

## **Fonts d'informació oral i dades instrumentals per a una anàlisi de la brisa marina al Llevant de Mallorca**

*Gabriel Alomar Garau, Miquel Grimalt Gelabert*

### **Resum**

S'efectua una succinta anàlisi de la direcció de l'embat d'estiu al litoral oriental de Mallorca a través de dades de percepció (recollides mitjançant enquesta) i instrumentals (a partir d'observatoris meteorològics oficials). Els resultats d'una enquesta sobre la direcció predominant de la brisa marina realitzada al col·lectiu d'esportistes de windsurf i pràctiques similars indica que la direcció predominant de la marinada és quasi paral·lela a la línia de costa, cosa que contradiu els models fins ara acceptats sobre la direcció de les brises d'estiu a Mallorca. L'anàlisi de les dades instrumentals de l'observatori del Far de Portocolom confirma l'aparent anomalia que les informacions orals indiquen.

### **Introducció**

Una de les característiques més particulars del clima de Mallorca és la presència, durant una part significativa de les jornades d'estiu, d'un règim de vents diaris en què alternen brises d'origen marítim durant les hores centrals de la jornada amb calmes o terrals fluixos durant la nit. Les marinades, conegudes a l'illa com a embat, tenen una notòria força, afecten tot el litoral insular (a excepció del vessant marítim de la serra de Tramuntana, on són més febles) i entren terra endins fins a confluïr a diverses àrees de convergència a la part interior de l'illa.

L'estudi del fenomen de la brisa marina a Mallorca té valuosos antecedents, en especial l'anàlisi de J.M. Jansà i E. Jaume (JANSÀ i JAUME, 1946) que es basava en una àmplia enquesta passada a pescadors i pagesos i que, avui dia, enca-

ra constitueix gairebé la millor referència per entendre el comportament espacial de l'embat per al conjunt de l'illa. Alguns treballs posteriors i més o menys recents han ampliat el camp d'estudi de les brises a Mallorca, sense modificar en l'essencial el model establert el 1946 (RAMIS NOGUERA, C., 1998). El treball de Jansà i Jaume establia un model de circulació de l'embat que, en línies generals prenia una direcció perpendicular a la línia de la costa, si bé una vegada entrava a l'interior de l'illa modificava la seva direcció a causa de la presència de diversos accidents de relleu. Una altra de les característiques del mapa que elaboraren era la presència de diverses àrees de convergència dels embats, les principals de les quals s'alineen seguint una línia imaginària que aniria des s'Alaró fins a Felanitx. Aquest mapa es pot veure reproduït a la *figura 1*.

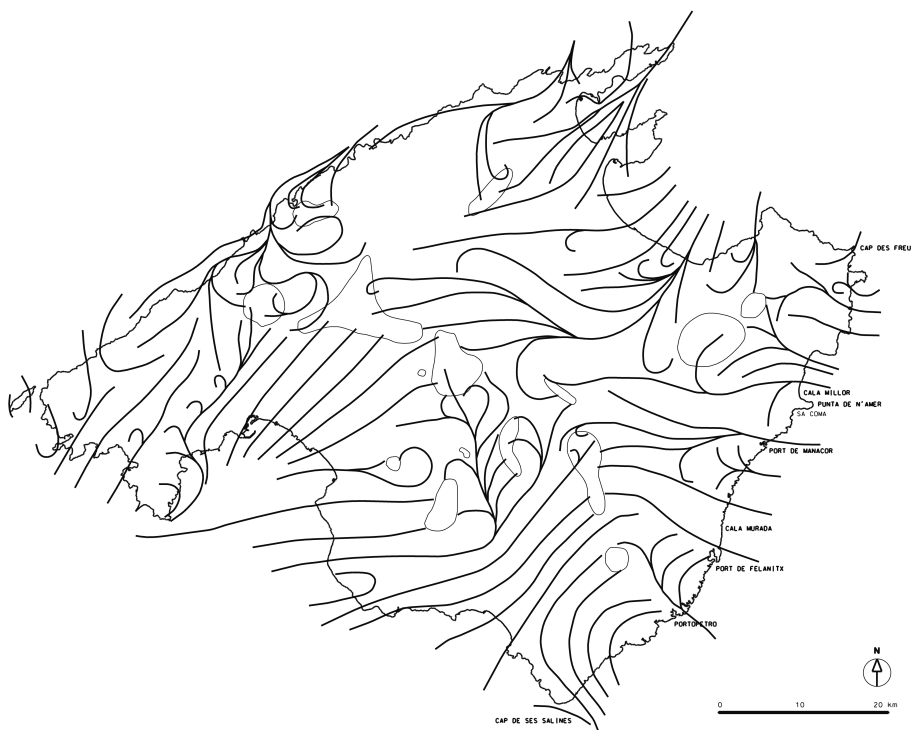


Figura 1. Mapa de les direccions predominants de l'embat a Mallorca basat en Jansà i Jaume (1946)

El tema de l'embat no compta amb suficients estudis que expliquin les característiques distintives de la brisa a una escala local. Aquesta manca relativa de concreció geogràfica és en part motivada per les importants diferències que hi ha entre els trets fisiogràfics de les brises de la badia de Palma, les badies d'Alcúdia i Pollença, la costa de Llevant i la de Ponent, diferències que es manifesten en dis-

tintes direccions del vent, distinta velocitat i distinta regularitat en l'ocurrència de l'embat. Això redunda en una gran dificultat a l'hora d'intentar, per exemple, una predicció meteorològica que contempli la manera com es comportarà la brisa al llarg del dia. Sovint les prediccions al respecte es limiten a repetir enunciats genèrics com l'habitualment emès per l'organisme oficial de predicció que quan es refereix, per exemple, a la zona marítima compresa entre Capdepera i cap Salines, per a un dia típic d'estiu: "Este fuerza 2 a 3 con intervalos de sudeste 4 a mediodia. Marejadilla". Un altre problema afegit és la manca de sèries llargues d'observacions de la direcció i velocitat del vent a intervals reduïts de temps, ja que el procés d'instal·lació d'estacions meteorològiques automàtiques a Mallorca és força recent i pràcticament no s'inicia fins a la dècada de 1990.

En un món tecnificat com el del present, algunes veus s'han referit a la "des-humanización de la meteorología operativa" o al "problema de la pérdida de familiarización del meteorólogo con la naturaleza" (FONT TULLOT, 1998). En efecte, sembla que els moderns sistemes d'observació meteorològica estan encara lluny de substituir satisfactòriament l'experiència directa de l'habitant terrestre. La recollida, tractament i distribució de les dades climàtiques i meteorològiques mitjançant sensors remots, així com la modelització numèrica, és avui dia ingent i tan valuosa com és també imprescindible i necessària. En canvi, hi ha un cert escepticisme en allò que es refereix a la capacitat de predicció dels fenòmens a escala local, per tal com l'observador directe de l'evolució del cicle diürn de la brisa sovint contradia les vagues prediccions a l'ús. La mentalitat funcional de l'ordinador xoca, en fi, amb la "mentalitat geogràfica" de la que qual està dotat l'home. No és nova la idea segons la qual l'home perfecciona o corregeix *in situ* allò que la màquina ha predit de forma objectiva. Així, l'experiència acumulada dels que fan un ús recreatiu de la brisa marina a la costa mallorquina serveix de font substancial d'informació per a la confecció d'aquest treball, centrat en la brisa de la costa manacorina.

### La percepció de la direcció de l'embat per part dels usuaris

Un nombrós col·lectiu de persones fa diàriament, sobretot durant l'estiu, un ús específic (esportiu o recreatiu) del litoral marítim de l'illa, i la seva percepció directa de l'embat pot contradir clarament la meteorologia operativa o corroborar-la. Entre els usuaris estiuencs de la costa s'ha de destacar els qui es dediquen a la pràctica de *windsurf* i *kitesurf* a Mallorca. Com a vertaders beneficiaris de la brisa marina, aquests informadors esdevenen uns aguts observadors de les condicions atmosfèriques que redunden o no en un episodi de brisa, ja que la seva informació geogràfica i climàtica es fonamenta, de fet, en l'experiència directa.

Els informadors orals pertanyents al col·lectiu de windsurfistes mallorquins coneixen la plasmació geogràfica del fenomen físic de l'embat, i en conseqüència n'han elaborat un mapa o model mental basat en l'experiència directa. El règim de brises que afecta la regió costanera de Manacor, a l'estiu, com el que es descriu tot seguit, ha estat corroborat al llarg dels anys per l'experimentació *in situ* i en viu

dels windsurfistes que freqüenten el litoral de Llevant i cerquen condicions idònies per a la pràctica del seu esport, que coincideixen amb aquells dies en què l'embat entra amb certa força.

S'han localitzat els indrets que els practicants mallorquins d'esports de vocació i arrel *surf* (surf, windsurf, kitesurf) han convertit en els seus llocs d'acció, trams de litoral que es coneixen amb el terme anglès *spots*, mot que defineix l'indret on transcorre la seva acció esportiva. Els punts del litoral oriental del l'illa més freqüentats per aquest col·lectiu són sa Coma, Cala Murada, Cala Millor i s'Algar

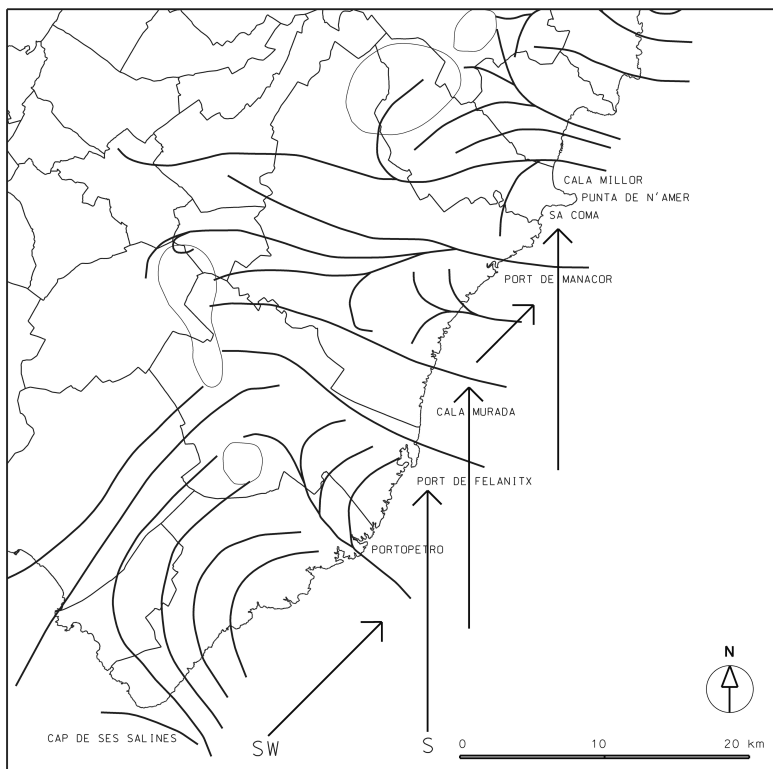


Figura 2. Litoral de l'est de Mallorca, contrast entre les línies d'embat segons Jansà i Jaume (1946) i les direccions derivades de l'enquesta a windsurfistes.

Els observadors entrevistats, indiquen que existeix un comportament molt peculiar de la marinada al litoral manacorí. Els windsurfistes assenyalen que la direcció del vent als episodis d'embat de la costa de Llevant no és perpendicular a la línia litoral, en contra del que s'espera d'un flux caracteritzat per bufar de mar.

Això contrasta molt amb els altres dos indrets més habituals de pràctica del seu esport: les badies de Palma o Alcúdia, en què la direcció de la brisa és marcadament perpendicular al litoral. Una altra característica diferencial és la velocitat, que afirmen en alguns punts és més alta que la que es percep a les badies de Palma i d'Alcúdia.

L'ús de la paraula embat, d'acord amb la terminologia popular –tot designant el fenomen que científicament rep el nom de brisa marina-, no és inoportú si es té en compte que és amb aquella com hom reconeix l'aparició d'un vent suau durant les hores centrals del dia. El probable origen grec de la paraula, en què el verb *embaien* significa “entrar”, en al·lusió a que la brisa entra, efectivament, o compareix a partir de migdia dirigint-se des del mar cap a la costa, ha derivat fins a produir l'*imbat* magrebí, l'*imbatto* italià o l'*embat* mallorquí. Per contra, el castellà *virazón* o el català del Principat *marinada* s'allunyen per complet d'una etimologia com la descrita.

Tal com ha estat insinuat al començament, i entrant ja en el propòsit final d'aquesta anàlisi, la percepció que els *beneficiaris* directes de l'embat (els windsurfistes) tenen d'aquest, en allò que es refereix al coneixement del seu comportament (direcció que adopta la brisa, canvis d'aquesta al llarg del dia, intensitat o velocitat que assoleix), és reveladora d'alguns trets particulars i interessants. En primer lloc, l'experiència viscuda detecta a l'est de Mallorca un comportament singular del vent a l'estiu, orientat-se de manera paral·lela a la costa i bufant del sud (S) i del sud-oest (SW), tot reforçant, a més, la seva intensitat. Tot i que aquesta orientació de component S afirmen que no compareix de manera invariable i regular durant tot l'estiu, el cert és que, sobretot a principis de l'estació estiuenca, és prou freqüent com per haver cridat l'atenció de l'observador atent, i possibilitar la redefinició del que és considerat el comportament normal de la brisa marina al Llevant de Mallorca.

La idea d'un embat de direcció S i SW a la costa manacorina, i en general seguint la línia de costa recorreguda des del litoral de Santanyí fins a Cala Rajada, sembla contradir en gran mesura la creença general segons la qual el component habitual és xaloc (SE) o llevant (E). Aquesta disparitat en la manera com és perceptut el comportament de la brisa marina s'explica per les distintes fonts d'informació que les persones fan servir a l'hora d'adquirir el coneixement dels fets reals. Els mateixos entrevistats indiquen una possible dualitat de l'embat, de manera que la major part dels dies en què entra és prou fort i ho fa de llebeig/migjorn, en tant que un nombre menor de jornades el vent és de component nord-est (grec/ llevant agregalat), amb velocitats més febles.

### Les dades instrumentals sobre l'embat al litoral sud-est de Mallorca.

Per tal de confirmar la idea dels testimonis consultats segons la qual la costa de Llevant de Mallorca es veu freqüentment colpida durant l'estiu per un embat de direcció S i SW, i d'intensitat moderada o forta, s'ha cregut oportú observar les dades anemomètriques procedents de l'estació meteorològica automàtica situada a l'entrada del port de Felanitx (Portocolom).

Una primera tasca ha estat discernir aquelles jornades en què hi havia hagut embat d'aquelles en què ha bufat un vent de caràcter "general". Aquests criteris són necessaris si del que es tracta és de destriar si el vent que compareix a la costa llevantina respon a un fenomen de brisa marina, i per tant la seva aparició té lloc en una escala completament local, o bé el vent obeeix a l'acció de les forces de gradient de pressió atmosfèrica en una escala sinòptica. Per considerar que durant un dia hi ha hagut, sense lloc a dubtes, embat s'han establert les següents condicions: que hagi existit un contrast marcat entre la direcció del vent entre el dia i la nit, que durant les hores centrals del dia la velocitat hagi superat els 3 m/s (6 nusos, força 2 en l'escala Beaufort), i que les màximes velocitats del vent s'hagin assolit durant les hores d'insolació. Sense la conjunció d'aquests tres condicionaments, es considera que no hi ha hagut brisa pròpiament dita, de fet a l'estació de Portocolom el percentatge de dies del mes de juliol en què s'acompleixen les condicions abans esmentades se situa en torn al 58%.

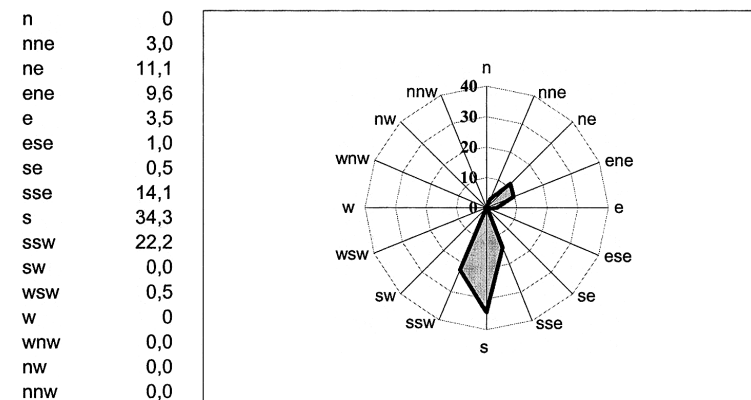
Tenint en compte les condicions establertes anteriorment s'ha duit a terme una anàlisi estadística de les direccions de l'embat al mes de juliol durant un període d'11 anys de funcionament de l'estació meteorològica automàtica situada al port de Felanitx. Els resultats es poden observar a la *taula 1*.

Taula 1

Direcció predominant de l'embat a l'observatori del Far de Portocolom durant els dies del mes de juliol en què hi ha hagut brisa marina (període 1993-2003).

Direcció del vent en moments centrals del dia	% dels dies amb embat
NNE	3,0
NE	11,1
ENE	9,6
E	3,5
ESE	1,0
SE	0,5
SSE	14,1
S	34,4
SSW	22,3
SW	0,0
WSW	0,5

S'aprecia clarament com hi ha un predomini dels dies amb embats de component sud (particularment S i SSW i en menor mesura del SSE), que en conjunt suposen el 70,6 de les jornades, en total coincidència amb les informacions orals dels windsurfistes. Apareix, en tot cas, un altre grup de dies en què ha predominat una direcció de component est/nord-est (27,2% dels dies en conjunt). Ara bé, la direcció perpendicular a la línia de costa –que correspondria als vents del SE i ESE- és gairebé inexistent, amb només un 1,5% de les jornades. De fet les dades instrumentals evidencien l'encert de les observacions dels usuaris i posen en dubte el model fins ara generalment acceptat. (*gràfica 1*)



Gràfica 1. Direccions predominants (%) de l'embat al mes de juliol. Observatori Far Portocolom (1993-2003)

Aquesta dualitat entre dos tipus d'embat predominant durant l'estiu sembla implícitament acceptada per un altre col·lectiu que aprofita el litoral com a lloc de lleure, els pescadors de grumeig, ja que sovint als indrets de la costa on es pot practicar aquesta modalitat de pesca hi ha dues pesqueres properes que funcionen respectivament com a alternativa una de l'altra segons l'onatge entri per un o altre component de l'embat.

Tot i les reserves que imposa una anàlisi estadística de dades instrumentals corresponents a una sola estació, només en un mes d'estiu durant un període d'11 anys, la informació recollida és reveladora de la gran afinitat existent entre les noves fonts orals consultades i la informació enregistrada per una estació meteorològica. Totes dues fonts d'informació, la primera basada en la percepció o l'experiència viscuda, i la segona basada en dades objectives, coincideixen a caracteritzar la brisa de la costa del Llevant mallorquí com una brisa en què la direcció predominant és de component S, coincidint aquest component amb vent que arri-

ba a ser d'intensitat moderada (de 4 a 9 m/s, força 3 a 5 en l'escala Beaufort). En canvi, els components E i NE corresponen a brises dèbils (4-5 m/s d'intensitat màxima), o bé no se solen correspondre amb episodis de brisa marina.

Tot plegat, la percepció del comportament de l'embat i les dades instrumentals es complementen positivament i contradiuen la impressió general d'una brisa que bufa teòricament de mar a terra (E-SE) a la comarca de Manacor i les comarques costaneres veïnes. En última instància, es posa de manifest la necessitat de comptar amb estudis de detall que reflecteixin les interessants variacions del vent d'origen tèrmic -com ara és el cas de les brises- quan interacciona amb certs condicionants terrestres (l'orografia, la morfologia litoral o la mateixa rugositat del terreny), o quan el seu recorregut es veu afectat per condicionants físics. L'estudi de les circumstàncies geogràfiques que condueixen a l'establiment de vents locals troba a l'illa de Mallorca un ampli i extraordinari camp experimental.

*Treball finançat amb el projecte REN 2001-2865-C02-02.*

*Les dades de base referides al vent al Far de Portocolom, han estat facilitades per l'Institut Nacional de Meteorologia.*

#### **BIBLIOGRAFIA**

- ALONSO OROZA, S.; JANSÀ CLAR, A. y RAMIS NOGUERA, C. (1983). "Una simulación numérica de la brisa en la Isla de Mallorca". VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica.
- FONT TULLOT, Inocencio (1998). "La deshumanización de la meteorología operativa". *TERRITORIS, Revista del Departament de Ciències de la Terra*, Universitat de les Illes Balears, pp. 123-135.
- JANSÀ, J.M., JAUME, E. (1946). "El régimen de brisas en la isla de Mallorca". *Revista de Geofísica*, año IV, n. 19, 304-328. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Instituto Nacional de Meteorología. Madrid.
- MARTÍN VIDE, J. et al (1992) *Geografía General dels Països Catalans*. Vol I. Editorial Enciclopedia Catalana. Barcelona.
- RAMIS NOGUERA, C. (1998). "L'embat a l'illa de Mallorca". *TERRITORIS, Revista del Departament de Ciències de la Terra*, Universitat de les Illes Balears, pp. 253-274.
- RAMIS, C., ALONSO, S. (1988). "Sea breeze convergence line in Majorca: A satellite observation." *Weather*, 43, pp. 288-293.
- RAMIS, C., ROMERO, R. (1995). "A first numerical simulation of the development and structure of the sea breeze on the island of Mallorca". *Ann. Geophys.*, 13, pp. 981-994.
- RAMIS, C., JANSÀ, A., ALONSO, S. (1990). "Sea breeze in Mallorca: A numerical study". *Meteorol. Atmos. Phys.*, 42, pp. 249-258.

## **Aproximació a l'estudi de les inundacions històriques a Manacor**

*Miquel Grimalt Gelabert  
Joan Caldentey Brunet  
Sebastià Sansó Vanrell*

### **Resum**

S'estudien les diferents inundacions històriques que han afectat Manacor com a conseqüència del desbordament del torrent de sa Cabana. L'objectiu bàsic del present treball no és més que el de reconstruir de la manera més exhaustiva possible l'àrea del traçat urbà manacorí afectada per cada un d'aquests episodis. Les principals fonts utilitzades han estat diverses; destacam, però, les orals, periodístiques i documentals. D'entre les torrentades que s'han produït al nucli urbà podem citar per la seva especial virulència les del 15 de setembre de 1850 i la del 5 d'octubre de 1932, que de fet seran l'objecte d'estudi bàsic d'aquesta comunicació. Tot i l'anterior, també trobam altres episodis documentats a les dècades dels 40 i 60 del segle passat.

### **Paraules clau**

Torrentada, àrea urbana inundada, Manacor.

### **Introducció**

Mallorca, amb un clima paradigmàticament mediterrani caracteritzat pels màxims pluviomètrics als períodes equinoccials, la irregularitat interanual d'aquestes i els fenòmens extrems, s'ha vist afectada durant la seva història per diversos episodis d'inundació que han afectat àrees urbanes. Es tracta del risc geogràfic que major incidència ha tingut a l'illa i el segon que més morts ha provocat tradicionalment a escala mundial.