

# ¿Es hora de instalar la hélice de proa?

La estrechez de los modernos puertos, la creciente eslora de los barcos y la proliferación de tripulaciones reducidas ha convertido a las hélices de proa en una tentadora solución para las maniobras comprometidas



La primera sombra que uno ha de despejar antes de interesarse por una hélice de proa es casi psicológica. Hay que superar ciertas reticencias ligadas al orgullo personal. Parece como si instalar la hélice de proa pusiera en duda la habilidad del patrón para maniobrar correctamente, y encima a

costa de invertir un montón de dinero en un accesorio ruidoso y que deja dos agujeros en la proa de su barco por donde casi cabe una pelota de fútbol.

Hace sesenta o setenta años, los "yatchmen" recalcitrantes rehusaron instalar motor interior en su velero. Hace 30, los más puristas

se negaron a llevar su génova enrollado en la proa. Y hace 20 años, algunos navegantes renunciaron al GPS o al plotter como ayuda a la navegación.

No nos engañemos, los tiempos cambian y tampoco es del todo malo dejarse llevar por ellos.

### ¿A partir de qué eslora es necesaria una hélice de proa?

A partir de cualquier eslora. De hecho, ¿quién no ha tenido ganas de llevar una hélice de proa incluso maniobrando con el chinchorro?, cuando se ha negado a abarloarse al muelle con viento de través o cuando ha rehusado encarar marcha atrás hacia un pequeño hueco. La ventaja de las pequeñas embarcaciones es que estos problemas se solucionan con un empujón. Las hélices de proa empiezan a ser necesarias precisamente cuando los brazos dejan de ser suficientes para mover el barco. Es una cuestión de eslora, pero también tiene que ver con el número de tripulantes que normalmente van a bordo.

Los 12 metros podrían ser una eslora de referencia para empezar a considerar las bondades de una hélice de proa. En embarcaciones menores, aparte de su mayor facilidad de maniobra, el coste de compra e instalación pueden incluso resultar desproporcionados. Por otro lado está la cuestión del espacio disponible. Sólo a partir de los 40 pies encontramos el volumen interior suficiente para instalar sin complicaciones la más pequeña de las hélices de proa. La parte visible de estas hélices son dos agujeros en proa, pero su motor ocupa el mismo o incluso más espacio en el interior. Por debajo de los 12 metros, la instalación de la hélice puede robar demasiado espacio al camarote de proa.

### ¿Hélice retráctil o en túnel?

La mayoría de hélices de proa instaladas en barcos de hasta 20 metros son del tipo tú-



El motor ocupa tanto o más espacio interior que el propio túnel y la hélice.



La primera sombra a despejar es casi psicológica. Hay que invertir un montón de dinero en un accesorio ruidoso, que deja dos enormes agujeros en el casco y que, encima, pone en duda nuestras habilidades para maniobrar



A partir de los 40 pies, cuando los brazos se muestran insuficientes para mover el barco en las maniobras de puerto, la hélice de proa empieza a hacerse interesante

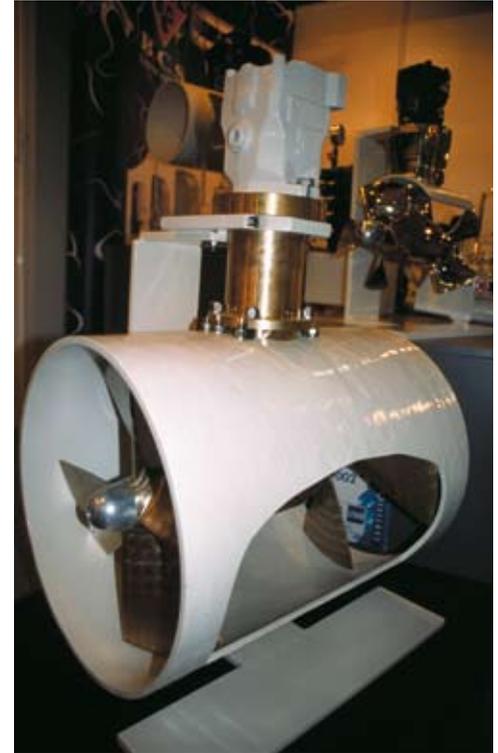
nel. Esta elección viene marcada en primera instancia por cuestiones de precio respecto a las retráctiles, tanto en la compra como en la instalación. Paralelamente, las hélices retráctiles, sean de sistema vertical o basculante, ocupan mucho espacio en el interior para esconder sus mecanismos, lo cual también limita sus posibilidades de montaje en barcos menores.

Desde el punto de vista hidrodinámico, las re-

tráctiles vuelven a estar por encima. Resultan más eficaces, al actuar más sumergidas en el agua, ahorrándose además las pérdidas de potencia causadas por el propio túnel. Por otro lado, una vez plegadas no influyen en las prestaciones, un reproche que siempre han tenido las protuberancias que conllevan los túneles. Aunque en el fondo estamos hablando de centésimas de nudo, cifras poco importantes en navegación de crucero.



Básicamente, todas las hélices de proa cumplen la misma función, pero cada marca propone diferencias respecto al número de hélices, su material de construcción y en los componentes internos del motor y sus engranajes



Las grandes esloras se decantan mayormente por sistemas hidráulicos. Esta es la opción más onerosa entre los distintos sistemas de hélices de proa.



Los sistemas de doble hélice generan mayor empuje que los simples para un mismo diámetro, permitiendo su instalación en lugares más exigüos. Las hélices dobles están además menos sujetas a ruidos y problemas de cavitación

### ¿Motor eléctrico o hidráulico?

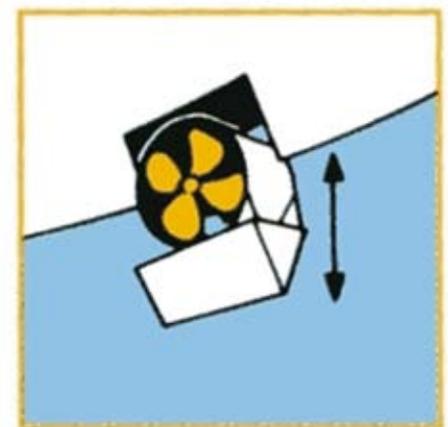
El motor hidráulico es la mejor opción para una hélice de proa. Su funcionamiento es fiable y silencioso, el gasto energético mínimo y el control de la potencia aplicada es más sutil que en los motores eléctricos. El problema es que sólo las grandes esloras cuentan –normalmente– con un grupo de presión hidráulico para el manejo de sus accesorios (winches, pasarela, molinete de anclas, enrollador, etc.). A falta de este grupo de presión, plantear la reconversión de eléctrico a hidráulico supone una inversión que se ha de meditar con tino.

En definitiva, quienes no tengan grupo hi-

dráulico actuarán de forma más pragmática centrándose en las gamas de hélices eléctricas que ofrece el mercado. Hay una gran variedad de marcas y modelos, con potencias adaptables a todas las esloras y con un elevado índice de fiabilidad.

### ¿Una hélice o dos?

Existen equipos con una sola hélice, con dos hélices girando en la misma dirección y con dos hélices girando en sentido inverso (contrarrotación). Cada marca tiene sus argumentos para defender su propio sistema, decantando evidentemente sus piropos hacia el tipo de hélices que fabrica.



Hay hélices retráctiles basculantes (como los trenes de aterrizaje de los aviones) o verticales. En ambos casos ocupan más espacio interior que los modelos en túnel.



Las hélices retráctiles resultan muy eficaces, al actuar sin túnel y más sumergidas en el agua. Una vez plegadas, este tipo de hélice no influye en las prestaciones.

Las hélices de proa simples son, por cantidad, las más difundidas. A igualdad de potencia, suelen ser más baratas que las dobles, ofreciendo unas prestaciones suficientes. Desde el punto de vista del mantenimiento, siempre se dice que las averías son proporcionales al número de piezas en funcionamiento, otro argumento que juega a favor de una única hélice.

Los sistemas de doble hélice son capaces de generar mayor potencia a igualdad de diámetro, pues dos hélices ofrecen más superficie de palas que una sola. Esta ventaja incluso se acentúa en circunstancias especiales, cuando la hélice trasera gira más rápido que la delantera y/o tiene un paso distinto, aunque ésta es una condición que se vuelve complicada de solucionar cuando se invierte el sentido de giro.

La doble hélice en contrarrotación ofrece incluso mejores prestaciones que dos hélices girando en el mismo sentido. En ambos casos, las hélices dobles están menos sujetas a ruidos y problemas de cavitación, siendo además más parcas en consumo que las simples para una misma potencia.

En el fondo, y dejando aparte consideraciones técnicas que cada marca argumentará a su favor, la gran ventaja de los sistemas con doble hélice es que ocupan menos espacio, pues tienen menor diámetro de hélice y tamaño de motor para una misma capacidad de empuje. Esta consideración, apenas relevante los grandes veleros, es de suma importancia en las pequeñas y medias esloras, donde el espacio interior disponible siempre es crítico.

### ¿Qué potencia hace falta?

En los catálogos de los fabricantes hay fórmulas matemáticas para calcular la potencia necesaria de hélice en función de la eslora, superficie expuesta al viento y otros factores

de corrección. Los factores de corrección serán mayores en las motoras que en los veleros, a sabiendas de que estos últimos se conforman con menos empuje a igualdad de eslora, pues ofrecen menos resistencia lateral al viento. Pero por otro lado, los veleros suelen llevar un solo motor, lo que complica sus maniobras y les obliga a echar mano de la hélice de proa en mayor medida.

En condiciones de mar y viento en calma, todas las hélices cumplen. Los problemas empiezan cuando el viento sube. Un fuerza 6, por ejemplo, se traduce en una presión media de 10 kilos por metro cuadrado en la obra muerta, una cifra respetable y que no todas las hélices pueden contrarrestar.

Es recomendable instalar una hélice de potencia suficiente. Una vez tomada la decisión de comprar, la diferencia de precio entre modelos de distinta potencia se equipara bastante si añadimos el coste de la instalación.

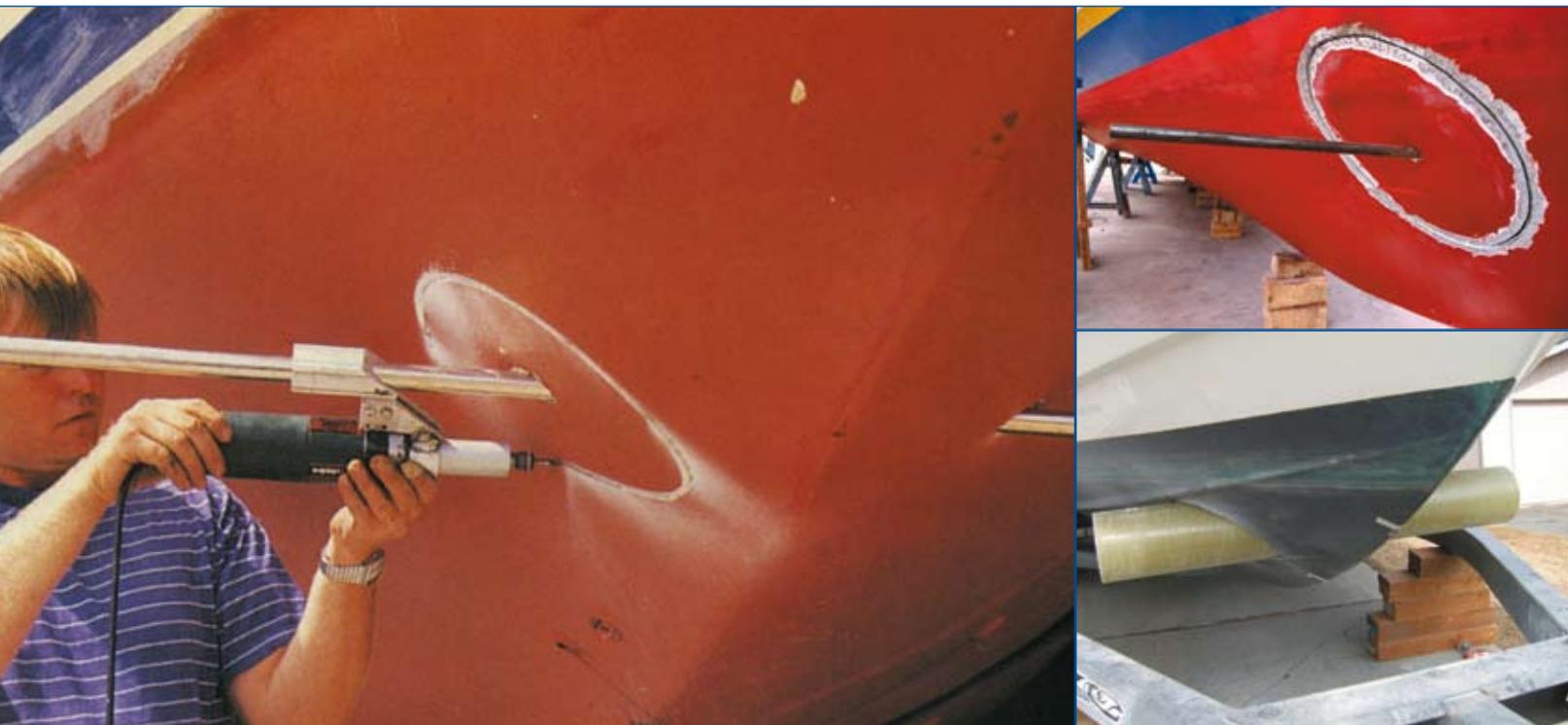
Sería una pena que, cuando la hélice se hace realmente necesaria, con el viento soplando fuerte al través de las intenciones de atraque, el modelo escogido fuera insuficiente.

Para calcular la potencia de hélice de proa necesaria en cada caso se debe determinar el par que ha de ejercer. Hay varias fórmulas en uso que tienen en cuenta la eslora, la superficie de casco expuesta al viento, su distribución a lo largo de la obra muerta o la fuerza de viento lateral que el barco ha de ser capaz de vencer. Manejando estos datos se llega a una cifra en kgf (\*) que, redondeada por arriba, refleja la potencia de hélice necesaria en cada caso.

(\*) El concepto de fuerza es bastante abstracto, pues en él intervienen tensiones vectoriales y aceleraciones de masas. Para llevar un bidón de 40 litros de un sitio a otro hemos de soportar su peso –ni más ni menos– durante todo el trayecto. Pero si se empieza a empu-



La hélice se debe instalar lo más a proa posible y sumergida entre 1 y 1,50 veces el diámetro del túnel



Para montar el túnel se taladra un agujero central horizontal por donde se pasa una barra de hierro que servirá de guía. Con una fresa solidaria al eje, se corta el casco con forma elipsoidal. Una vez terminado el corte ya puede pasar el túnel de fibra, ajustarlo y laminarlo al casco

jar un barco con 40 kgf, a medida que el barco coge aceleración disminuye el esfuerzo necesario para seguir moviéndolo. Por contra, para contrarrestar su aceleración hará falta una fuerza superior a los 40 kgf, lo que ocurre cuando hay que frenar o invertir el movimiento del barco. Volviendo al bidón, si lo estiramos hacia arriba, el bidón sube. Pero empujando un barco lateralmente por la proa, éste no se desplaza de lado, sino que gira. La fuerza lateral se descompone en vectores. Son conceptos físicos que todos tenemos claros en la práctica, pero que tienen compleja definición científica. Para visualizar finalmente lo que representan 40 kgf, decir que es, más o menos, la fuerza que desarrolla un adulto empujando un barco desde el muelle.

### ¿Dónde se ha de montar la hélice?

Escoger el mejor emplazamiento para la hélice supone ponderar varios factores. Pocos barcos -sobre todo los menores de 15 metros- admiten emplazamientos ideales. En la mayoría de casos se ha de llegar a soluciones de compromiso.

Idealmente, la hélice debe estar lo más a proa posible y sumergida entre 1 y 1,5 veces el diámetro del túnel, pues instalada cerca de la línea de flotación pierde efectividad y corre riesgo de coger aire y entrar en cavitación. Cuanto más corto es el túnel, mejor, pues se aumenta su rendimiento, teniendo siempre cuidado de que la hélice no sobresalga de él. El emplazamiento ideal se complica porque

los modernos veleros tienen proas muy finas y de poca obra viva ("V" poco profunda). A menudo hay que retrasar la ubicación de la hélice más de lo deseado hasta encontrar suficiente volumen y/o calado. Cuanto menor es la eslora, mayor es el compromiso de instalación. Desde el punto de vista de la integridad del barco, la instalación de la hélice de proa no debilita la estructura. Al contrario, un túnel laminado incluso refuerza el casco, actuando como una varenga adicional.

### Instalación: Asunto de profesionales

El montaje de una hélice de proa requiere unos

utilajes y consideraciones técnicas pocas veces al alcance del aficionado medio. Una vez escogido el mejor emplazamiento, tema que puede llevar varias horas, el siguiente paso es abrir el túnel, lo que plantea un problema de trigonometría. Se ha de habilitar un círculo en el plano vertical de un casco en "V", obligando a un corte de forma elipsoidal. El proceso empieza con un agujero horizontal en el que será el centro del túnel. Por allí se pasa una barra de hierro que actúa como eje sobre el cual se va fresando el casco.

El siguiente paso es instalar el túnel, laminado al casco en los barcos de fibra y soldado



Muchas motoras llevan deflectores en la salida del túnel para favorecer su rendimiento. Los veleros, que navegan a menor velocidad, pueden prescindir de este elemento.

en los de metal. Para minimizar las pérdidas de prestaciones, muchas motoras instalan deflectores a la salida del túnel. Los veleros, que navegan a menor velocidad, suelen prescindir de estos ellos.

Con el túnel en su lugar es el momento de instalar el motor, habilitándole un espacio seco y ventilado. Para conseguirlo, igual hay que reforzar o modificar los mamparos o divisiones de proa. Hay motores admiten distintas posiciones de montaje (horizontal, vertical, lateral, etc.), facilitando la tarea.

Toda embarcación tiene una caída a babor o estribor según el sentido de rotación de la hélice del motor principal, tanto marcha adelante como, sobre todo, marcha atrás. Se debe intentar instalar la hélice de proa para que ofrezca su mejor rendimiento hacia el lado "malo" de giro de las maniobras.

### Instalación eléctrica: Más importante de lo que parece

Para ubicar mentalmente la importancia de la instalación eléctrica de la hélice de proa, recordar que este accesorio puede fácilmente triplicar el consumo del molinete de anclas, reputado como el accesorio más goloso en amperios del barco. Es fundamental que los grosores de cable empleados permitan a la electricidad viajar sin problemas desde las baterías hasta la hélice. En caso contrario, el motor nunca funcionará de forma satisfactoria, con riesgo añadido de importantes averías o incluso de incendio por recalentamiento de los cables.

A partir de cierta potencia es incluso recomendable instalar una (o dos) baterías suplementarias en proa, cerca del motor de la



Las hélices de proa simples son, por número, las más difundidas. A igualdad de empuje suelen ser más baratas que las dobles, ofreciendo una gama de potencias adaptable a todas las esloras

hélice. Otra solución es conectar las baterías 12 v. en serie durante el funcionamiento de la hélice de proa mediante un circuito específico. De esta manera, al motor le llegan 24 v. (la mayoría de hélices existen en versión 12 y 24 v.), permitiendo utilizar cables de menor diámetro. Terminadas las operaciones de atraque y desconectado el circuito 24 v., las baterías pasan de nuevo a recargarse con la red normal de 12 v.. Como puede suponerse, todo el circuito eléctrico de la hélice irá protegido con un fusible adecuado.

La instalación eléctrica de una hélice de proa termina con el montaje de sus mandos de control. Estos pueden ser del tipo botonera, joystick o inalámbricos. Es recomendable que

el mando lleve sistema de retardo, impidiendo el paso instantáneo entre uno y otro sentido del motor, con alto riesgo de dañar sus engranajes internos.

### Compra e instalación

El precio base (sin IVA) de las hélices de proa empieza sobre los 1.000,- € en los modelos de 25 kgf., para barcos de unos 8/9 m. Entre 1.000 y 2.000 € encontramos hélices de 35 a 75 kgf., capaces de maniobrar barcos hasta 15 m. Por encima, los precios suben hasta 5.000 ó 6.000,- € en modelos para yates de hasta 30 ó 40 m. Optando por un motor hidráulico, el precio de compra sube ligeramente respecto a los eléctricos. Pero el mayor sobrecoste está en hacerse con la bomba de presión para accionar este motor, cuyo precio -antes de su instalación- supera holgadamente al de la propia hélice.

Es complicado hacer un presupuesto genérico del coste de instalación de una hélice de proa, aunque difícilmente saldrá por menos de 40 horas de mano de obra entre los distintos profesionales que intervendrán en la tarea (laminador, carpintero, electricista, etc.). También se han de sumar a la fiesta los accesorios (túnel, relés, mandos, baterías, cables, etc.) necesarios para la instalación, que normalmente no se incluyen en el precio de la hélice.

Al haber un importante componente de mano de obra de instalación, quienes salen peor parados son las pequeñas esloras, que verán como la factura final puede triplicar holgadamente el coste intrínseco de la hélice.

### Cabos sueltos y consejos de utilización

- \* Antes de empezar una maniobra es recomendable probar la hélice. Puede haberse metido algún plástico o cabo en el túnel que impida su funcionamiento.
- \* La hélice también puede fallar o trabarse en plena maniobra. Se ha de tener siempre en mente una salida alternativa para el barco en estos casos.
- \* Sólo utilizar la hélice de proa navegando a muy poca velocidad.
- \* Cada hélice tiene un período máximo de utilización continuada. Nunca sobrepasar este tiempo (normalmente 3 min. de utilización por 10 min. de reposo).
- \* No accionar la hélice con breves impulsos. Cinco segundos seguidos de hélice son mucho más efectivos (para la maniobra y la vida útil del motor y sus baterías) que cinco impulsos de un segundo.
- \* Se han de evitar los cambios bruscos y continuados de dirección en el manejo de la hélice
- \* Nunca utilizar la hélice de proa con el motor principal del barco parado.
- \* Es bueno embarcar una hélice de repuesto, incluido todo lo necesario (tornillos, pasadores, etc.) para su montaje.
- \* Las hélices en túnel son evidentemente más proclives a ensuciarse con caracolillo y algas que las retráctiles