

**EL VIENTO EN LA  
COSTA DEL PAIS VASCO**

DR. A. URIARTE

## 1. Datos Generales

1.1. Según nuestra latitud (43°N) nos situamos en la franja climática de los Vientos del Oeste, aunque bastante al sur de la trayectoria más frecuente que siguen los centros de las borrascas que llegan a Europa procedentes del Atlántico. La componente W de los vientos es así más frecuente que la componente E.

1.2. Existe un predominio absoluto de situaciones de calmas y de vientos fijos, faltan vientos moderados y se da una frecuencia pequeña pero relativamente muy grande de vientos muy fuertes y atemporalados (esta estructura hace que la energía eólica sea muy difícilmente aprovechable) (Figuras 1 y 2). Podemos comparar los tipos de viento según su fuerza que

Fuerza de Beaufort	Velocidad kms/hora	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total
0	Calma									7.0
1	2-5	4.0	1.0	1.4	1.2	2.6	1.0	2.5	2.1	15.8
2	6-11	9.2	2.2	1.4	1.6	3.9	1.2	4.5	4.8	28.8
3	12-19	4.3	1.0	0.4	0.7	2.8	1.2	3.0	3.6	17.0
4	20-28	1.8	0.3	0.1	0.4	2.6	0.9	2.5	2.5	11.1
5	29-38	1.2	0.1		0.7	3.1	0.8	2.3	2.7	10.9
6	39-49	0.6	0.1		0.5	1.9	0.4	0.7	1.1	5.3
7	50-61	0.2			0.4	1.3	0.2	0.2	0.5	2.8
8	62-74	0.1			0.1	0.3		0.1	0.2	0.8
9	75-88					0.1			0.1	0.2
10	89-102					0.1				0.1
11	103-117					0.1				0.1
12	117 o más					0.1				0.1
Total		21.4	4.7	3.3	5.6	18.9	5.7	15.8	17.6	100.0

Figura 1. Frecuencia anual del viento en porcentajes según su dirección y fuerza, en Igueldo.

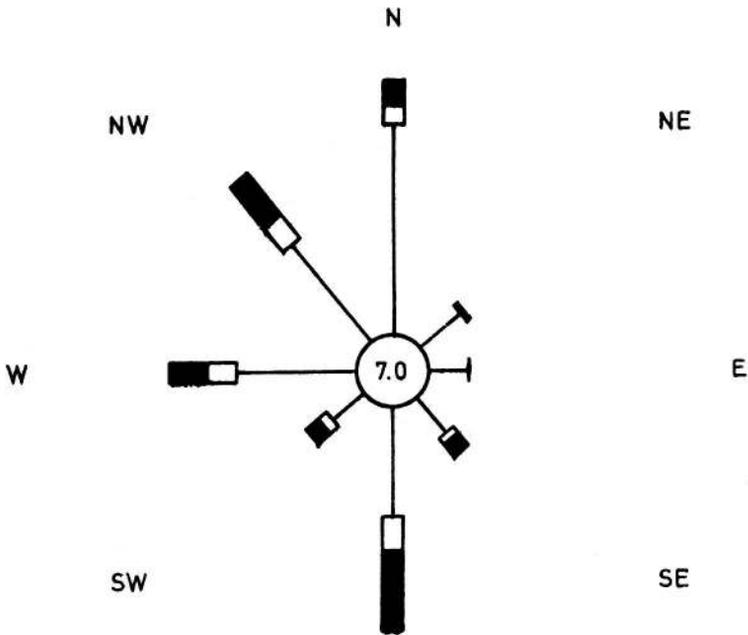
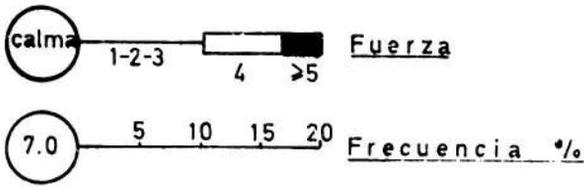


Figura 2. Rosa de los vientos en Igueldo con indicación de frecuencia y magnitud de fuerzas en cada dirección. La longitud de cada brazo es proporcional a la frecuencia del viento en esa dirección. La frecuencia de calmas es de un 7.0%. Los vientos flojos (fuerzas 1 - 2 y 3, inferiores a 20 km./h), moderados (fuerza 4), y frescos y fuertes (fuerza 5 o superior) se representan distintivamente.

soplan en Igueldo y Fuenterrabía con los de un observatorio ventoso que sea típico del clima oceánico europeo, tal como el de las Islas Scilly y al suroeste de Inglaterra, analizando la tabla de frecuencias de la figura 3.

Velocidad	Scilly	Igueldo	Fuenterrabía
0 km/h (calmas)	5.9	7.0	14.0
2-20 km/h (flojos)	36.8	61.6	67.8
20-50 km/h (moder.)	54.0	27.3	18.1
> km/h (muy fuertes)	3.3	4.1	0.1
Total	100.0	100.0	100.0

Figura 3. Frecuencias de velocidad en % en las Islas Scilly, Igueldo y Fuenterrabía.

La velocidad media del viento en Igueldo es de 16 km./h contra 23 km./h en las Islas Scilly. Sin embargo, obsérvese que la frecuencia de vientos muy fuertes es mayor en Igueldo (4.15%) que en Scilly (3.3%).

La racha máxima registrada en Igueldo es de 198 km./h y la media de las rachas máximas anuales es de 149 km./h. Prácticamente todos los años el viento alcanza en algún episodio la fuerza 12, nivel superior en la escala Beaufort, que corresponde a vientos de huracán. En el decenio 1970-1979 las rachas máximas anuales se han dado 6 veces en Diciembre y 1 vez en Enero, Febrero, Octubre y Noviembre. El invierno es la estación con más frecuencias de temporales.

1.3. Los vientos del S y del NW son los más veloces. La velocidad media del viento del S en Igueldo es de 22.1 km./h y la del viento del NW es de 20.4 km./h. Los vientos huracanados más frecuentes son vientos del sector sur.

1.4. La brisa diurna, mar-tierra, se manifiesta con claridad en el observatorio de Igueldo. Durante el día los vientos flojos del N son los más frecuentes (Figura 4). Los vientos flojos nocturnos del W tienden a rolar al NW y los del E al NE.

El porcentaje de calmas desciende de un 10.95% durante la noche a un 3.3 5% durante el día. Esta diferencia en el porcentaje de calmas, bastante notable de noche, señala que la brisa nocturna, tierra-mar, apenas se manifiesta. Esto se explica en parte por la altitud del observatorio de Igueldo (258 metros) y su posición justo en la cima de una divisoria de vertientes. Pero en Fuenterrabía la brisa nocturna tampoco tiene importancia. No existe pues un gradiente nocturno de temperaturas entre el mar y la tierra suficientemente acusado para provocar brisa terral.

1.5. En los valles cercanos a la costa pero protegidos por relieves paralelos a ella, los vientos son mucho más débiles y se orientan predominantemente según la dirección del valle. En Fuenterrabía la velocidad media es

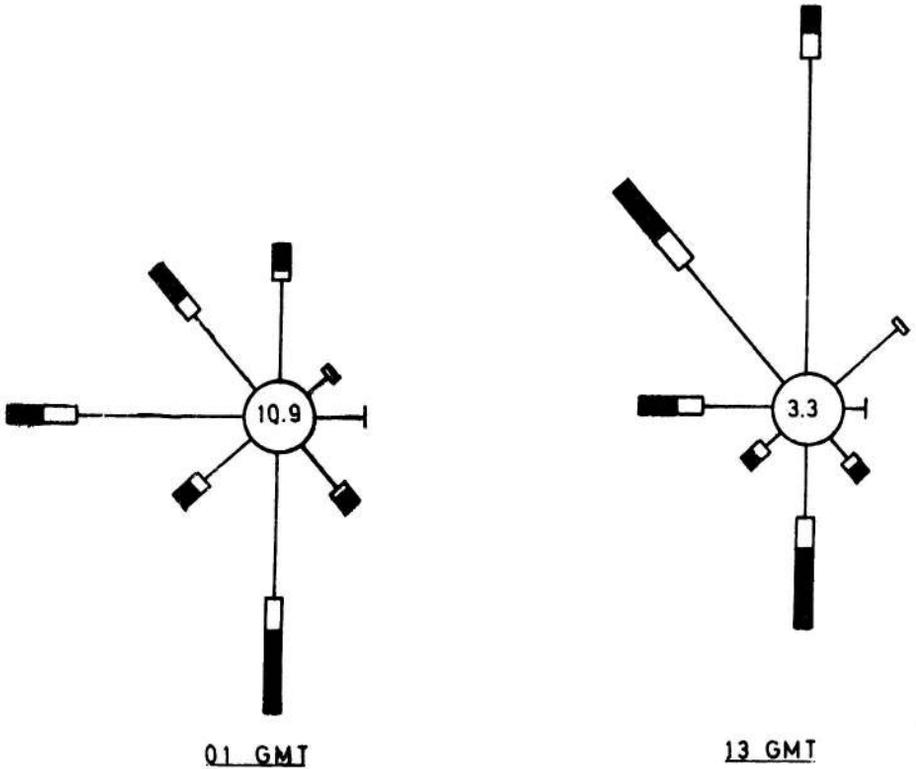


Figura 4. Rosas de los vientos en Igueldo con indicación de la frecuencia y magnitud de fuerzas en cada dirección a las 0100 GMT y a las 1300 GMT.

de tan sólo 9 km./h y los vientos fuertes son mucho menos frecuentes. Las calmas son muy abundantes (casi el 60% de frecuencia durante la noche). El viento S se hace del SW siguiendo la dirección del valle. (Figura 5).

1.6. Existe un cambio regular a lo largo del año en la dirección predominante de los vientos, pasando de ser del S en invierno a ser del N en verano (Figura 6). En invierno en el hemisferio norte las altas presiones medias tienden a localizarse en los continentes y las bajas en los océanos (Figura 7). El viento predominante en la costa europea es así del sector sur. En verano, por el contrario, el anticiclón de las Azores provoca en la costa vasca, situada en su borde oriental, vientos del N y del NW que se añaden a las brisas tienden a soplar del sector norte. (Figura 8).

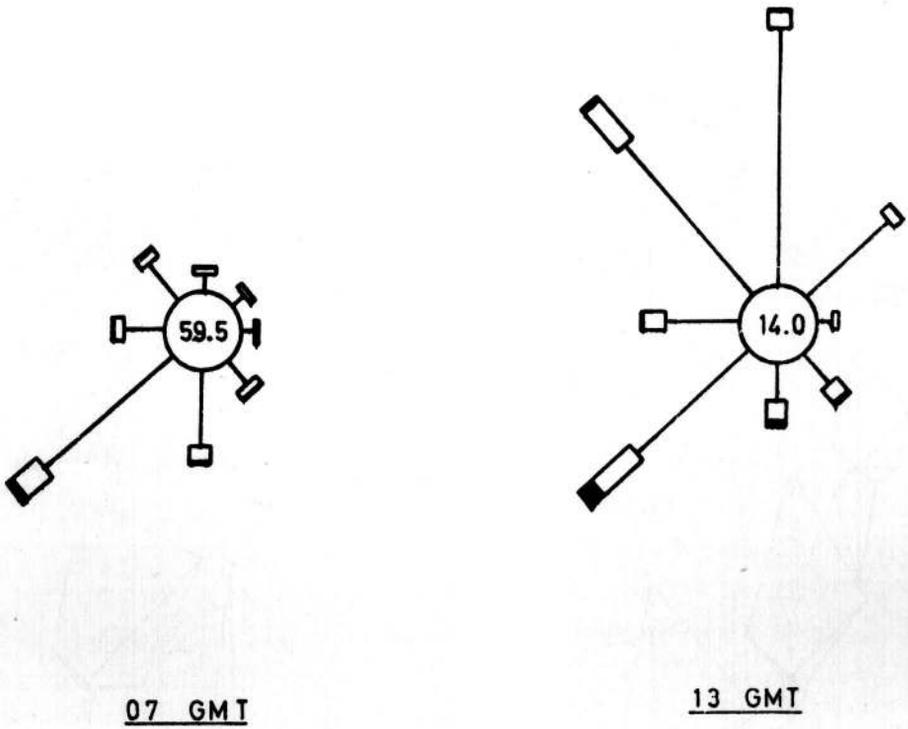


Figura 5. Rosas de los vientos en Fuenterrabía con indicación de la frecuencia y magnitud de fuerzas en cada dirección a las 0700 GMT y a las 1300 GMT.

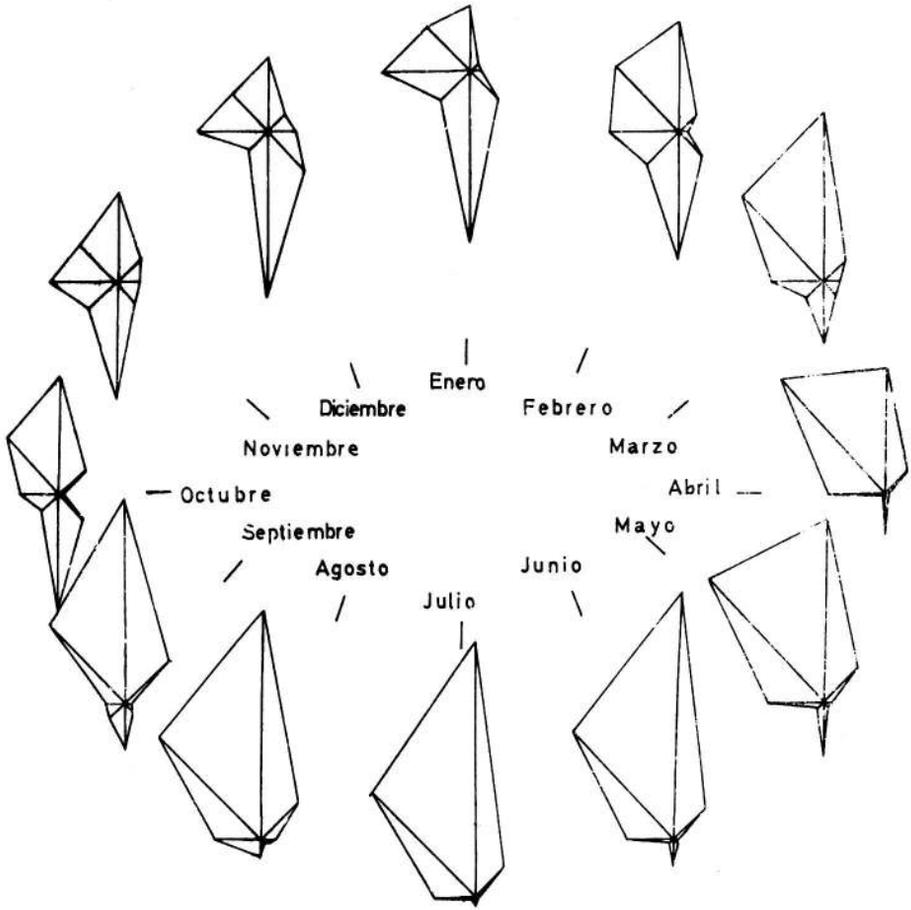


Figura 6. Rosas de los vientos (indicación sólo de frecuencia) en cada mes del año en Igueldo.

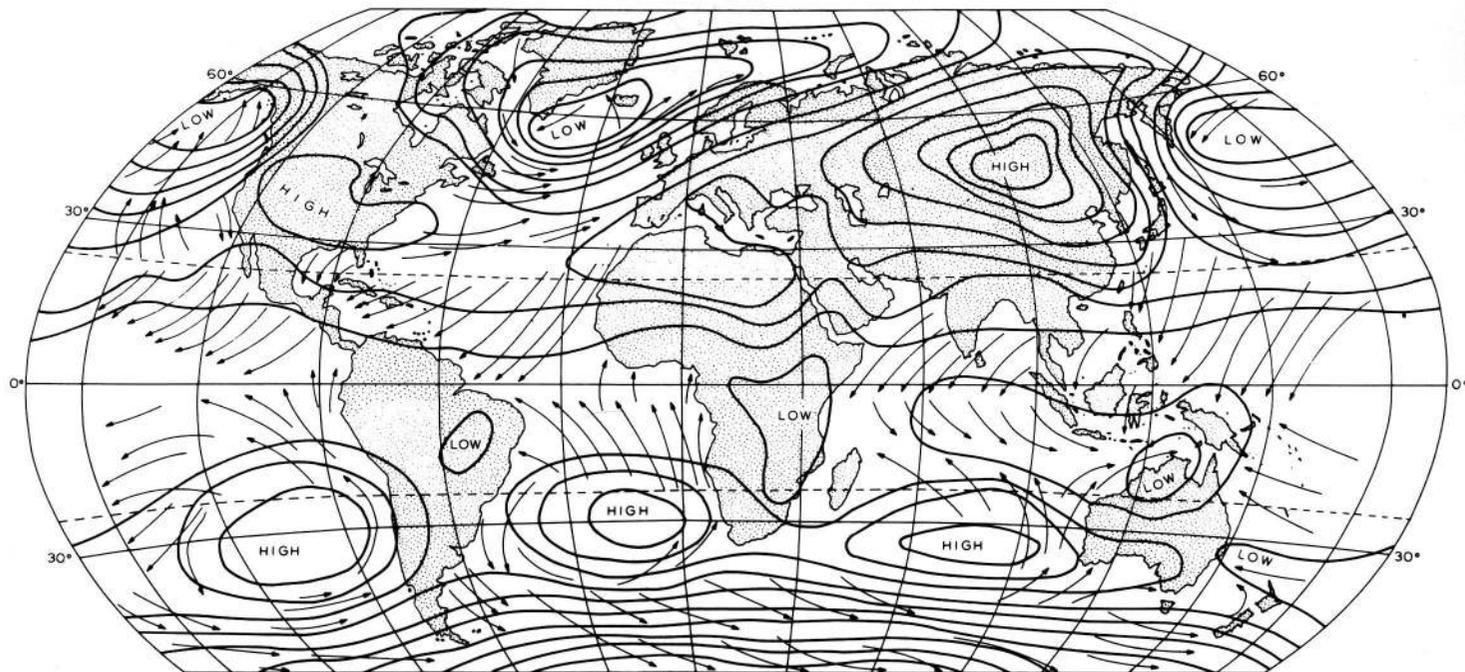


Figura 7. Distribución global de la presión y de los vientos en ENERO.

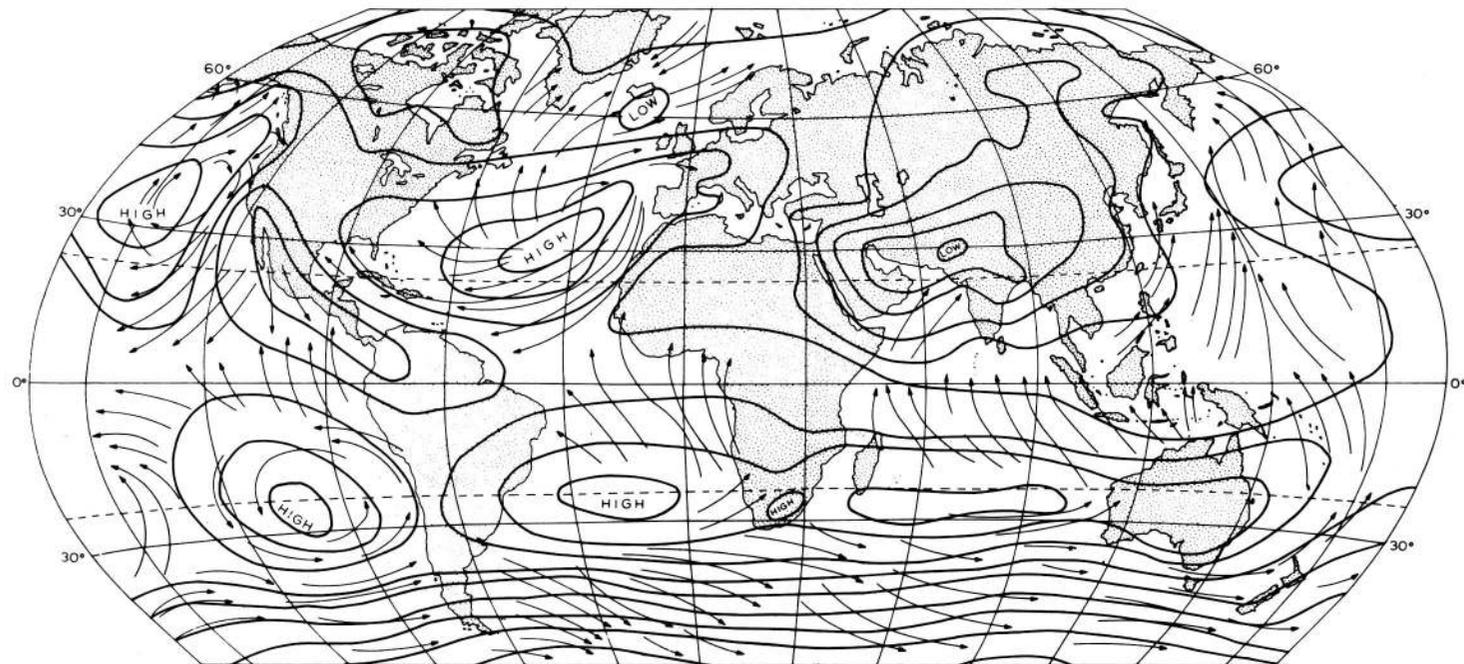


Figura 8. Distribución global de la presión y de los vientos en JULIO.

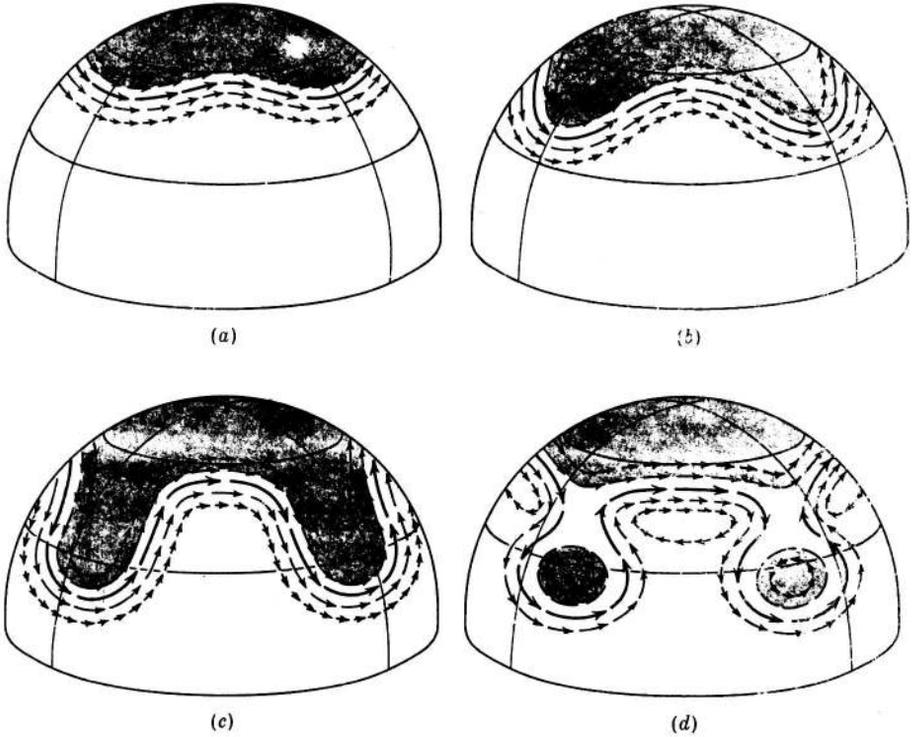


Figura 9. Flujo en altura en las latitudes medias. Las corrientes de aire en los niveles medios y altos de la troposfera (entre 5.000 y 12.000 metros) son las que determinan y dirigen los movimientos del aire de las capas bajas. En la figura se representan las ondas que se forman en la circulación superior. Una típica secuencia de cambio, que puede durar dos o tres semanas, se representa en los cuatro diagramas. El flujo superior en las latitudes medias en a) circula rápido y poco ondulado; en b) la circulación se hace ondulada y más lenta; en c) las ondulaciones son tan acusadas que predominan las corrientes meridianas (norte-sur y sur-norte) sobre la zonal (oeste-este) y en d) la circulación se rompe y se vuelve a celular con masas estancadas. En oscuro se representa la masa de aire fría, polar, y en blanco, al sur, la masa de aire cálida, tropical. Las ondulaciones acarrean aire polar a las latitudes medias y bajas y aire tropical a las latitudes medias y altas.

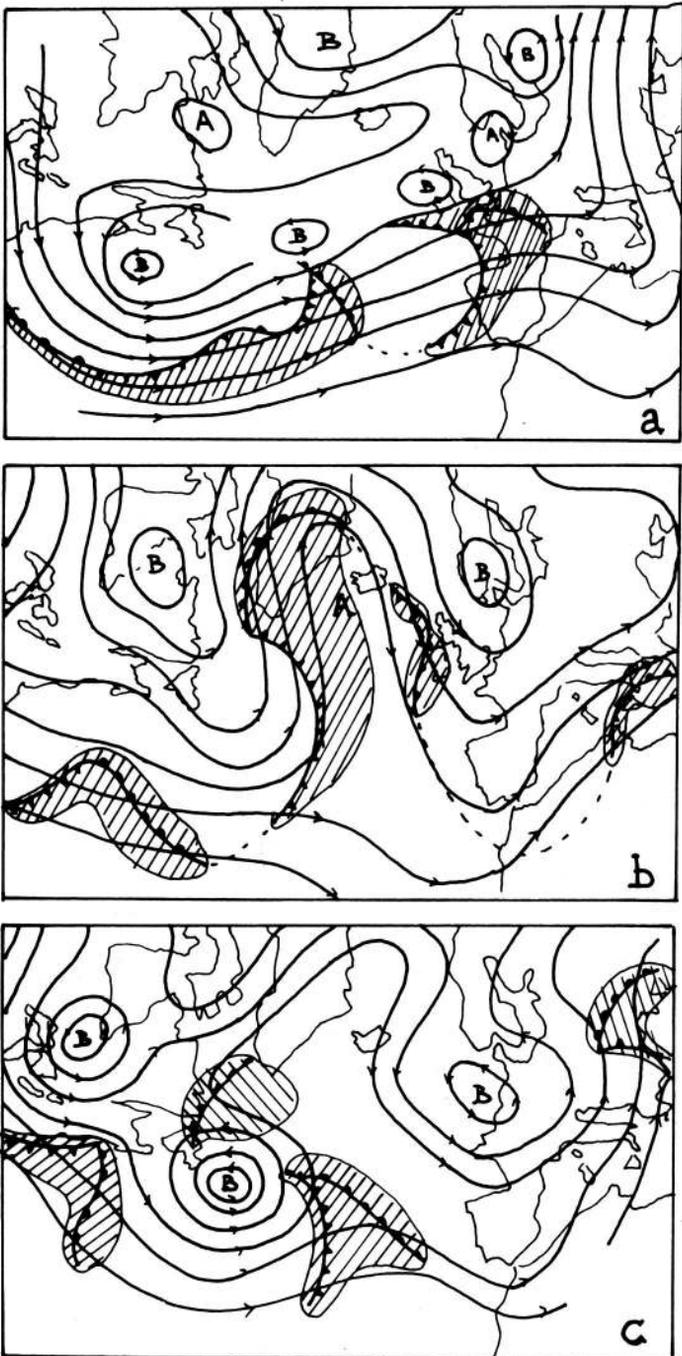


Figura 10. Perturbaciones asociadas al flujo en altura. El flujo en altura (líneas continuas) arrastra en superficie un flujo menos regular, arremolinado, con perturbaciones frontales (rayado). En a) la circulación en nuestra latitud es rápida y zonal, poco ondulada, sucediéndose borrascas y frentes asociados a ellas. En b) la circulación en altura, muy ondulada, crea una situación de bloqueo: un anticiclón atlántico nos protege de las borrascas oceánicas. En c) la circulación es celular, una borrasca se estanca en el Atlántico y alrededor de ella en superficie rolan una serie de perturbaciones frontales

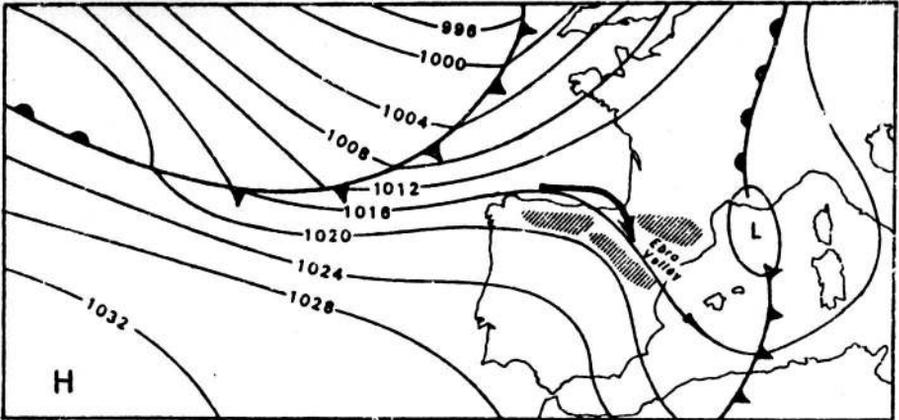


Figura 11. El aire fluye a través del paso vasco, entre la Cordillera Cantábrica y los Pirineos, hacia el Mediterráneo, vía valle del Ebro. Una borrasca en el Mediterráneo Occidental succiona el aire y produce vientos fuertes del norte en la costa vasca y cierzo en la Ribera del Ebro.

## 2. El Viento Sur

2.1. El viento sur, con sus acusados efectos de calentamiento, desecación y aumento de la transparencia de la atmósfera, es un elemento climático muy típico de la vertiente norte del País Vasco. A pesar de ser familiar a los vascos apenas ha recibido atención científica a excepción sobre todo de un excelente trabajo de GEORGES VIERS (1973) del cual hacemos aquí un resumen casi textual.

El viento sur del País Vasco es un viento de carácter foehn. De una forma general se desencadena cuando el flujo atmosférico está orientado de sur a norte, es decir, cuando el trazo de las isobaras es meridiano, perpendicular a los montes vascos y a las estribaciones de los Pirineos, con altas presiones al este y bajas presiones al oeste (Figura 12). El aire del sur se cuela por el País

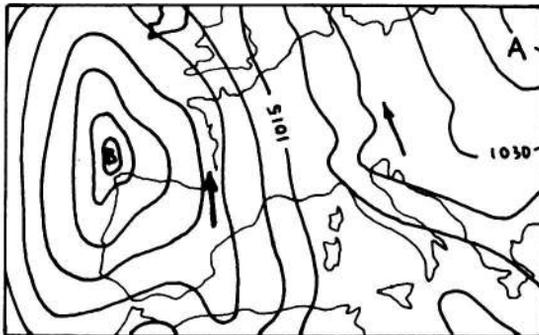


Figura 12. Viento sur en el País Vasco. El trazo de las isobaras es meridiano, con las bajas presiones al oeste y las altas al este.

Vasco y desciende veloz por la vertiente norte para expandirse sobre la planicie del Golfo de Vizcaya. La compresión debida al descenso lo calienta y deseca. VIERS registra el 17 de Mayo de 1973 en Espelette una bajada del 96 % al 27% de humedad relativa en menos de una hora.

El viento sur comienza antes, dura más y es más violento en los niveles altos de la atmósfera que en los bajos. Ello explica el que las palomas migratorias en su ruta otoñal hacia el sur descienden a niveles bajos, a ras de las montañas, para evitar las corrientes fuertes de cara que soplan arriba. El aire cálido del flujo del sur es menos denso que el aire frío anterior a la situación y bolsas de éste quedan estancadas, atrapadas durante un tiempo en los valles hasta que por frotamiento con el aire superior móvil y por turbulencia diurna son desplazadas y sustituidas también por viento cálido (Figura 13). El consiguiente descenso de la humedad relativa facilita una mayor insolación y por lo tanto un mayor calentamiento. VIERS registra en Espelette ascensos de 8°C en sólo media hora durante el 24 de Marzo de 1973.

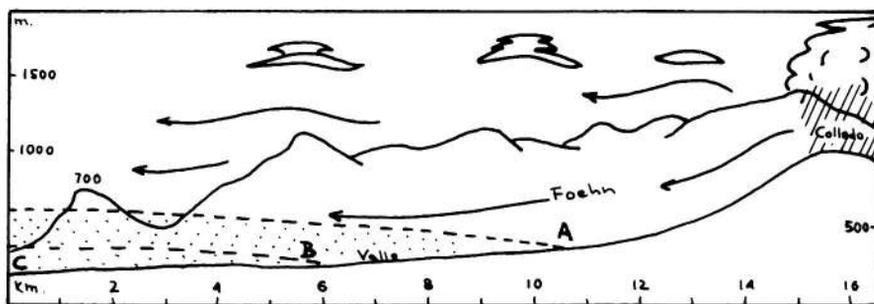


Figura 13. Establecimiento del foehn en un valle vasco del 30 de Noviembre al 1 de Diciembre de 1949. A: a las 15 h. del día 30; B: a las 6 horas del día 1; C: a las 10 h. del día 1. En la figura se presenta la situación a las 15 h. del día 30. El efecto foehn empieza a notarse en A mientras que en B y en C persiste el aire frío anterior (puntillado). (Tomado de VIERS, Elementos de Climatología).

Con situaciones de viento sur son características en el cielo vasco las nubes pisciformes, altos cúmulos lenticulares, que permanecen estacionarias en las crestas de las ondas de montaña que se forman con flujo del sur. En otros casos, con foehn lento, anticiclónico, el cielo permanece totalmente despejado con un azul puro, profundo, excepto en algunos valles transversales. La subsidencia del aire impide en vertical la difusión de polvo y de humos industriales, lo que, junto con la baja humedad relativa, supone que el aire guarde en las capas medias y altas toda su transparencia. Sin embargo, en las capas bajas de los valles transversales al viento, como Jaizubía en Irún y Fuenterrabía, el aire anterior más frío atrapado en el fondo del valle puede persistir, sobre todo si el flujo superior no es muy violento, y formarse una inversión térmica superficial que favorezca la calima y el smog.

2.2. Se pueden distinguir diversas situaciones sinópticas desencadenantes de viento sur en la costa vasca:

A) Viento sur moderado y duradero en situación anticiclónica. El viento sopla sin violencia, hace buen tiempo, calor o mucho calor, según la estación, y la lluvia no hace su aparición. Los mapas meteorológicos (Figuras 14 y 15) muestran un vasto anticiclón cubriendo Europa, mientras que las perturbaciones atlánticas van de las Azores hacia Escocia y Escandinavia. Por el lado occidental del anticiclón un flujo del sur estable circula lentamente acorde con un gradiente barométrico débil. Se trata del foehn anticiclónico típico, muy corriente en invierno y que, si es prolongado, puede no sólo ofrecer temperaturas dulces sino hasta cálidas. Por ejemplo el 17 de Febrero de 1950 en Biarritz se registra una temperatura de 25°C.

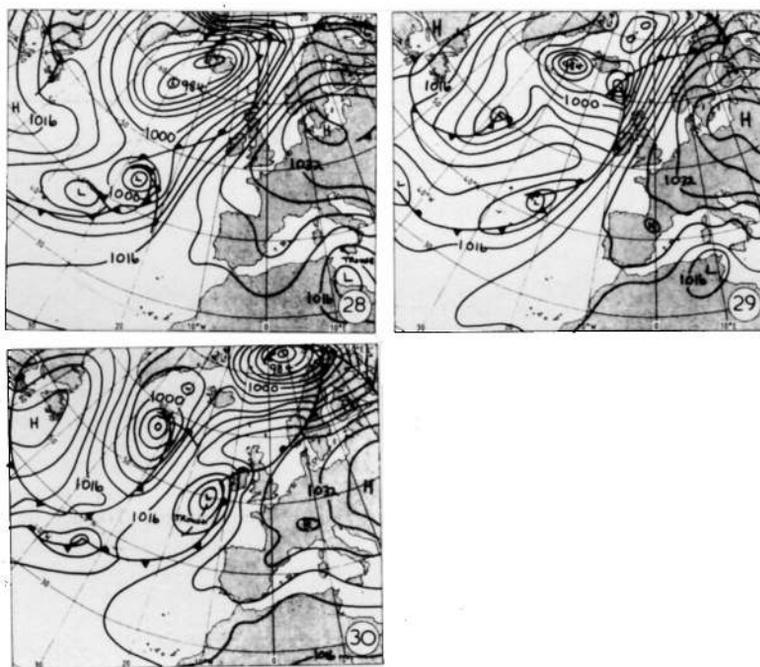


Figura 14. Viento sur anticiclónico. Mapas de superficie de los días 28, 29 y 30 de Octubre de 1982, a las 1200 GMT.

B) Otra variante, típica de otoño, ocurre frecuentemente cuando se instala una depresión poco móvil y poco profunda en las costas de Portugal (Figura 16 y 17). El estancamiento de esta depresión, que si se produce en la cuenca mediterránea nos da por el contrario una semana otoñal muy lluviosa, es debida a la debilidad del flujo zonal del oeste, es decir, a una circulación general lenta y ondulada característica de esta época del año. El viento es más

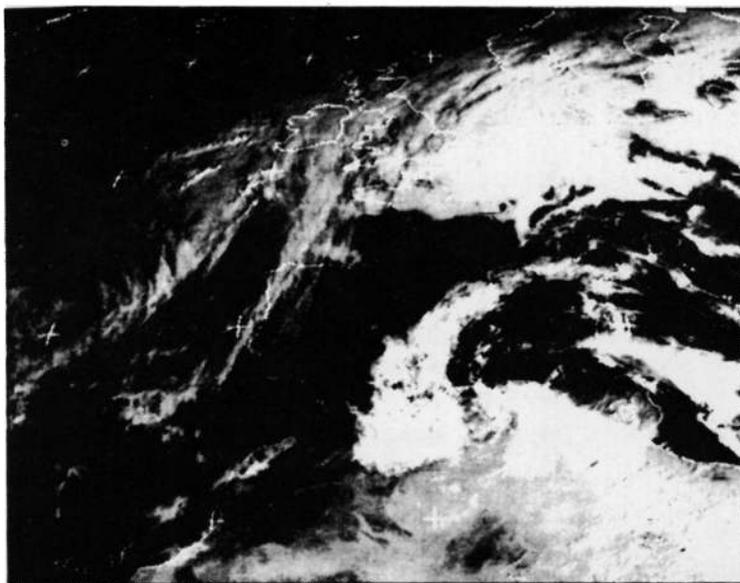


Figura 15. Fotografía del METEOSAT a las 10,30 GMT del día 30 de Octubre de 1982. Viento sur anticiclónico y cielo despejado sobre el País Vasco.

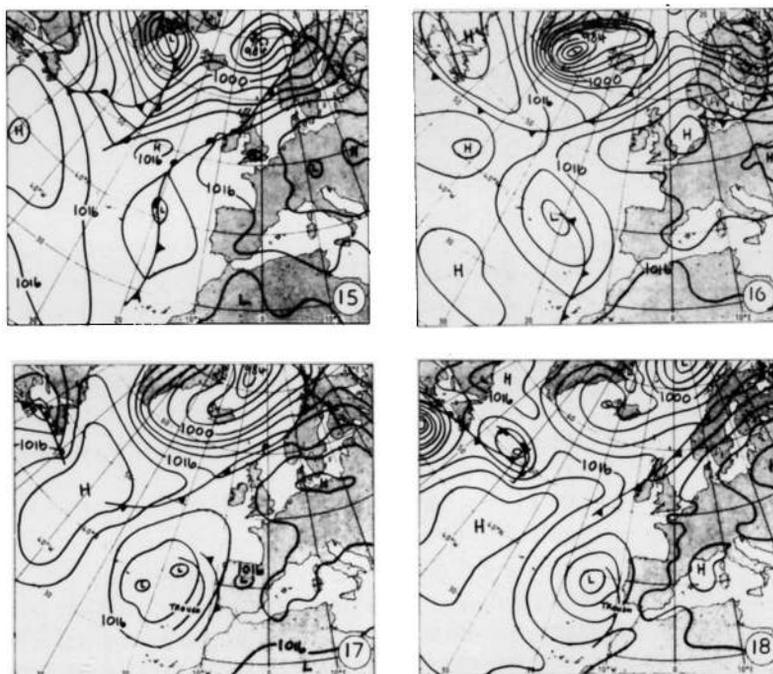


Figura 16. Viento sur con depresión estancada en el oeste de la Península. Mapas de superficie de los días 15, 16, 17 y 18 de Septiembre de 1982, a las 12,00 GMT.

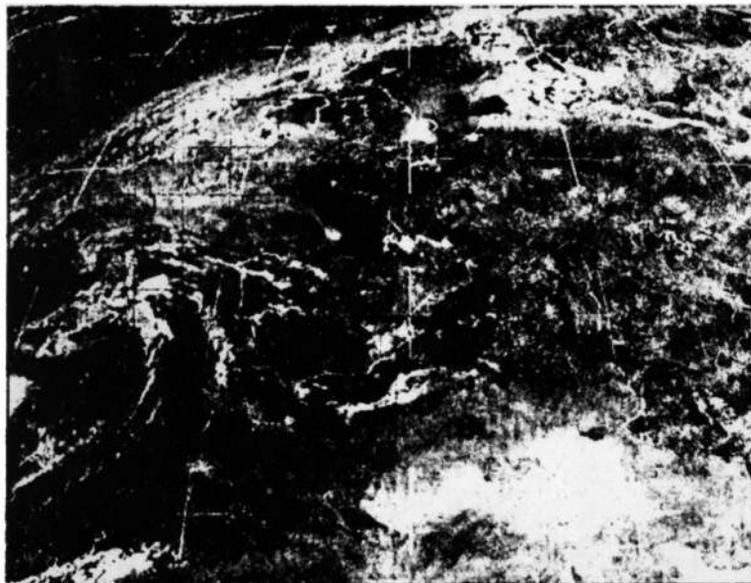


Figura 17. Fotografía del METEOSAT a las 10,30 GMT del día 17 de Septiembre de 1982. Viento sur fuerte en el País Vasco con cielo despejado.

fuerte que en la variedad anticiclónica del caso anterior y la insolación y el calor son también mayores.

C) El viento sur ciclónico, violento y de corta duración, suele soplar cuando se aproxima por el oeste una borrasca profunda (Figura 18 y 19). Tiene a veces una violencia extrema con ráfagas que se aproximan a los 100 km./h pero no dura más que algunas horas y va seguido por mal tiempo del noroeste y por lluvia. Durante el golpe de viento el cielo se cubre de nubes negras amenazantes que se adentran bastante hacia el mar. A las pocas horas el viento rola al noroeste y llueve copiosamente.

2.3. Para la mayoría de los habitantes del País Vasco el viento sur es el viento del otoño. En realidad no hay mes en el que no se manifieste en mayor o menor grado. Un estudio de la Meteorología Nacional Francesa, realizado por RAOULT, del observatorio de Biarritz, basado en los resultados de 549 sondeos de altura durante el período 1957-1969 da la siguiente repartición mensual en tantos por mil:

En.	Fb.	Mr.	Ab.	My.	Jn.	Jl.	Ag.	Sp.	Oc.	Nv.	Dc.
95	111	113	82	78	54	31	22	71	137	131	75

Se confirma así la originalidad del otoño con 268 por mil de casos en el bimestre octubre-noviembre frente a sólo el 53 por mil de casos en el bimestre verano julio-agosto. El estudio de RAOULT resalta un segundo máximo

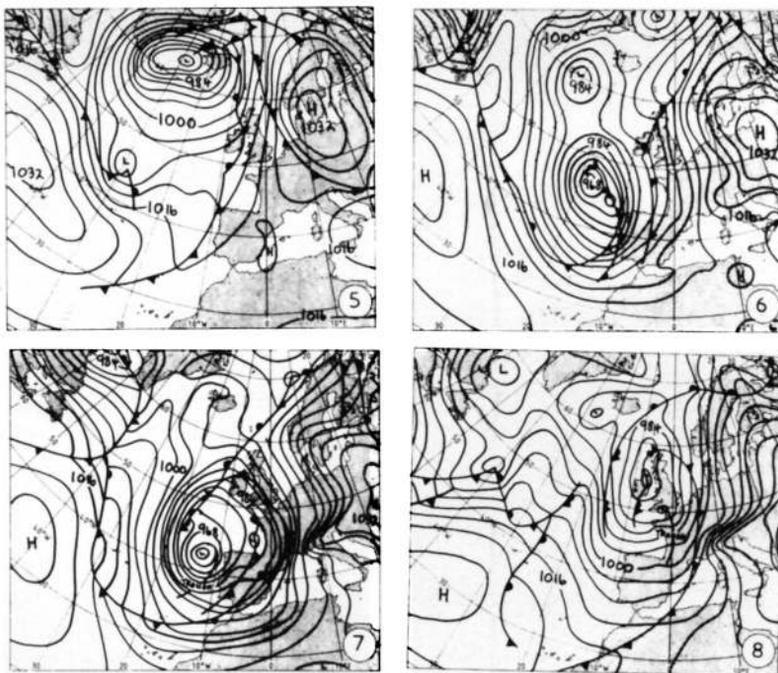


Figura 18. Viento sur ciclónico. Mapas de superficie de los días 5, 6, 7 y 8 de Noviembre de 1982, a las 12,00 GMT.

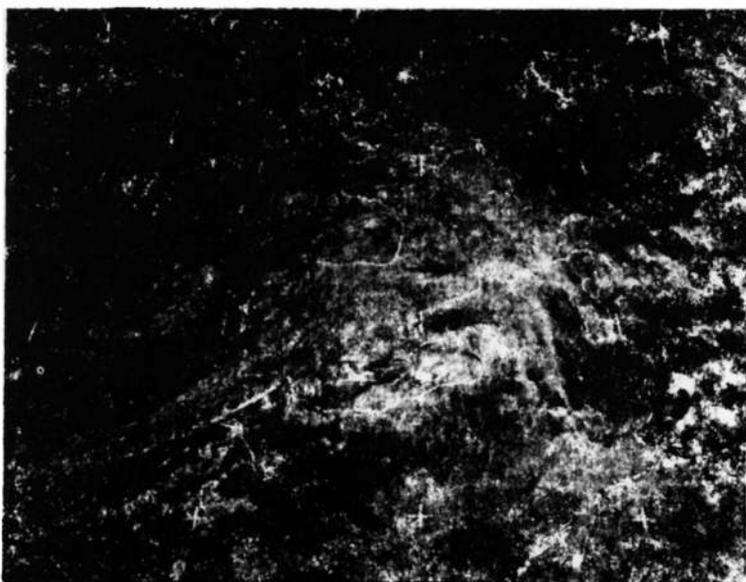


Figura 19. Fotografía del METEOSAT a las 10,30 GMT del día 7 de Noviembre de 1982. Cielo cubierto y viento fuertísimo del sur en el País Vasco.

de frecuencia en febrero-marzo con un 224 por mil de casos, probablemente como consecuencia de la influencia del anticiclón continental de final de invierno.

### 3. Las galernas

Uno de los fenómenos más típicos de la costa vasca y que, aún así, permanece casi sin explicación es el de las galernas. LOUIS RAOULT realizó un estudio empírico aunque sin llegar a conclusiones precisas definitivas. De su trabajo extraemos las siguientes ideas.

Cada año, en especial desde mayo hasta septiembre, la costa del País Vasco y gran parte de su interior es afectada por un fenómeno relativamente poco frecuente pero, dada la brusquedad de su aparición, ciertamente peligroso. Al norte del Bidasoa el fenómeno es conocido por los marinos con el término de «brouillarta» y al sur es llamado popularmente «galerna».

Las galernas son esencialmente entradas súbitas de aire marino, con ráfagas de fuerza 8 y 9 (aproximadamente entre 60 y 90 km/h). El peligro está en que el fenómeno aparece repentina y brutalmente. El mar se agita en breves instantes, las olas ponen en dificultades a los bañistas sorprendidos lejos de la playa y en los puertos y fondeaderos algunos yates rompen amarras. La visibilidad desciende rápidamente por debajo de los 1000 metros y entran en tierra estratos bajos cuyos techos están entre los 400 y 600 metros. Testimonios de aviadores y sondeos con radar prueban que a partir de los 600 metros las condiciones son normales y sopla el mismo viento sinóptico preexistente.

Las galernas no son ni brisas marinas, pues el viento sopla en fuertes ráfagas, ni tampoco el sector posterior de un frente frío, pues se producen a veces sin la existencia próxima de ningún frente, ni tampoco, en fin, «pequeños» frentes fríos pues mediciones del punto de rocío y de la presión de vapor muestran que éstas son las mismas antes y después de las galernas (Figura 20 y 21). Sin embargo, las galernas tienen posiblemente algo que ver con esos fenómenos.

A priori, el signo anunciador de una posible galerna parece ser la observación de temperaturas anormalmente elevadas durante la mañana, así como la existencia de un gradiente isobárico débil en un campo de presiones de valores medios. Las galernas suelen producirse pasado el mediodía y bastante antes del anochecer. Las condiciones inmediatamente anteriores suelen ser:

- Temperaturas entre los 23°C y 30°C según la estación.
- Viento nulo o viento débil de sector este.
- Cielo despejado o muy poco nuboso.

En el aspecto sinóptico suele haber un mínimo barométrico poco profundo, de origen térmico, en el País Vasco y normalmente un centro

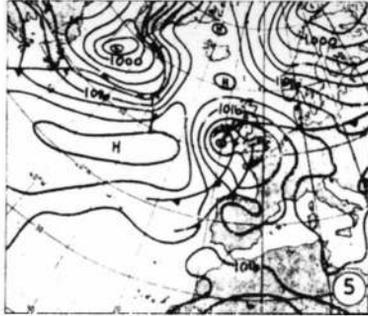


Figura 20. Galerna. Mapa de superficie del día 5 de Septiembre de 1982 a las 1200 GMT, previo a la galerna. El frente frío aún bastante alejado.



Figura 21. Fotografía del METEOSAT a las 1030 GMT del día 5 de Septiembre de 1982. Previa a la galerna.

depressionario poco importante en Gran Sol o sus cercanías. Ruede aproximarse o no un frente por el Golfo de Vizcaya. En caso positivo la galerna suele ir seguida de manifestaciones tormentosas. En caso contrario, lo cual es más frecuente no le siguen lluvias.

El número de ocasiones que durante el período 1956-1970 se han producido galernas en Biarritz es según RAOULT el siguiente:

Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	oct.
5	6	24	23	27	33	30	1