

# COMO ACTUAR EN CASOS DE VARADA

EXPERIENCIAS DE UN INGENIERO NAVAL

Por

Carlos QUIÑONES López

Capitán de navio, Armada de Chile



HE DECIDIDO vaciar en un artículo, escrito especialmente para la "Revista de Marina", algunas experiencias y reglas sencillas, producto de una vida en la Institución, que creo serán de utilidad para aquellos que algún día tengan que afrontar las circunstancias de una nave sujeta a una emergencia de varada.

A manera de introducción se analizan algunos casos que, reales o ficticios, permiten demostrar la importancia enorme de actuar siempre con serenidad y siguiendo un plan de acción metódico y ordenado. Toda precipitación, en lugar de ayudar a resolver el problema, sólo tiende a hacerlo más difícil.

## Caso "A"

Hab a gran inquietud., mientras las bombas vaciaban con rapidez el contenido de agua desde el interior del dique. Pronto el

buque "A" quedaría en seco y se podría hacer un examen visual de los daños ocasionados por la varada sufrida en el bajo "X" en los canales australes.

La sorpresa fue grande al comprobar que, además de las averías, roturas y abolladuras, gran parte de la quilla no descansaba normalmente sobre el picadero central. El buque mostraba un quebranto en una longitud de más de 40 metros con una flecha de 6" o más. ¿Qué había sucedido?

Cuando el buque se varó en los canales eran las 10.15 hrs., casi la hora de la baja marea. Rápidamente se comprobó que estaba apoyado en el sector de proa, en sólo 1/3 de su eslora, y hab a bastante profundidad de agua en el sector de popa. Fue fácil entonces desplazar los líquidos de proa a popa, empezando por el "peak" de proa, siguiendo con los estanques de doble fondo de agua dulce, y los de petróleo. Después del transvasije se dio marcha atrás a 1/3, a 1/2, toda fuerza, pero fue inútil, el buque no logró zafar. Después de infructuo-

Los intentos se decidió esperar. La nave pudo zafarse a las 18.00 hrs. del mismo día con la alta marea.

Un análisis de lo sucedido reveló que los calados antes de varar eran 5,40 mts. a proa y 6,60 a popa. En el momento de la varada había un nivel de agua casi parejo a babor y estribor en un tercio de la eslo-

ra cuyas sondas oscilaban entre 4.80 y 4.90 mts. Más a popa había sobre 6,70 mts. de agua.

Luego, en el sector de proa faltaban 0.60 m. de agua y en el sector de popa, sobraban 0.10 m. para que el barco flotara. Figura 1.

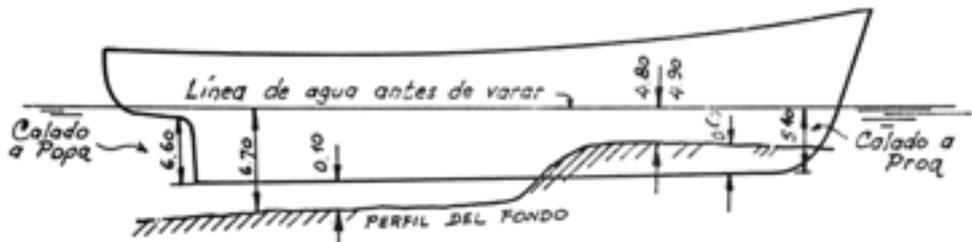


FIG 1.- Buque varado, caso "A".-  
En baja marea.-

La baja de ese día era a las 11.32 hrs. con 0.61 m. y la alta era a las 17.51 con 2.41 mts. La diferencia entre mareas era de 1.80 mts. Las condiciones indicaban que era cuestión de esperar y el buque flotaría sin problemas. Al efectuarse el transvasije con la proa varada y la popa libre se había sometido al buque a un tremendo momento de quebranto que había ocasionado un daño mayor que la varada misma.

### Caso "B"

El buque "B" navegaba rumbo al sur. El barómetro bajaba bruscamente anunciando un temporal, el viento aumentaba con fuerza y soplabo por la aleta de estribor. En las próximas horas se encontró rodeado por una mar gruesa que lo hacía rolar con más de 25° de escora. El sistema de enfriamiento del motor de estribor empezó a fallar debido a que su circuito había atrapado aire por la válvula de aspiración del casco de esa banda. El ingeniero de cargo informó a su comandante que sólo tenía una máquina operativa y no acertó a purgar el aire del sistema de estribor.

El comandante decidió meterse a un puerto que, aun cuando no era totalmente seguro, parecía ofrecer mejor refugio que la eventualidad de tener que capear el temporal con una sola máquina. En el interior de la bahía una ola gigantesca cogió a la nave y la dejó varada a 300 mts. de la costa.

Posteriormente los buques que acudieron en su auxilio, hicieron múltiples esfuerzos por rescatarla, pese a las condiciones inclementes del tiempo, pero todas las tentativas fueron infructuosas.

Otros temporales se sucedieron y finalmente el buque "B" fue impulsado por las olas hasta quedar, casi en seco, tumbado sobre la playa. Posteriormente, al investigar el caso, se pudo comprobar que "B" antes de varar tenía un calado a proa de 3.60 mts. y a popa de 4.20 mts. y que aun en las mejores condiciones de marea no había tenido más de 2 mts. de agua a su alrededor. De las curvas hidrostáticas podía deducirse que para el calado medio de 3.90 mts, que tenía "B" antes de vararse, su desplazamiento era de 980 tons, y para 2 mts., correspondían 700 tons. Se necesitaba quitar 280 tons, de peso para asegurar su flotabilidad, y los líquidos, embarcaciones, repuestos y víveres que podían descargarse totalizaban solo 110 tons. Aun efectuando el máximo alivianamiento posible, quedaban 170 tons, de exceso cargando sobre el fondo con la plea y con 2 mts. de sonda alrededor. En las condiciones existentes se requería una fuerza superior a las 150 tons, para zafarlo y no había remolcador con tal capacidad de tiro disponible en el país.

Un sondaje efectuado desde la playa hasta el punto de varada mostraba que las sondas aumentaban hasta un máximo de 2.30 mts. y que después nuevamente empe-

zaban a disminuir hasta llegar a cero. Con el temporal, "B" había saltado una barra de arena formada por la descarga de un río. Se pudo comprobar así que la operación de rescate era imposible de realizar con los medios normales y la faena había pasado a ser un salvamento mayor.

La experiencia que nace de este caso es la importancia enorme de efectuar el sondeo alrededor del buque varado y en los sectores adyacentes. Sólo mediante este informe puede determinarse la naturaleza y complejidad del salvamento y de los equipos necesarios a utilizar.

### Caso "C"

El capitán había completado largas noches de navegación por los canales. Era un hombre de mucha edad y pese a su larga vida de puente, el cansancio empezaba ya a pesar sobre sus párpados.

Esa noche debía pasar un angosto y difícil paso. A ambos costados del canal había una baliza cuyos períodos de luz y oscuridad estaban claramente especificados en la carta. Casi en la entrada y al costado de babor había un peligroso bajo de naturaleza rocosa.

Tres desgraciadas coincidencias habrían de producir la catástrofe: la baliza de estribor estaba apagada, recientemente se había renovado la de babor y modificado su período de destellos. Se ignora por qué, pero el hecho es que nunca llegó a bordo el Aviso a los Navegantes respectivo.

El capitán, sereno y confiado en un área familiar y cien veces recorrida, no tenía el radar en funcionamiento e identificó la baliza de babor como de estribor, navegando hacia ella para oportunamente hacer la caída para tomar el canal. Ese exceso de confianza y las circunstancias adversas lo llevaron directamente sobre el bajo. Era las 22.05 hrs. cuando quedó firmemente apoyado en el bajo rocoso en casi 3/4 de su eslora. Para colmo de males, estaba casi en la hora de la plea: 23.33 hrs.

Controlada la situación se verificó que 5 estanques de doble fondo estaban abiertos al mar, pero sus cielos, felizmente, tenían la estanqueidad intacta.

Como se conocían los calados antes de vararse a proa y a popa, mediante simples operaciones aritméticas se calculó el nuevo desplazamiento incluyendo el efecto de las inundaciones y se determinaron los nuevos

calados con que flotar a, de existir las condiciones favorables de marea. Se vio que no era posible lograrlo sin reducir previamente su desplazamiento.

Para lograr alivianarlo y dejarlo en condición favorable para ser zafado había que retirar 200 tons, de madera que tenía en su cubierta superior y achicar 150 tons, de agua de sus estanques doble fondo inundados de proa. Aun así, se previó que no se podrían lograr en las próximas pleamares las condiciones necesarias.

Un hecho fortuito permitió demostrar lo contrario. Mientras se efectuaba la operación de descarga de la madera a una barcaza atracada al costado, se pudo comprobar mediante la medición del cambio en altura, sufrido por la barcaza por efecto de la marea, que:

- 1) Había una diferencia de + 1 hr. 30 minutos con respecto a la hora de la plea dada por la Tabla de Mareas para el puerto de referencia.
- 2) Había una diferencia de +0.65 mts. sobre la altura de la plea dada por la tabla para el puerto de referencia.

Con esta realidad y con seguridad se programó la descarga para efectuar el remolque para zafar 48 horas más tarde, momento en que se presentaría la marea más favorable. Entretanto se sacaría la madera de cubierta, se achicarían los estanques inundados y se vaciarían dos estanques de agua dulce.

Cuando el remolcador tiró con fuerza a la hora del día prefijado se había completado la descarga y el achique. "C" empezó a despegar lentamente y sin mayores dificultades.

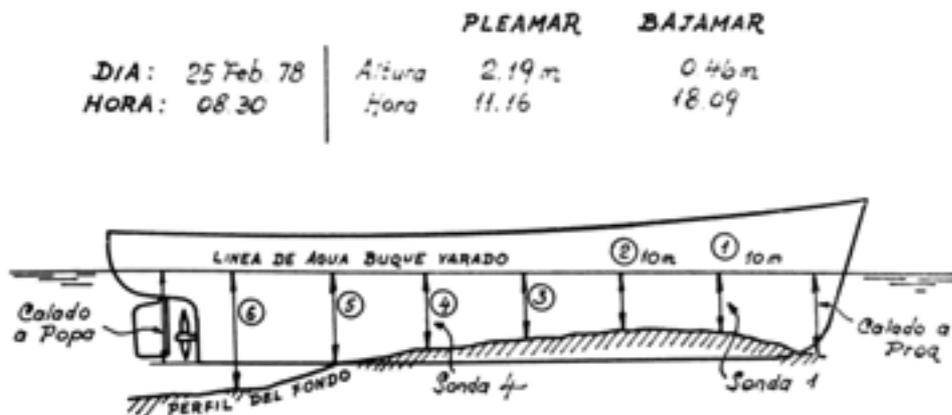
Los cálculos y la planificación, combinados con los datos reales de marea, habían logrado el éxito de la maniobra.

### Algunos consejos

1.- Es conveniente y necesario asegurarse que el ingeniero tenga:

- a) Siempre a mano los planos de arreglo general y de capacidades de bodegas y estanques.
- b) Las curvas hidrostáticas que le permitan determinar en cualquier momento el desplazamiento, la altura metacéntrica y Momento para Cambiar Asiento (1) pulgada.

- c) Los datos de calados de salida de puerto, correctamente leídos.
- d) Condición de estabilidad al salir de puerto: desplazamiento, altura metacéntrica, posición longitudinal y transversal del centro de gravedad. Verifique sus cálculos.
- 2.—De producirse una varada, registrar de inmediato los siguientes datos:
- Día y hora del suceso.
  - De la tabla de mareas obtener para el día respectivo y en base al puerto de referencia, las alturas y horas de la plea y de la baja, las actuales y las futuras. Así podrá apreciarse en qué situación se produjo la varada y si hay prontas expectativas para que el buque pueda salir. Las mareas futuras permiten prever cuál sería el día y hora más adecuados para realizar la maniobra.
- 3.—Tomar las siguientes acciones:
- Leer y registrar los calados que tiene el buque varado y registrarlos conjuntamente con la hora en la que se toman.
  - Efectuar sondaje a 10 mts. de intervalo en el costado de babor y en el costado de estribor.
  - Hacer sondear todos los estanques de doble fondo y controlar las sondas para verificar cuáles están abiertos al mar. Su control periódico permitirá apreciar el tamaño de las averías y la posibilidad de poder controlar la inundación mediante el achique.
- d) Hacer inspeccionar la estanqueidad de los cielos de los dobles fondos, siempre que la carga en las bodegas permita hacerlo. Controlar de igual modo todos los departamentos bajo la línea de agua.
- 4.—Graficar la información.
- Utilizando los planos de arreglo general y los resultados del sondaje exterior alrededor del buque y del sondaje interior de los estanques, proceda a graficar la información.
- En la vista de planta, plano de dobles fondos, marque con color rojo los estanques que están comunicados con el mar. Ahora los tiene ubicados, sabe su número y el total de agua que puede entrar en ellos.
  - En el corte longitudinal marque los calados a proa y a popa después de varado. Una los dos puntos para obtener así la línea de agua del buque en la condición varado. Anote la hora respectiva.
  - En la línea de agua marque los intervalos de 10 metros y en cada uno de esos puntos dibuje verticalmente la sonda medida, para estribor en color azul y para babor en color rojo. Al unir los puntos de sonda tiene un perfil del fondo que le muestra cuánto y cómo está el buque varado en la banda respectiva. (Ver figura 2).



**FIG.2.- Buque varado - Banda de estribor**

- d.—Mediante la hora de las sondas exteriores y la de la próxima plea puede calcular qué diferencia de altura de agua positiva habrá en la próxima alta. Suba en igual cantidad la línea de agua y tendrá así los nuevos calados para ese instante.
- e.—Compare los calados de la próxima plea con los datos de calado de salida de puerto. Si son mayores no habrá dificultad para flotar.  
Si le falta, ¿cuánto le falta?  
Por la diferencia de los desplazamientos, a los respectivos calados, puede determinar cuánto habría que alivianar el buque.  
¿Es posible lograrlo mediante descarga de pesos o achique? Si la respuesta es no, ¿cómo se presentan las próximas pleas?, ¿más altas o inferiores?
- f.—Analice cuántos estanques de agua dulce y lastre intactos podría vaciar al costado. ¿Es posible que el buque flote?
- g.—Mediante lecturas de sondas en un lugar previamente seleccionado del costado, controle la hora de la plea y de la baja y la amplitud real que se tiene. Compárelos con los datos de las Tablas de Marea.
- h.—Alivianando al máximo, achicando los espacios inundados y los estanques in-

tactos de lastre de agua dulce y bodegas de carga, calcule cuáles serían sus calados finales a proa y a popa. ¿Cuáles son sus probabilidades de salir con sus propios medios asumiendo que el sistema propulsor no ha sido dañado.

- i.—Si hay posibilidad de salir, seleccione el "track" más apropiado y efectúe un sondaje para asegurarse que la nave podrá desplazarse libremente sin peligro de caer en otro bajo.

### Conclusiones

Al seguir estos consejos y al graficar la información tiene una apreciación real de su situación. Mientras tanto estarán llegando a su costado los remolcadores y naves de apoyo con las bombas de achique, buzos de salvamento y elementos para impermeabilizar el casco exterior.

Se ha ganado un tiempo precioso y se han agotado todos los recursos de que el buque disponía para hacer la maniobra de zafada por sus propios medios. Todo ha sido controlado mediante un método racional y se ha evitado producir daños más graves por acciones precipitadas.

Lo que queda por hacer ya no depende de sus medios, sino de la ayuda que puedan prestarle el remolcador de apoyo y la partida de salvamento.

