

REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
ARMADA NACIONAL
PREFECTURA NACIONAL NAVAL
DIRECCIÓN REGISTRAL Y DE MARINA MERCANTE

Montevideo, 12 de Septiembre de 2014.-

Circular DIRME N° 005/2014.

DE: Director Registral y de Marina Mercante.

PARA: Lista de destinatarios.

ASUNTO: Establecer un procedimiento para la certificación de la capacidad de Tracción a Punto Fijo (BOLLARD-PULL)

REFERENCIAS:

1. Decreto 302/983
2. Disposición Marítima N° 147 de fecha 26/08/2014

EJECUCION:

1.- La Tracción a Punto Fijo o Bollard-Pull, es la medida de la cantidad de fuerza que un remolcador es capaz de aplicar a un trabajo de remolque en determinadas condiciones.

La Tracción a Punto Fijo, al ser el resultado de la fuerza impulsora de la hélice, está en función del rendimiento, diámetro y del avance o paso de la misma, de las revoluciones del eje y del calado del remolcador, todos estos factores en combinación. Sin embargo, la Tracción a Punto Fijo no da un criterio total de la facultad de un remolcador para poder remolcar satisfactoriamente, debiendo considerarse además otros dos factores, que son el desplazamiento y la maniobrabilidad de la nave.

2.- Todo remolcador para poder desempeñarse en SERVICIO DE REMOLQUE, en aguas sometidas a la jurisdicción nacional, deberán tener un Certificado de Capacidad de Tracción "BOLLARD-PULL" para Remolcadores, vigente, sin perjuicio de tener además sus certificados de seguridad correspondientes, al día.

3.- El Certificado de Capacidad de Tracción "BOLLARD-PULL" para Remolcadores, tendrá una validez de 5 (cinco) años en tanto el buque mantenga el inventario de la maquinaria que presentaba al momento de la prueba y mientras no sufra modificaciones estructurales.

4.- Para establecer la capacidad de tracción y otorgar el Certificado el remolcador deberá ser sometido a una prueba de tracción, dando cumplimiento a las normas y procedimientos que se establecen en el Anexo "Alfa" de la presente Circular.

Para aquellos remolcadores cuya potencia de propulsión sea menor 1600 BHP se podrá sustituir la prueba para determinar su capacidad de tracción por un cálculo matemático utilizando las fórmulas aplicables a su sistema de propulsión y potencia, de acuerdo al siguiente cuadro.

Sistema de Propulsión	Bollard Pull (t)
<i>Hélice convencional</i>	= BHP x 0,9 x 1,10/100
<i>Tobera y Hélice convencional</i>	= BHP x 0,9 x 1,20/100
<i>Hélice de paso controlable</i>	= BHP x 0,9 x 1,25/100
<i>Tobera y Hélice de paso controlable</i>	= BHP x 0,9 x 1,40/100

6.- Los Inspectores de Seguridad y de Casco y Máquinas tendrán la responsabilidad de supervisar la prueba y certificar las condiciones y el resultado de la misma, mediante la expedición de un Informe según modelo establecido en el Anexo “Bravo” de la presente Circular, para el posterior otorgamiento del Certificado correspondiente.

7.- Al efectuar la prueba, el Inspector de Seguridad será el responsable de verificar el estado y calibración del dinamómetro, la resistencia de cable o maniobra que se utilizará. Los cuales deberán contar con los Certificados vigentes expedidos por un organismo certificador nacional o extranjero. Además deberá verificar las condiciones físicas y meteorológicas del área donde se efectuará la prueba y también las condiciones del propio remolcador en ese momento.

8.- El Inspector de Casco y Máquinas, deberá verificar que el sistema propulsor durante la prueba funciona en forma satisfactoria, con parámetros de temperatura y vibraciones comprendidos entre los valores aceptables, que figuren en los manuales de los fabricantes.

9.- Una vez efectuada la prueba, se remitirá copia del Informe correspondiente a la DIRME para el otorgamiento del Certificado.

10.- Los remolcadores nuevos, es decir aquellos que al momento de publicación de la presente Circular se encuentren en etapa de construcción, deberán considerar dentro de las pruebas de aceptación, la certificación de su capacidad de Bollard-Pull.

11.- A los efectos del cumplimiento de lo establecido en el punto 7 de la DISMAR 147, la DIRME podrá homologar los Certificados emitidos por Sociedades de Clasificación, que sean miembros de Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación (IACS).

12.- Los Remolcadores existentes, que al momento de publicación de la presente Circular no posean un Certificado de Capacidad de Tracción, tendrán un plazo no superior a un año (12 meses) para certificar su capacidad de tracción.

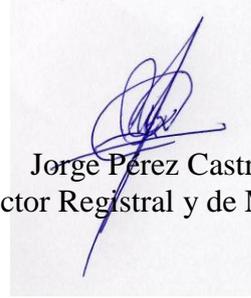
13.- Se realizarán reconocimientos iniciales, anuales, periódicos, extraordinarios, intermedios y de renovación, previos a la expedición de los certificados del caso.

Los reconocimientos periódicos, intermedios y de renovación se efectuarán cuando así lo dispongan los convenios internacionales, de los cuales el país es parte o la legislación y reglamentación marítima nacional.

14.- No se expedirá ningún certificado, definitivo o provisorio, sin el visto bueno del Inspector o de la comisión respectiva, de que la nave, por su estado y condición es acreedor al mismo.

ANEXOS: -“ALFA” Normas para efectuar la prueba de BOLLARD-PULL.
-“BRAVO” Informe de las condiciones y resultados de la prueba.
-“CHARLIE” Modelo de certificado de BOLLARD-PULL.

Capitán de Navío (CIME)



Jorge Pérez Castro
Director Registral y de Marina Mercante

DESTINATARIOS

Todos los Armadores
Diques, Astilleros y Varaderos
Talleres Navales
Peritos en Ingeniería Naval
Ingenieros Navales

ANEXO “ALFA”

NORMAS PARA EFECTUAR LA PRUEBA DE BOLLARD-PULL

I. GENERALIDADES

A. Se deberá presentar una propuesta del programa de prueba, indicando los siguientes aspectos: información del lugar donde se efectuarán las pruebas, especialmente en lo referido a corrientes y mareas, equipos que se utilizarán y los medios para registrar las mediciones efectuadas, las condiciones de calado, asiento y carga del buque.

B. Los instrumentos a utilizar deberán contar con su certificado de “carga segura de trabajo” (SWL) y de calibración, realizado por un organismo certificador nacional o extranjero competente. Del mismo modo, se habrá de tener en cuenta que todos los elementos de maniobra a utilizar deberán tener una carga de ruptura con un factor de un 50% sobre la máxima tensión estática a que será sometido el remolcador.

A título informativo la carga de rotura mínima del cabo de remolque recomendado, será 2,5 veces el tiro al punto fijo previsto., y en ningún momento se debería superar el 50% de la carga de rotura del cabo de remolque involucrado.

C. Durante la realización de las pruebas de tracción estática continua, las máquinas principales se harán funcionar a potencia máxima continua, recomendada por el fabricante.

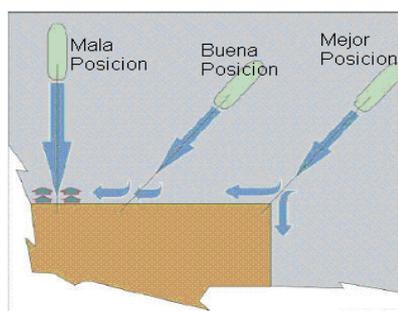
D. La hélice o hélices instaladas durante la realización de la prueba serán las utilizadas cuando el buque esté en funcionamiento normal.

E. Todos los elementos del equipo auxiliar tales como bombas, generadores y otros elementos, estarán conectados durante la prueba.

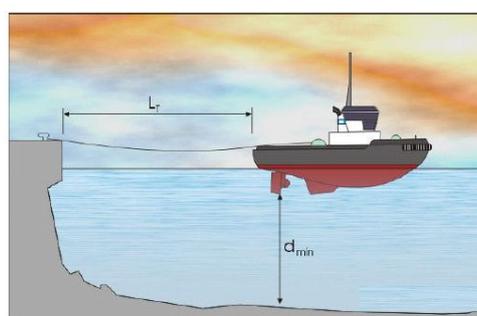
II. CONDICIONES DEL ÁREA DE LA PRUEBA

La prueba debe ser realizada en un espejo de agua, libre de obstáculos y con profundidad adecuada. Las características serán las siguientes:

A. La distancia del remolcador al punto fijo de tiro será la que se obtenga por la formula indicada en el punto G, pero nunca será inferior a 100 metros. El remolcador se ubicará dentro de lo posible con un ángulo de 60° respecto al perfil de la costa, para facilitar el flujo de agua.



Posición de Prueba

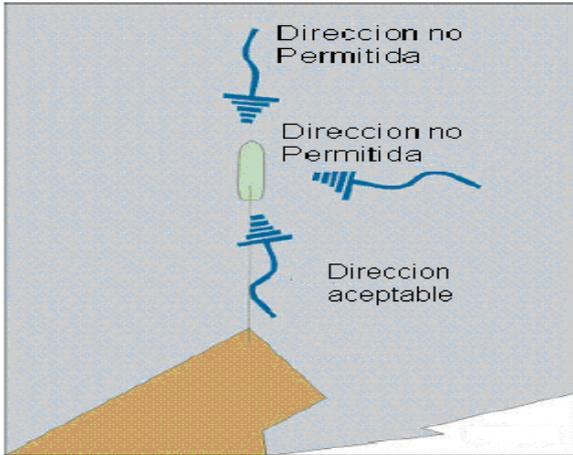


Definición de línea de remolque y profundidad

B. La profundidad será la que se obtenga por la formula indicada en el punto F, pero nunca inferior a 10 m.

C. La velocidad de la corriente no deberá ser superior a 0,5 m/s (1 nudo).

(Una corriente de 1 nudo desde la proa corresponde a una caída en el BP de aprox. 4%)



D. La velocidad del viento no deberá superar los 5 m/s (10 nudos).

E. El estado del Mar deberá mantenerse favorable durante toda la prueba

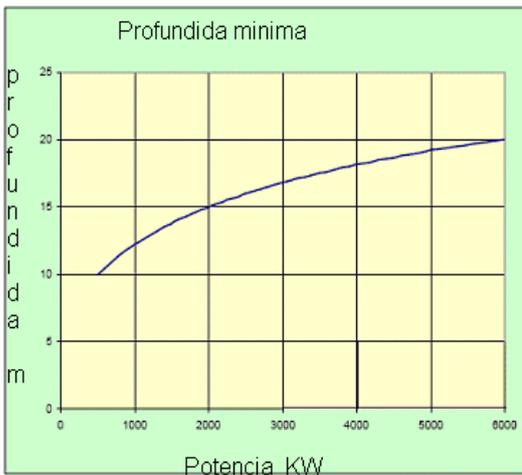
F. La profundidad mínima se obtiene usando la siguiente ecuación:

$$d_{min} = K_1 * (K_2 * P^a - K_3 * P^b) + 3 \text{ (m)}$$

Donde

- d_{min} = Profundidad mínima requerida
- K_1 = 0.060
- K_2 = 52.00
- K_3 = 46.26
- P = Potencia kw
- a = 0.60
- b = 0.61

Requerimiento mínimo de Profundidad



[kW]	[m]
1000	12.2
1500	13.8
2000	15.0
2500	16.0
3000	16.8
3500	17.5
4000	18.1
4500	18.7
5000	19.2

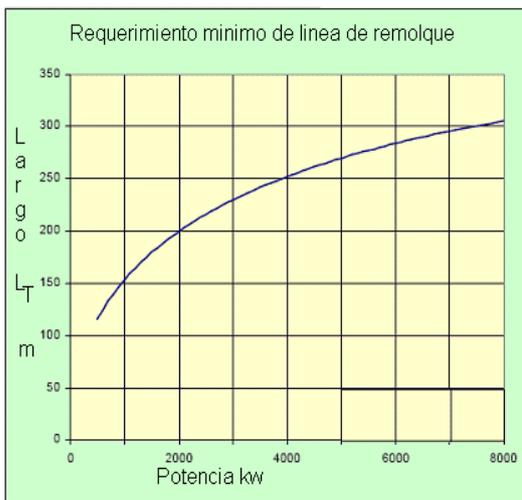
G. El largo de la línea de remolque se obtiene usando la siguiente ecuación:

$$L_T = K_1 * P^a - K_2 * P^b \text{ (m)}$$

Donde

- L_T = Largo de línea de remolque
- K_1 = 52.00
- K_2 = 46.26
- P = Potencia kw
- a = 0.60
- b = 0.61

Requerimiento mínimo de línea de remolque



[kW]	[m]
1000	153
1500	179
2000	200
2500	216
3000	230
3500	242
4000	252
4500	261
5000	270

III. CONDICIONES DEL BUQUE

- A. El desplazamiento del remolcador y sus calados al momento de la prueba serán los normales, previéndose que la existencia de combustible abordo sea al menos el 50% de la capacidad.
- B. El asiento del remolcador, obtenido por la diferencia de calados de proa y popa, no será superior al 2 % de la eslora del remolcador.
- C. La maquinaria se encontrará en buenas condiciones de operación.
- D. Durante toda la prueba los motores de propulsión deberán funcionar a la máxima potencia continua (r.p.m) declarada por el constructor.

IV. REALIZACIÓN DE LA PRUEBA

- A. En la fase inicial de prueba, los motores de propulsión deberán funcionar al mínimo de r.p.m. de forma de mantener el cabo de remolque teso a una tensión mínimo y buscar la posición en que se efectuará el tiro.

- B. Las r.p.m. se irán aumentando gradualmente, en correspondencia con la máxima potencia continua. Los motores no deben ser ajustados para operar en sobrecarga.
- C. Durante la prueba se deberá registrar cada minuto: las temperaturas de operación de los motores (gases de escape, agua de refrigeración, aceite), las r.p.m. y presión de aceite (como mínimo).
- D. La distancia entre la popa del Remolcador y el muelle donde se efectuará la prueba no podrá ser menor de 100 mts.
- E. Si no es posible mantener la distancia de 100 mts. entre la popa del Remolcador y el muelle, una distancia mínima aceptable será de 4 veces la eslora de flotación del Remolcador; realizándose las correcciones indicadas en V. En todo caso el armador o representante deberá ser advertido que esta distancia reducida podría afectar a los resultados de la prueba.
- F. Se establecerá un sistema de comunicaciones entre el buque y la persona o personas que supervisen el dispositivo para medir la fuerza y el instrumento de registro en tierra.
- G. La cifra que se certifique como tracción estática continua del buque, será la fuerza de remolque que se haya registrado, durante un período no inferior a 10 minutos tomados desde que el Remolcador se encuentre en su posición de tiro, según lo establecido en K y L.
- H. En dichos intervalos se evitará maniobrar el remolcador, registrándose el rumbo del remolcador al comienzo y al final del intervalo.
- I. El ángulo de tiro deberá mantenerse lo más horizontal posible durante la prueba.
- J. El Instrumento para medir el Bollard-Pull (Dinamómetro), deberá tener un certificado de calibración cuya fecha de emisión no exceda de 12 meses a la fecha en que se efectuará la prueba. La precisión del dinamómetro (con una capacidad de tensión entre 25 y 200 toneladas métricas), podrá fluctuar en un rango máximo de un +/- 2%, con una oscilación del promedio de la temperatura observada durante la prueba, entre -10°C y + 40°C.
- K. Se deberá registrar el máximo Bollard-Pull continuo cada medio minuto, durante al menos 10 minutos. El Bollard Pull continuo (BPcont.), se obtendrá del valor promedio ponderado de las lecturas parciales registradas. El instrumento de medida de la prueba deberá ser capaz de suministrar en cualquier instante una lectura del tiro ejercido, en forma numérica o gráfica.
- L. Se realizaran intervalos (3 o 5) de 10 minutos de prueba. La cifra que se certifique como tracción estática continua del buque, será la fuerza de remolque que se haya registrado correspondiente al promedio ponderado de las mediciones realizadas.

V. CORRECCION

Corrección por baja profundidad y línea de remolque corta.

Si no es posible el cumplimiento de los requerimientos mínimos de largo de la línea de remolque o el requerimiento mínimo de profundidad, la medida del BP deberá ser corregida usando la ecuación $BP = K_1 * BP_m$ y un factor de corrección obtenido de la figura donde:

BP= BP sostenido

K_1 = factor de corrección

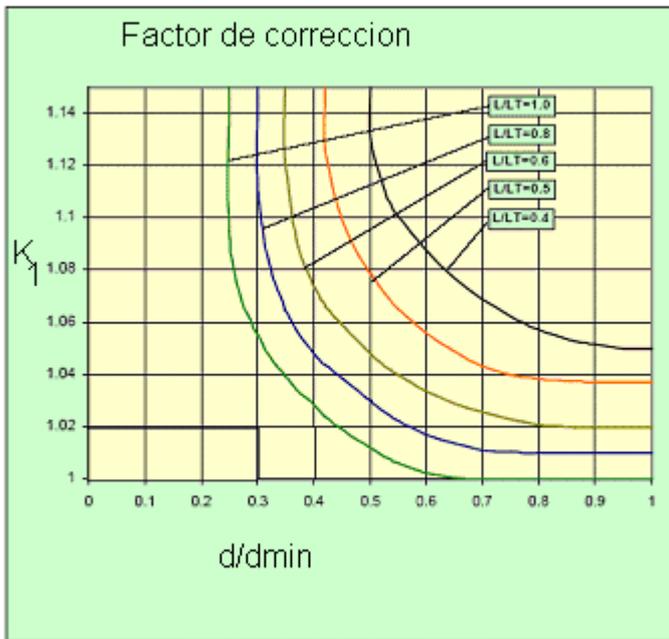
BP_m = BP medido

L = largo usado de la línea de remolque.

L_T = requerimiento mínimo de la línea de remolque.

d = profundidad bajo la quilla en el sitio de prueba.

d_{min} = requerimiento mínimo de profundidad.



A N E X O “BRAVO”

INFORME DE LAS CONDICIONES Y RESULTADO DE LA PRUEBA

1.- DATOS RELATIVOS AL BUQUE

Nombre del Remolcador...

Puerto y N° de matrícula...

Número OMI...

Arqueo bruto...

Eslora...

Lugar y fecha en que se efectuó la prueba...

2. INVENTARIO DE LA MAQUINARIA

2.1. MOTOR PROPULSOR

2.2 REDUCTOR

Marca..... Cantidad..... Modelo.....
N° de Serie.....

Marca..... Cantidad..... Modelo.....
Reducción.....

BHP x Motor.....:.....

2.3. LÍNEA PROPULSORA

2.4. TIMONES

N° de Ejes..... C/T Toberas.... Tipo.....
Cantidad.....

C/T de Hélices... N° de Palas.....

Paso..... Diámetro.....

En el caso de hélice de paso variable, se debe indicar el paso al cual se verificará la potencia de la prueba.

3.- DATOS DE LA PRUEBA

Rumbo del Remolcador...

Largo del cable de remolque...

Calados..... : Proa.....: Popa.....:

.

Dirección del viento..... : Fuerza...

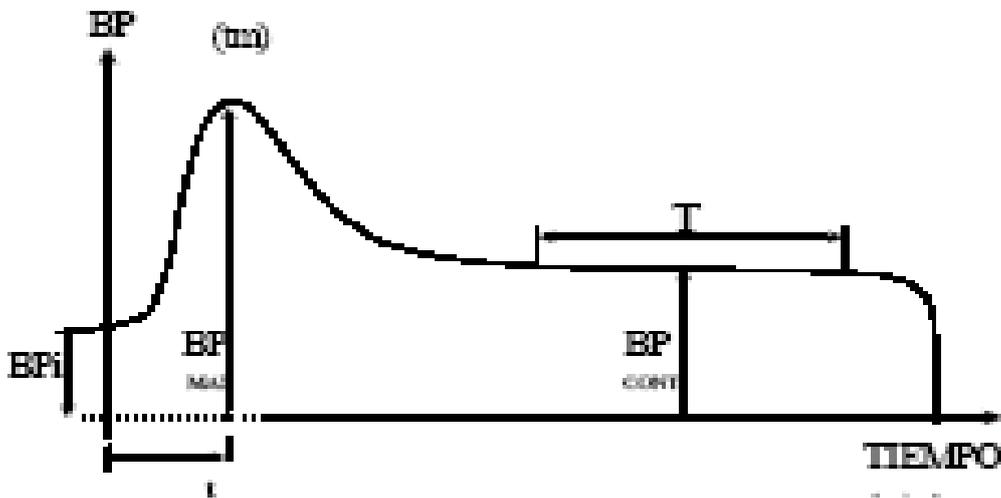
Corriente del lugar..... : Velocidad.....:

Temperatura del aire.... :Temperatura del agua...

4.- CURVA DE POTENCIA/TIEMPO DE PRUEBA DE BOLLARD-PULL.

BPi = Bollard-Pull inicial BPmáx. = Bollard-Pull máximo BPcont.= Bollard-Pull continuo

t = tiempo entre BPi y BP max. T = tiempo de Bollard-Pull continuo (10 minutos mínimo)



5. BOLLARD-PULL

BPi (tm.).....:..... BPmáx.(tm)..... t (min).....

BP cont. (tm).....: T (min.).....:

6.- OBSERVACIONES:

.....
.....
.....
.....
.....

FIRMAS

FECHA Y LUGAR

ANEXO "CHARLIE"

REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY



PREFECTURA NACIONAL NAVAL
DIRECCIÓN REGISTRAL Y DE MARINA MERCANTE

Expedido en virtud de la Disposición Marítima N° 147 aplicables a Buques de bandera Nacional con Matricula de Cabotaje, Actividad Tráfico, tipo Remolcador.

1) *CERTIFICADO DE CAPACIDAD DE TRACCIÓN A PUNTO FIJO*

2) *CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN DE CAPACIDAD DE TRACCIÓN A PUNTO FIJO*

DATOS RELATIVOS DEL BUQUE

Nombre del Remolcador:	
Puerto y Matrícula:	
Señal de Llamada:	
Arqueo Bruto:	
Máximo Bollard – Pull continuo:	
Lugar y Fecha en que se efectuó la prueba:	

SE CERTIFICA:

1. Que el Remolcador ha sido sometido a una prueba de capacidad de tracción "Bollard – Pull", de conformidad con disposiciones emitidas por la Dirección Registral y de Marina Mercante (DIRME).
2. Que la prueba de capacidad de tracción, ha puesto de manifiesto lo siguiente:
 - 2.1 Que el Remolcador bajo las condiciones establecidas en la Circular DIRME 005/2014, tiene la capacidad tracción a punto fijo que se certifica, considerando las capacidades de la maquinaria que posee.
 - 2.2 Que el presente Certificado tendrá validez mientras el remolcador mantenga el Inventario de la maquinaria que presentaba al momento de la prueba, según se establece en el Informe adjunto y mientras no sufra modificaciones estructurales y tenga sus certificados de Seguridad vigentes.

3. El presente Certificado de capacidad de Bollard-Pull, no constituye en ningún caso la aprobación de un determinado remolque.

Expedido en:

Fecha de expedición: