

# EL REGIMEN DE VIENTOS EN LA CORNISA CANTABRICA\*

Manuel Viedma Muñoz

## RESUMEN

El artículo versa sobre el comportamiento de la dirección del viento en el Litoral Cantábrico, donde se observa un inversión de los mismos en superficie tanto en el ritmo mensual como en el anual y en particular en la dualidad –invierno/verano-. Mencionar que se aprecia un mecanismo submonzónico en cuanto a la dirección en sus observatorios.

**Palabras clave:** Litoral Cantábrico, Viento, Velocidad, Dirección, Galerna, Monzón, Submonzón.

## RESUME

L'étude traite de la conduite de la conduite de la direction du vent dans Littoral Cantabrique, où on observe un investissement de de ce qui est mêmes en surface tant dans le rythme mensuel comme dans ce qui est annuel et en particulier dans la dualité - hiver/été - Mentionner qu'on apprécie un mécanisme sous-mousson quant à la direction dans les observatoires de l'étude.

**Mots clés:** Littoral Cantabrique, Vent, Vitesse, Direction, Galerne, Mousson, Sous-mousson.

El litoral Cantábrico corre paralelo a la cordillera de la que toma su nombre y que actúa a modo de barrera para interrumpir el avance hacia el Norte de la Meseta, extendiéndose por su extremo occidental desde la confluencia con el Macizo Galaico, en las proximidades de las sierras de Rañadoiro y Ancares, hasta el umbral del País Vasco por su parte más oriental, con una longitud aproximada de 400 Km. Este relieve muy próximo a la costa va a influir de manera decisiva en los vientos que le azotan. Ya sea por su papel obstaculizador o favorecedor de los cambios térmicos a los que se verá sometido el flujo aéreo, que accede a este espacio en sentido de los meridianos terrestres. Los observatorios análisis de este estudio son cuatro: el de Santander que se articula entorno a su bahía y al pie de la Cordillera Cantábrica y a una altitud de 65 m. sobre el nivel del mar (snm), el aeropuerto de Sondica (Bilbao) emplazado en la margen derecha de la ría de Nervión, a 34 m. snm y San Sebastián donde se han utilizado los datos de sus dos observatorios, separados por 18 Km. en línea recta, aunque Monte Igueldo se ubica a 259 metros de altitud y el de Fuenterrabía únicamente a 4 metros.

\* Fecha de recepción: 11 de abril de 2005

Fecha de aceptación y versión final: 14 de octubre de 2005.

El rumbo dominante en ésta franja costera, que va aproximadamente desde cabo Ortegá, hasta las inmediaciones de Bilbao, son los comprendidos en el cuarto cuadrante. De ahí que en Santander su dirección principal sea el **W** seguida del **WSW** para todo el año, ver Figuras .1 y 2 ,conocidos ambos rumbos como el “gallego”. Alcanzando su máximo absoluto en mayo (16'3%), con la única excepción de diciembre y noviembre, mes éste en que se verá superado tanto por el **WSW** (11'2%), como por el **SW** (10'6%) y el **ESE** (7'5%), quedando igualado con el **E** en un (7'3%). Éstas dos últimas direcciones pertenecientes al segundo cuadrante , le siguen en importancia a los ponientes, al igual que el **NE**. Por lo que se establece un marcado carácter zonal en cuanto a la dirección del viento, estando esto íntimamente relacionado con las borrascas atlánticas asociadas al frente polar, cuyas trayectorias transcurren muy cerca del litoral Cantábrico.

En Bilbao Figs. 3 y 4, los vientos de componente **W**, predominantes en Santander, rolan a **NW** por efecto topográfico, abarcando su manto de influencia desde marzo a agosto, con su máximo absoluto mensual en junio (23'9%). En los meses de otoño y de invierno son las frecuencias del sector Este y en concreto el **E** y el **ESE** las predominantes. Siendo a partir de octubre y hasta febrero cuando se imponen para superar al **NW**, con máximo en noviembre (13%) para el **E** y (10'2%) para el **ESE**, frente al (4'9%) del **NW**.

Menor representatividad tienen el **SSE**, **SSW** y **S**, y aunque no por ello menos importantes. Pues estos rumbos de componente Sur “suradas” vienen a constituir una peculiaridad del clima Cantábrico, mecanismo foehn, ya que “*su nítido efecto sobre otras variables climáticas como la temperatura y la humedad, y sus reseñables consecuencias sobre las actividades socio económicas así lo confirma. Sus apariciones se configuran como una breve situación de “stress” climático....La sequedad y altas temperaturas no sólo tienen considerables repercusiones en el balance hídrico, sino que son aprovechadas por los ganaderos para quemas e incendios, prácticas agrícolas en las que subyacen también intereses económicos. Las temperaturas moderadas y las abundantes precipitaciones líquidas ocasionan una rápida sublimación de la nieve, que junto a avalanchas y aludes, son responsables de crecidas repentinas de los ríos*”(Fernando Rasilla, 1999).

En el golfo de Vizcaya los vientos tienden a experimentar en su desplazamiento una tendencia meridiana, imponiéndose los del sector norte y en concreto el **NNW** desde marzo a septiembre en San Sebastián “Monte Igueldo”, (Fig. nº5 y 6). Mientras en Fuenterrabía el predominante es **N** (Fig. nº 7 y 8). Siendo julio el mes en que éstas dos direcciones consiguen su máxima frecuencia, en ambos observatorios con (26'9%) para el **NNW** en Monte Igueldo y (20%) para el **N** en Fuenterrabía. Mientras que los del tercer cuadrante inician su andadura en septiembre u octubre para darla por finalizada hacia marzo o abril, dependiendo del observatorio, es el **S** el prioritario en ambos para éste periodo, registrando para Monte Igueldo su máximo en noviembre (27'1%), al igual que Fuenterrabía (10'7%). Ésta disparidad en cuanto a las frecuencias, en el rumbo Sur, patente en los observatorios de San Sebastián se debe a la ubicación de los mismos. Pues mientras Monte Igueldo se encuentra receptivo tanto a los vientos procedentes del mar (**N**) como a los llegados de sus sierras más próximas (**S**), el emplazamiento de Fuenterrabía se encuentra protegido por una formación de montañas, de alturas en torno a los 800 metros, en forma de herradura con salida hacia al mar.

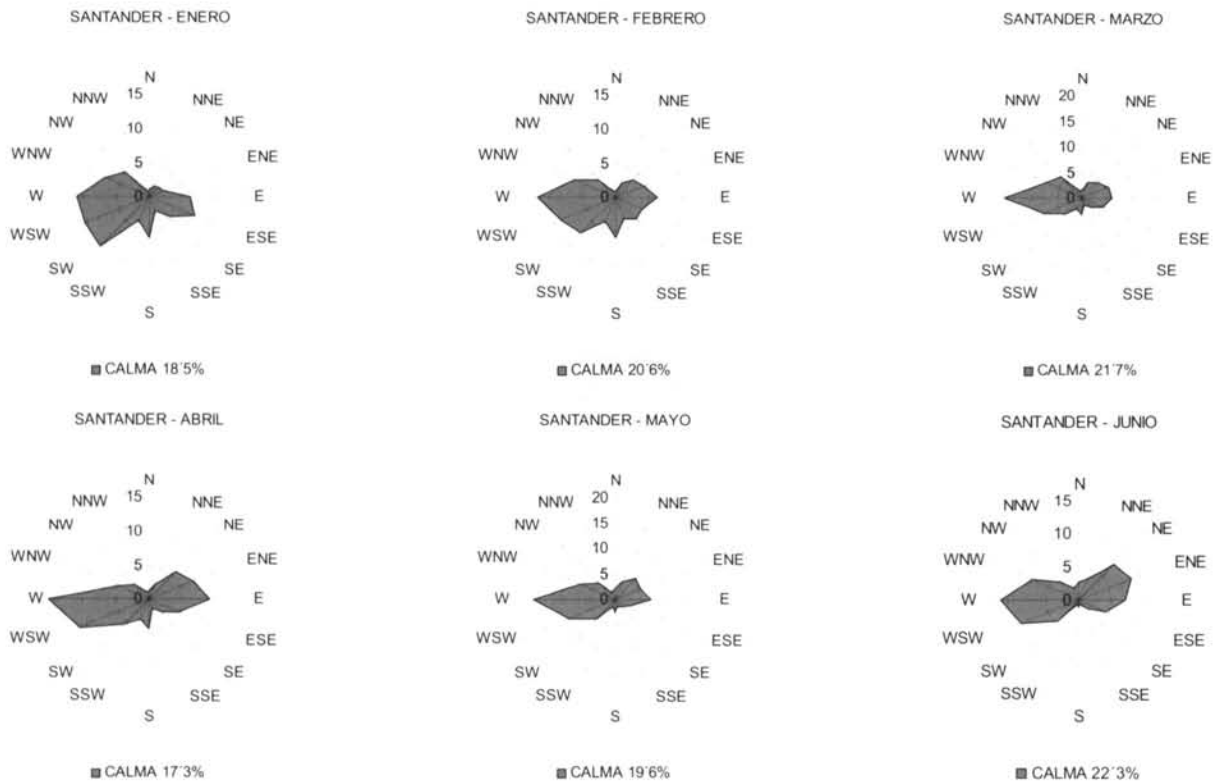


Figura 1 . Frecuencias Mensuales de las Direcciones de los Vientos en Santander

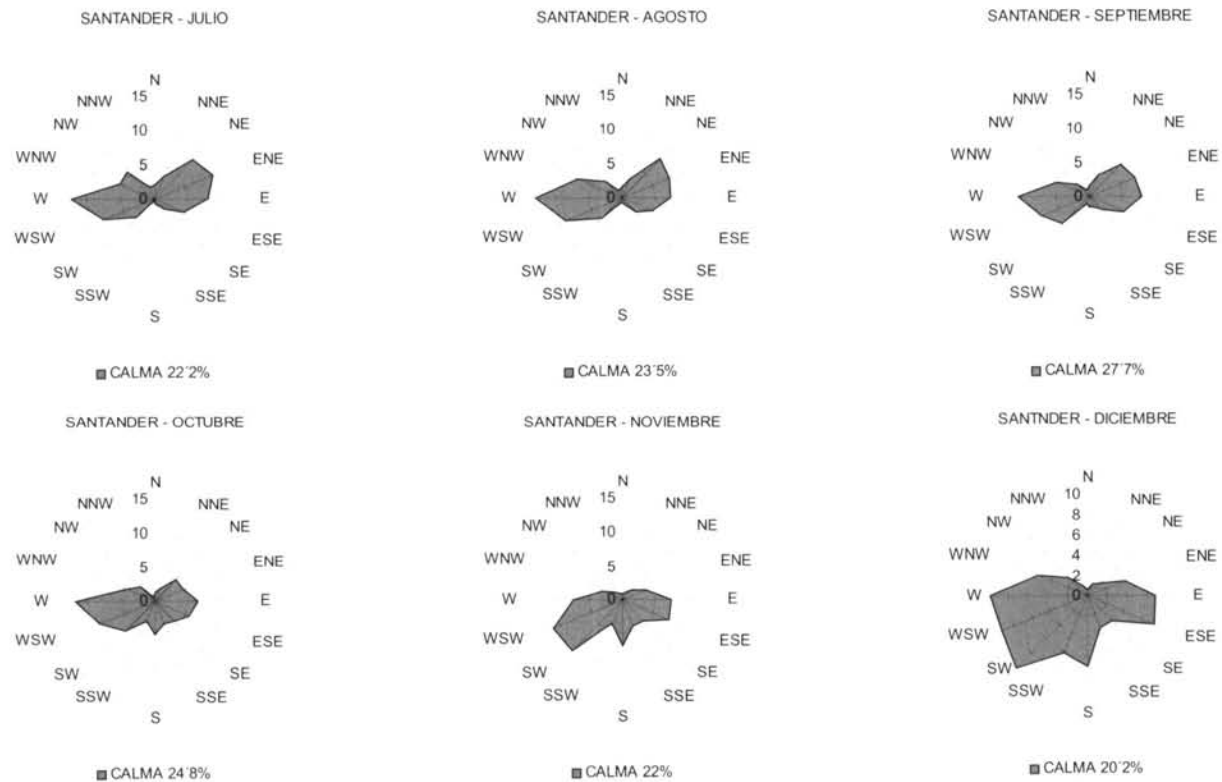


Figura 2 Frecuencias Mensuales de las Direcciones de los Vientos en Santander

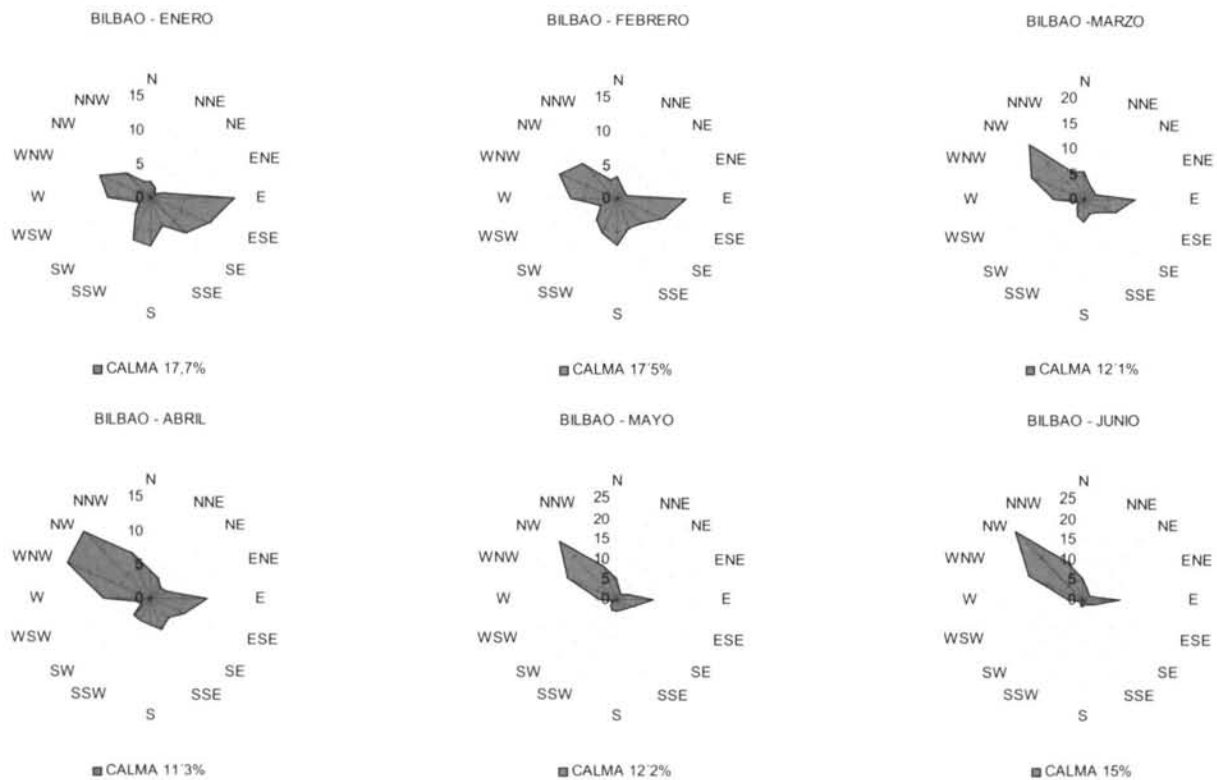


Figura 3 Frecuencias Mensuales de las Direcciones del Viento en el Aeropuerto de Sondica, Bilbao

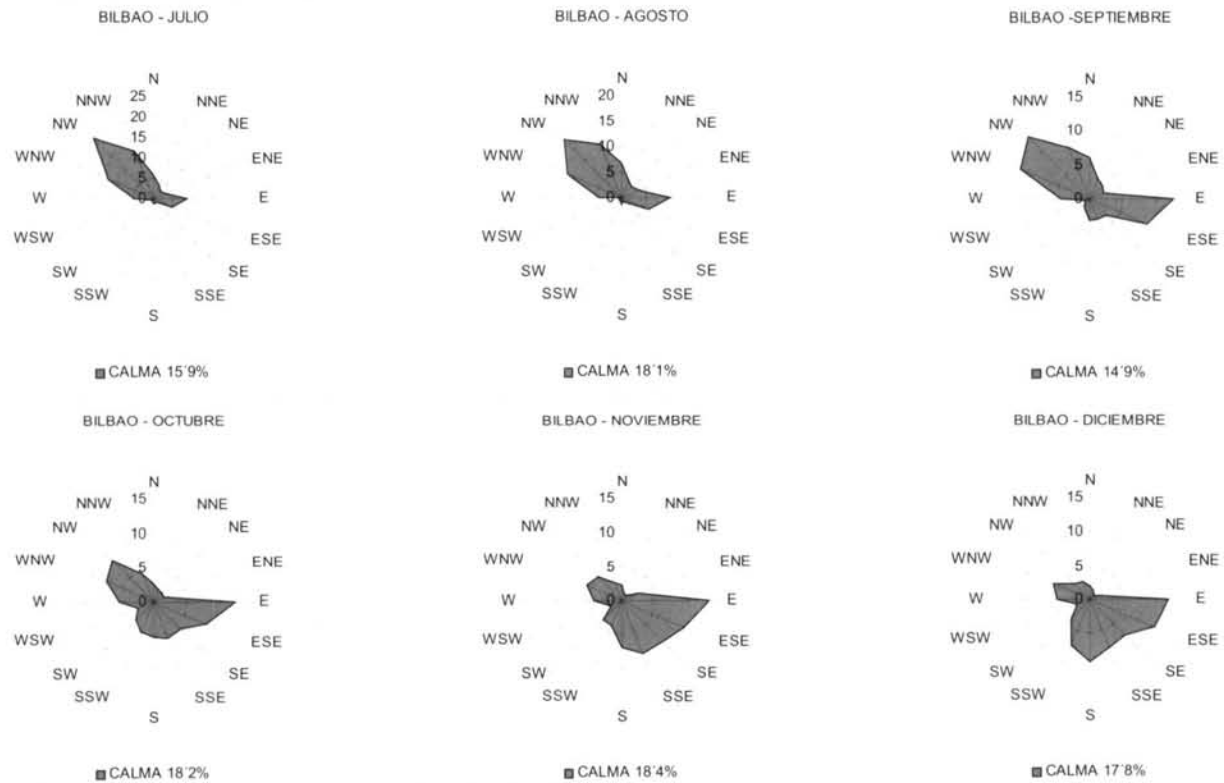
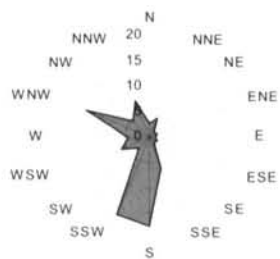


Figura. 4, Frecuencias Mensuales de las Direcciones del Viento en el Aeropuerto de Sondica, Bilbao

El trasiego o giro casi violento del viento del Sur, casi convertido en brisa, hacia un **WNW**, es la característica fundamental de la galerna no frontal o típica, (*Arasti Barca, 1996*) y no tanto por su fuerza, como por la brusquedad y rapidez de su puesta en acción, pues en menos de veinte minutos el viento puede superar los 25 m/s y la temperatura descender mas de 12°C. Este elemento mesoescalar viene a tener lugar entre mayo y octubre en el espacio que va desde Santander hasta Capbreton (Francia) Pues *“la especial configuración orográfica del norte de nuestra Península hace posible este espectacular fenómeno meteorológico, de tan gran interés teórico para el meteorólogo investigador, en el aspecto termodinámico de aquél” (Martín Bravo, 1959)*. La galerna ha sido asociada desde antaño con tragedia , así el sábado de Gloria de 1878 se saldo con 300 pescadores ahogados en el Cantábrico y el 12 de Agosto de 1912 le costó la vida a más de 100 pescadores de Bermeo. Estas catástrofes eran la consecuencia de la fragilidad de las embarcaciones que se echaban a la mar para faenar. Hoy en día estas desgracias son afortunadamente más escasas por no decir inexistentes, debido a la mejora experimentada en la construcción del los navíos como a los avances conseguidos en la información meteorológica, que pueden ser transmitidos por los servicios nacionales de meteorología a las embarcaciones que están faenando en los caladeros.

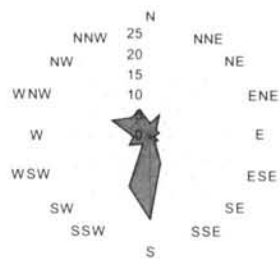
Un fenómeno similar a la galerna no frontal se produce en la costa oeste de Norteamérica, aunque el espacio que abarca es mayor pues va desde aproximadamente Vancouver hasta la Baja California, y recibe los nombres de Coastal Southerlier (Sures Costeros) los más débiles y Alongshore Surges o Coastal Surges los procesos más fuertes. Estos fenómenos se suelen desencadenar durante las estaciones cálidas provocando un cambio de dirección del viento de **N** a **S** dentro de unos pocos centenares de kilómetros desde las cordilleras costeras, tanto la Coastal Moutains, o Sierra Nevada Mountains que se encuentra más hacia el interior (Mass y at 1987). Otros fenómenos similares es el “Leader Front” en la costa Sudafricana. También en la costa Australiana se activan dos fenómenos muy similares a la galerna típica los conocidos como “Coastal Ridding” y el “Southerly Búster”, con un gran paralelismo tanto meteorológico como topográfico.

SAN SEBASTIAN MONTEIGUELDO - ENERO



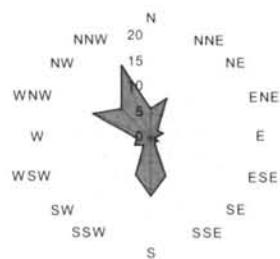
■ CALMA 6'5%

SAN SEBASTIAN MONTEIGUELDO - FEBRERO



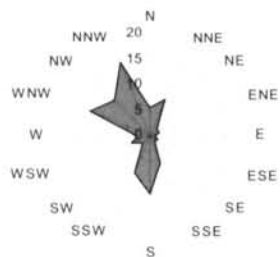
■ CALMA 4'1%

SAN SEBASTIAN MONTEIGUELDO - MARZO



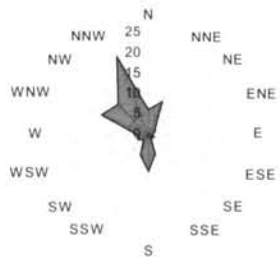
■ CALMA 4'8%

SAN SEBASTIAN MONTEIGUELDO - ABRIL



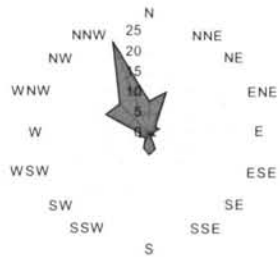
■ CALMA 6'4%

SAN SEBASTIAN MONTEIGUELDO - MAYO



■ CALMA 6'9%

SAN SEBASTIAN MONTEIGUELDO - JUNIO

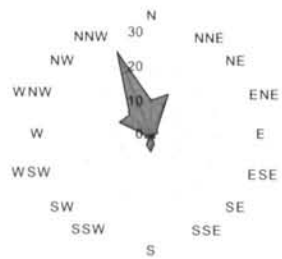


■ CALMA 8'4%

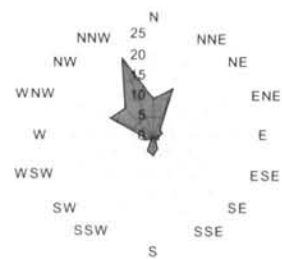
Figura nº 5 Frecuencias Mensuales de las Direcciones del Viento en San Sebastián, Monteigueldo



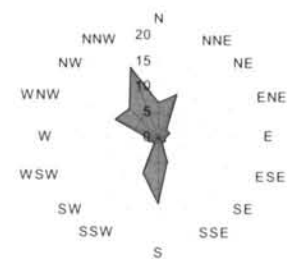
SAN SEBASTIAN MONTEIGUELDO - JULIO



SAN SEBASTIAN MONTEIGUELDO - AGOSTO



SAN SEBASTIAN MONTEIGUELDO - SEPTIEMBRE



SAN SEBASTIAN MONTEIGUELDO - OCTUBRE



SAN SEBASTIAN MONTEIGUELDO - NOVIEMBRE



SAN SEBASTIAN MONTEIGUELDO - DICIEMBRE

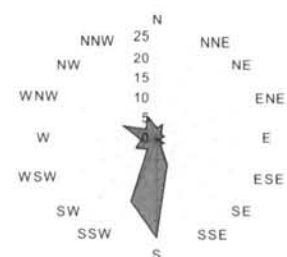
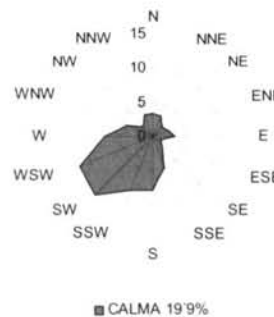
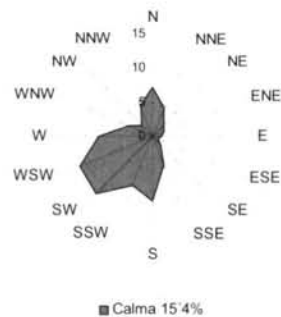


Figura nº 6 Frecuencias Mensuales de las Direcciones del Viento en San Sebastián, Monteigueldo

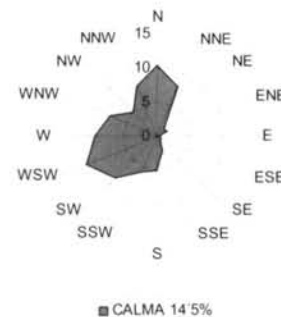
SAN SEBASTIÁN FUENTERRABÍA - ENERO



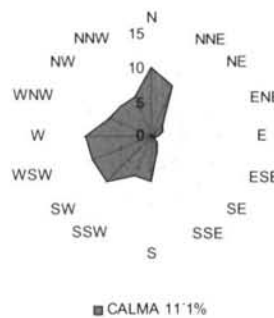
SAN SEBASTIÁN-FUENTERRABÍA- FEBRERO



SAN SEBASTIÁN FUENTERRABÍA - MARZO



SAN SEBASTIÁN FUENTERRABÍA - ABRIL



SAN SEBASTIÁN FUENTERRABÍA - MAYO

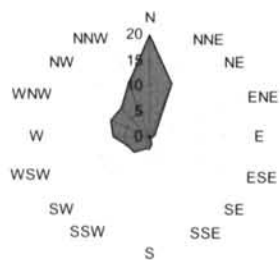


SAN SEBASTIÁN FUENTERRABÍA - JUNIO



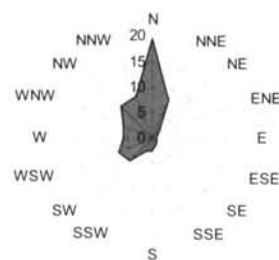
Figura nº7 Frecuencias Mensuales de las Direcciones del Viento en San Sebastián, Fuenterrabía

SAN SEBASTIÁN FUENTERRABIA - JULIO



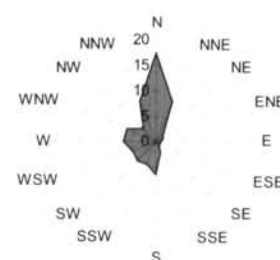
■ CALMA 14'1%

SAN SEBASTIÁN FUENTERRABIA - AGOSTO



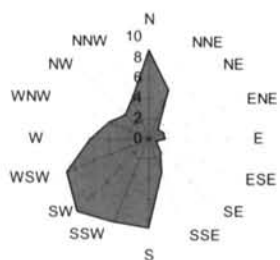
■ CALMA 16'2%

SAN SEBASTIÁN FUENTERRABIA - SEPTIEMBRE



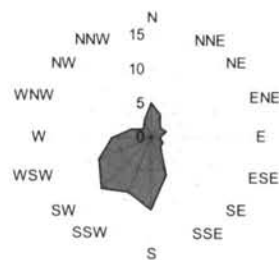
■ CALMA 18'3%

SAN SEBASTIÁN FUENTERRABIA - OCTUBRE



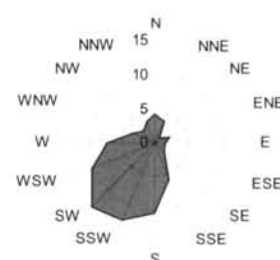
■ CALMA 22%

SAN SEBASTIÁN FUENTERRABIA - NOVIEMBRE



■ CALMA 23'2%

SAN SEBASTIÁN FUENTERRABIA - DICIEMBRE



■ CALMA 15'6%

Figura nº 8 Frecuencias Mensuales de las Direcciones del Viento en San Sebastián, Fuenterrabía

## Dirección Estacional

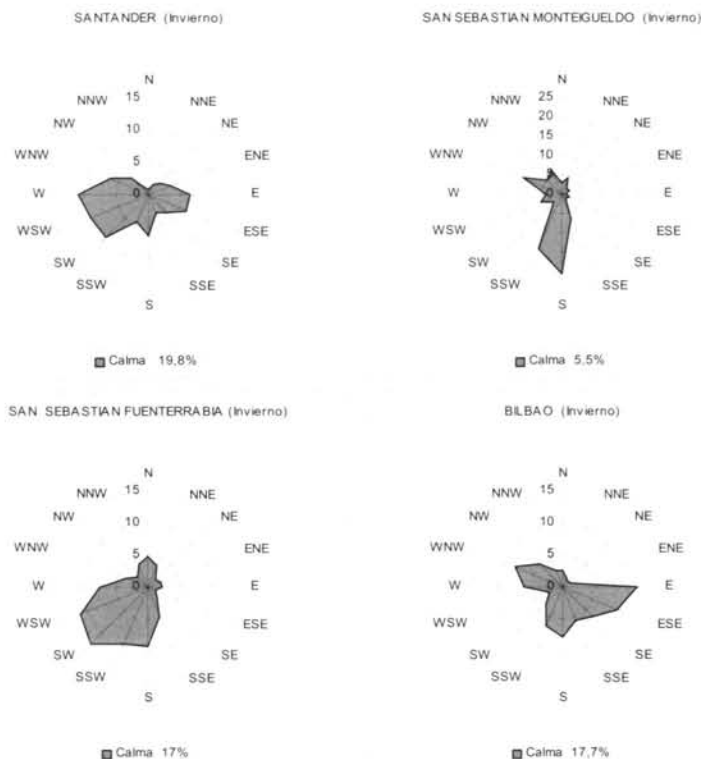


Fig. nº10 Rosas de las Direcciones de las Frecuencias Estacionales del Viento en Invierno

Estacionalmente las direcciones tienden a reagruparse en torno a los rumbos considerados como hegemónicos como iremos viendo. Así en **invierno**, a pesar de decrecer la presión atmosférica desde el centro del solar ibérico hacia la periferia costera, lo que hace que se comporte la Península como un “*centro de divergencia de vientos secos hacia los mares circundantes*” (Capel Molina, J.J, 2000) Fig. 9. Esto queda en parte reflejado en los dos observatorios de San Sebastián, con el **S** y el **SW**, ver Fig. 10, mientras que en Santander mas que en Bilbao, con el **W** y **E** respectivamente, se impone el carácter zonal por el predominio de las borrascas atlánticas asociadas como se sabe al frente polar. Además de cierta ayuda de la singular topografía local.

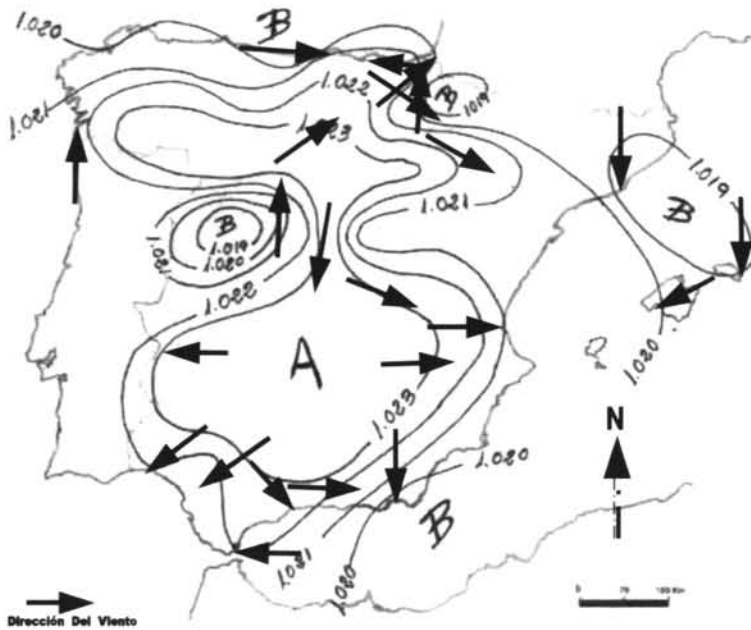
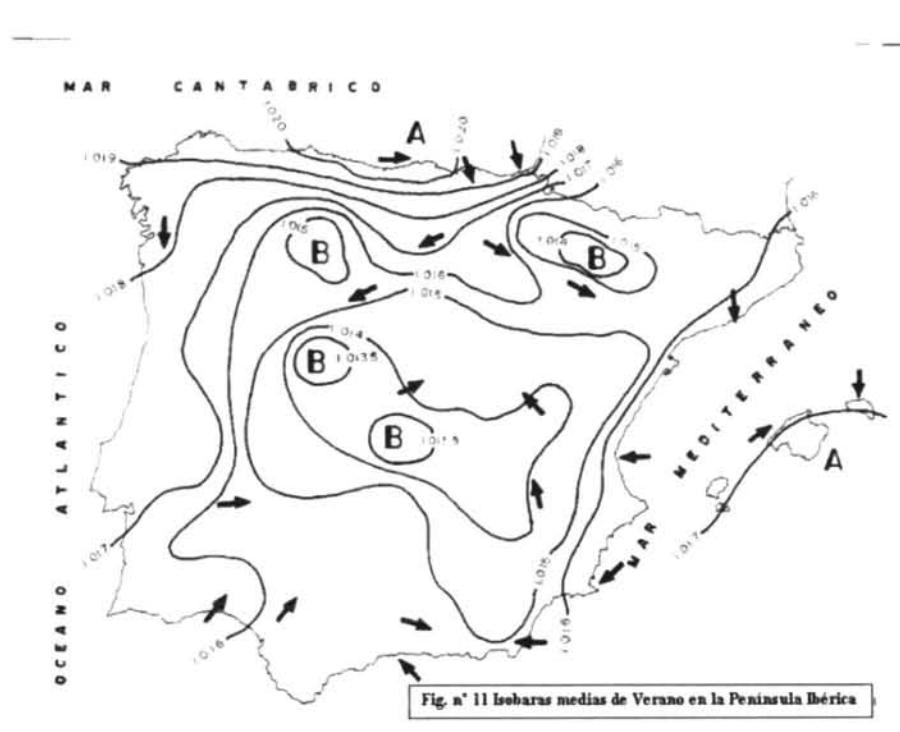


Fig. nº9 Isobaras medias y vientos en Invierno

En **verano** al aumentar la presión atmosférica, los vientos soplan desviándose hacia su interior, por lo que queda establecido una convergencia desde los mares circundantes hacia la Meseta (Miller, A, 1975). Durante el periodo estival se perfila un área extensa de bajas presiones relativas, extendidas diagonalmente entre el centro y el Nordeste peninsular con cuatro mínimos barométricos de origen térmico ver Fig. nº11 *Isobaras medias de Verano en la Península Ibérica* (Capel Molina, J.J, 1999) Mientras que las altas presiones afectan al Cantábrico, Galicia, bajo Duero, depresión Tajo-Sado, e islas Baleares. En las regiones del Cantábrico, Galicia, Norte y centro de Portugal aparecen altas presiones, máximo secundario tras el invierno y con apenas variación de la presión, por la cercanía del anticiclón de las Azores y por aquí el "caldeamiento estival tiene solo efecto muy relativo" (López Gómez, 1968). Además las altas presiones estivales del Cantábrico se explican, a su vez, porque la existencia de las bajas presiones de origen térmico del interior, casi permanentes durante los meses de verano, imposibilita que el anticiclón de las Azores pueda extenderse sobre la Península Ibérica alargándose en busca de mares y tierras menos cálidas, hacia Gran Bretaña y Francia, cogiendo con uno de sus bordes la región Cantábrica, donde por tal causa, los barómetros suelen estar altos en verano (Medina, 1979). Además de lo dicho, en el Cantábrico y mas en concreto en las proximidades del Golfo de Vizcaya, esta tendencia se ve reforzada por un nítido flujo de vientos del primer y segundo cuadrante, influenciado por la proximidad del anticiclón Atlántico



marítimo de las Azores; N en San Sebastián “Fuenterrabía”, NNW en Monte Igueldo y NW en Bilbao, ver Fig. nº12

Es la **primavera** la estación más perturbada del año, donde se anotan los índices más bajos de presión. Mientras que las altas presiones aparecen afectando a gran parte de la Iberia Atlántica, mostrando cuatro máximos barométricos. Uno de ellos, el más extenso se centra sobre la región Cantábrica, 1018,3 hPa, en Santander. En este litoral los vientos del sector Norte son los predominantes, tanto el NNW de Monte Igueldo, como el N de Fuenterrabía y el NW de Bilbao. Con la excepción del W de Santander, ver Fig. nº 13. Y otro más reducido en extensión, pero con la presión más alta sobre el centro de Portugal, región de Ribatejo, con 1018,6 hPa en Portalegre. Otros dos máximos barométricos se sitúan sobre Castilla-La Mancha (en Madrid y Ciudad Real, respectivamente). Mientras que toda la Iberia Mediterránea está afectada por bajas presiones, con núcleos de 1014,5 hPa sobre el litoral Catalán y mar Balear

En **otoño**, el rumbo de los vientos presenta idéntico comportamiento al del periodo invernal, con la excepción de San Sebastián “Fuenterrabía” donde el N es el dominante en tres de las cuatro estaciones del año, para hacer valer su hegemonía en invierno con el SW, ver Fig. nº 14. Recordar así mismo que a caballo entre estos dos periodos, es el momento en el que se anota el mayor número de rachas máxima de viento en éste litoral. Siendo San Sebastián “Monte Igueldo” quien obtiene el mayor registro de la década 1981-1990 para todo el País, con (184 Km/h) en noviembre de 1982 con rumbo S, la situación sinóptica que acompaña a estos vientos, se debe al emplazamiento de un potente anticiclón en el

sentido de los meridianos sobre el Mediterráneo occidental, desde el Norte de África hasta el Mar Adriático. Mientras al Oeste de la Península se sitúa una borrasca también aplastada en el mismo sentido, por lo que las líneas isobaras tienen orientación norte sur dirigiendo el flujo del aire hacia el norte y elevando la temperatura en la costa vasca más de lo normal. Mientras que *“las mayores velocidades de viento ocurren en Guipúzcoa, donde si las isobaras no están muy separadas se alcanzan frecuentemente los 20 nudos al nivel del mar y los 25 o 30 nudos en lugares más altos (el observatorio de Igueldo registra a veces hasta 60 nudos). En Santander y Asturias suelen soplar con 15 o 18 nudos de velocidad. A intervalos se desprenden lloviznas y aguaceros en el Cantábrico occidental y ligeros chubascos en Santander. En la costa vasca la nubosidad suele ser escasa y de tipo “lenticular””* (Medina Isabel, 1974). Situación ésta similar a la del temporal de viento del 11 de diciembre de 1978 en el observatorio de Oviedo, estudiada por (Mateo González, 1984), donde apunta que además de la situación sinóptica que da lugar a éstos temporales de vientos *“es evidente que una característica geográfica es el motivo que origina una intensificación de la velocidad del viento, hasta alcanzar valores localmente catastróficos y que no son pronosticables en los mapas meteorológicos habituales”*. Otros episodios importantes son los (144Km/h) con **SE** en noviembre de 1982 en Fuenterrabía o los (140Km/h) con **W** para febrero de 1989 en Santander.

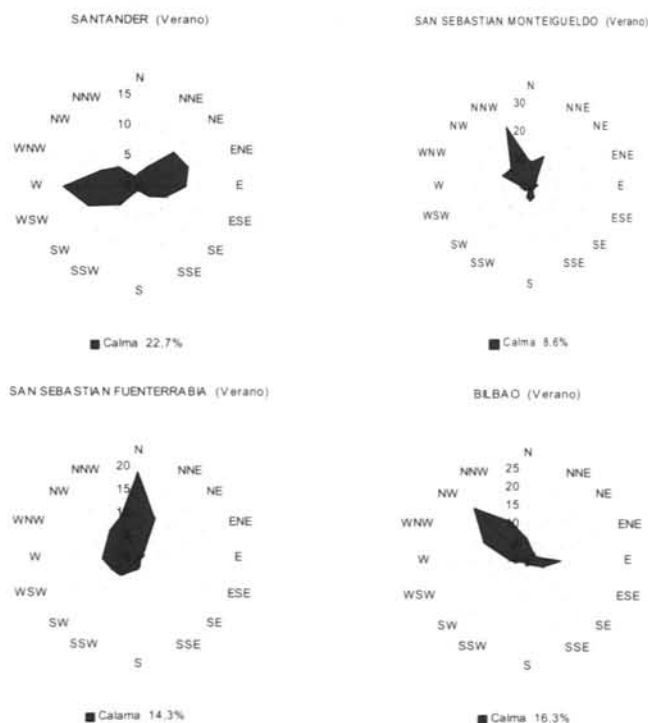


Figura nº12 Rosas de las Direcciones de las Frecuencias Estacionales del Viento en Verano

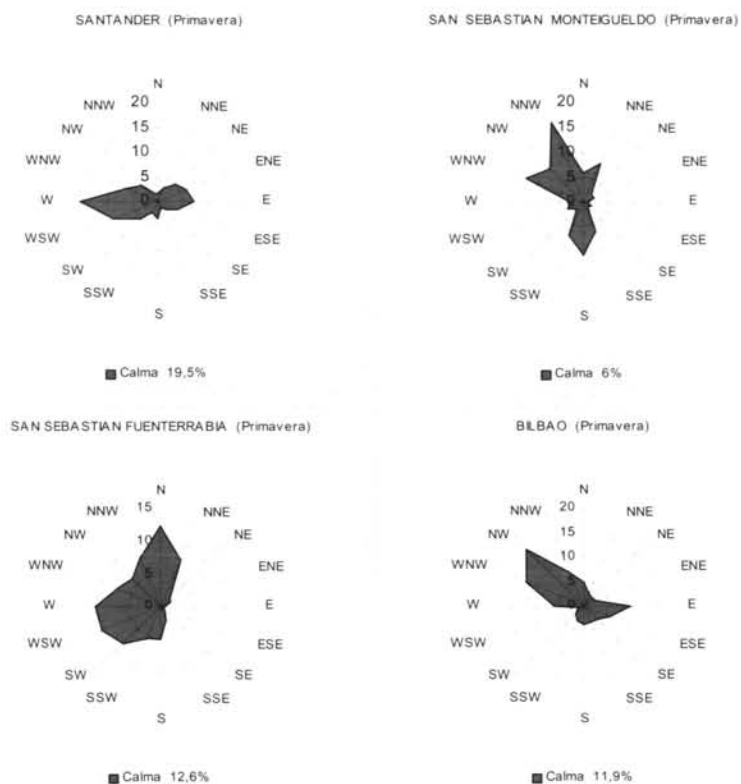


Figura nº13 Rosas de las Direcciones de las Frecuencias Estacionales del Viento en Primavera



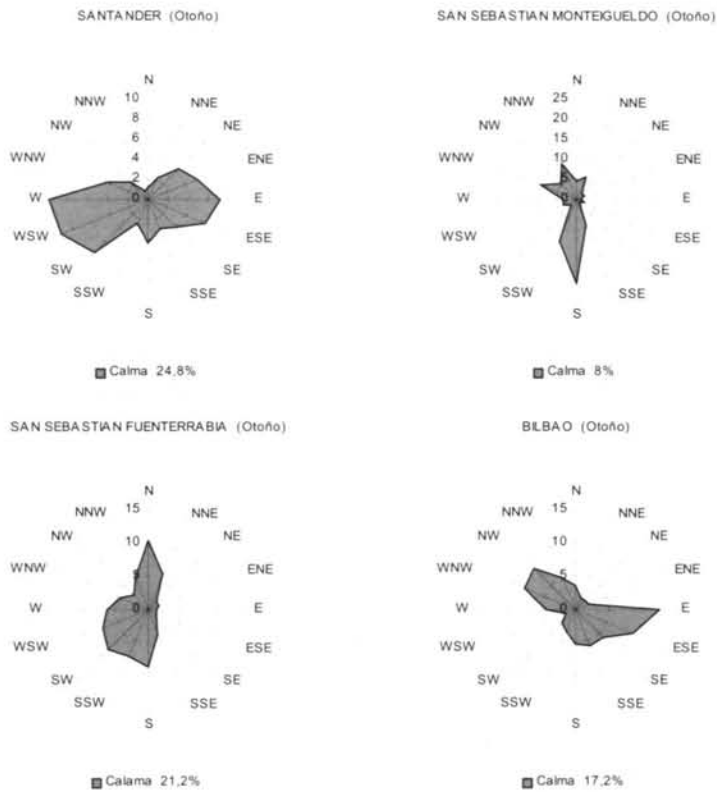


Figura nº14 Rosas de las Direcciones de las Frecuencias Estacionales del Viento en Otoño

#### Dirección Anual

Los vientos primarios son del cuarto cuadrante, **W**, en Santander, para ir rolando hacia el primero conforme nos aproximamos al golfo de Vizcaya, **NW** en Bilbao, **NNW** en Monte Igueldo y **N** en Fuenterrabía, ver Fig. nº 15

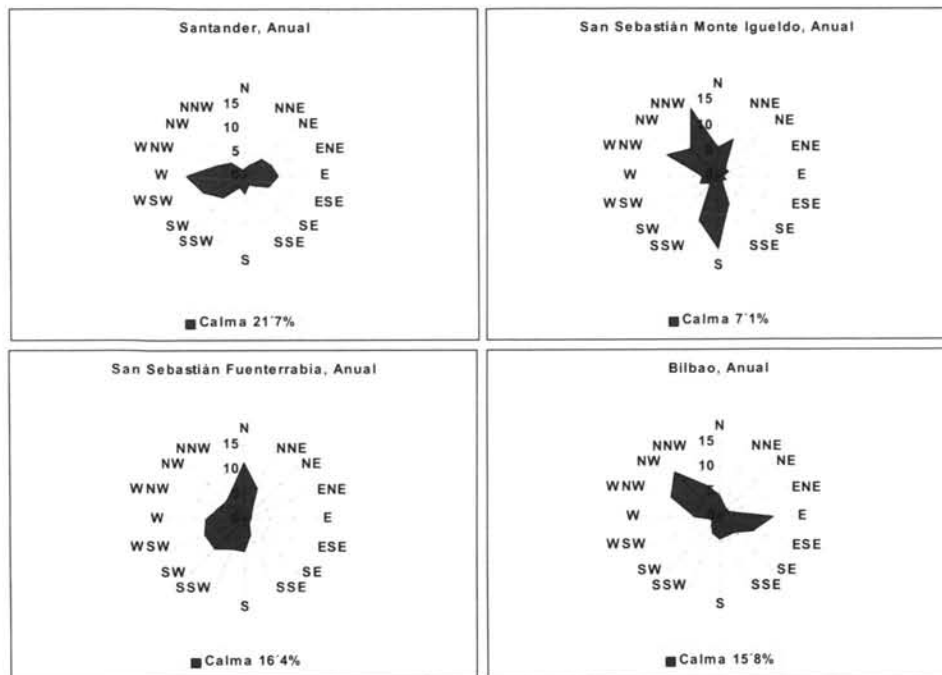


Figura nº 15 Frecuencias Anuales de las Direcciones.

## CONCLUSIONES

La configuración orográfica y en particular la disposición zonal del sistema montañoso que le da nombre a este gran espacio peninsular, en relación con la trayectoria del viento a nivel de superficie, evidencia los siguientes aspectos:

- A) Un ascenso vertical del mismo, que desencadena un mecanismo pero con dos actuaciones diferentes 1) viento foehn como es el caso de los vientos del Sur en gran parte del litoral Cantábrico. 2) viento de detención, cuando los vientos húmedos del NW, N y NNE se ponen en contacto con las estribaciones de la Cordillera.

Este proceso suele llevar aparejado entre otros la dicotomía escasez/abundancia de precipitaciones.

- B) Un movimiento horizontal, que viene a posibilitar mediante corredores o portillos orográficos, el contacto de flujos de aire sin que se vean obligados sustancialmente a modificar su comportamiento higrótérmico como es el caso del corredor de Concha de Aro y Pancorbo, que viene a facilitar el trasiego de los vientos del primer cuadrante hacia Burgos, llegando con NE, así como los flujos del tercer cuadrante tanto SW como S, se perciben nítidamente en San Sebastián.

Para finalizar reseñar que en el ritmo mensual, como en el anual y en particular en la dualidad –invierno/verano- se observa un inversión de los vientos en superficie. Con la excepción de Santander, hecho que me permite referirme a cierto mecanismo monzónico o submonzón en la Península (*Viedma Muñoz, 2000*) en cuanto a la distribución anual de las direcciones a pesar de no verse acompañado por la pluviometría que se asocia a los procesos monzónicos en el flanco Sur y Este del continente asiático

## BIBLIOGRAFÍA

- Arasti, E., 1996: Modelo conceptual de galerna no frontal. IV Simposio Nacional de Predicción del INM, Madrid, INM
- Capel Molina, J.J., 1999: La presión atmosférica y los vientos en la Península Ibérica. Reflexiones sobre el monzón Ibérico. Rev. Nimbus, 4 Universidad de Almería.
- Capel Molina, J.J., 2000: El Clima de la Península Ibérica, Ed. Ariel, Barcelona.
- Capel Molina, J.J. y Viedma Muñoz, M., 2004: El régimen de Vientos y la Presión Atmosférica en Valencia, Rev. Nimbus, 13-14 Universidad de Almería, pp.87-107.
- Doporto Marchori, M. 1929: Tipos de distribución isobárica y de tiempo en el Golfo de Vizcaya. Introducción y Generalidades. Trabajos del Observatorio de Igueldo. Publicación nº 4. Servicio Meteorológico Nacional. Madrid.
- Espejo Marín, C., 2004: La energía eólica en España, *Investigaciones Geográficas*, nº 35, pp. 45-65.
- Fernando Rasilla, D., 1999: Viento del sur y efecto föhn en la Cordillera Cantábrica, Ministerio de Fomento. Madrid.
- González Echegaray, R., 1981: La galerna del Sábado de Gloria. Mutua Montañesa de Seguros. 75º Aniversario. Santander.
- López Gómez, A., 1968: El supuesto monzón de la Península Ibérica, Aportación Española al XXI Congreso Geográfico Internacional, pp.71-88, India, C.S.I.C., Patronato Alonso de Herrera. Madrid.
- Martín Bravo, F., 1959: Galernas en 1958. Calendario Meteoro Fenológico. Servicio Meteorológico Nacional. Madrid. pp. 130-140.
- Mateo González, P., 1984: Vientos violentos en el observatorio meteorológico de Oviedo. I.N.M., A-98, Madrid.
- Medina Isabel, M., 1974: Meteorología del Cantábrico, III, Rev. de Meteorología Marítima, mes de Septiembre, S.N.M. Madrid.
- Mass, C.F. and M.D. Albright, 1987: Coastal southerlies and alongshore surges of the West Coast of North America: Evidence of mesoscale topographically trapped response to synoptic forcing. Mon. Wea. Rev. 115, 1707-1738.
- Viedma Muñoz, M., 1983: La presión Atmosférica y Vientos en Almería, Paralelo 37º, Colegio Universitario de Almería, nº7, pp.83-92.

- Viedma Muñoz, M.,1998: Análisis de las Direcciones de los Vientos en Andalucía, Nimbus, nº1-2 Universidad de Almería, pp.153-168.
- Viedma Muñoz, M.,2000: Aproximación Geográfica a la presión atmosférica de la España Peninsular y Baleares, Nimbus, nº5-6 Universidad de Almería, pp.155-182.
- Viedma Muñoz, M.,2001: Análisis del régimen de vientos en el Aeropuerto de Barcelona, Nimbus, nº7-8 Universidad de Almería. pp.213-231.
- Viedma Muñoz, M.,2002: El ritmo estacional del viento en el Arco Mediterráneo Español e Islas Baleares, Papeles de Geografía, nº35 Universidad de Murcia, pp.171.192