

MIGUEL GUARA REQUENA Y SIMÓN J. ROVIRA FORCADA.*

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA DINÁMICA EÓLICA Y LA MOVILIDAD DE LAS ARENAS ENTRE LAS ESTACIONES DE VALENCIA-VIVEROS Y LA DEVESA DE L'ALBUFERA.

RESUMEN

Se estudia la dinámica eólica de los datos registrados en las estaciones meteorológicas de Valencia-Viveros y el Saler (Devesa de l'Albufera) durante el año 1987.

Las frecuencias correlacionadas entre ambas estaciones han resultado ser un 37,5 %, siendo las intensidades de arrastre de las arenas para el período de máxima erosionabilidad diferentes según el método de cálculo empleado.

Palabras clave: Viento, dinámica eólica, intensidad de arrastre de arenas, Valencia, Devesa de l'Albufera.

ABSTRACT

Comparative study of eolian dynamic and sands movility between "Valencia-Viveros" and "Devesa de l'Albufera" stations.

Eolian dynamic from registred data in "Valencia-Viveros" and "el Saler" (Devesa de l'Albufera) meteorological stations during 1987, is studied. Frequencies correlated between both stations have resulted a 37.5%, being sands draw intensities for the most erosionability period different, according to the calculating method employed.

Key-words: Wind, eolian dynamic, sands draw intensity, Valencia, Devesa de l'Albufera.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años (GUARA, 1984; 1989) hemos venido estudiando la respuesta de las especies vegetales, así como de las comunidades que constituyen, al factor viento en el ámbito de las dunas litorales. Un denominador común a lo largo de estos años ha sido la carencia de datos eólicos (sentido,

* Departament de Biologia Vegetal. U. I. Fitografia Universitat de València.

velocidad, rachas, etc.) de las áreas de estudio, debiendo remitirnos a las estaciones meteorológicas de las capitales provinciales o aeropuertos más próximos para el cálculo de la dinámica eólica (CURRÁS & GUARA, 1986; GUARA & CURRÁS, Inéd.).

En el presente trabajo se pretende comparar los datos obtenidos en la estación meteorológica del Saler en la Devesa de l'Albufera con los de la estación de Valencia-Viveros, con el fin de establecer la correlación existente, de modo que pudieran usarse los datos de la capital para estudiar la dinámica eólica en las dunas de la Devesa.

MATERIAL Y MÉTODOS

La estación meteorológica de la Devesa de l'Albufera (el Saler) es una estación automática modelo SEAC-EMAV, ubicada en las proximidades del "Casal d'Esplai", a 39° 19' de latitud y 0° 18' de longitud. De esta estación se dispone de registros desde el año 1986 hasta la actualidad, pero debido a problemas técnicos sólo el año 1987 ha sido registrado completo.

La estación de Valencia-Viveros se encuentra en las instalaciones del Centro Meteorológico Zonal de Levante, en el lado Este del jardín municipal de Viveros, a 39° 28' de latitud y 0° 22' de longitud.

Para el estudio de la correlación (SOKAL & ROHLF, 1979) entre ambas estaciones (dado que sólo las observaciones del año 1987 estaban completas para el Saler, se escogieron las observaciones de este año de la estación Valencia-Viveros) se estableció como variable dependiente la frecuencia media mensual de una componente de viento dada del Saler y como variable independiente la frecuencia media mensual de la misma componente de viento de Valencia-Viveros. De modo que se han correlacionado las frecuencias de las 16 componentes de la rosa de vientos con 12 pares de valores de cada una (meses).

Además, se ha calculado la intensidad de arrastre de arena (Qs) para el período de máxima erosionabilidad (meses secos: mayo, junio, julio, agosto y septiembre = 153 días) para los registros de ambas estaciones, de acuerdo a lo expuesto por GARCÍA SALMERÓN (1967) resultando:

$$Q_s = \frac{q_1 \cdot (Ad_1 - Ad_2) + q_2 \cdot (Bd_1 - Bd_2) + q_3 \cdot (Cd_1 - Cd_2)}{153 \cdot 24} \text{ en Tm/m/h} \quad [1]$$

Siendo: $q_1 = 0,03 \text{ Tm/m/s}$ de arrastre para velocidad de viento de la clase A; $q_2 = 0,23 \text{ Tm/m/s}$, idem viento de la clase B; $q_3 = 0,54 \text{ Tm/m/s}$, idem viento de la clase C; $Ad_1, Bd_1, Cd_1 =$ número de horas de cada clase de velocidad A, B y C (Beadwell, 1910 in GARCÍA SALMERÓN, 1967) de la componente más frecuente durante los meses secos; $Ad_2, Bd_2, Cd_2 =$ idem, de la componente opuesta.

Pero como este método sólo tiene en cuenta un par de vectores de senti-
[2]

do opuesto, únicamente se podrá aproximar someramente tanto la cantidad de arrastre como la dirección del movimiento de las arenas, por lo que se ha realizado una composición vectorial de la intensidad de arrastre de los 8 pares de direcciones de las rosas de vientos analizadas, siendo el módulo la intensidad de arrastre de cada par de componentes opuestas calculado con la fórmula anterior. La resultante de esta composición dará el sentido del movimiento de las arenas y su módulo, la intensidad de arrastre total en el período considerado.

Todos los datos de frecuencia y velocidades han sido facilitados por el Centro Meteorológico Zonal de Levante (1987).

RESULTADOS

En la Tabla 1 se muestran las frecuencias de las componentes de la rosa de los vientos para la estación de Valencia-Viveros (V) y del Saler (S), mensuales, estacionales, meses secos y anuales. En la Tabla 2 se muestran las velocidades de estas componentes durante los mismos períodos de tiempo. La Tabla 3 muestra para estos períodos los porcentajes de cada uno de los rangos de velocidad.

a) Estación de Valencia-Viveros: Vientos en 1987

Los vientos con una frecuencia anual más destacada son los del SE (11,7%), seguidos de los del WSW (7,8%), siendo las calmas un 19,4%. Para el período designado como meses secos también son los vientos del SE (18,8%) los más frecuentes seguidos de los del ESE (15,8%), mientras que las calmas son un 22,4%. (Figura 1).

Estacionalmente, las frecuencias de los vientos dominantes cambian de cuadrante, así en primavera son los vientos del SE (18,0%) y en verano los del SE (19,0%) y ESE (18,0%), mientras que en otoño son los del W (11,3%) y WSW (9,7%) y en invierno los vientos procedentes del NW (9,6%) y NNE (8,3%). Los porcentajes de calmas estacionales son superiores al 15,0%. Este cambio de régimen se aprecia claramente en las frecuencias mensuales (Tabla 1).

Los vientos con velocidades medias anuales más destacados son los del WNW (11,4 km/h) y WSW (11,2 km/h) seguidos por los del SE (10,6 km/h), SSE y W (10,5 km/h). Durante los meses secos los vientos más veloces son SSE (14,2 km/h), ESE (12,0 km/h), ENE (11,2 km/h) y SE (10,3 km/h). A lo largo de las estaciones los vientos con mayor velocidad suelen ser los comprendidos entre los rumbos WSW y NNW, aunque los comprendidos entre los rumbos ESE y SSE les siguen de cerca. El cambio de régimen de las frecuencias también es apreciable en las velocidades a lo largo de los 12 meses estudiados (Tabla 2).

TABLA 1
Frecuencia de cada componente durante el año 1987

		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	CALMA
ENERO	V	0,0	8,0	7,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,0	0,0	1,0	7,0	14,0	1,0	4,0	14,0	8,0	28,0
	S	3,4	5,3	9,4	2,1	1,1	1,0	2,8	2,8	3,4	3,0	7,5	14,9	15,5	10,0	10,0	7,4	0,0
FEBRERO	V	2,0	6,0	3,0	2,0	0,0	0,0	5,0	7,0	1,0	5,0	9,0	7,0	9,0	10,0	14,0	6,0	14,0
	S	2,6	5,8	1,2	1,6	1,0	0,0	2,9	3,8	2,1	1,8	7,0	15,0	21,0	14,7	14,8	7,2	0,0
MARZO	V	3,0	11,0	4,0	0,0	3,0	4,0	18,0	9,0	1,0	2,0	4,0	9,0	3,0	5,0	1,0	5,0	18,0
	S	1,5	4,2	6,1	5,3	6,5	7,2	10,3	3,6	0,4	0,8	3,6	12,5	14,4	10,7	9,3	3,6	0,0
ABRIL	V	10,0	5,0	13,0	2,0	1,0	9,0	13,0	2,0	1,0	1,0	5,0	3,0	4,0	10,0	1,0	4,0	16,0
	S	2,7	7,7	11,2	10,3	6,5	5,7	8,0	3,3	1,6	1,2	4,1	8,8	9,8	8,9	6,5	3,6	0,0
MAYO*	V	2,0	7,0	9,0	5,0	2,0	8,0	23,0	14,0	0,0	2,0	2,0	1,0	0,0	3,0	4,0	1,0	17,0
	S	2,0	5,8	14,2	8,8	7,3	12,4	11,9	5,1	0,8	1,7	4,6	5,8	5,2	4,6	4,9	4,9	0,0
JUNIO	V	1,0	2,0	8,0	3,0	2,0	23,0	24,0	7,0	0,0	1,0	0,0	2,0	2,0	1,0	3,0	0,0	21,0
	S	1,6	3,7	10,0	10,0	11,4	16,8	13,2	2,0	0,5	0,7	1,6	4,3	4,5	10,9	6,4	2,1	0,0
JULIO*	V	0,0	3,0	13,0	2,0	2,0	15,0	23,0	5,0	0,0	3,0	1,0	7,0	3,0	2,0	1,0	3,0	17,0
	S	1,2	2,8	8,6	14,2	17,0	13,9	12,8	1,9	0,5	0,9	1,6	4,9	5,6	5,3	5,8	3,0	0,0
AGOSTO*	V	1,0	7,0	9,0	10,0	6,0	16,0	10,0	1,0	0,0	1,0	0,0	4,0	3,0	4,0	2,0	2,0	24,0
	S	1,5	3,2	10,5	9,7	7,4	11,4	10,5	4,0	1,0	0,7	3,6	9,9	8,2	8,0	6,7	3,6	0,0
SEPTIEMBRE*	V	1,0	7,0	0,0	2,0	8,0	17,0	14,0	3,0	1,0	0,0	2,0	7,0	1,0	2,0	0,0	2,0	33,0
	S	0,0	3,1	5,1	8,9	9,3	10,7	11,3	1,8	0,6	0,4	1,4	11,1	10,3	10,9	9,5	4,5	0,0
OCTUBRE	V	7,0	5,0	2,0	0,0	4,0	9,0	3,0	5,0	3,0	7,0	10,0	15,0	14,0	1,0	0,0	1,0	14,0
	S	1,6	2,4	7,3	5,5	4,2	3,4	4,0	2,8	0,6	1,4	6,7	15,5	22,0	12,5	6,5	3,6	0,0
NOVIEMBRE	V	6,0	5,0	5,0	6,0	1,0	2,0	2,0	2,0	4,0	1,0	10,0	7,0	19,0	4,0	3,0	4,0	19,0
	S	1,0	0,3	6,8	10,2	3,2	1,5	1,5	1,2	2,2	2,4	4,6	20,1	24,0	14,8	3,1	2,9	0,0
DICIEMBRE	V	10,0	11,0	2,0	0,0	1,0	6,0	2,0	3,0	6,0	6,0	6,0	18,0	10,0	5,0	1,0	1,0	12,0
	S	0,3	4,5	3,6	3,0	3,3	0,9	0,9	3,9	2,7	3,6	9,6	22,6	25,9	9,6	3,6	1,8	0,0
PRIMAVERA	V	5,0	7,6	8,6	2,3	2,0	7,0	18,0	8,3	0,6	1,6	3,6	4,3	2,3	6,0	2,0	3,3	17,0
	S	2,1	6,1	10,8	8,4	6,8	8,4	10,0	4,0	1,0	1,2	4,1	8,7	9,5	7,9	6,7	4,1	0,0
VERANO	V	0,6	4,0	10,0	5,0	3,3	18,0	19,0	4,3	0,0	1,6	0,3	4,3	2,6	2,3	2,0	1,6	20,6
	S	1,5	3,3	9,8	11,1	11,6	14,1	12,2	2,6	0,7	0,8	2,3	6,4	6,1	8,3	6,3	2,9	0,0
OTOÑO	V	4,7	5,7	2,3	2,7	4,3	9,3	6,3	9,3	2,7	2,7	7,3	9,7	11,3	2,3	1,0	2,3	22,0
	S	1,1	1,8	6,5	8,3	5,4	4,9	5,3	1,9	1,2	1,5	4,3	15,9	19,2	12,6	6,1	3,6	0,0
INVIERNO	V	4,0	8,3	4,0	0,6	0,3	2,1	6,6	4,6	2,3	4,0	7,3	13,0	6,6	6,3	9,6	5,0	18,0
	S	2,3	5,3	4,7	2,1	1,7	1,4	2,3	3,5	2,7	2,6	7,8	16,8	20,4	11,7	8,7	5,9	0,0
MESES SECOS*	V	1,0	5,2	7,8	4,4	4,0	15,8	18,8	6,0	0,2	1,2	1,0	4,2	1,8	2,4	2,0	1,6	22,4
	S	1,5	3,8	9,9	10,1	10,2	13,1	11,9	3,0	0,7	0,9	2,7	7,1	6,7	7,9	6,6	3,7	0,0
ANUAL	V	3,6	6,4	6,2	2,6	2,5	9,1	11,7	5,1	1,4	1,2	1,0	4,2	1,8	2,4	2,0	1,6	22,4
	S	1,7	4,1	8,1	7,7	6,5	7,4	7,7	3,0	1,3	1,5	4,5	11,7	13,5	10,1	6,9	4,0	0,0

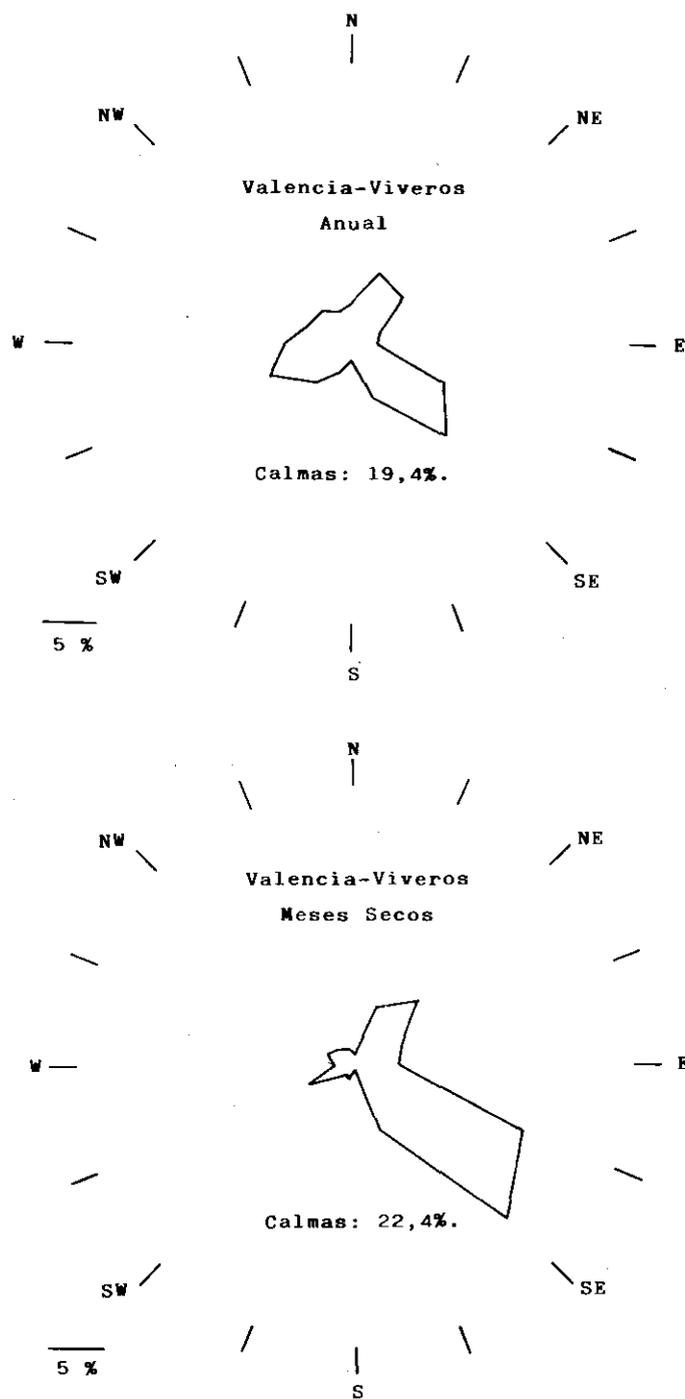


Fig. 1.—Rosas de vientos correspondientes a las frecuencias medias anuales y a las frecuencias medias de los meses secos de la estación de Valencia-Viveros durante el año 1987.

TABLA 2

Velocidades cada componente (en Km/h.) durante el año 1987

		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	W	NW	NW	NNW
ENERO	V	0,0	12,0	19,0	0,0	0,0	0,0	5,0	4,0	0,0	7,0	9,0	10,0	5,0	15,0	16,0	22,0	
	S	14,0	15,8	24,5	15,8	15,2	7,9	8,3	7,9	9,7	5,4	6,1	7,6	7,6	12,6	15,1	14,4	
FEBRERO	V	2,0	6,0	7,0	7,0	0,0	0,0	8,0	8,0	5,0	6,0	15,0	11,0	9,0	11,0	12,0	19,0	
	S	8,6	14,4	16,2	9,7	6,8	6,8	9,4	10,8	6,5	4,3	6,1	8,6	8,3	10,8	9,7	12,6	
MARZO	V	2,0	10,0	9,0	0,0	9,0	8,0	9,0	13,0	11,0	21,0	9,0	18,0	17,0	10,0	25,0	33,0	
	S	5,8	13,0	13,0	12,6	12,2	15,1	13,7	11,5	7,9	5,0	6,1	8,3	8,6	8,7	13,7	16,9	
ABRIL	V	12,0	9,0	11,0	7,0	9,0	10,0	11,0	6,0	11,0	7,0	14,0	10,0	16,0	19,0	11,0	8,0	
	S	8,6	10,4	14,0	13,0	10,8	11,5	14,4	13,3	6,5	5,8	6,1	6,8	9,4	9,7	8,3	9,0	
MAYO*	V	21,0	11,0	13,0	10,0	11,0	10,0	12,0	15,0	0,0	11,0	8,0	4,0	0,0	8,0	7,0	7,0	
	S	13,7	11,5	15,8	14,8	13,0	14,0	17,3	17,3	9,7	6,5	6,1	6,5	6,5	5,8	5,4	7,9	
JUNIO	V	11,0	5,0	8,0	11,0	8,3	14,0	14,0	17,0	0,0	9,0	0,0	7,0	15,0	7,0	11,0	0,0	
	S	7,9	13,7	12,6	11,5	12,3	14,8	16,2	16,6	9,7	7,4	5,0	6,1	8,3	8,6	5,4	5,0	
JULIO*	V	0,0	7,0	14,7	9,0	8,0	13,0	11,0	13,0	0,0	10,0	7,0	16,0	12,0	18,0	5,0	7,0	
	S	10,1	11,5	15,1	14,4	14,8	12,6	16,2	13,7	7,3	6,1	5,8	5,4	9,4	6,5	5,0	5,8	
AGOSTO*	V	0,0	2,0	9,0	15,0	9,0	13,0	15,0	14,0	0,0	4,0	0,0	15,0	10,0	5,0	6,0	9,0	
	S	7,9	9,0	15,1	16,2	12,6	14,8	17,7	21,2	6,5	3,6	5,4	5,8	6,1	5,4	5,8	6,1	
SEPTIEMBRE*	V	0,0	1,0	0,0	11,0	11,0	10,0	10,0	12,0	13,0	0,0	6,0	7,0	5,0	5,0	0,0	7,0	
	S	5,4	11,5	10,8	11,2	1,9	12,2	16,6	13,7	4,0	4,0	5,8	5,8	5,4	5,0	6,1	6,1	
OCTUBRE	V	5,0	8,0	6,0	0,0	8,0	7,0	14,0	9,0	7,0	11,0	10,0	12,0	15,0	22,0	0,0	4,0	
	S	8,6	10,8	11,2	9,4	10,8	10,4	11,2	11,2	0,4	9,7	7,9	9,0	10,1	8,6	6,5	5,4	
NOVIEMBRE	V	11,0	16,0	16,0	14,0	11,0	6,0	11,0	9,0	8,0	9,0	14,0	12,0	13,0	10,0	4,0	12,0	
	S	10,4	12,6	26,6	28,4	20,2	10,4	8,3	7,2	10,8	7,2	7,2	8,6	10,1	9,7	9,4	12,2	
DICIEMBRE	V	9,0	7,0	8,0	0,0	13,0	6,0	7,0	6,0	8,0	11,0	11,0	12,0	9,0	7,0	5,0	5,0	
	S	4,3	11,9	20,9	22,3	22,7	7,6	7,2	10,4	6,1	6,8	7,6	7,9	10,4	8,6	6,8	7,6	
PRIMAVERA	V	11,6	10,0	11,0	5,7	9,7	9,3	10,6	11,3	7,3	13,0	10,3	10,7	11,0	12,3	14,3	16,0	
	S	9,4	11,2	14,8	13,7	11,9	13,7	15,1	14,8	7,6	6,1	6,1	7,2	8,3	9,0	9,7	10,4	
VERANO	V	3,4	4,7	10,3	11,7	8,3	13,3	13,3	14,7	0,0	7,7	2,3	12,7	12,3	10,0	7,3	5,3	
	S	8,3	11,5	14,4	14,0	13,3	14,4	16,6	18,4	9,7	6,5	5,4	5,8	7,6	7,2	5,4	5,8	
OTOÑO	V	5,3	8,3	7,3	8,3	10,0	7,7	11,7	10,0	9,3	6,7	10,0	10,3	11,0	12,3	1,3	7,7	
	S	8,6	11,5	17,3	18,7	13,3	11,5	14,4	10,0	9,7	7,9	7,6	8,3	9,4	8,3	6,8	7,6	
INVIERNO	V	3,7	8,3	11,3	2,3	4,3	2,0	6,6	6,0	4,3	8,0	11,6	11,0	7,6	11,0	11,0	15,3	
	S	11,9	14,4	23,0	16,2	16,9	7,2	8,6	10,1	7,9	5,4	6,5	7,9	8,6	10,8	11,5	13,0	
MESES	V	6,4	5,2	8,8	11,2	9,4	12,0	10,3	14,2	2,6	6,8	4,2	9,8	8,4	8,6	5,8	6,0	
	S	9,4	11,5	14,4	13,7	13,0	14,0	16,6	17,6	8,6	6,1	5,8	5,8	6,8	6,5	5,8	6,5	
ANUAL	V	6,1	7,8	10,0	7,0	8,1	8,1	10,6	10,5	5,2	8,0	8,6	11,2	10,5	11,4	8,5	10,1	
	S	9,5	12,1	17,4	15,6	13,8	11,7	13,6	13,5	8,7	6,5	6,4	7,3	8,5	8,8	8,3	9,6	

El rango de velocidades más destacado para esta estación es el rango I (0,0 - 5,5 m/s) seguido muy de lejos por el II (5,6 - 10,0 m/s), para cualquier período considerado. El resto de los rangos son nulos o prácticamente nulos (Tabla 3).

TABLA 3
Rangos de velocidades de viento durante 1987

		rango I (0,0 - 5,5)	rango II (5,5 - 10,0)	rango III (10,0 - 13,5)	rango IV (>13,5)
ENERO	V	62,5	6,0	0,0	0,0
	S	81,0	17,0	1,5	0,2
FEBRERO	V	81,0	6,0	0,0	0,0
	S	96,0	3,6	0,3	0,0
MARZO	V	75,0	18,0	0,0	0,0
	S	91,0	9,0	0,0	0,0
ABRIL	V	100,0	0,0	0,0	0,0
	S	92,0	7,4	0,6	0,0
MAYO*	V	81,2	6,0	0,0	0,0
	S	85,7	14,0	0,2	0,2
JUNIO*	V	81,2	0,0	0,0	0,0
	S	89,0	11,0	0,0	0,0
JULIO*	V	87,0	0,0	0,0	0,0
	S	85,0	15,0	0,0	0,0
AGOSTO*	V	81,2	0,0	0,0	0,0
	S	87,0	12,5	0,2	0,2
SEPTBRE.*	V	75,0	0,0	0,0	0,0
	S	95,6	3,5	0,2	0,6
OCTUBRE	V	81,2	6,0	0,0	0,0
	S	98,0	1,8	0,2	0,0
NOVIEMBRE	V	100,0	0,0	0,0	0,0
	S	78,2	18,6	3,2	0,0
DICIEMBRE	V	93,0	0,0	0,0	0,0
	S	90,4	9,6	0,0	0,0
PRIMAVERA	V	85,4	2,0	0,0	0,0
	S	89,5	10,1	0,3	0,1
VERANO	V	83,1	0,0	0,0	0,0
	S	87,1	12,7	0,1	0,1
OTOÑO	V	85,4	8,0	0,0	0,0
	S	89,9	8,6	1,3	0,2
INVIERNO	V	78,8	4,0	0,0	0,0
	S	89,5	9,7	0,7	0,1
MESES	V	81,1	1,2	0,0	0,0
	S	88,5	11,2	0,1	0,2
ANUAL	V	83,2	3,5	0,0	0,0
	S	89,0	10,3	0,6	0,1

b) Estación de la Devesa: Vientos en 1987

La frecuencia anual más destacada la presentan los vientos de componente W (13,5 %), seguidos por los del WSW (11,7%) y WNW (10,1%), siendo nulas las calmas. Durante el período de máxima erosionabilidad predominan los vientos del ESE (13,1%), SE (11,9 %) y E (10,2 %). (Figura 2).

Existe una variación estacional de las componentes dominantes, siendo en primavera los del NE (10,8%), en verano los del ESE (14,1%) y SE (12,2%), en otoño del W (19,2%) y WSW (15,9%), siguiendo en invierno con W (20,4%) y WSW (16,8%); no habiendo sido registradas calmas en los períodos estacionales.

Las velocidades medias anuales más destacadas corresponden a los vientos del NE (17,4 km/h), ENE (15,6 km/h) y E (13,8 km/h), seguidos de cerca por los del SE (13,6 km/h) y SSE (13,5 km/h). Las velocidades medias más altas durante los meses secos las manifiestan las componentes SSE (17,6 km/h) y SE (16,6 km/h). En primavera son máximas las velocidades de los vientos del SE (15,1 km/h), SSE y NE (14,8 km/h), junto a los de ENE y ESE (13,7 km/h). En verano son máximos los del SSE (18,4 km/h), SE (16,6 km/h), junto a los del ESE y NE (14,4 km/h). En otoño las máximas velocidades son del ENE (18,7 km/h), NE (17,3 km/h) y SE (14,4 km/h). En invierno son máximos los del NE (23 km/h), seguidos por los del ENE (16,2 km/h), E (16,9 km/h), NNE (14,4 km/h) y NNW (13 km/h). Como se puede apreciar, las máximas velocidades a lo largo de las estaciones aparecen entre los rumbos NNE y SSE, con un desplazamiento en invierno, cuando las máximas están entre el rumbo WNW y ENE (Tabla 2).

El rango de velocidades más destacado en esta localidad es el I (0,0 - 5,5 m/s), seguido con mucha diferencia por el rango II (5,5 - 10,0 m/s), con una leve presencia del rango III (10,0 - 13,5 m/s) y prácticamente nulo el rango IV (>13,5 m/s), para cualesquiera de los períodos, no mensuales, considerados (Tabla 3).

c) Correlación entre las frecuencias de ambas estaciones

Los valores de las ordenadas en el origen (a) y pendiente (b) de las ecuaciones de regresión, así como el coeficiente de correlación (r) y las t de Student estimadas se presentan en la Tabla 4.

Existe correlación entre los datos de la estación del Saler y los de la estación de Valencia-Viveros para las componentes NE, ESE, SE, WSW, W y NNW con una probabilidad de $P < 0.01$, mientras que la correlación de la componente SW queda dentro de los valores críticos del 5% y 1%.

Las componentes con correlación (6) representan un 37,5% del total de componentes estudiadas, aunque si se incluye la componente comprendida entre

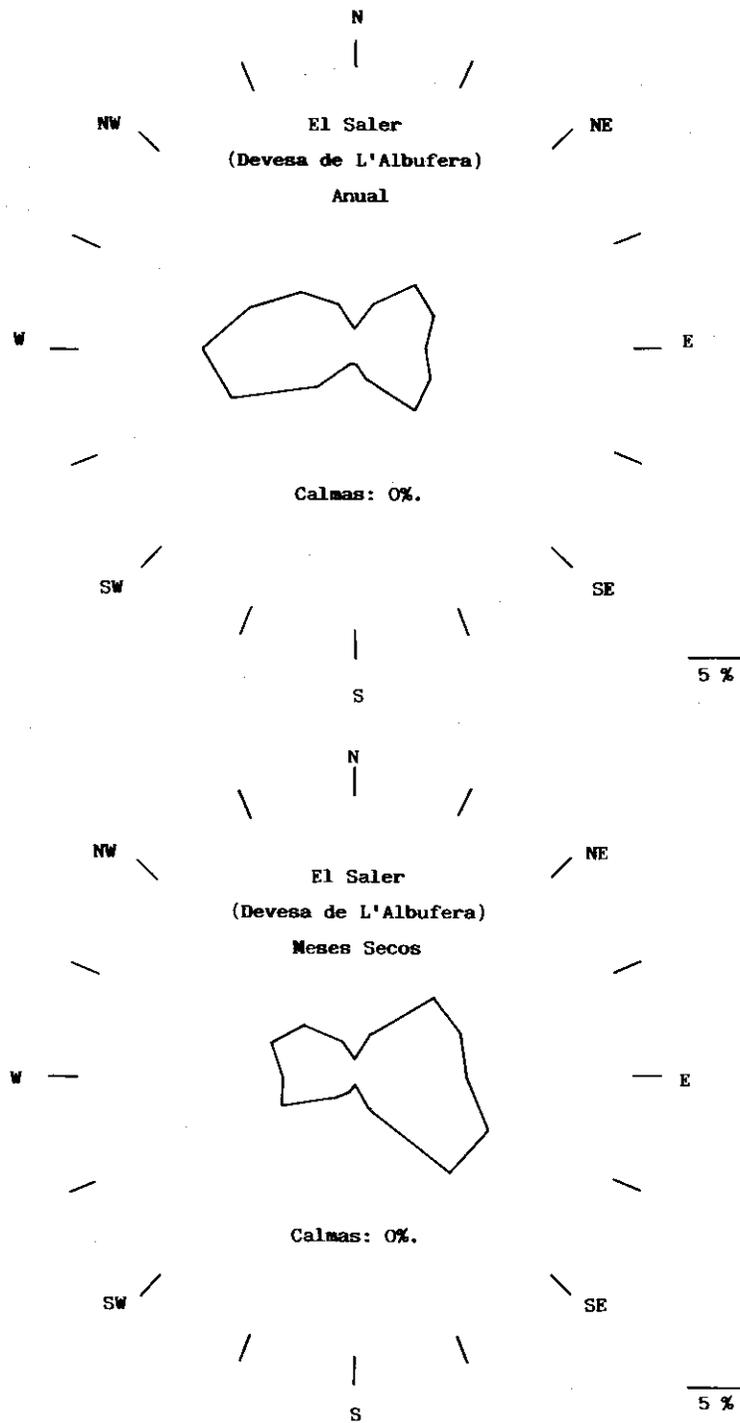


Fig. 2.—Rosas de vientos correspondientes a las frecuencias medias anuales y a las frecuencias medias de los meses secos de la estación de el Saler (Devesa de L'Albufera) durante el año 1987.

TABLA 4

Correlación entre las frecuencias de cada componente de las dos estaciones durante 1987.
 $t(10)=2,764$; $p<0,01$; g.l.=10. Valores críticos 5%=0,576 y 1%=0,708 (!).

COMPONENTE	a	b	r	t
N	1,8494	0,0484	0,2073	0,6703
NNE	3,1123	0,1486	0,2123	0,6871
NE	4,0897	0,5993	0,7181	3,2633 *
ENE	5,7831	0,6294	0,4872	1,7643
E	4,8918	0,6616	0,3552	1,2019
ESE	0,8846	0,6847	0,8652	5,4575 *
SE	1,4812	0,5126	0,9349	8,3357 *
SSE	2,2442	0,1474	0,4740	1,7026
S	1,0849	0,2030	0,3858	1,3225
SSW	1,1435	0,1619	0,3736	1,2740
SW	2,4388	0,4761	0,6889	3,0062 *
WSW	5,6541	0,8232	0,7583	3,6794 *
W	7,7839	1,0619	0,8142	4,4358 *
WNW	9,0702	0,2376	0,2276	0,7384
NW	5,9405	0,2687	0,5359	2,0073
NNW	2,8294	0,3014	0,7658	3,7658 *

los valores críticos, se representaría un 43,75% del total. Resta un porcentaje considerable de componentes sin correlación.

d) Intensidades de arrastre en los meses secos

En la Tabla 5 se presentan los días de cada clase de viento que han servido para el cálculo de las intensidades de arrastre de los meses secos (Qs). Los vientos de la clase A (sólo producen movimientos de las arenas sobre las dunas) son los más destacados para las estaciones consideradas (Valencia-Viveros: 23,3 días del SE; la Devesa: 17,1 días del ESE); los vientos de la clase B (producen arrastres de arena sobre las dunas y terrenos arenosos que las rodean) son de menor consideración en Valencia-Viveros (0,3 días del ESE SE) que en la Devesa (2,2 días del ESE); los vientos de la clase C (fuerte movimiento general de las arenas) no han sido registrados en ninguna de las estaciones durante el año 1987.

Las intensidades de arrastre para el período de meses secos (Qs), de acuerdo a la fórmula [1] quedan reflejados en la Tabla 6. Los arrastres para la estación de Valencia-Viveros quedan sobre la dirección SE-NW, mientras que para los de la estación del Saler en la Devesa de l'Albufera en la dirección ESE-WNW.

En la Figura 3 se ha representado la composición vectorial de los arrastres de cada una de las ocho direcciones de la rosa de vientos estudiada. La resultante indica la intensidad de arrastre para los meses secos.

[10]

TABLA 5

Días de cada clase de vientos por componente para el cálculo de la intensidad de arrastre en meses secos

		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW		
DIAS CL-A	V	1,2	6,5	9,7	5,5	5,0	19,6	23,3	7,4	0,2	1,4	1,2	5,2	2,2	3,0	2,5	2,0		
	S	2,0	5,2	13,4	13,7	13,8	17,7	16,1	4,0	0,9	1,2	3,6	9,6	9,1	10,7	8,9	5,0		
DIAS CL-B	V	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0		
	S	0,2	0,6	1,7	1,7	1,7	2,2	2,0	0,5	0,1	0,2	0,5	1,2	1,1	1,4	1,4	0,6		
DIAS CL-C	V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	S	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

(V) Viveros. (S) La Devesa de l'Albufera (El Saler).

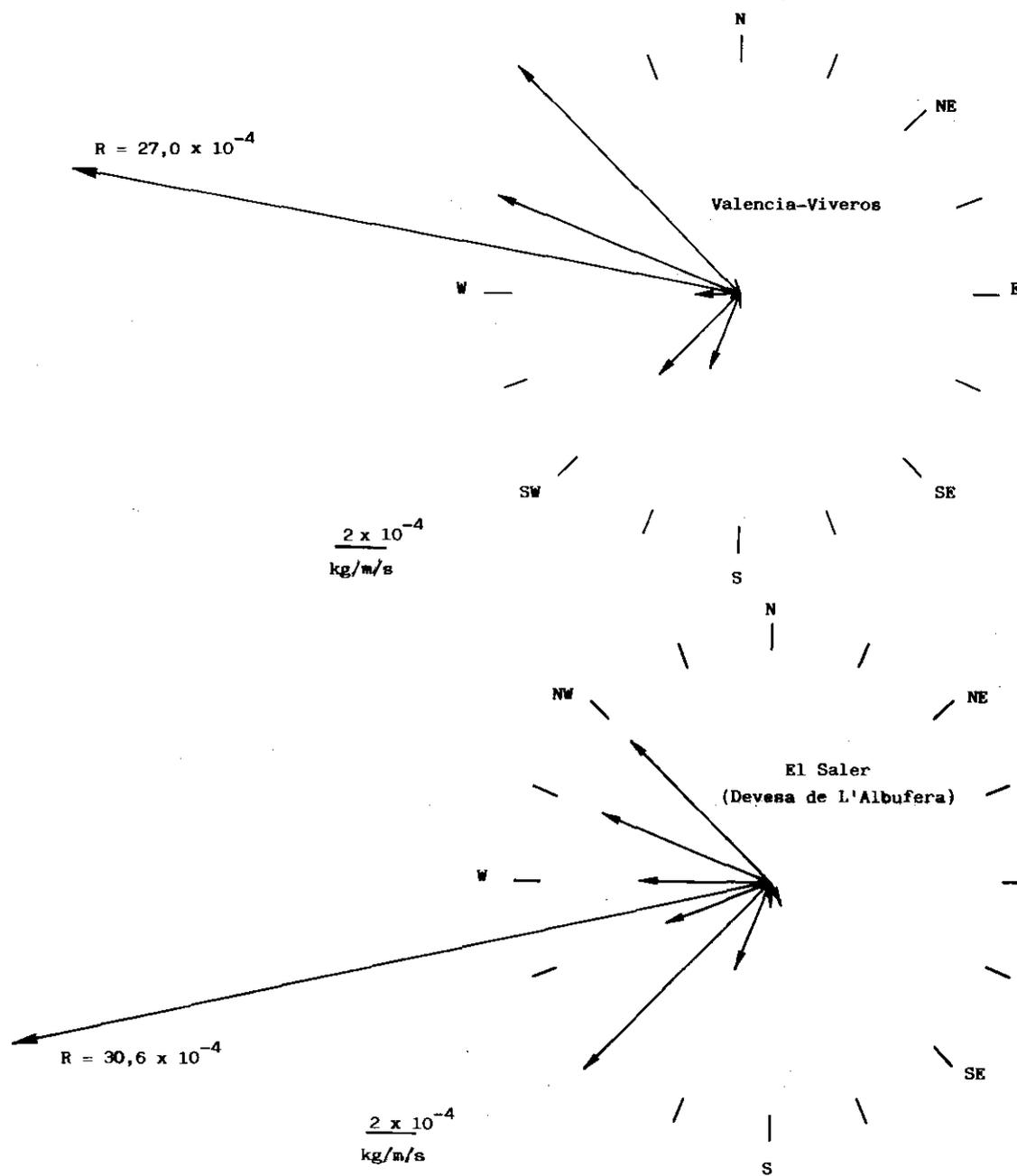


Fig. 3.—Composición de vectores correspondientes a las intensidades de arrastre de arena durante los meses secos, calculadas según los registros de Valencia-Viveros y el Saler (Devesa de L'Albufera).

TABLA 6
Intensidades de arrastre por tiempo calculados según la fórmula (1)

ARRASTRE	VALENCIA-VIVEROS	EL SALER
Por segundo	12,6x10 ⁻⁴ Kg/m.	7,2x10 ⁻⁴ Kg/m.
Por hora	4,5 Kg/m.	2,6 Kg/m.
Por día	108,0 Kg/m.	62,4 Kg/m.
Período seco	15.524,0 Kg/m.	9.547,2 Kg/m.

Para la composición de la estación de Valencia-Viveros se ha obtenido una resultante de 27×10^{-4} kg/m/s (= 9,7 kg/m/h) en sentido W, hacia los 281°; mientras que para la estación de La Devesa la resultante ha sido de $30,6 \times 10^{-4}$ kg/m/s (= 11,0 kg/m/h), también en un sentido W, pero hacia los 258°.

Como puede observarse, las diferencias entre un método de cálculo de los arrastres y otro es considerable dando para la estación de Valencia-Viveros una diferencia de 5,2 kg/m/h y para la Devesa de 8,4 kg/m/h. La diferencia en las intensidades de arrastre entre ambas estaciones mediante la utilización del método de GARCÍA SALMERÓN (1967) es prácticamente el doble, 1,9 kg/m/h, mientras que con la composición vectorial se ha obtenido un resultado de $3,6 \times 10^{-4}$ kg/m/s (= 1,3 kg/m/h).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se evidencian semejanzas en el comportamiento eólico registrado en las estaciones analizadas en el año estudiado, fundamentalmente en aquellas frecuencias más importantes de procedencia genérica del Este o del Oeste como lo ha demostrado el análisis de correlación efectuado, pero el porcentaje de componentes que no han manifestado correlación es del 62,5 %, lo que indica diferencias de naturaleza local entre las estaciones. La estación de Valencia-Viveros se encuentra circundada en sus proximidades por distintos tipos de edificaciones que, evidentemente, modificarán las velocidades y direccionalidades de las corrientes de aire (GARCÍA SALMERÓN, 1967; EIMERN *et al.*, 1964); separada del mar algunos kilómetros y con el cauce del Turia, que funciona como un cañón en la dirección SE-NW, muy próximo. Por el contrario, la estación de la Devesa se encuentra situada muy próxima al mar, escasamente 200 m, y no circundada por edificaciones aparatosas u obstáculos impermeables importantes, a excepción de la pinada de *Pinus halepensis* Miller.

En cuanto a las intensidades de arrastre obtenidas para ambas estaciones, la escasa diferencia entre los datos no nos debe llevar a equipararlos a la ligera. Aplicando el primer método, la diferencia es de 1,9 kg/m/h, lo que equivale a un 42,22 % más de arrastre utilizando los datos de Valencia-Viveros para calcular el arrastre de la Devesa; en cambio el segundo método, que ha dado una diferencia de $3,6 \times 10^{-4}$ kg/m/s (= 1,3 kg/m/h) entre las intensida-

des obtenidas, representa sólo el 11,76 % menos si utilizamos los datos de Valencia-Viveros.

Evidentemente con la comparación de estos datos correspondientes al año 1987, no podemos inferir un comportamiento general medio para la estación de la Devesa de l'Albufera a partir de los datos de la estación de Valencia-Viveros, pero sí que hemos podido apuntar algunas diferencias que deberán ser contrastadas y analizadas en los próximos años. Aún así, se puede concluir que para el estudio de la dinámica eólica de la Devesa no es correcto utilizar los datos de la estación de Valencia-Viveros si no se toman las medidas oportunas.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer la atención prestada por el equipo del Centro Meteorológico Zonal de Levante, en especial a su director, D. Luis Celda Martínez. Igualmente agradecemos las facilidades ofrecidas por el equipo de los Viveros Municipales sitios en la Devesa de l'Albufera.

BIBLIOGRAFÍA

- CENTRO METEOROLÓGICO ZONAL DE LEVANTE (I. M. N.) (1987): Fichas meteorológicas mensuales de las estaciones de Valencia-Viveros y el Saler. (Inéditos). Valencia.
- CURRÁS, R. & M. GUARA (1986): Dinámica eólica y neoformaciones arenosas en la Devesa de l'Albufera de Valencia. *Bol. Est. Central de Ecología*, 29: 11-15. Madrid.
- EIMERN, J. van, R. KARSCHOM, L. A. RAZUDIOVA & G. W. ROBERTSON (1964): *Windbreaks and Shelterbelts*. World Meteorological Organization. Technical Note, nº 59. Geneva.
- GARCÍA SALMERÓN, J. (1967): *Erosión eólica*. Ministerio de Agricultura. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid.
- GUARA, M. (1984): *La acción del viento en la neoformación de las comunidades vegetales del litoral valenciano: La Devesa de l'Albufera*. Tesis de Licenciatura (Inéd.). Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Valencia.
- GUARA, M. (1989): *La acción del viento sobre las comunidades vegetales del litoral mediterráneo español*. Tesis Doctoral (Inéd.). Departamento de Biología Vegetal. Universidad de Valencia.
- GUARA, M. & R. CURRÁS (Inéd.): Las dunas de Guardamar del Segura y Elche: Dinámica eólica y movilidad de las arenas. *Medi Natural* (en prensa). Valencia.
- SOKAL, R. R. & F. J. ROHLF (1979): *Biometría. Principios y método estadísticos en la investigación biológica*. H. Blume editores. Madrid.