°S	SE	S	SW	W	W 10°N	ESCALAR							
Alt. Ola	FREC.	ACUM.	FREC.	ACUM.	FREC.	ACUM.	FREC.	ACUM.	FREC.	ACUM.				
Calma	0,0016	0,019	0,0013	0,0127	0,0070	0,0309	0,0518	0,0026	0,0523	0,0022	0,0653	0,0176	0,232	
1	0,0110	0,0174	0,0059	0,0114	0,0122	0,0239	0,0489	0,0249	0,0497	0,0286	0,0631	0,1072	0,2144	
2	0,0049	0,0064	0,0041	0,0055	0,0094	0,0117	0,0167	0,0243	0,0166	0,0248	0,0213	0,0345	0,0730	0,1072
3	0,0011	0,0015	0,0011	0,0014	0,0016	0,0023	0,0055	0,0076	0,0054	0,0082	0,0083	0,0132	0,0230	0,0342
≥ 4	0,0004	0,0004	0,0003	0,0003	0,0007	0,0007	0,0021	0,0021	0,0028	0,0028	0,0049	0,0112	0,0112	

REGIMEN ESCALAR DE OLEAJE
SECTOR: E.30°S.-S.E.-S.-W.-W.10°N.





Del gráfico adjunto obtenemos los siguientes valores de la variable reducida

H_s (Y)	Variable Reducida (X)
1	0,8
2	1,25
3	1,87
4	2,33

Ajustando la regresión lineal mínimo cuadrado tica:

$$N = 4$$

$$\bar{x} = 6,25$$

$$\bar{y} = 10$$

$$\bar{x}^2 = 11,128$$

$$\bar{xy} = 18,23$$

$$\alpha = \frac{(\bar{y}) (\bar{x}^2) - (\bar{x}) (\bar{xy})}{N \bar{x}^2 - (\bar{x})^2}$$

$$\beta = \frac{N \bar{xy} - (\bar{x}) (\bar{y})}{N \bar{x}^2 - (\bar{x})^2}$$

Luego:

$$\left. \begin{array}{l} \alpha = \frac{-2,6575}{5,4495} = -0,4876 \\ \beta = \frac{10,42}{5,4495} = 1,9121 \end{array} \right\} Y = -0,4876 + 1,9121X$$

$$\underline{H_s = -0,4876 + 1,9121X}$$

Que es la expresión analítica del régimen de oleaje escalar del Sector.

2.3. REGIMEN ESCALAR DE TEMPORALES DEL SECTOR

Conocida la expresión analítica de los regímenes de oleaje, según la variable reducida, vamos a obtener analíticamente el régimen escalar de temporales.

$$H_s = 0,4876 + 1,9121 X$$

En el área de Canarias los valores del parámetro n están comprendidos entre 200 y 500 (ver Separata N° 1).

H_s	X	P% (*)	$F(H_s) = 1 - \frac{P}{n}$	$\Phi(H_s) = F(H_s)n$			V R
				n=200	V R	n=500	
4,0	2,347	1%	0,99	0,13398	0,75	0,00657	-
5	2,8699	0,22%	0,9978	0,64372	0,82	0,33246	-0,15
6	3,3929	0,04%	0,99959	0,9212	2,53	0,81461	1,65
7	3,9159	0,0043	0,999957	0,99143	4,87	0,97873	3,85

*: Probabilidad del gráfico Weibull.

Vamos a ajustar analíticamente las dos rectas de regresión mínimo-cuadráticas para $n=200$ y $n=500$.

Recta n= 200

$$N = 4$$

$$\Sigma X = 7,47$$

$$\Sigma X^2 = 31,35$$

$$\Sigma Y = 22$$

$$\Sigma XY = 50,37$$

$$\alpha = \frac{313,4361}{69,599} = 4.503$$

$$\beta = \frac{37,14}{69,599} = 0,5336$$

Luego:

$$H_S = \alpha + \beta X$$

$$H_S = 4,503 + 0,5336 X \quad (n=200)$$

Recta n= 500

$$N = 3$$

$$\Sigma X = 5,35$$

$$\Sigma X^2 = 17,57$$

$$\Sigma Y = 18$$

$$\Sigma XY = 36,10$$

$$\alpha = \frac{123,125}{24,0875} = 5,111$$

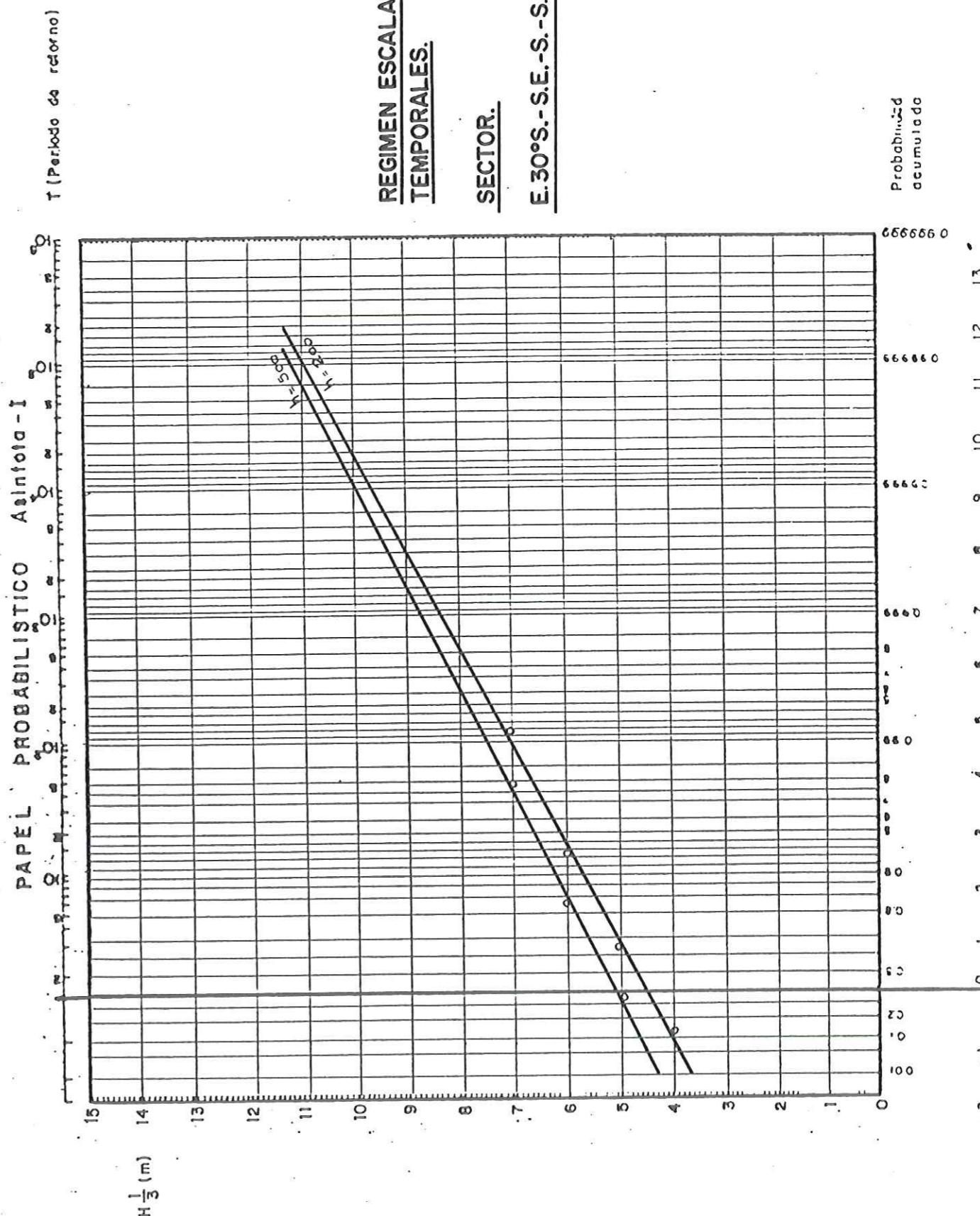
$$\beta = \frac{12}{24,0875} = 0,4981$$

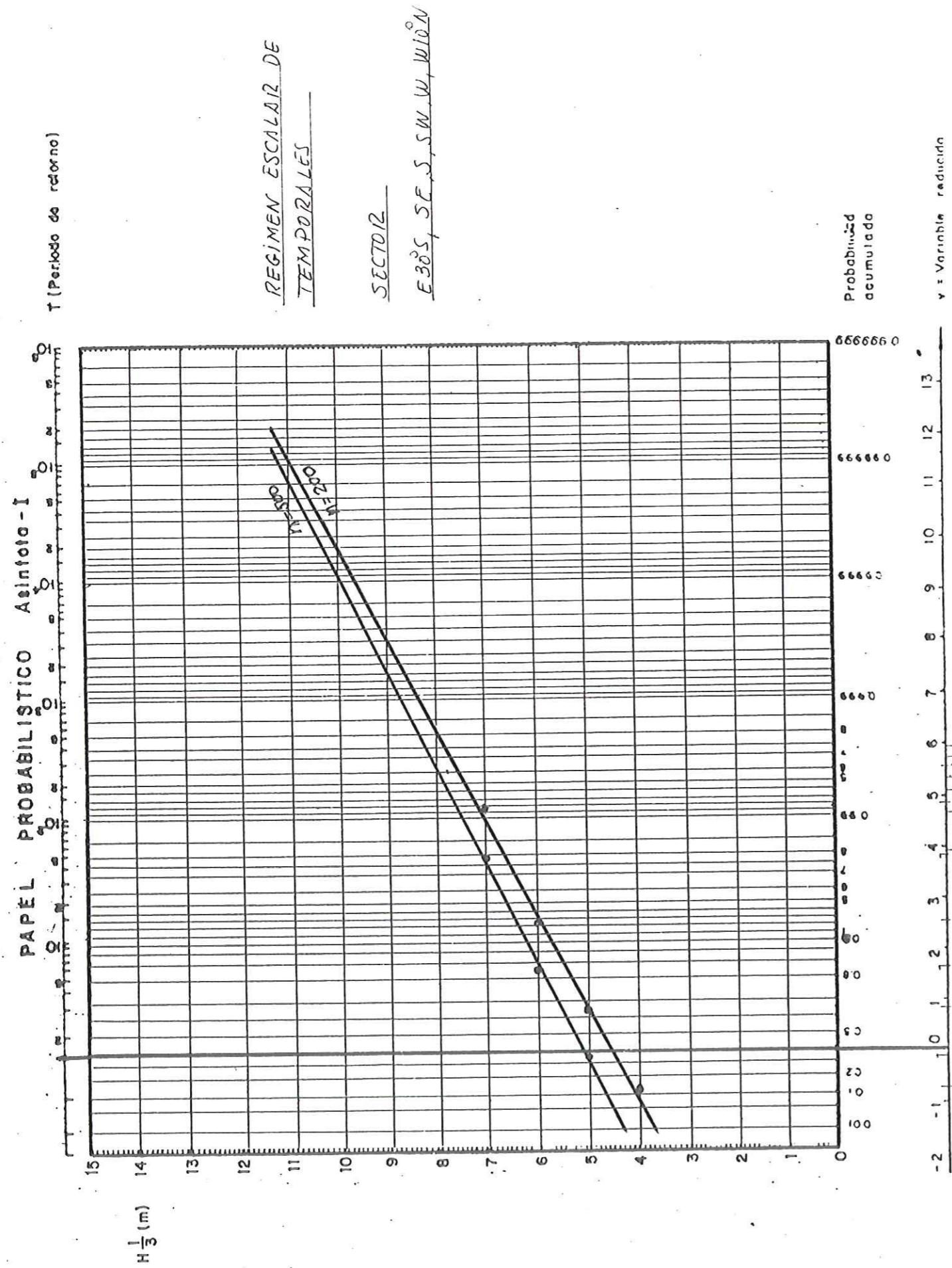
Luego:

$$H_S = 5,111 + 0,4981 X$$

$$(n=500)$$

Ambas rectas se representan en el cuadro adjunto.





2.4. ELECCION DE LA ALTURA DE OLA SIGNIFICANTE ESCALAR DEL SECTOR (E 30°S a W 10°N) EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS (H'_o)

Las ecuaciones de los regímenes de temporales para los valores máximo y mínimo del parámetro (n) en Canarias son:

$$n = 200 \quad H_s = 4,503 + 0,5336 X$$

$$n = 500 \quad H_s = 5,111 + 0,4481 X$$

siendo X: variable reducida del gráfico de regímenes de temporales (distribución asintótica I).

Según el Criterio de Riesgo de L. Worman, y admitiendo una vida útil para la obra de $L = 50$ años, la relación entre el "riesgo" de presentación del temporal de cálculo (E_1) en los 50 años, y el período de retorno de dicho temporal (T_1) viene dada por:

$$E_1 = 1 - \left(1 - \frac{1}{T_1}\right)^{50}$$

Como en el gráfico del régimen de temporales, se ha establecido la relación entre el período de retorno y la variable reducida de la ecuación de los -

regímenes de temporales, podemos confeccionar la tabla siguiente:

T_1 años	E_1 %	x variable reducida	H_s $n=200$ (m)	H_s $n=500$ (m)	$H_s = \frac{H_s(200) + H_s(500)}{2}$
50	63,58%	3,90	6,58	7,05	6,81
100	39,49%	4,65	6,98	7,43	7,21
150	28,42%	5,05	7,20	7,62	7,41
200	22,16%	5,35	7,36	7,78	7,57
250	18,16%	5,55	7,46	7,87	7,67
300	15,37%	5,80	7,60	8,0	7,80
350	13,33%	5,95.	7,68	8,07	7,87

Como primer paso calcularemos con el período de retorno $T = 30$ años y $n = 500$ lo que nos da $H'_o = 8m$, como más desfavorable.

2.5 CARACTERISTICAS DE LOS TEMPORALES EN CADA UNA DE LAS DIRECCIONES DEL ABANICO ESTUDIADO

Vamos a determinar las longitudes de Fetch y las características de los temporales en cada una de las 6 direcciones del abanico que afecten a la obra.

Utilizaremos el método de Iribanen sin la corrección de los vientos.

Coordenadas de la obra

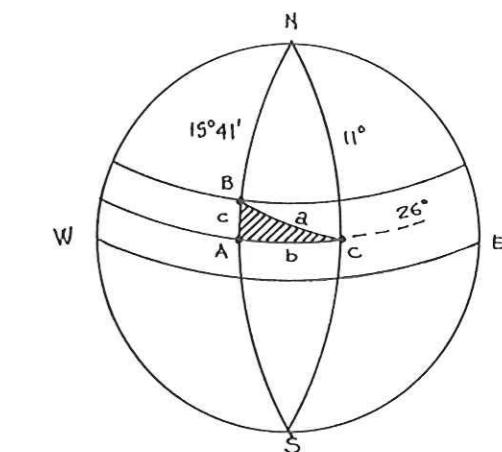
27° 46' Latitud N

15° 41' Longitud W

} Punto B

LONGITUD DE FETCH. E 30°S

Es el arco de círculo máximo que pasando por B, en la dirección E 30° S corta a la cota más cercana. En nuestro caso se trata de la cota de África Occidental de coordenada 26°N, 11°W



Para determinar (a) resolvemos el triángulo esférico A, B, C del que conocemos dos lados y un ángulo.

$$b = 15^\circ 41' - 11^\circ = 4^\circ 41'$$

$$C = 27^\circ 46' - 26^\circ = 1^\circ 46'$$

$$A = 90^\circ$$

Según Bessel:

$$\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A$$

$$\cos a = 0.996187$$

$$a = 5^\circ$$

La longitud de Fetch en E 30°S será:

$$a = 5 \times \frac{40.000}{360} = \underline{\underline{555}} \text{ Kms}$$

LONGITUD DE FETCH. SE

Es el arco de círculo máximo que pasa por B y corta la costa más cercana en la dirección SE.

En este caso es África Occidental en el punto

$$G \left\{ \begin{array}{l} 25^\circ N \\ 18^\circ W \end{array} \right.$$

Para determinar (a), resolvemos el triángulo esférico

ABC conocido

$$b = 15^\circ 41' - 13^\circ = 2^\circ 41'$$

$$c = 27^\circ 46' - 25^\circ = 2^\circ 46'$$

$$A = 90^\circ$$

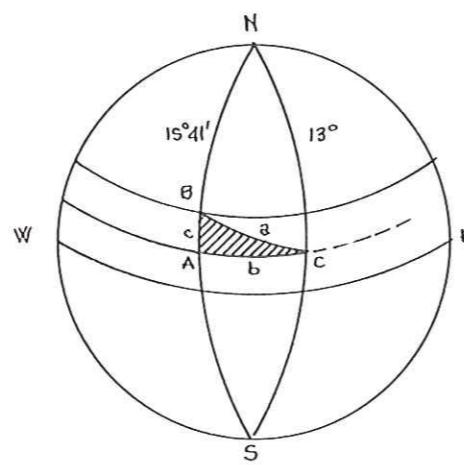
Según Bessel:

$$\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A$$

$$\cos a = 0.997739 \quad a = 3,85^\circ$$

La longitud de Fetch será:

$$a = 3,85 \times \frac{40.000}{360} = \underline{\underline{428}} \text{ Km}$$



LONGITUD DE FETCH EN LA DIRECCION S

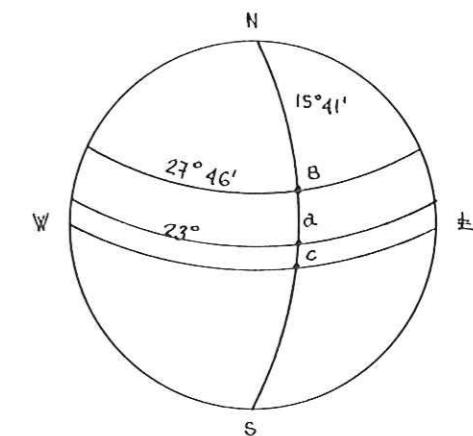
Es el arco de meridiano que pasa por B y corta la costa más cercana - (África) de coordenadas

$$C \left\{ \begin{array}{l} 15^\circ 41' W \\ 23^\circ N \end{array} \right.$$

$$a = 27^\circ 46' - 23^\circ = 4^\circ 46'$$

Luego:

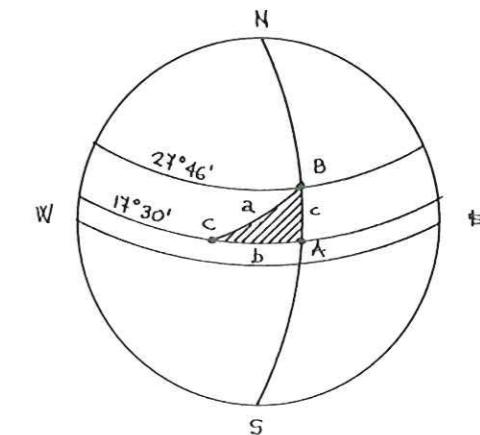
$$a = 4,77 \times \frac{40.000}{360} = \underline{\underline{530}} \text{ Km}$$



LONGITUD DE FETCH EN LA DIRECCION SW

Admitimos que al Sur del paralelo 17° 30'N no hay generación de oleaje (cinturón de Calmas Ecuatoriales).

La longitud de Fetch es el arco de círculo máximo que pasando por B - corta al paralelo 17° 30' N en la dirección - SW (formando 45° con los paralelos y el ecuador).



Resolvemos el triángulo A,B,C, conocidos

$$\hat{A} = 90^\circ$$

$$c = 27^\circ 46' - 17^\circ 30' = 10^\circ 16'$$

$$\hat{C} = 45^\circ$$

Según Bessel:

$$\frac{\sin a}{\sin A} = \frac{\sin b}{\sin B} = \frac{\sin c}{\sin C}$$

$$\sin a = 0,252 \quad a = 14,599^\circ$$

Luego:

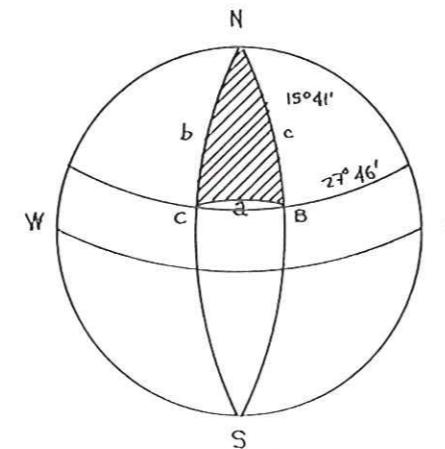
$$a = 14.599 \times \frac{40.000}{360} = \underline{1.622 \text{ Km}}$$

LONGITUD DE FETCH EN LA DIRECCION W

Es el arco de círculo máximo que pasa por B y corta la costa más cercana en la dirección W.

En este caso se trata de la costa de Florida de coordenada:

$$c \left\{ \begin{array}{l} 27^\circ 46' \text{ N} \\ 82^\circ 00' \text{ N} \end{array} \right.$$



Resolvemos el triángulo polar BNC conocidos

$$b = c = 90^\circ - 27^\circ 46' = 62,23^\circ$$

$$N = 82^\circ - 15^\circ 41' = 66,32^\circ$$

Según Bessel

$$\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos N$$

$$\cos a = 0,217084 + 0,31414 = 0,53122 \quad a = 57,91^\circ$$

Luego

$$a = 57,91 \times \frac{40.000}{360} = \underline{6,435 \text{ Km}}$$

LONGITUD DE FETCH EN LA DIRECCION W10° N

Es el arco de círculo máximo que pasa por B y corta a la costa más cercana en la dirección W 10° N. En este caso es la costa oriental de EEUU de coordenadas:

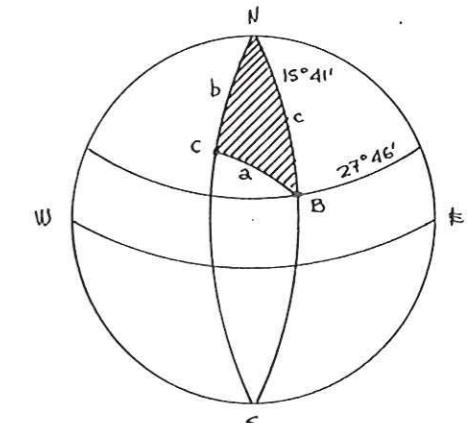
$$c \left\{ \begin{array}{l} 78^\circ W \\ 36^\circ N \end{array} \right.$$

Resolvemos el triángulo polar BNC conocidos

$$C = 90 - 27^\circ 46' = 62,23^\circ$$

$$b = 90 - 36^\circ = 54^\circ$$

$$N = 78^\circ - 15^\circ 41' = 62,32^\circ$$



$$\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos N$$

$$\cos a = 0,273863 + 0,33253 = 0,606393 \quad a = 52,67^\circ$$

Luego

$$a = 52,67 \times \frac{40.000}{360} = \underline{\underline{5,852}} \text{ Km}$$

Como resumen de lo anterior obtenemos el siguiente cuadro de longitudes de Fetch en cada dirección, que según el método de Iribaren, sin la corrección de los vientos nos da las características de los temporales máximos en cada una de las direcciones del abanico.

DIR	(Km) FETCH	(m) H_o	(m) L_o	(seg) T_o
E 30° S	555	5,83	254,76	12,78
SE	428	5,46	233,98	12,25
S	530	5,76	250,78	12,68
SW	1622	7,62	364,44	15,28
W	6435	10,75	577,04	19,23
W 10° N	5852	10,49	558,57	18,93

Como se vé la dirección W es la de Fetch más largo y la que presenta la mayor altura de ola.

2.6. ALTURAS DE OLA SIGNIFICANTES DIRECCIONALES EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS

Aceptamos que, la altura de ola correspondiente al máximo temporal de Iribaren sin la corrección de los vientos, equivale al $H_{1\%}$ de la distribución de Rayleigh ($H_{1\%} = 1,67 H_s$).

Entonces podemos decir que para la dirección W (de Fetch más largo) la altura de ola significante asociada sería:

$$H_s = \frac{H_{1\%}}{1,67} = \frac{10,75}{1,67} = 6,44 \text{ M.}$$

A pesar de que la (H_o') altura de ola de cálculo en profundidades indefinidas, la hemos obtenido del régimen escalar, parece lógico admitir, que lo más probable es que el temporal de cálculo se presente en la dirección de Fetch más largo. En nuestro caso el W

$$H_o' = 8 \text{ M.}$$

Definimos:

$$\chi_A = \frac{H_o'}{H_s} = \frac{8}{6,44} = 1,24223$$

Admitiendo que el coeficiente γ_a permanece constante en todas las direcciones que afectan a la misma obra podemos obtener todas las alturas de ola significantes direccionales en profundidades indefinidas.

Los períodos más frecuentes en cada dirección tanto para oleaje de Sea como de Swell se muestran en los cuadros adjuntos.

Dirección	H'_o (m)
E 30° S	4,34
SE	4,06
S	4,28
SW	5,67
W	8
W 10° N	7,80

Los períodos y las longitudes de onda asociadas a cada H'_o las obtenemos del libro de Iribarren; resultando el siguiente cuadro resumen de -- ALTURAS DE OLA SIGNIFICANTES DIRECCIONALES EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS, que afectan a nuestra obra.

DIRECCION	(m) H'_o	(m) L	(seg) T
E 30° S	4,34	171,96	10,5
SE	4,06	155,97	10
S	4,28	168,69	10,4
SW	5,67	247,62	12,6
W	8	389,36	15,8
W 10° N	7,80	372,72	15,5

PERIODOS DEL C. SEA SEGUN DIRECCIONES ADJUNTAS

PORCENTAJE

DIREC.	TOTAL	PERIODOS												
		3	4	5	6	7	8	9	11	13	15	18	21 A 22	
TOTAL	100.0	22.8	42.0	12.8	15.0	1.6	3.8	1.3	0.4	0.2	0.0	0.0	0.2	
1 90	100.0	22.3	40.8	12.9	16.1	1.7	4.1	1.3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	
120	100.0	25.9	48.6	11.0	10.5	0.9	1.7	0.6	0.3	0.2	0.0	0.1	0.4	
135	100.0	24.3	46.7	13.0	10.5	1.5	2.1	0.5	0.8	0.5	0.0	0.0	0.3	
180	100.0	23.0	47.0	13.6	9.5	1.5	2.5	1.4	0.4	0.3	0.1	0.2	0.4	
225	100.0	21.2	47.6	12.0	12.8	1.4	2.9	0.9	0.4	0.1	0.2	0.1	0.5	
270	100.0	23.1	45.7	12.9	11.2	1.3	2.7	1.6	0.7	0.1	0.2	0.0	0.4	
280	100.0	24.4	47.4	12.4	9.5	1.1	2.2	1.3	0.7	0.4	0.1	0.0	0.4	
NCRTE	100.0	25.6	44.6	13.0	10.6	1.2	2.6	1.2	0.5	0.2	0.0	0.0	0.4	

OTES:

(PERIODOS EN SEGUNDOS, DIRECCIONES EN GRADOS)

DATOS DEL AREA CANARIA.

PERIODOS DEL C. SWELL SEGUN DIRECCIONES ADJUNTAS

PORCENTAJE

DIREC.	PERIODOS														
	TOTAL	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15	18	21 A 22		
TOTAL	100.0	0.0	5.2	21.2	24.9	11.4	16.2	11.1	4.8	4.9	0.1	0.0	0.0		
1 90	100.0	0.0	5.3	24.3	27.6	12.2	15.3	8.2	2.9	4.1	0.0	0.0	0.0		
120	100.0	0.1	12.4	29.6	21.7	7.9	11.5	6.6	2.7	7.1	0.1	0.1	0.3		
135	100.0	0.4	11.1	27.2	24.5	7.4	12.3	8.9	1.7	5.7	0.0	0.2	0.4		
180	100.0	0.2	12.1	25.4	23.0	9.6	8.8	7.4	4.0	9.5	0.0	0.0	0.0		
225	100.0	0.0	10.6	24.0	21.8	8.5	14.1	9.2	4.5	7.0	0.1	0.0	0.2		
270	100.0	0.0	5.7	16.0	22.0	9.6	17.3	15.1	7.5	6.3	0.3	0.1	0.0		
280	100.0	0.0	4.0	12.9	19.6	10.3	18.5	17.7	9.9	6.5	0.3	0.2	0.1		
NORTE	100.0	0.0	4.1	15.2	20.6	10.5	18.3	16.6	8.2	6.1	0.2	0.1	0.0		

OTROS:

(PERIODOS EN SEGUNDOS, DIRECCIONES EN GRADOS)