

PARTE II REGRAS PARA CONSTRUÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE NAVIOS IDENTIFICADOS POR SUAS MISSÕES

TITULO 46 DIQUE FLUTUANTE

SEÇÃO 1 ARQUITETURA NAVAL

CAPÍTULOS

- A ABORDAGEM
- B DOCUMENTOS, REGULAMENTAÇÃO
E NORMAS
- C AMBIENTE DA NAVEGAÇÃO
- D ATIVIDADES E SERVIÇOS
- Ver Título 11
- E CONFIGURAÇÕES
- F DIMENSÕES E LINHAS DO CASCO
- Ver Título 11
- G CAPACIDADES E COMPARTIMENTAGEM
- H CONDIÇÕES DE CARREGAMENTO, FLUTU-
ABILIDADE E ESTABILIDADE
- I DESEMPENHO DE PROPULSÃO
- Ver Título 11
- T INSPEÇÕES E TESTES

CONTEÚDO	CAPÍTULO T 11
CAPÍTULO A 5	INSPEÇÕES E TESTES 11
ABORDAGEM 5	T2. TESTES AO FINAL DA CONSTRUÇÃO 11
A1. APLICAÇÃO 5	100. <i>Ensaio de inclinação</i> 11
100. <i>Particularidades</i> 5	200. <i>Tolerâncias</i> 11
A2. DEFINIÇÕES 5	300. <i>Teste de içamento</i> 11
100. <i>Termos</i> 5	400. <i>Teste de submersão</i> 11
CAPÍTULO B 6	
DOCUMENTOS, REGULAMENTAÇÃO E NORMAS 6	
B1. DOCUMENTOS PARA ARQUITETURA 6	
NAVAL DE CLASSE 6	
100. <i>Documentos para referência da classificação</i> 6	
CAPÍTULO C 6	
AMBIENTE DE NAVEGAÇÃO 6	
C1. ÁREA DE OPERAÇÃO 6	
100. <i>Fundeio</i> 6	
C4. REBOQUE OCEÂNICO 6	
CAPÍTULO E 7	
CONFIGURAÇÕES 7	
E1. ADEQUAÇÃO DO CASCO 7	
100. <i>Características de arranjo</i> 7	
CAPÍTULO G 7	
CAPACIDADES E COMPARTIMENTAGEM 7	
G1. CAPACIDADES 7	
100. <i>Volumes e centros de volumes</i> 7	
G2. COMPARTIMENTAGEM 7	
100. <i>Compartimentos, tanques e espaços vazios</i> ... 7	
CAPÍTULO H 7	
CONDIÇÕES DE CARREGAMENTO, FLUTUABILIDADE E ESTABILIDADE 7	
H1. BORDA LIVRE 7	
100. <i>Reserva de borda livre</i> 7	
H2. PESO LEVE 8	
100. <i>Determinação do peso leve</i> 8	
H3. CONDIÇÕES DE CARREGAMENTO 8	
100. <i>Configurações de carregamentos e</i> <i>combinações</i> 8	
200. <i>Carregamento na estrutura transversal</i> 8	
300. <i>Carregamento da estrutura longitudinal</i> 8	
400. <i>Manual de Operação</i> 8	
500. <i>Plano de bombeamento</i> 9	
H4. FLUTUABILIDADE 9	
100. <i>Princípios</i> 9	
H5. ESTABILIDADE 9	
100. <i>Distribuição de pesos</i> 9	
200. <i>Superfície livre</i> 9	
300. <i>Avaliação da estabilidade</i> 9	
400. <i>Requisitos de estabilidade em avaria, e</i> <i>reserva de flutuação</i> 10	
500. <i>Considerações de vento</i> 10	

CAPÍTULO A ABORDAGEM

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

A1. APLICAÇÃO

A2. DEFINIÇÕES

A1. APLICAÇÃO

100. Particularidades

101. Estas regras aplicam-se aos diques flutuantes, aqui considerados como unidades constituídas por pontão e costado duplo, destinadas à docagem de navios.

102. Os guindastes devem ser classificados conforme os requisitos do "Guia para Guindastes e Aparelhos de Carga" do RBNA ". A notação correspondente será parte da Menção de Classe.

103. As bases e fundações que apoiam as forças decorrentes da atuação dos guindastes sobre convés mais alto serão submetidas à aprovação.

104. A classificação de um dique flutuante será atribuída depois de ter chegado a seu porto de operação e ter sido submetido a vistoria geral e satisfatória.

A2. DEFINIÇÕES

100. Termos

101. Além dos termos definidos no título 11 são utilizados aqui:

- a. **Comprimento do dique flutuante (L_D)** definido como a distância entre a antepara de extremidade de vante da seção de fundo de vante e a antepara de extremidade de ré da seção de fundo de ré.
- b. **Boca B** - distância moldada ente as faces externas das cavernas.
- c. **Boca interna B_i** - distância livre entre as partes internas ou entre acessórios interiores do lado interior da embarcação.
- d. **Pontal D** - distância da linha de base até o topo do vau do convés do mais alto.
- e. **Calado máximo** - imersão máxima do dique quando completamente lastrado, sem carga.
- f. **Calado disponível dd** - distância da linha d'água, no calado máximo até ao topo dos blocos do picadeiros.

- g. **Convés superior** - é o mais alto convés contínuo que se estende ao longo do comprimento dos costados duplos.
- h. **Convés de segurança** - é o convés estanque abaixo do convés mais alto, que determina o espaço de ar que garante a borda livre mínima indicada no subcapítulo H1 abaixo.
- i. **Dt** - é o pontal ao convés de segurança;
- j. **Ds** - é o pontal ao convés de segurança;
- k. **Dp** - é o pontal do pontão.
- l. **Água de lastro residual** - é água de lastro remanescente que as bombas não podem descarregar.
- m. **Água de lastro para compensação**- é a água de lastro cujo objetivo é a redução da tensão e deflexões na estrutura do dique visando ajustar o trim e a banda do dique.
- n. **Capacidade de elevação CI** - diferença entre o deslocamento total do dique em seu calado máximo e o peso do dique com água residual (AR) de lastro.
- o. **Picadeiros** - blocos que apoiam o navio docado no convés dos pontões, na linha de centro.
- p. **Berço** - idem, em áreas laterais.
- q. **Pontão** - flutuantes com teto, costado e fundo, que formam a base dos costados duplos, assemelhados a fundo duplo.

102. Tipos de dique flutuantes:

- a. estrutura com costados duplos contínuos sobre pontão contínuo ao longo do comprimento;
- b. estrutura com costados duplos contínuos sobre pontões independentes, ao longo do comprimento;
- c. estrutura com costados duplos separados e pontão contínuo ao longo do comprimento;
- d. estrutura com costados duplos separados e pontões separados, ao longo do comprimento

CAPÍTULO B DOCUMENTOS, REGULAMENTAÇÃO E NORMAS

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- B1. DOCUMENTOS DE CLASSE
 - B2. REGULAMENTAÇÃO
 - B3. NORMAS
-

B1. DOCUMENTOS PARA ARQUITETURA NAVAL DE CLASSE

100. Documentos para referência da classificação

101. Em adição aos requerimentos do Título 11, os seguintes planos e documentos devem ser apresentados, onde aplicável:

- a. Planos para aprovação
 - a.1. Detalhes do sistema para indicadores do nível dos tanques e dos calados.
 - a.2. Características do sistema de indicação da deflexão.
 - a.3. Arranjo dos tanques mostrando a altura manométrica máxima e altura dos drenos de transbordamento e suspiros e, onde necessário, dados referentes à pressão diferencial máxima de serviço
- b. Planos informativos
 - b.1. Especificações;
 - b.2. Manual de operação, incluindo o manual de lastreamento;

CAPÍTULO C AMBIENTE DE NAVEGAÇÃO

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- C1. ÁREA DE OPERAÇÃO
 - C2. MOVIMENTOS DO NAVIO
- Ver Título 11
 - C3. PRESERVAÇÃO DO AMBIENTE
- Ver Título 11
 - C4. REBOQUE OCEÂNICO
-

C1. ÁREA DE OPERAÇÃO

100. Fundeio

101. O sistema de fundeio do dique e de atracação dos navios devem ser apresentados para aprovação com as condições da área de operação, levando em conta vento, maré e corrente.

C4. REBOQUE OCEÂNICO

101. Para as condições em que se pretende que o dique flutuante seja rebocado do seu porto de construção até o porto em que este irá operar ou de um porto de operação para o outro, os aspectos definidos nos requisitos que se seguem deverão ser verificados na fase inicial de desenvolvimento do projeto.

102. A resistência longitudinal deve satisfazer requisitos do RBNA, e deve ser suficiente para suportar a estimativa do momento fletor em ondas durante a viagem em associação com tensão de Regra. As estimativas do momento fletor em viagem serão baseadas nas informações seguintes, as quais devem ser submetidas à aprovação caso a caso:

- a. calado na condição de reboque;
- b. rota de reboque;
- c. data de partida.

103. Deve ser dada atenção especial à resistência à flambagem da estrutura do fundo com estrutura transversal quando o dique é submetido a momentos alquebramento induzido por ondas, uma vez que esta parte da estrutura normalmente não irá experimentar compressão longitudinal devida ao carregamento durante as operações como dique flutuante.

104. Em complemento, quando um Certificado de Reboque for emitido pelo RBNA, será necessário providenciar o que segue.

a. Plataformas de trabalho devem ser removidas das extremidades do dique antes do reboque.

a. Onde houver guindastes em pórtico montados nas paredes laterais sobre os costados, a peça dos mesmos deve ser submetida a aprovação antes da viagem. Os arranjos de peça para quaisquer itens presentes no convés devem ser inspecionados à satisfação do vistoriador.

b. Arranjos de fundeio de emergência deve ser dotados devem ser previstos e inspecionados à satisfação do vistoriador. 2 espaços após ponto Âncoras são normalmente montados devem ser estivadas em rampas o inclinadas na extremidade do dique e dotadas de dispositivo de liberação rápida. O método de acesso a bordo do dique pelo pessoal encarregado do lançamento das âncoras durante a viagem deve ser levado em conta informado.

c. Todas as informações adicionais pertinentes para a emissão do certificado de reboque devem ser submetidas conforme requerido pelo Guia para Reboque do RBNA. Ponto

CAPÍTULO E CONFIGURAÇÕES

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

E1. ADEQUAÇÃO DO CASCO

E1. ADEQUAÇÃO DO CASCO

100. Características de arranjo

101. Toda a maquinaria deve estar situada sobre o Convés de Segurança Ds.

102. Os aparelhos de medição de flechas e os demais de controle devem estar em sala de controle.

CAPÍTULO G CAPACIDADES E COMPARTIMENTAGEM

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

G1. CAPACIDADES

G2. COMPARTIMENTAGEM

G1. CAPACIDADES

100. Volumes e centros de volumes

101. As capacidades dos vários porões, tanques etc., serão apresentadas em forma de planos e tabelas, indicando geometria, localização e volumes, centros de gravidade e superfícies livres a vários níveis, a partir de sondagem ou ulagem.

G2. COMPARTIMENTAGEM

100. Compartimentos, tanques e espaços vazios

101. As anteparas divisórias de compartimentos, tanques e espaços vazios levarão em conta suas naturezas e conteúdos, atendendo requisitos específicos destas Regras e da Regulamentação.

CAPÍTULO H CONDIÇÕES DE CARREGAMENTO, FLUTUABILIDADE E ESTABILIDADE

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

H1. BORDA LIVRE

H2. PESO LEVE

H3. CONDIÇÕES DE CARREGAMENTO

H4. FLUTUABILIDADE

H5. ESTABILIDADE

H1. BORDA LIVRE

100. Reserva de borda livre

101. A borda livre referida ao Convés de Segurança do dique completamente imerso em nenhum ponto deve ser inferior a 1,0 m.

102. As aberturas para cabos etc. na região da borda livre de segurança devem ser projetadas estanques à água, ou projetadas de forma a evitar que a água externa penetre nos compartimentos laterais.

103. A borda livre do pontão no convés na linha de centro, quando suportando um navio que possua deslocamento igual a capacidade de içamento máxima do dique, não deve ser inferior a 300 milímetros. Quando o convés do pontão for mais baixo nas bordas do que na linha de centro, a borda livre do pontão não deve ser menor que 75 milímetros e a borda livre na linha de centro não deve ser menor que 300 milímetros.

104. Os limites acima assumem como hipótese que o conjunto de guindastes está posicionado de modo que não haja trim.

105. A borda livre em trim paralelo deve ser tal que, quando guindastes são movidos para a extremidade de vante ou para a sua extremidade de estiva, o convés do pontão não seja submerso. Os limites de borda livre acima assumem operação em águas abrigadas. Em outras áreas recomenda-se que esses limites sejam adequadamente aumentados para as condições esperadas.

H2. PESO LEVE

100. Determinação do peso leve

101. O deslocamento do dique flutuante com cada equipamento que estiver a bordo e localização do centro de gravidade de cada peso a bordo em relação ao sistema de referência deve ser apresentado.

102. Após a conclusão da construção o peso leve e a posição do seu centro de gravidade devem ser determinados por ensaio de inclinação.

103. O peso leve dos navios quando docados devem ser estimados através das seguintes maneiras:

a. Para a condição de tosamento com distribuição simétrica ao longo do comprimento consiste de um retângulo com uma parábola na parte superior, de tal forma que a área do retângulo é igual a duas vezes a área da parábola;

b. para a condição de alquebramento: distribuição simétrica ao longo do comprimento, constituído por um retângulo com dois retângulos em cima nas extremidades do retângulo inferior, de modo que a superfície do retângulo inferior é o dobro da soma da área de retângulos e que cada um de estes tenha um terço do comprimento do navio.

104. Quando alterações são feitas em um dique flutuante afetando a condição do navio leve e a posição do centro de gravidade, o RBNA avaliará a necessidade de realizar novo ensaio de inclinação e de apresentar novo Folheto de Estabilidade.

H3. CONDIÇÕES DE CARREGAMENTO

100. Configurações de carregamentos e combinações

101. As condições de carregamento total e parcial, ou cargas temporárias que geram tensões máximas devem ser apresentadas para aprovação do RBNA, levando em conta as condições listadas a seguir.

200. Carregamento na estrutura transversal

201. A tensão na estrutura transversal deve ser avaliada para as seguintes condições:

- a. navio apoiado pelos picadeiros da linha de centro somente;
- b. emersão do dique com o navio e a altura de pressão da água no nível do topo dos picadeiros de docagem.

300. Carregamento da estrutura longitudinal

301. As seguintes condições de carga devem ser avaliadas:

- a. leve;
- b. no calado máximo, como pela definição acima;
- c. carregamento na capacidade total de elevação com a água residual (água restante de lastro que as bombas não consigam retirar) não distribuída;
- d. carregamento dos navios do tipo assim considerados;
- e. na condição de tosamento com carregamento de apenas um navio com o peso correspondente à capacidade de elevação na metade do comprimento do navio a meia-nau;
- f. na condição de alquebramento com a carga de dois navios com peso total iguais a capacidade de elevação e com a carga de um navio com peso total igual a capacidade de elevação e comprimento igual a 1,2 L.

302. As cargas acima serão combinadas com as condições dos pesos de tanques, guindastes e outras cargas existentes.

303. Condições especiais de docagem devem ser apresentadas para aprovação, se previamente esperadas ou quando houver possibilidade de ocorrência.

400. Manual de Operação

401. Um Manual de Operação deve ser emitido com informações sobre as operações portuárias, as condições

de atracação e desvios máximos permitidos, para ser mantido na sala de controle do dique. Alerta e importante

Nota: como possível, o navio deve ser desdocado nas mesmas condições em que foi docado. Isso assegura as mesmas condições de estabilidade que foi conseguida na docagem.

500. Plano de bombeamento

501. Deve ser apresentado um plano de bombeamento com os níveis desejados de cada tanque de lastro para os calados correspondentes do dique a medida que emerge ou submerge. Cada volume de compartimento é previsto para dar força de içamento igual à carga sobre o compartimento.

Comentário: no cálculo acima, levar em conta também o peso do dique.

H4. FLUTUABILIDADE

100. Princípios

101. Limitações operacionais para a docagem ou desdocagem de uma embarcação específica, com condições operacionais adicionais numa instalação já certificada, devem ser submetidas à aprovação.

H5. ESTABILIDADE

100. Distribuição de pesos

101. Devem ser apresentadas as distribuições típicas de peso, compreendendo cargas, consumíveis etc., em que é prevista a operação, nos seus limites ou fases de carregamento.

102. Limitações operacionais para a docagem, Construção ou lançamento de um navio em particular: o RBNA poderá impor limitações operacionais adicionais em determinada instalação se considerada necessária para assegurar a segurança do navio.

200. Superfície livre

201. Deve ser incluído nas curvas de estabilidade do navio intacto o efeito da superfície livre dos tanques do dique e dos navios típicos. O cálculo leva em conta o nível do líquido nos tanques e ângulo de inclinação.

300. Avaliação da estabilidade

301. Além da prescrição do Sub-capítulo H1. acima, o ponto de interseção entre a curva de estabilidade intacta e

a curva momento de adernamento sob vento deve sob nenhuma circunstância exceder o ângulo onde qualquer parte do convés dos pontões submerge.

303. O efeito do momento de emborcamento devido ao vento varia em função do cosseno do ângulo de inclinação do dique flutuante.

303. O dique flutuante deve cumprir os requisitos de estabilidade estática e avariada especificados abaixo.

304. O calado final do dique após o navio ser completamente içado deve ser determinado. Para dique com 12000 t ou menos de capacidade de içamento, a borda livre mínima do pontão é de 300 mm; para capacidade de 18000 ou mais, é de 450 mm. A interpolar para capacidades intermediárias.

305. Quando o dique flutuante estiver na “Condição de lastro máximo” a borda livre mínima medida a partir deverá ser de 1 metro (3 pés). “Condição de lastro máximo” significa:

- tanques cem por cento cheios em diques onde a extremidade inferior do suspiro do tanque termina no nível do topo do tanque.
- em diques projetados segundo princípio de compressão, no nível da superfície livre de lastro no estado comprimido, com cálculos que demonstrem que a instalação da extremidade inferior dos suspiros irá limitar a submersão.
- condição do teste de submersão requerida no Capítulo T.

306. A estabilidade estática deve ser determinada para todos os modos de operação, incluindo as seguintes cinco fases. Ver Figura F.H5.305.1.

- dique completamente submerso, sem navio;
- içamento parcial do navio, a aproximadamente meio calado;
- nível externo de água no topo dos picadeiros;
- nível externo de água no topo do convés dos pontões;
- dique no calado normal de operação.

FIGURA F.H5.305.1. - FASE 1

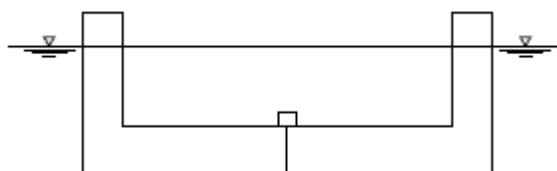


FIGURA F.BH.305.2. - FASE 2

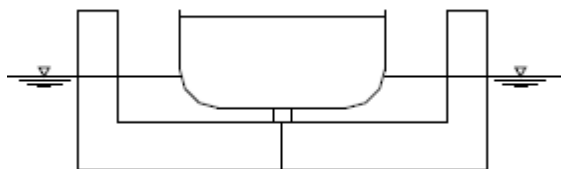


FIGURA F.H5.305.3. – FASE 3

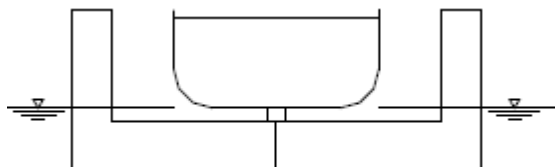


FIGURA F.H5.305.1. - FASE 4

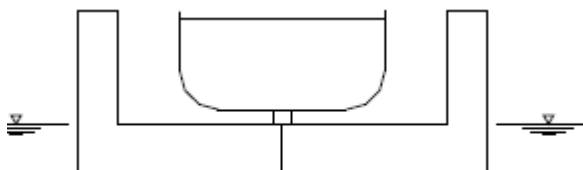
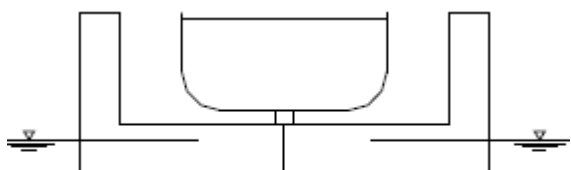


FIGURA F.H5.305.5. - FASE 5



Comentário: atenção às fases 3 ou 4 que usualmente apresentam a estabilidade mínima.

307. Os parâmetros de inclinação deve atender aos critérios que seguem.

- a. O dique deve suportar os efeitos dos ventos enunciados a seguir sem adernamento superior a 15 graus ou submersão do convés de segurança.
 - i. ângulo de inclinação sob vento de 90 nós quando o navio estiver docado;
 - ii. ângulo de inclinação sob vento de 20 nós quando o sistema navio e estiverem em fase de estabilidade mínima.;
- b. velocidade do vento que causaria adernamento de 15 graus quando o sistema navio e dique estiverem em sua fase de mínima estabilidade

400. Requisitos de estabilidade em avaria, e reserva de flutuação

401. A intenção das prescrições de estabilidade e reserva de flutuabilidade em avaria é proporcionar docagem com capacidade de resistir a um nível moderado de danos e inundação

402. O sistema dique e navio deve suportar avaria do costado, sobre uma antepara transversal, i.e. atingindo dois compartimentos, com penetração em longo do comprimento de todo pontal do dique sem atingir o costado duplo interno. O adernamento resultante deve ser menor que 15 graus.

500. Considerações de vento

501. Para o momento de adernamento provocado pelo vento pode ser aplicada a seguinte fórmula:

$$F_V = 0,5 * z * C_h * C_{s*} * r * v^2 * A$$

onde:

C_h = coeficiente de altura, considere = 1,05

C_s = coeficiente de forma, = 1,0 para doca lados dobro do navio; = 1,5: para guias, treliças e afins

z = altura acima da linha de água do centro de gravidade de cada parte exposta ao vento, de acordo com a figura F.H4.302.1. abaixo, em m

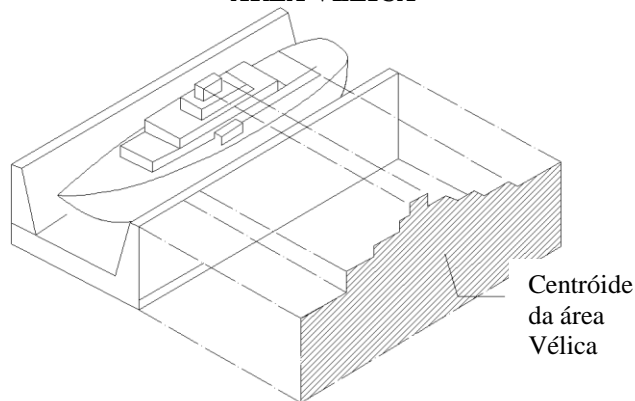
r = massa específica do ar, 1,225 kg/m³

v = velocidade do vento, em m/s

A = a área de partes expostas ao vento na direção normal à do vento, em m²

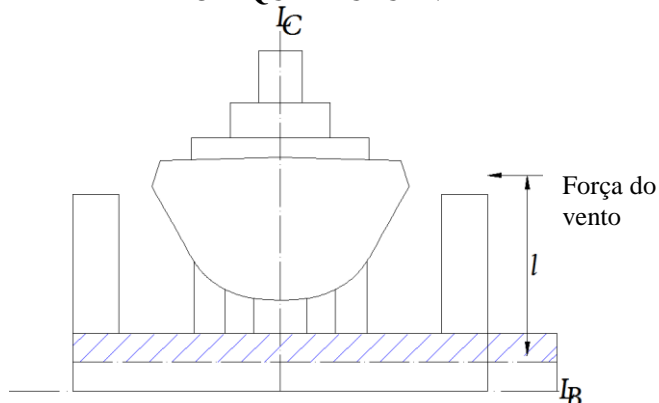
402. O ponto de atuação da força de emborcamento é determinado pelo centro das áreas expostas ao vento.

FIGURA F.H5.501.1. - CÁLCULO CENTRÓIDE DA ÁREA VÉLICA



Centróide da área Vélca

FIGURA F.H5.501.2 - ÁREA VÉLICA AO NAVIO E AO DIQUE FLUTUANTE



CAPÍTULO T INSPEÇÕES E TESTES

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

T1. TESTES NA CONSTRUÇÃO
- Ver Parte II, Título 11, Seção 1, Subcapítulo T1

T2. TESTES AO FINAL DA CONSTRUÇÃO

T2. TESTES AO FINAL DA CONSTRUÇÃO

100. Ensaio de inclinação

101. As medições são realizadas de acordo com os procedimentos da NORMAM 01, na presença do vistoriador do RBNA.

102. o relatório deve ser aprovado pelo RBNA e deve cobrir:

- condição de carregamento no teste;
- cálculo dos pesos a serem usados;
- indicação do ângulo de inclinação visível;
- pontos de colocação de pesos de teste;
- colocação de pêndulos ou mangueiras, com comprimentos estimados de modo a alcançar ângulo de cerca de 2 a 2,5 graus, com desvio de cerca de 10 centímetros.

103. O relatório de ensaio com o deslocamento leve e centros de gravidades determinados são submetidos a ao RBNA para aprovação.

104. A calibração de pesos a serem utilizados e leituras dos calados e sondagem de tanques deve ser executada em presença do vistoriador do RBNA.

200. Tolerâncias

201. Na condição inicial realizar movimentação de lastro de maneira que a extensão seja produzido um momento de tosamento e alquebramento nos valores que a estrutura do dique flutuante foi projetada e assim realizar medidas de deflexões do casco.

300. Teste de içamento

301. Deve ser preparado Programa de Teste para as operações de içamento, com as posições possíveis de lastro, a ser feito na presença do vistoriador.

- a borda livre em relação ao convés superior Dt com o dique alagado.
- Peso leve e capacidade de içamento da condição inicial ;
- teste de inclinação;
- eventual deformação permanente da condição inicial;
- calibração de medidores de deformação, por meio de simulação da condição mais desfavorável de operação.

400. Teste de submersão

401. O dique deve ser lastrado até a máxima submersão com as válvulas fechadas por 45 minutos. Neste período a operação das válvulas e os indicadores de nível d'água devem ser verificados. O convés de segurança deve ser inspecionado quanto a vazamentos e os calados devem ser verificados para monitorar eventuais vazamentos do dique

Rgim16pt-p11t46s1-abceght-00