

## INTRODUCCIÓN

La clase 1m internacional de barcos de radiocontrol se ve obligada a sufrir unas limitaciones con las que debe basarse el diseño de todo buque dispuesto a formar parte de dicha categoría.

De estos parámetros, los que afectan directamente a este trabajo son:

- El peso debe de ser como mínimo de 4Kg (contando casco y apéndices) .
- El calado debe de estar comprendido entre 370–420mm.
- El calado del casco no debe superar los 60mm.
- Debe ser monocasco; eslora máxima 1000mm, longitud mínima 10mm.
- Peso de la orza: 2,5Kg, como máximo y 2,2Kg mínimo.
- Peso del timón: no más de 75g.

Existen más limitaciones que también he tenido en cuenta, pero estas son a groso modo las más importantes referentes sólo al diseño de mi embarcación y con las que deberé apoyarme y intentar sacar el mayor rendimiento dependiendo de el juego que emplee y de mi agudeza.

## ANÁLISIS

Para analizar los métodos en los que me baso para diseñar mi buque (objetivo del trabajo) he separado en apartados el proceso que ha seguido mi barco hasta hacerse realidad (no siguen un orden temporal).

### 1.-A.de Coeficientes.

1.1.-*Coeficiente de Esbeltez.*  $C_e=L/B$ , sabiendo que el número de Froude, nos aparece con  $F_n=V/(g*L)$ , puedo encontrar la relación de formas del casco mediante la relación de Taylor  $L/V_s=M=8$ , he puesto 8 porque creo que un barco de las características que se pide debe ser lo más esbelto posible, con lo que el coeficiente de Taylor= $Displ/(L/100)=30$ , por la misma razón (he tenido en cuenta que el desplazamiento es en toneladas imperiales y que la longitud es en pies.

1.2.-*Coeficiente de bloque.* Sabiendo que mi relación de aspectos  $L/B=3,68$  i  $B/D=0,46$ , teniendo en cuenta que el Movimiento circular es aproximadamente de 6,78, en la relación estimo aproximadamente un  $C_b=0,3$ ; al final el programa AutoYacht me da un  $C_b=0,310$  y considero que es el adecuado y por métodos de comparación decido que no debe cambiarse.

1.3.-*Coeficiente prismático.* Al principio, creí que con un coeficiente prismático alto quizá disminuiría la estabilidad del buque pero tengo un  $C_p$ , que me da el programa de 0,484 y es bastante normal.

### 2.-A. de la Velocidad.

He observado que muchos de los barcos de clase 1m van a una media de 2,5 nudos, porque a partir de 2,6 nudos la resistencia de fricción aumenta mucho y puede causar efectos no deseados en el curso de la navegación, con lo que he cogido una velocidad de 2,4 nudos, porque estimo que 2,5 nudos es ir al límite. Mi  $F_n$  es de aproximadamente 0,8 con lo que es considerado un ultraligero (tomando la LWL).

### 3.-A. de las Resistencias.

3.1.-*Resistencia de Fricción.* El agua opone una resistencia al avance del buque, y sabiendo que  $R_f = 1/2 * S_f * V * C_f$ , deduzco que debo variar la  $S_f$ , que me obliga a disminuir la LWL hasta 0,82 y la superficie mojada a 0,13m.

3.2.-*Resistencia residual.* He obtenido un número de Reynolds para la orza de 78082,2 y de 7245,08 para el timón y siguiendo la serie sistemática de Delft se puede obtener un  $C_p$  óptimo para reducir la  $R_r$ ; tengo según el programa que mi  $C_p = 0,484$  y será este con el que me quede con lo cual consigo una  $R_r = 0,067N$ .

3.3.-*Resistencia de Presión.* Se debe a la  $R$  por formación de olas y a la  $R_{viscosa}$ , con lo que no podré jugar hasta que no lleve mi barco a un canal de pruebas y necesito saber la viscosidad cinemática.

### 4.-A. de Orza y timón.

En este momento entramos en perfiles hidrodinámicos y este es un apartado muy delicado en el que los grandes regatistas invierten mucha parte de su tiempo y dinero, por lo que no he querido arriesgar inventando algún tipo de apéndice increíble e inimaginado y he optado por informarme en internet y con mis compañeros de diseño, sobre la orza que prefiero, la cuerda, en el extremo y la raíz, encontrando todo el resto de datos.

He optado por diseñar una orza no muy masificada (utilizada por todos) pero a la que no veo ningún prejuicio ya que tiene en su parte inferior 2 apéndices que convergen en la proa de la orza y divergen en la popa pero sin tener un bulbo en  $Pr$ , dejando así la mecha uniforme, en su largo (delante baja recto sin bulbo) porque creo que esta orza confiere mas estabilidad y a la vez crea menos resistencia además hace bajar el centro de gravedad; también disminuyo el espesor.

4.1.-*Orza.* Para la orza creo que quizá arriesgo mucho con un perfil de 6 dígitos de las series estándar NACA (63A012), teniendo una cuerda media de 6,8, y el espesor máximo de 0,8cm al 30% de la longitud de la orza; con todo el lastre es de 2,2 Kg que es el mínimo permitido. Además puedo utilizar esta serie de 6dígitos ya que el barco cuando no navegue estará siempre fuera del agua y representa que estará la orza bien cuidada. La forma de la orza es simétrica cuya superficie es de 36cm.

4.2.-*Timón.* Creo que cogiendo una serie 4 dígitos simétrica no he fallado ya que es lo más utilizado para un timón sumergido.

Considero una relación de espesor del 15%, con una cuerda media de 0,05m una envergadura de 15cm y un espesor de 0,8cm.

5.-A. de los centros de gravedad. Con el lastre de la orza anteriormente citado conseguiré aumentar el calado 2,2cm, y bajar el c.d.g hasta 0,02cm, ello influirá positivamente en el estudio de la estabilidad de mi barco.

Consigo una superficie mojada de la orza de 0,024 m y del timón de 0,0075m u con los  $R_n$  que antes he nombrado conseguiré disminuir el flujo laminar.

6.-A. del balance. Realmente la única solución fiable para obtener el balance son los ensayos en canales de pruebas para modelos pero he intentado hacerme una idea calculando el centro de resistencia lateral, a partir del centro geométrico de la superficie proyectada de la obra viva y los centros de Presión de quilla y timón, tomando un 22% a  $P_p$  del borde de ataque y 44 de envergadura con lo que me queda a 52cm de  $Pr$  y a -9cm contando desde la quilla del barco. El porcentaje de la LWL en mi barco es del 12% como es natural en este tipo de buques.

7.-A. del centro vélico. Este debe ser obtenido en el centro geométrico de la superficie vélica incluyendo la

mayor y el 100% del triángulo de Pr.

En mi caso, con el WPC(coeficiente de predicción de vientos) veo que el juego grande de velas provoca que el buque escore mucho y en cambio no existen grandes diferencias entre el pequeño y el mediano, con lo que opto por el juego mediano de velas (esta información la saqué de internet).

La posición de la orza tendrá su centro de empuje a 53cm de la Pr y el del timón a 0,91cm. Para situar el mástil calculo hago como ya he dicho en el anterior apartado el 12% de la LWL que es 0,1m por tanto el mástil se sitúa a 0,41m de la Pr.

## **CONCLUSIONES**

En realidad, no confío en que mi barco esté preparado para pasar a la fase de construcción porque creo que no estoy capacitado para construir un buque clase 1m con la finalidad de competir, pero por lo menos se que flotaría.

Para poder realizar este trabajo he tenido que documentarme en las siguientes páginas webs, recolectando fotos y de más tipo de información:

–[www.intellisys.net/AMYA/1om.htm](http://www.intellisys.net/AMYA/1om.htm)

–[www.infohwy.com/rizo/1mrules.htm#GEN](http://www.infohwy.com/rizo/1mrules.htm#GEN)

–[www.Radiosailing.org/1mrules.htm](http://www.Radiosailing.org/1mrules.htm)

–[qsilver.queensu.ca/crya/1m/Imphotos.htm](http://qsilver.queensu.ca/crya/1m/Imphotos.htm)

–[www.ticnet.com/rdavis/IOM\\_choices.htm](http://www.ticnet.com/rdavis/IOM_choices.htm)

Además he tenido que apoyarme en otros compañeros para poder comparar mi buque con el de ellos e incluso he tenido que pedir ayuda para manejar el programa AutoCAD ya que no lo hemos dado en clase.

## **VELERO DE RADIOCONTROL.**

### **CLASE 1m INTERNACIONAL.**

#### **Q3·Puente**

#### **Introducción al diseño de embarcaciones a vela. '98**

### **INDICE DE TEMAS**

1–Introducción.

2–Análisis.

3–Conclusiones.

4–Puntos de representación gráfica (programa).

5–Hoja de cálculos hidrostáticos (programa).

6-Vistas en 3dimensiones.

7-Esquema de Orza y Timón.