

1.- GLOSSARI

1.1.- Parts bàsiques d'un veler :

(figures 1.1 i 1.2)

- 1.- **Proa:** part davantera de l'embarcació.
- 2.- **Popa:** part posterior de l'embarcació.
- 3.- **Babord:** part esquerra de l'embarcació mirant de popa a proa.
- 4.- **Estribord:** part dreta de l'embarcació mirant de popa a proa
- 5.- **Barlovent:** part més propera al vent, normalment es parla de la zona compresa a partir de l'embarcació i apropant-se al vent.
- 6.- **Sotavent:** part més allunyada al vent, normalment es parla de la zona compresa a partir de l'embarcació en la mateixa direcció del vent.
- 7.- **Casc:** part de l'embarcació encarregada de la flotabilitat.
- 8.- **Orsa:** apèndix del casc encarregat de generar sustentació per contrarestar la força lateral exercida per les veles.
- 9.- **Bulb:** part inferior de l'orsa que pot existir o no, depenent de l'embarcació. Té un pes molt elevat, i la seva funció és donar estabilitat en front del moment d'escora provocat per les veles o pel mar.
- 10.- **Timó:** apèndix del casc emprat per a dirigir l'embarcació.

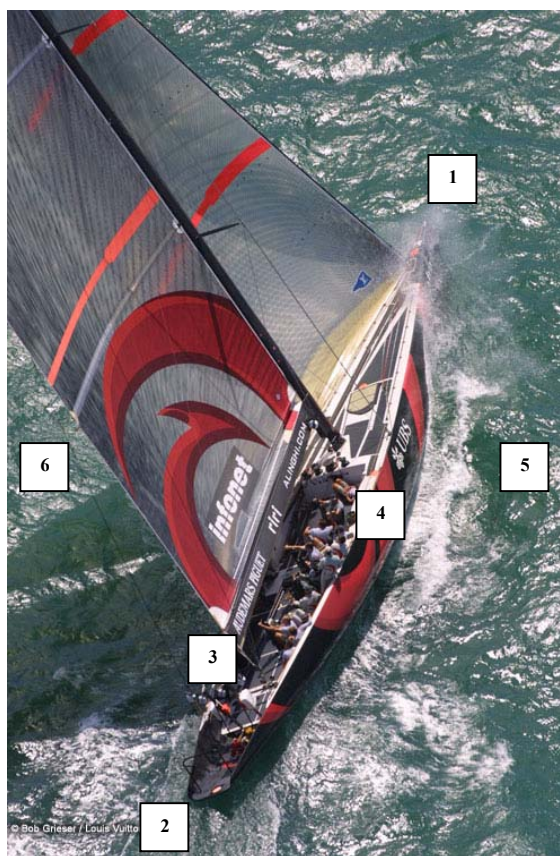


Figura 1.1. Parts bàsiques d'un veler 1

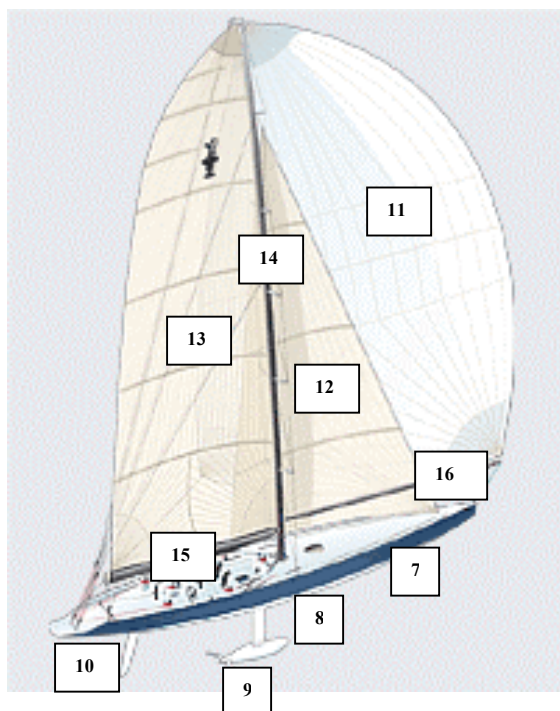


Figura 1.2. Parts bàsiques d'un veler 2



11.- Spinnaker o spi: vela de proa emprada per rumbos oberts, generalment quan l'angle aparent és major de 90 °

12.- Gènova o Floc: vela de proa emprada per rumbos tancats, generalment per angles de vent aparents menors de 90°. Si la vela va més enllà del màstil s'anomena gènova, contràriament s'anomena floc.

13.- Major: vela de popa.

14.- Màstil o pal: element estructural per a suportar ambdues veles. També té una funció de trimatge de les veles.

15.- Botavara: element estructural que permet variar l'angle de la vela major.

16.- Tangó: element estructural utilitzat per a suportar i trimar el spinnaker.

1.2.- Vocabulari general

Altres termes que seran emprats sovint al llarg del projecte són els referents a determinades parts de l'embarcació i expressions utilitzades en el món de la navegació per a descriure una acció o un moviment de l'embarcació. Els més importants es descriuen a continuació:

- **Caçar una vela:** disminuir el grau d'obertura de la vela.
- **Amollar una vela:** augmentar el grau d'obertura de la vela.
- **Isar:** significa "pujar" una vela.
- **Arriar:** significa "baixar" una vela.
- **Trimar:** significa variar la forma de la vela o la seva obertura.
- **Cap:** s'anomena així a tota "corda" emprada a l'embarcació.
- **Escota:** cap emprat per caçar o amollar una vela.
- **Drisa:** cap emprat per a isar i arriar una vela.
- **Aparell:** s'anomena així al conjunt de veles que integren l'embarcació.



- **Estai:** part estructural de l'embarcació que suporta estructuralment el pal de popa a proa. Principalment n'hi ha dos: l'estai de proa, on es suporta el gènova o floc, i el de popa, també anomenat "backstay".
- **Burda:** element estructural que serveix entre altres coses per disminuir o augmentar la flexió del pal a popa, modificant així també la tensió de l'estai de proa: a major tensió de burda, major és la flexió del pal i major és la tensió sobre l'estai. En embarcacions que no presenten burdes, aquesta funció es realitza directament amb la tensió de l'estai de popa.
- **Sabre:** element estructural en forma de llistó que s'introdueix a la vela per donar-li rigidesa i una determinada forma.
- **Escorar:** moviment de l'embarcació entorn el seu eix longitudinal
- **Capcineig:** moviment de l'embarcació entorn el seu eix transversal
- **Deriva:** angle de desviació que pateix l'embarcació en la seva navegació per a poder generar la sustentació hidrodinàmica necessària per contrarestar la força lateral de les veles.
- **Bordo:** s'anomena així a cada un dels trams efectuats en una navegació de cenyida (veure punt 1.4 sobre els rumbos de navegació a vela).
- **Virar:** acció de canviar de bordo, passant la proa de l'embarcació per la direcció del vent.
- **Trabutjar:** acció de canviar el rumb tot passant la popa de l'embarcació per la direcció del vent.
- **Orsar :** fer que la proa de l'embarcació s'apropi més a la direcció del vent.
- **Caure o arribar:** fer que la proa de l'embarcació s'allunyi més a la direcció del vent.
- **Embarcació ardent:** embarcació que per naturalitat te tendència a orsar.
- **Embarcació tova:** embarcació que per naturalitat te tendència a caure.
- **Amurat a babord:** embarcació que navega a un rumb tal que el vent entra pel costat de babord



- **Amurat a estribord:** embarcació que navega a un rumb tal que el vent entra pel costat d'estribord. Una embarcació amurada a estribord te preferència sobre una altre que navega a babord.
- **Calat:** profunditat màxima d'una embarcació mesurada des de la seva línia de flotació.

1.3.- Parts d'una vela (figura 1.3):

- 1.- **Gràtil** : part davantera de la vela.
- 2.- **Baluma** : part posterior de la vela.
- 3.- **Pujamen:** part inferior de la vela.
- 4.- **Puny de drisa** : puny superior de la vela situat a l'extrem superior del gràtil.
- 5.- **Puny d'amura:** puny davanter inferior situat a l'extrem inferior del gràtil.
- 6.- **Puny d'escota** : puny inferior de la baluma a partir del que es controla el grau d'obertura de la vela.

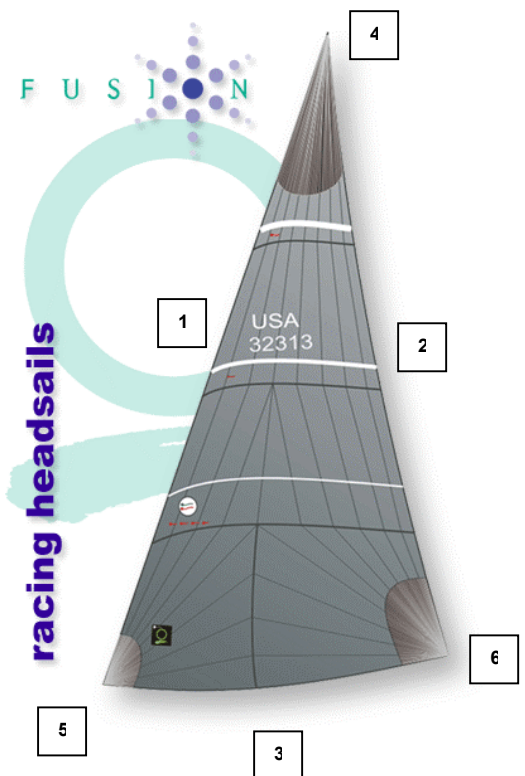


Figura 1.3. Parts d'una vela

1.4.- Rumbs de navegació a vela

A la figura 1.4 es mostra un gràfic en el que es poden observar els principals rumbs de navegació a vela depenent de l'angle amb que el vent arriba a l'embarcació. Al llarg del projecte es parlarà dels rumbs doncs segons sigui aquest el principi bàsic de funcionament varia.



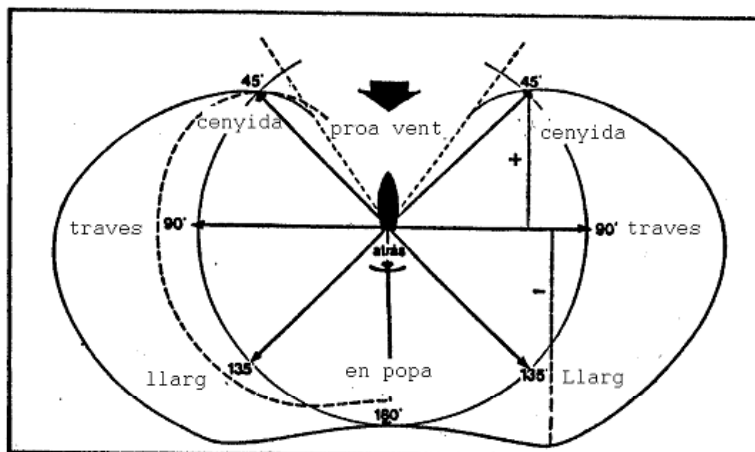


Figura 1.4. Diferents rumbos de navegació a vela

1.5.- Paràmetres limitadors de la superfície vèlica

De cara a realitzar el disseny d'una vela és molt important conèixer abans que res els paràmetres que limiten la seva superfície, i que en el cas tractat en aquest projecte. Depenent del tipus d'embarcació, el valor màxim d'aquests paràmetres ve donat o be per un conjunt de regles pròpies per a cada tipus d'embarcació, o be per les pròpies limitacions del tamany de l'embarcació. El present projecte estudia un tipus d'embarcació del segon grup

esmentat, on els paràmetres que defineixen la superfície sobre la que dissenyar la vela són els següents:

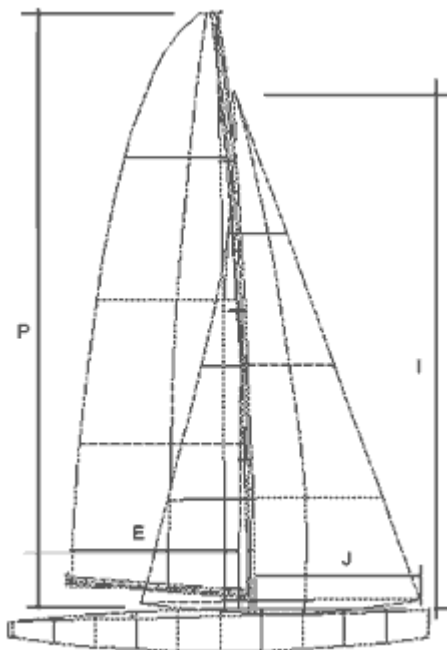


Figura 1.5. Paràmetres delimitadors de la superfície vèlica

P = és la longitud màxima del gràtil de la major, mesurada des del punt més alt del pal on pot arribar el puny de drisa fins a la posició més baixa del puny d'amura.

I = és l'alçada del gènova mesurada des de la intersecció de l'eix de l'estai de proa amb la cara de proa del pal fins a l'altura de la polijta de la drisa

J = és la base real del triangle de proa, mesurada horitzontalment des de la cara de proa del pal en el seu punt més baix sobre coberta, fins a l'eix de l'estai de proa.



E = és la longitud mesurada al llarg de la botavara, des de la cara de popa del pal fins a la posició més allunyada del puny d'escota de la vela major.

LP = és la mesura sobre la perpendicular des del gràtil del foc o gènova fins al puny d'escota. Generalment ve donada en tan per cent respecte la J.

A part, tal i com es pot observar a l'Annex C, en la definició del spinnaker s'introdueixen noves mesures, de les quals les més importants i mostrades en els arxius de disseny són:

SPL = és la longitud efectiva del tangó.

SMW = és la màxima amplitud del spinnaker en tota la seva alçada.

SL = és la longitud total del gràtil del spinnaker.

1.6.- Paràmetres que defineixen un perfil vèlic :

Hi ha diverses formes de descriure una vela, d'acord amb les diferents seccions que s'observin, a on es defineixen diferents coeficients que ajudaran a descriure el perfil en qüestió.

Així, si es talla la vela per un pla horitzontal a una determinada alçada, es pot observar la vela com un perfil bidimensional, en el que es pot definir uns paràmetres característics que relacionen la corda del perfil amb la màxima profunditat i la seva posició.

- **Corda (c)**: s'entén per corda d'una secció determinada com la distància del gràtil a la baluma.
- **Profunditat (P)**: distància "d" existent en un punt determinat de la corda al perfil respecte la longitud total de la corda. Aquest punt es troba en una posició que normalment es dona també en % respecte el total de la corda.

$$P = \frac{d}{c} \quad (1.1)$$

Profunditat màxima (P_{max}): és al que se sol anomenar la bossa de la vela. És la distància màxima existent en aquella secció de la corda al perfil. Normalment es



dona en %, a l'igual que la posició d'aquesta profunditat màxima, on x és la distància des del gràtil de la màxima profunditat d_{\max} .

$$P_{\max} = \frac{d_{\max}}{c} \quad (1.2)$$

$$X_{\%} = \frac{x}{c} \cdot 100 \quad (1.3)$$

Aquests paràmetres es mostren a la figura 1.6:

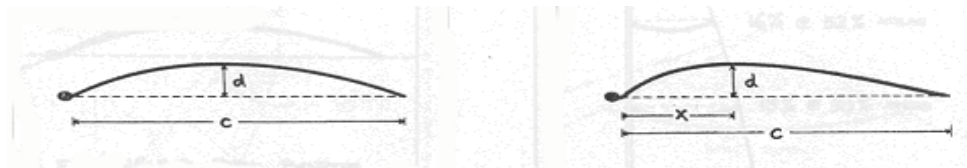


Figura 1.6. Paràmetres que defineixen la forma d'una secció de la vela

Dins d'aquesta secció també es pot definir dos paràmetres que seran molt importants, sobretot el primer, de cara al trimatge de les veles, és a dir, l'adequació de la forma de la vela a les condicions de vent i mar amb la intenció d'aconseguir el major rendiment de l'embarcació. Aquests dos paràmetres són:

- **Angle d'entrada:** es mesura l'angle entre la tangent a la corba al gràtil i la corda. Amb aquest paràmetre s'avalua l'arrodoniment del gràtil. A major angle, major és l'arrodoniment, i un angle menor significa una entrada més suau. Això com es veurà tindrà uns grans efectes en el comportament de la vela.
- **Relació d'aspecte (AR):** si es projecta la vela sobre un pla vertical, es pot observar la relació existent entre l'alçada de la vela i la seva amplada. A partir d'aquí es defineix un paràmetre anomenat relació d'aspecte AR, que relaciona l'alçada de la vela amb la seva amplada. En termes generals, s'acostuma a parlar de la relació d'aspecte AR com el quocient entre l'alçada i l'amplada, tot i que la seva equació analítica és la següent:

$$AR = \frac{b^2}{S_A} \quad (1.4)$$

on b = alçada i S_A = superfície vèlica

- **Twist:** si finalment es realitza una projecció de la vela sobre un pla horitzontal, es pot observar com l'angle que forma la corda a les diferents seccions horitzontals de



la vela respecte la corda inferior, va augmentant amb l'alçada de la vela. Per això, per a definir correctament una vela, caldrà definir un nou paràmetre anomenat twist, que no és més que la variació de l'angle format per la corda de cada secció respecte a la corda de la base de la vela.

A primera vista, podria semblar que aquest fet és perjudicial, ja que per a una mateixa direcció de vent, hi hauria seccions que treballen amb un angle d'incidència correcte però d'altres no. Ara bé, realment el twist és necessari si es desitja que la vela treballi de forma òptima al llarg de tota la seva alçada, degut a la capa límit del vent. Degut a les dimensions del mar, la capa límit resultant del vent sobre la seva superfície té una alçada d'aproximadament 30 metres d'alçada, amb el que una embarcació navega completament dins d'aquesta capa límit. Com és sabut, dins d'aquesta capa límit existeix un gradient de velocitats, que serà més gran o més petit depenent de les condicions atmosfèriques, i que anirà des de velocitat nul·la a la superfície del mar fins a la velocitat del vent fora de la capa límit. La composició d'aquest gradient de velocitats de la velocitat real del vent V_R amb la de generat pel propi moviment de l'embarcació V_S , dona origen a l'anomenat vent aparent V_A que es caracteritza per tenir una variació en mòdul i direcció amb l'alçada, tal i com mostra la figura 1.7:

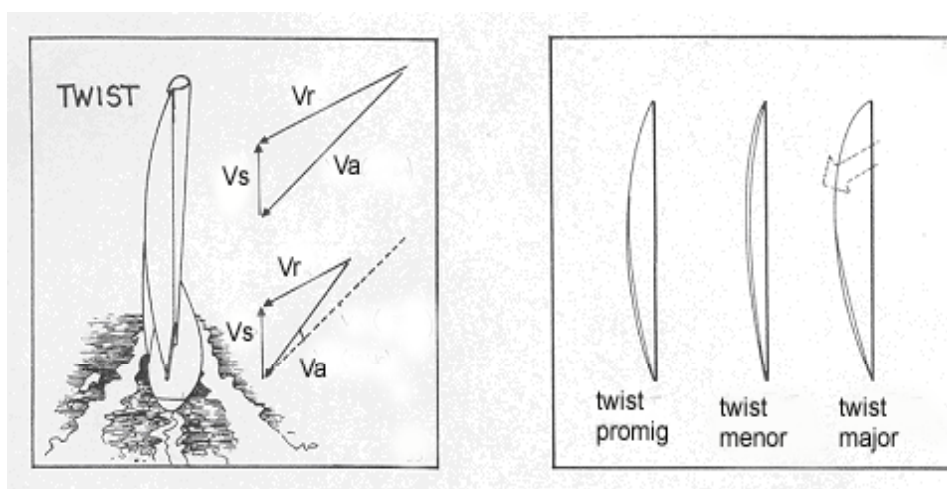


Figura 1.7. Variació del vent aparent amb l'alçada

Per més informació sobre el vent aparent, adreçar-se al punt D.1.

Per últim, si en comptes de projectar o tallar la vela per un pla, s'observa de manera tridimensional, hom notarà que la distribució vertical de la forma, és a dir, la màxima profunditat i la posició d'aquesta varia al llarg del gràtil. Els experiments i la realitat demostren que una vela eficient mostra seccions amb més profunditat a la part superior i més planes a la base.



1.7.- Unitats de mesura emprades en el projecte

Tot i que a la majoria de figures i taules presentades al llarg del projecte es mostren les unitats de mesura, es vol fer esment que en tot moment les dades que apareixen estan en sistema internacional (S.I.).



