

## CÓMO EFECTUAR CON ÉXITO UNA MODIFICACIÓN “IMPORTANTE” A BORDO.

### CASO PRÁCTICO: LA INSTALACIÓN DE UNOS ESTABILIZADORES

Adrián Prada

Ingeniero naval

Director de ORIENTA SI

[www.orientasi.com](http://www.orientasi.com)

[about me](#)

- ¿Quiere instalar una hélice de proa, unos estabilizadores o realizar esa mejora a bordo que tiene en mente desde hace tiempo?
- ¿Quiere asegurarse del éxito, del precio y del plazo de la operación antes de acometerla?

A continuación le indicamos los puntos y elementos clave para conseguir el éxito en su deseada modificación.

Como en todo proyecto, el dar los pasos adecuados y en la secuencia correcta es uno de los elementos fundamentales que nos van a ayudar a conseguir que todo salga adelante de la manera esperada y sin contratiempos. Para ilustrar mejor el proceso vamos a seguir paso a paso un ejemplo de instalación de unas aletas estabilizadoras en un yate de recreo a motor. En el caso que nos ocupa, la modificación de un barco de recreo en España, hay unos matices adicionales de carácter burocrático que deberemos contemplar. A grandes rasgos, los pasos que deberíamos seguir son los siguientes:

- Definir de manera clara los objetivos y necesidades de lo que se desea realizar.
- Hacer un estudio previo y contactar con fabricantes o proveedores para encajar

el proyecto.

- Elaborar un anteproyecto.
- Redactar unas especificaciones.
- Solicitar presupuestos y seleccionar proveedores.
- Acordarse de los aspectos burocráticos: solicitar permisos en Capitanía e inspección adicional a la ECI, Entidad Colaboradora de Inspección, si el barco es de eslora inferior a 24m.
- Elaborar una planificación objetiva y realista.
- Llevar un seguimiento continuo de todos los procesos y proveedores.
- Verificar que todo se ha ejecutado conforme a lo acordado.
- Rematar las tareas burocráticas.

#### El primer paso: la definición

Lo primero que hay que hacer ante un trabajo a bordo de cierta entidad es tener claros nuestros objetivos y necesidades, y a partir de ellos, definir los trabajos lo mejor posible y con la mayor cantidad de información y detalles. Si queremos cerrar y concretar de manera clara precios y plazos, hay que describir con todo lujo de detalles qué queremos hacer, cómo lo queremos hacer, cuándo lo queremos hacer y qué materiales o suministros vamos a necesitar. Esta *especificación* de los trabajos a realizar va a ser una herramienta de la máxima utilidad en todo el proceso previo al inicio de la obra. A nosotros nos servirá como un gran ejercicio para analizar todos los pasos que hay que dar y tener claros todas las tareas y oficios que van a intervenir en la obra. Gracias

a ello, también podremos hacer una planificación bastante realista de los trabajos, con sus tiempos, duraciones y secuencias. Con los proveedores e industriales que vayan a trabajar a bordo el poder entregarles un documento que define con detalle el trabajo que deben realizar nos va a permitir recibir presupuestos claros y ajustados a las necesidades reales, sin sustos posteriores de trabajos a mayores o gastos por elementos no contemplados en el presupuesto original. Y si llegasen a surgir este tipo de disputas, el tener este documento con el alcance de suministro de los trabajos solicitados evitará muchas discusiones bizantinas.

En este ejemplo práctico, el primer paso a definir de manera clara sería: ¿para qué queremos los estabilizadores? Además de las necesidades que necesitamos sean cubiertas con la modificación, ¿queremos los estabilizadores para reducir el movimiento del barco con mala mar, para reducirlo en cualquier condición de mar, o tan sólo para cuando estemos fondeados? ¿Nos preocupa el ruido? ¿Nos preocupa el consumo? ¿La velocidad y sus implicaciones son importantes? ¿Tenemos alguna limitación a bordo?...

#### Consulta inicial al fabricante

Con nuestras necesidades y objetivos bien claros y definidos, nos pondremos en contacto con el fabricante o su representante. Éste nos ayudará a ver qué es necesario instalar y podremos empezar a definir los distintos elementos y procesos. Lo aconsejable es ponerse en contacto con dos o tres fabricantes de estabilizadores, que

con gusto nos aconsejarán y darán la información básica acerca de los estabilizadores de su gama que mejor se adaptan a nuestro barco y requisitos. Aunque con carácter preliminar y sin compromiso, habrá que pedirle al fabricante la mayor cantidad de información posible, incluyendo una descripción de todos los componentes específicos de su sistema, manuales de instalación y toda aquella documentación que nos puedan facilitar y que vaya a ayudarnos en nuestro trabajo.

A partir de estos datos básicos recibidos podremos tener una idea de qué elementos componen el sistema, las recomendaciones acerca de dónde ubicar las aletas y de cómo hacerlo.

### Ubicación de elementos y definición de trabajos: el anteproyecto

El paso siguiente será definir la ubicación precisa de las aletas y de los componentes del sistema (bombas, actuadores, tanques de aceite, electro válvulas, etc.). Una vez colocados a bordo estos elementos (de momento “en el papel”) hay que ver qué refuerzos, soportes y modificaciones necesitaremos hacer para que todo el equipo trabaje adecuadamente y con seguridad.

En este punto empezamos a ver que los trabajos no son triviales y que necesitamos incluir en nuestro equipo a un ingeniero naval especialista en este tipo de embarcaciones que nos pueda hacer los cálculos pertinentes. Además de las cuestiones estructurales hay que recordar que estamos en un barco y que el peso que añadimos y dónde lo añadimos es muy importante y va a afectar tanto a la estabilidad del barco como al asiento y la escora del mismo. En este apartado la ayuda del técnico será también valiosa. Además de colaborar con la

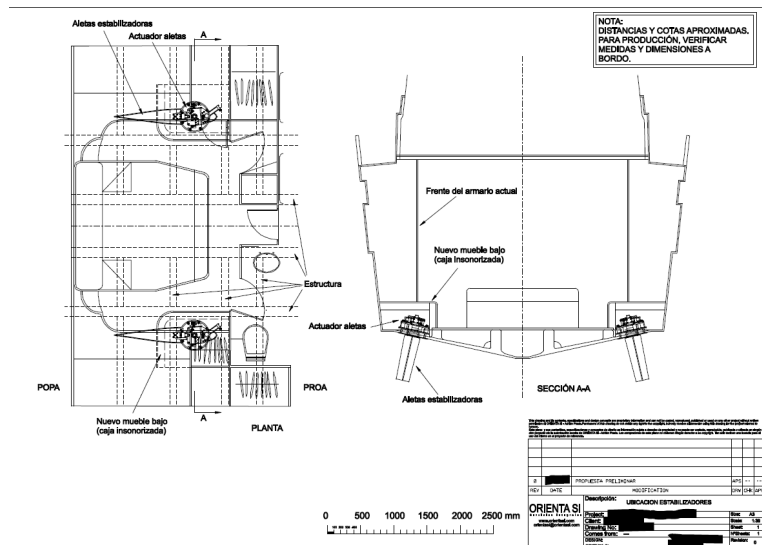


Ilustración 1: Ubicación inicial de las aletas.

ubicación e instalación propia de las aletas, nuestro ingeniero también se ocupará de integrar los distintos subsistemas de los estabilizadores con los sistemas existentes en el barco. Habrá que realizar conexiones y modificaciones en los sistemas eléctrico e hidráulico del yate y muy posiblemente también añadir elementos al sistema de refrigeración por agua salada. En todo este proceso el contacto y comunicación con el fabricante será intenso y a buen seguro en inglés.

Poco a poco todo este expediente técnico que se ha ido creando va a componer un anteproyecto con la mayoría de necesidades y cuestiones técnicas de la instalación. Este dossier, además de ser necesario para poder llevar y ejecutar adecuadamente los trabajos, nos será muy útil de cara a solicitar los permisos pertinentes a la Administración.

Además de lo mencionado, todo este trabajo nos ha permitido ver de manera clara que necesitamos de los siguientes oficios para poder realizar la instalación:

- Varadero: Movimientos, reservas, estancia...
- Ingeniería naval: cálculos de estructura, pesos, estabilidad, integración de

sistemas y documentación para trámites con la administración.

- Carpintería: desmontajes y montajes de suelos y mobiliario para instalar las aletas y sus actuadores.
- Materiales compuestos: para los trabajos de refuerzo del casco, soportes de equipos e instalación de los actuadores y las aletas. (Si el casco es metálico, sustituir por calderería).
- Electricidad: integración del sistema eléctrico del yate y el de los estabilizadores, así como el conexionado propio de los estabilizadores.
- Hidráulica: integración del sistema hidráulico del yate y el de los estabilizadores, así como el conexionado propio de los estabilizadores.
- Aislamientos: desmontaje y montaje para ubicar elementos en sala de máquinas.

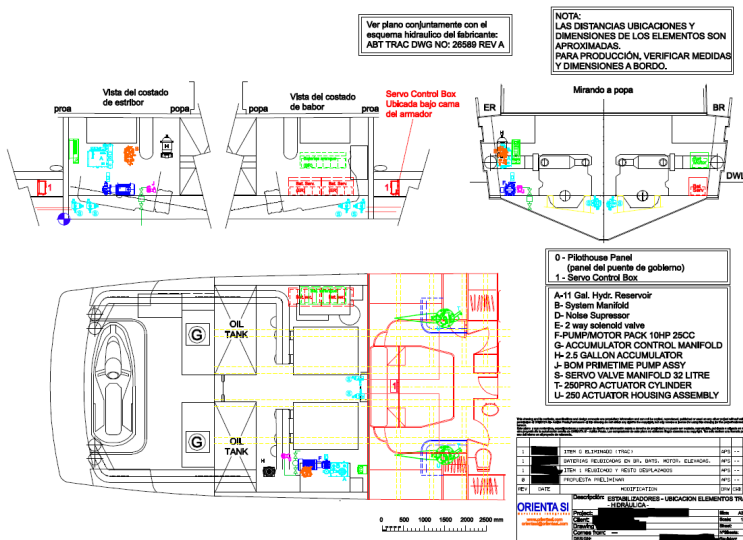


Ilustración 2: Ubicación de los componentes del sistema.

- Fontanería: instalación de nuevos elementos para refrigeración del sistema hidráulico de los estabilizadores.

### Redacción de especificaciones

Ahora que sabemos qué hay que hacer, qué necesitamos y quién tiene que hacerlo, estamos en condiciones de redactar las especificaciones: vamos a preparar un documento con esa información, junto con la documentación adicional pertinente (planos, manuales, esquemas, etc.).

En las especificaciones de los trabajos conviene ser lo más detallado posible y muy cuidadoso, a fin de evitar incongruencias que generen dudas al receptor de las mismas. Un ejemplo típico de "incongruencia" es el solicitar una marca y modelo de algo (por ej. una bomba marca X, modelo Y) y luego indicar los requisitos de ese equipo (que la bomba debe dar un caudal C y presión P). Puede darse el caso de que ese equipo concreto no sea capaz de cumplir esos requisitos (es decir, que la bomba XY del ejemplo anterior no sea capaz de dar la presión P y el caudal C requeridos). Si especificamos marca y modelo,

dejémoslo ahí. Y si especificamos prestaciones, no definamos el modelo (la marca sí que podemos y debemos mencionarla). Como consejo adicional, tratemos de ponernos siempre en la piel de la persona que tiene que leer e interpretar las especificaciones (el proveedor, el industrial...). Cuanto más claras sean y mejor redactadas estén, tanto mejor y más ajustado será el presupuesto u oferta que recibamos.

En nuestro ejemplo práctico vamos a tratar con los siguientes industriales:

- Varadero.
- Empresa de carpintería.
- Empresa de materiales compuestos.
- Empresa de instalaciones electro-hidráulicas.
- Empresa de aislamientos.
- Empresa de limpieza y protecciones de mobiliario y enseres.
- Proveedores y suministros varios.

Por tanto, redactaremos un paquete específico para cada una de estas empresas, donde además de todo lo mencionado, indicaremos cómo deben coordinarse entre ellas, quien será el responsable de gestionar la obra, cuáles serán los criterios de

aceptación de los trabajos, qué pruebas de funcionamiento se van a solicitar, los requisitos legales y formales, etc.

### Solicitud de presupuestos

Tan sólo nos resta enviar cada paquete a dos o tres empresas de cada uno de los oficios descritos para poder comparar y seleccionar al industrial que más se adecue a nuestras necesidades.

A la hora de comparar presupuestos es importante analizar de manera correcta la cifra final ofertada. Hay que comprobar que el monto total, junto con el alcance de suministro real ofertado, coinciden con lo que se ha solicitado; hay que verificar que los plazos y fechas de ejecución se ajustan a nuestras necesidades, así como que las garantías y solvencia de la empresa son acordes al trabajo a realizar. En definitiva hay que asegurarse muy bien de que podemos contratar a dicha empresa con la tranquilidad y seguridad de que va a cumplir su misión en todos los aspectos: profesionales, legales y financieros.

### Temas administrativos

La legislación española -Real decreto 1837/2000- indica que *la transformación, reforma o gran reparación de un buque de pabellón español requerirá la autorización previa del proyecto por parte del Director general de la Marina Mercante*. Si el barco es de menos de 24 m de eslora, podrá ser eximido de este procedimiento general si el Área de Inspección Marítima de la Capitanía dónde se va a realizar la obra así lo considera tras evaluar la documentación.

De igual manera, para barcos de menos de 24 m, el Real Decreto 1434/1999 nos indica que *será obligatoria la realización de reconocimientos adicionales cuando una embarcación de recreo efectúe reparaciones en su casco,*

maquinaria y equipo, o sufra modificaciones o alteraciones en los mismos.

Por tanto el dossier con los planos y memoria de los trabajos que nos habrá realizado el ingeniero naval nos va a venir de perlas para cumplir con estos trámites.

**Aviso a navegantes:** a la hora de interpretar la normativa vigente, en España, cada Capitanía tiene su criterio propio y aunque parezca sorprendente, para un mismo trabajo nos pueden pedir cosas totalmente distintas en Capitanías distintas. Por tanto, estemos preparados para que nos pidan cuestiones a mayores al libre criterio de la Inspección Marítima local.

En un caso similar al presentado en este artículo, para la instalación de unos estabilizadores, la Capitanía local solicitó un nuevo marcado CE del barco, con el tremendo coste que ello supone y el tiempo que conlleva, a pesar de tener el yate toda la documentación en regla, incluyendo el marcado CE original del astillero... y con el nuevo marcado CE, además surgieron temas importantes, totalmente ajenos a la obra, que en su origen el astillero no había contemplado.

### Planificación

Si hemos dado todos los pasos descritos anteriormente de manera adecuada, tendremos ya en nuestro poder mucha y muy valiosa información. Además de todos los trabajos definidos y controlados, tenemos todos sus costes y la duración de cada uno de ellos que nos habrá entregado cada industrial junto con su presupuesto. Este punto es muy importante. Los proveedores se deben comprometer directamente definiendo la duración de su intervención en la obra. De poco sirve que seamos nosotros los que hagamos una estimación de lo que

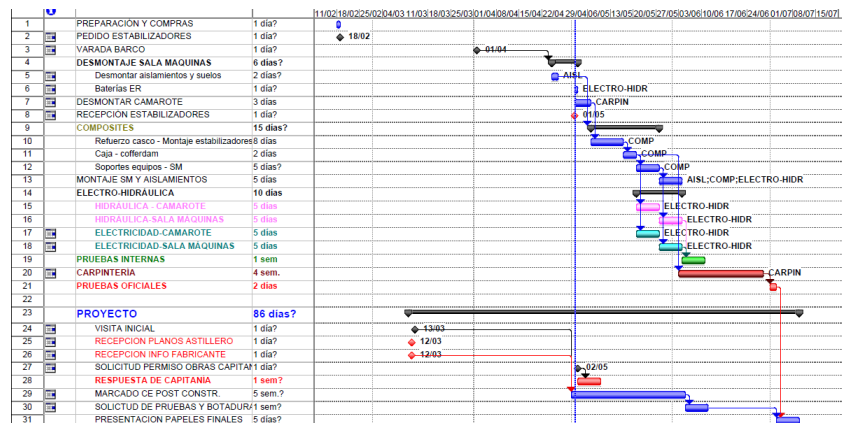


Ilustración 3: Ejemplo de planificación (diagrama de gantt). Instalación de estabilizadores.

puede durar un trabajo. Necesitamos de la complicidad y compromiso del industrial que personalmente va a hacerlo. Llegados a este punto, como conocemos los trabajos, su secuencia, su duración y sus vínculos (cuál no puede empezar antes que otro, cuáles se pueden hacer en paralelo, etc.) podemos elaborar un diagrama de *gant* para tener una visión general de lo que realmente va a durar el proyecto, en qué fechas necesitamos que nos lleguen los materiales y en qué fechas concretas debe empezar y terminar cada empresa su trabajo a bordo.

La planificación también nos va a ser de mucha utilidad para el posterior seguimiento del proyecto. De una manera inmediata podremos conocer las implicaciones en la fecha de finalización o las consecuencias en los demás industriales originadas por cualquier cambio, modificación o retraso en alguna de las tareas

Un apartado importante dentro de la planificación son las compras. Dependiendo de qué equipo estemos comprando, la adquisición puede ser bastante compleja, tanto por las implicaciones técnicas y necesidades para que luego el equipo pueda instalarse adecuadamente a bordo, como por los plazos de entrega a tener en cuenta. Es habitual que los equipos

y materiales de cierta entidad tengan un plazo de entrega de varios meses. Si esto no lo tenemos en cuenta, todos nuestros planes se pueden venir abajo. Para unos estabilizadores como los nuestros, el plazo de entrega típico puede oscilar entre los dos y tres meses como mínimo. A esto hay que sumarle el tiempo de transporte, que si es por mar (lo habitual y más económico), puede suponer entre cuatro y ocho semanas más. Como vemos, si necesitamos que el barco esté en una fecha concreta, hay que hacer los deberes bien hechos con bastante antelación.

### Inicio de los trabajos y seguimiento

Llegados a este punto ya estamos en condiciones de dar el pistoletazo de salida oficial a toda la operación. Ahora sabemos realmente:

- Cuánto nos va a costar todo, sin sorpresas.
- Cuánto va a durar la operación realmente y cuándo se deben iniciar cada una de las tareas para lograrlo.
- Y también tenemos las herramientas necesarias y los recursos para saber con bastante precisión qué le va a ocurrir al proyecto (tanto en fechas como en costes) ante cualquier cambio.



# ORIENTA SI

Servicios Integrales

[www.orientasi.com](http://www.orientasi.com) - Camí de Ferran 6-I 43893 Altafulla Tarragona Tel:639210701 - [orientasi@orientasi.com](mailto:orientasi@orientasi.com)

Esto no significa que ahora ya podemos relajarnos y desentendernos de todo hasta la fecha prevista de finalización. Los proyectos -y por ende la planificación- son elementos vivos. Por muy bien que hayamos organizado y previsto todo, pueden ocurrir cosas. Hay imprevistos, bajas, huelgas, errores, fallos de suministro, accidentes, causas de "fuerza mayor", etc. que hay que tener en cuenta para que su impacto sea lo menor posible. Si estamos haciendo un seguimiento continuo del proyecto conoceremos estos "problemas" nada más ocurran. Esto nos permitirá reaccionar y tomar las medidas correspondientes para que el imprevisto no afecte a la planificación o lo haga mínimamente. Si, por el contrario, no estamos realizando un seguimiento adecuado, nos enteraremos del problema cuando ya sea demasiado tarde y no podremos hacer nada para reducir su repercusión en el proyecto. Y aquí estamos hablando de un seguimiento desde el momento cero. En nuestro caso eso incluye, por ejemplo, el pedido de los estabilizadores. Si enviamos la aceptación del pedido y esperamos a que llegue la fecha acordada de envío, lo más probable es que no recibamos el material en la fecha esperada. En fábrica pueden ocurrir también cosas. Por ello hay que llamar periódicamente y asegurarse de que nuestro pedido está en curso y que no hay incidencias.

## Verificaciones finales

Una vez que cada industrial ha terminado su trabajo, o que se ha terminado todo el proyecto (la instalación de los estabilizadores), aún habiendo hecho el seguimiento y habiendo dado todos los pasos anteriormente descritos, hay que verificar que el trabajo realizado se corresponde efectivamente con lo

acordado y descrito en las especificaciones. - Atención a las garantías y puesta en marcha oficial del sistema por parte de un técnico aprobado por el fabricante (commissioning) -.

Además de la lógica revisión general, hablamos también de realizar las pruebas de funcionamiento y comprobaciones pertinentes siguiendo los protocolos descritos en las especificaciones o los indicados por el fabricante. Al haber diversos oficios y empresas trabajando juntas, hay que hacer esto para evitar que se queden "flecós" sin rematar. También estamos hablando de la instalación de un equipo de cierta complejidad técnica que requiere que se revisen y comprueben muy bien sus componentes y distintos circuitos (eléctrico, hidráulico y refrigeración), su correcta instalación y estanqueidad, y además se lleven a cabo todas las pruebas de ajuste y funcionamiento del equipo antes de poder dar por concluido el trabajo.

Y, cómo no, en este apartado hay que incluir siempre a la Administración. Para poder navegar en orden y tener los papeles del yate en regla, tendremos que presentar la documentación correspondiente a la finalización de la obra y realizar todas las pruebas oficiales que nos soliciten desde Capitanía.



## REFERENCIAS

LA REPARACIÓN DEL BARCO: GUÍA PARA SOBREVIVIR A LOS PELIGROS OCULTOS. Adrián Prada.

<http://orientasi.com/descargas/19-desc.pdf>

CÓMO CONSTRUIRSE UN YATE DISFRUTANDO PLENAMENTE. Adrián Prada.

<http://orientasi.com/descargas/17-desc.pdf>



CÓMO EFECTUAR CON ÉXITO UNA MODIFICACIÓN "IMPORTANTE" A BORDO por Adrián Prada se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.