PETROBRAS	RELATÓRIO	Nº RL - 3010.56-1350-960 -TNA - 006	
	CLIENTE: UN-BC/ATP-S/OP-P47		FOLHA: 1 de 56
	PROGRAMA: Gerenciamento Integrado de Engenharia Naval (GIEN)		SEP:
	ÁREA: PETROBRAS 47		ESCALA:
E&P UN-BC/ST/EIS	TÍTULO: Relatório para validação do modelo para Atendimento em Situação de Emergência Programa SSTAB		
Tecnitas	CONTRATO: 101.2.013.02-2		
	TÉCNICO RESP.: Luiz Antônio M. Gomes		
	CREA REG. Nº: RJ-90-1-03471-2		

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E / OU FOLHAS ATINGIDAS
0	Primeira emissão

BUREAU VERITAS Coupe 10437W
VU avec observations
08 AGO 2008
Rio de Janeiro, ...
P/ Le Chef de Division
* Ver carta MAc/08/01131 de 08/08/2008.

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	07/01/08								
PROJETO	TNA								
EXECUÇÃO	RCosta								
VERIFICAÇÃO	ALopes								
APROVAÇÃO	LGomes								

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

ÍNDICE:

1. INTRODUÇÃO 3
2. CARACTERÍSTICAS DA EMBARCAÇÃO 4
2.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS 4
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 5
4. MODELO PARA AVALIAÇÃO DE ESTABILIDADE EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA 6
4.1 DESCRIÇÃO DO MODELO DE ESTABILIDADE 6
4.1.1 SISTEMA DE COORDENADAS 9
4.1.2 TABELAS DE CAPACIDADES DOS TANQUES 10
4.1.3 CARACTERÍSTICAS DO PESO LEVE 12
4.1.4 PERMEABILIDADE 12
4.1.5 PONTOS DE ALAGAMENTO PROGRESSIVO 13
4.1.6 CRITÉRIOS DE ESTABILIDADE 13
4.1.7 CÁLCULO DA CURVA DE VENTO 14
4.2 VALIDAÇÃO DO MODELO 14
4.2.1 HIDROSTÁTICAS 15
4.2.2 CAPACIDADE DOS COMPARTIMENTOS MODELADOS 16
4.2.3 CURVAS DE GZ (BRAÇOS DE ENDIREITAMENTO) 17
- CASO INTACTO 17
– CASOS DE AVARIA 20
5. MODELO PARA AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA LONGITUDINAL EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA 24
5.1 DESCRIÇÃO DO MODELO 24
5.1.1 CÁLCULO DOS MOMENTOS FLETORES E FORÇAS CORTANTES 24
6. CONCLUSÃO 27

ANEXO 1 – TABELAS DE CARACTERÍSTICAS HIDROSTÁTICAS

ANEXO 2 – ESTABILIDADE – PROGRAMA SSTAB

ANEXO 3 – CRITÉRIOS E REGULAMENTOS

ANEXO 4 – PONTOS DE ALAGAMENTO

ANEXO 5 – ESTABILIDADE INTACTA E EM AVARIA – RESULTADOS APRESENTADOS NO FOLHETO DE TRIM E ESTABILIDADE

ANEXO 6 - DISTRIBUIÇÃO DE PESO LEVE

ANEXO 7 - ESFORÇOS - SSTAB

BUREAU VERITAS – INTERNATIONAL REGISTER – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828

08 AGO 2008

1. INTRODUÇÃO

O objetivo do presente relatório é apresentar o modelo computacional elaborado por TECNITAS do Brasil, destinado à avaliação de estabilidade da plataforma Petrobras 47 em situações de emergência (alagamento ou avaria).

Os serviços em questão encontram-se especificados nos itens C.15.6 do anexo II do contrato N.º 101.2.013.02-2 .

Este relatório apresenta descrições dos principais aspectos considerados para elaboração do modelo e das análises executadas para sua validação.



08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

2. CARACTERÍSTICAS DA EMBARCAÇÃO

PETROBRAS 47 é um navio convertido pela PETROBRAS para operar como um sistema F.P.S.O (Floating, Production,Storage and Offloading) no campo de Marlin Sul na Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil.

2.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

Comprimento total:	344,424 m
Comprimento entre perpendiculares:	329,184 m
Boca Moldada:	51,816 m
Pontal Moldado:	26,518 m
Calado moldado máximo de operação:	20,78 m
Calado moldado mínimo de operação:	6,50 m
Peso leve:	45450 t
Lâmina D´água média:	189,0 m

BUREAU VERITAS Rio de Janeiro Plan Office PARIS 1828 INTERNATIONAL REGISTER
08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

[1] DE-3010.56-9310-942-XJM-301- GENERAL ARRANGEMENT – REV C

[2] DE-3010.56-9310-942-XJM-302-CAPACITIES PLAN– REV D

[3] MA-3010.56-9310-942-XJM-002- MANUAL DE OPERAÇÃO – REV E

[4] I-DE-3010.56-9310-942-XJM-051- TRIM AND STABILITY BOOKLET – REV E

[5] I-MC-3010.56-9310-941-XJM-027- DAMAGE STABILITY CALCULATION– REV D

[6] CODE FOR THE CONSTRUCTION AND EQUIPMENT OF MOBILE OFFSHORE DRILLING UNITS MODU 1979

[7] ET –3010.00-1300-940-PEB-001- PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DOS MODELOS NUMÉRICOS DO GIEN – REV D

[8] I-DE-3010.56-9310-941-XJM-207– MAXIMUM ALLOWABLE KG CURVE – REV C

[9] I-DE-3010.56-9310-941-XJM-216 - STILL WATERS BENDING MOMENTS AND SHEAR FORCES BOOKLET – REV D



08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

4. MODELO PARA AVALIAÇÃO DE ESTABILIDADE EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

4.1 DESCRIÇÃO DO MODELO DE ESTABILIDADE

O modelo para avaliação de Estabilidade foi elaborado utilizando-se os programas MG versão 4.62 e SSTAB versão 3.17.5, desenvolvidos em conjunto pelo CENPES da PETROBRAS no Rio de Janeiro, e o grupo de tecnologia em computação gráfica da PUC do Rio de Janeiro, o TecGraf.

O programa MG é usado como modelador geométrico do casco e o programa SSTAB é o modulo gráfico usado para fazer os cálculos de estabilidade necessários.

Conforme mostrado na figura 1 , o casco encontra-se modelado até o convés do castelo. A superestrutura não foi considerada.

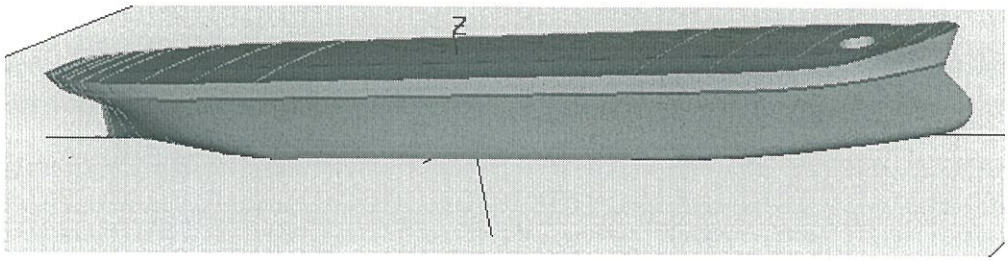
Todos os compartimentos com volume superior a 0,2% do volume total deslocado foram modelados.

As figuras 2 a 6 mostram os principais compartimentos modelados.

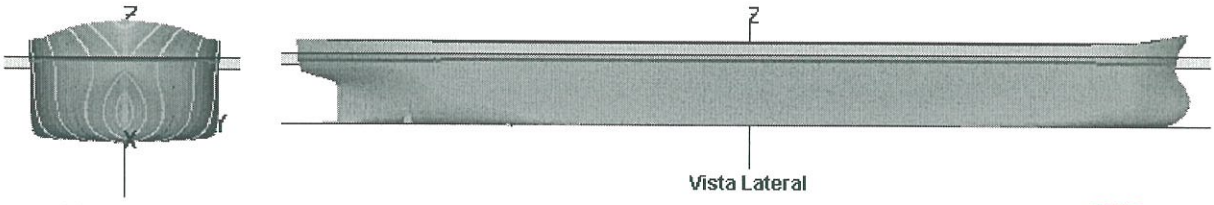
As características hidrostáticas e as curvas cruzadas estão apresentadas no anexo 1.

O volume total dos principais tanques modelados estão apresentados nas tabelas 1, 2, 3, 4, 5 e 6 do item 4.1.2.

NOTA : Os arquivos de dados referentes ao modelo denominam-se P47.sst. e P47.mg



Vista em Perspectiva



Vista Frontal

Vista Lateral

Figura 1- Vista da P-47

BUREAU VERITAS INTERNATIONAL REGISTER Rio de Janeiro Plan Office PARIS 1828
08 AGO 2008

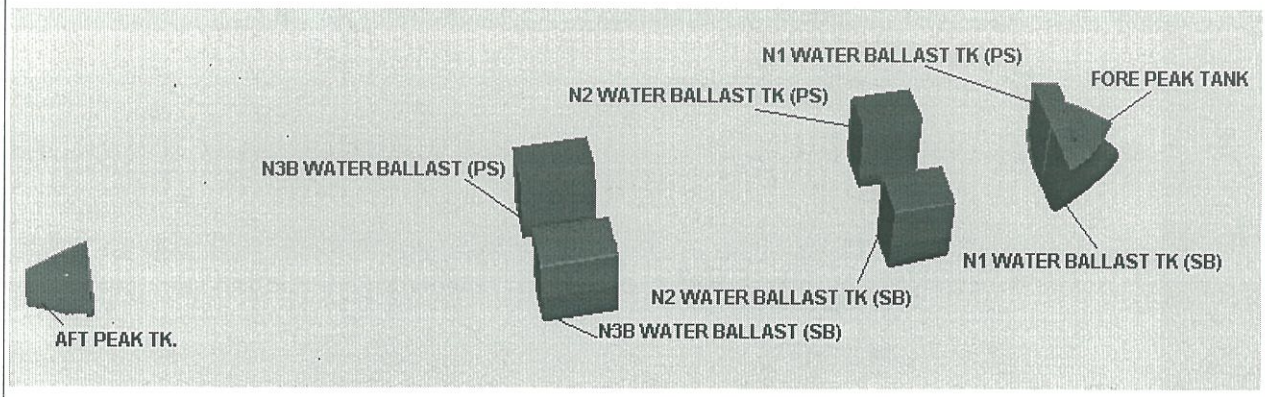


Figura 2- Compartimentação - 1

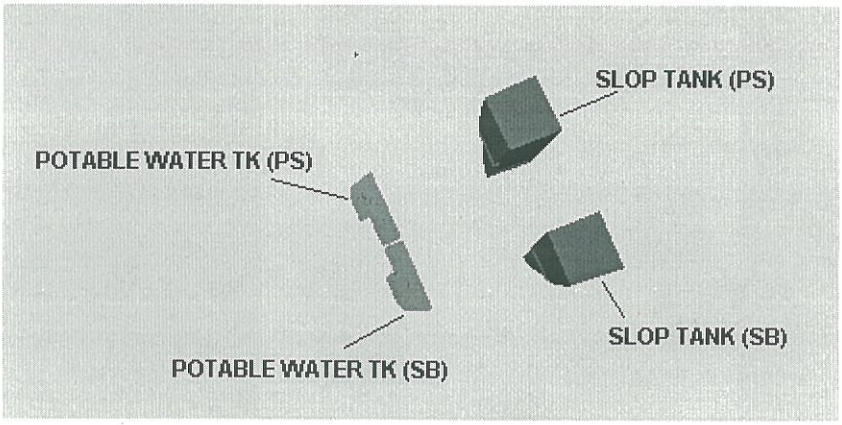


Figura 3 – Compartimentação - 2

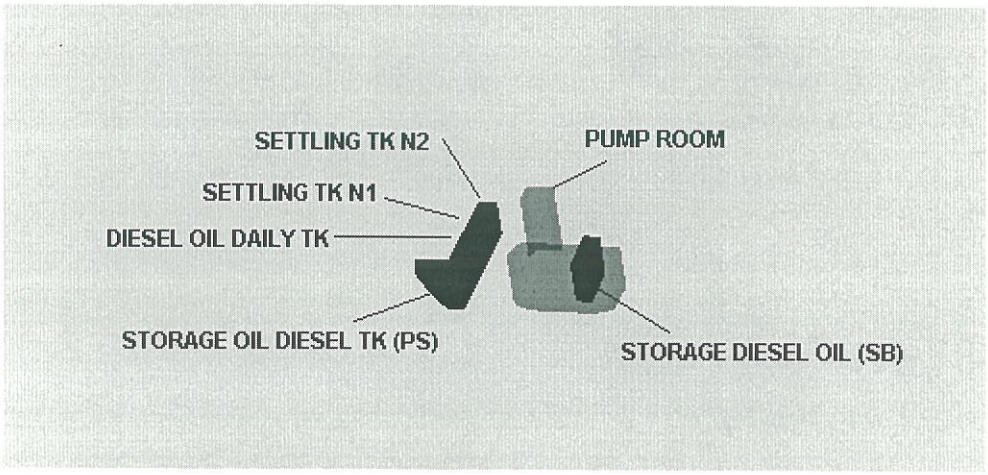


Figura 4 – Compartimentação - 3

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER

08 AGO 2008

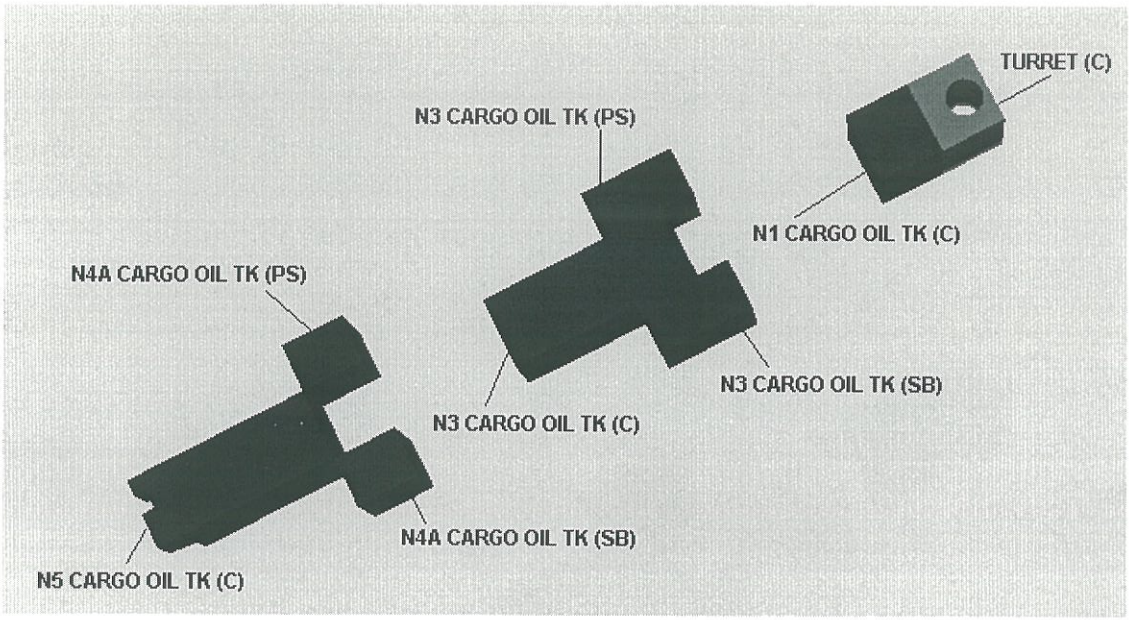


Figura 5 – Compartimentação - 4

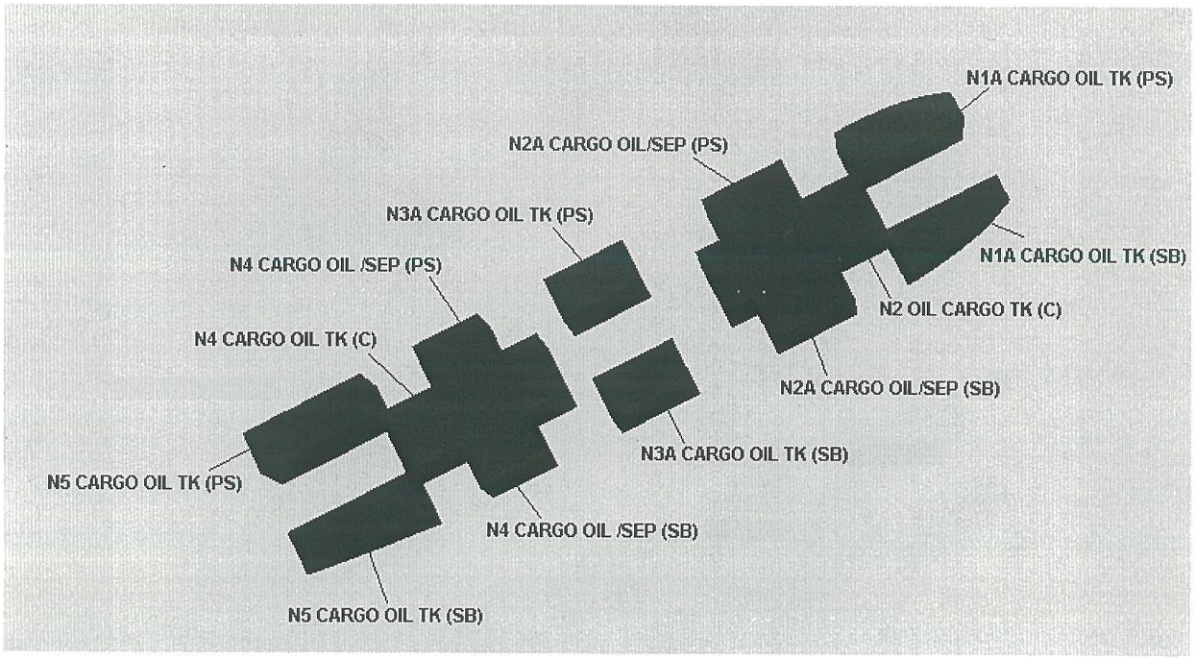


Figura 6 – Compartimentação - 5

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER
08 AGO 2008

4.1.1 SISTEMA DE COORDENADAS

O sistema de referência adotado para a PETROBRAS 47 é mostrado na figura abaixo:

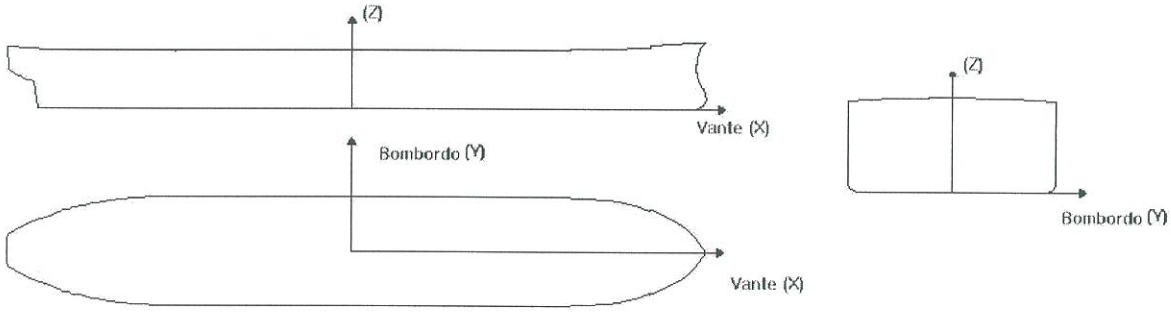


Figura 6 – sistema de coordenadas

Posição Longitudinal → Origem : Meia Nau (1,782 m a vante da cav. 86) - Positivo a vante
Posição Transversal → Origem : Linha de Centro - Positivo a Bombordo
Posição Vertical → Origem : Linha de Base - Positivo para cima

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER
08 AGO 2008

4.1.2 TABELAS DE CAPACIDADES DOS TANQUES

O centro de gravidade dos tanques refere-se a 100% da capacidade total.
O sistema de referência utilizado está informado no item 4.1.1 desse relatório.

Tanques	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Max. Vol. (m^3)	Sup. Livre (m)
N1A CARGO OIL TK (PS)	124.82	17.10	14.33	12427.4	0.03
N1A CARGO OIL TK (SB)'	124.82	-17.10	14.33	12427.4	0.03
N2A CARGO OIL/SEP (PS)	74.38	18.28	13.54	11555.5	0.04
N2A CARGO OIL/SEP (SB)'	74.38	-18.28	13.54	11555.5	0.04
N5 CARGO OIL TK (PS)	-84.20	17.85	14.20	15974.8	0.05
N5 CARGO OIL TK (SB)'	-84.20	-17.85	14.20	15974.7	0.05
N4 CARGO OIL /SEP (PS)	-32.72	18.28	13.54	9629.7	0.03
N4 CARGO OIL /SEP (SB)'	-32.72	-18.28	13.54	9629.7	0.03
N3 CARGO OIL TK (PS)	45.82	18.28	13.54	11555.8	0.04
N3 CARGO OIL TK (SB)'	45.82	-18.28	13.54	11555.8	0.04
N3A CARGO OIL TK (PS)	17.26	18.28	13.54	11555.8	0.04
N3A CARGO OIL TK (SB)'	17.26	-18.28	13.54	11555.8	0.04
N4A CARGO OIL TK (PS)	-54.14	18.28	13.53	7682.7	0.03
N4A CARGO OIL TK (SB)'	-54.14	-18.28	13.53	7682.7	0.03
N3 CARGO OIL TK (C)	22.02	0.00	13.76	33658.2	0.22
N2 OIL CARGO TK (C)	79.14	0.00	13.76	33658.3	0.22
N4 CARGO OIL TK (C)	-35.10	0.00	13.76	33658.3	0.22
N1 CARGO OIL TK (C)	117.22	0.00	13.76	11220.6	0.07
N5 CARGO OIL TK (C)	-89.95	-0.03	14.18	30561.2	0.21

Tabela 1 – Capacidade dos tanques de carga

Name	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Max. Vol. (m^3)	Sup. Livre (m^2 / t)
FORE PEAK TANK	158.89	0.00	12.05	4374.1	0.03
N1 WATER BALLAST TK (SB)	149.51	-7.85	14.24	2918.7	0.01
N1 WATER BALLAST TK (PS)	149.51	7.85	14.24	2918.7	0.01
N2 WATER BALLAST TK (PS)	98.15	18.24	13.60	7660.9	0.03
N2 WATER BALLAST TK (SB)'	98.15	-18.24	13.60	7661.0	0.03
N3B WATER BALLAST (PS)	-8.92	18.28	13.53	9629.8	0.03
N3B WATER BALLAST (SB)	-8.92	-18.28	13.53	9629.8	0.03
AFT PEAK TK	-161.71	0.00	19.86	2269.3	0.11

Tabela 2 – Capacidade dos tanques de Lastro

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER
08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

Tanques	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Volume (m³)
STORAGE DIESEL OIL (SB)	-137.88	-12.54	23.06	293.5
STORAGE OIL DIESEL TK (PS)	-141.40	13.59	23.26	588.6
SETTLING TK N1	-127.24	12.82	22.51	159.2
SETTLING TK N2	-122.67	12.82	22.51	113.7
DIESEL OIL DAILY TK	-131.42	12.82	22.51	91.1

Tabela 3 – Capacidade dos Tanques de Óleo Diesel

Name	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Max. Vol. (m³)	Sup. Livre (m)
POTABLE WATER TK (SB)	-156.83	-8.76	25.42	333.9	0.01
POTABLE WATER TK (PS)	-156.72	9.28	25.42	301.4	0.01

Tabela 4 – Capacidade dos Tanques de Água Potável

Name	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Max. Vol. (m³)	Sup. Livre (m)
TURRET (C)	135.69	0.00	13.77	9053.9	0.07
ENGINE (SB)	-129.58	-16.28	21.10	2490.3	0.01
ENGINE (PS)	-130.03	16.92	20.84	2127.9	0.01

Tabela 5 – Capacidade dos Voids da Pça de Bombas e Turret

Name	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Max. Vol. (m³)	Sup. Livre (m)
SLOP TANK (PS)	-113.06	16.60	16.65	3729.7	0.01
SLOP TANK (SB)'	-113.06	-16.60	16.65	3729.7	0.01

Tabela 6 – Capacidade dos Tanques de óleo Sujo

Os volumes dos tanques consumíveis de óleo diesel, óleo lubrificante e de água doce foram estão considerados no modelo como pesos fixos da embarcação.
Os pesos destes tanques foram calculados a partir de suas capacidades totais.



AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

4.1.3 CARACTERÍSTICAS DO PESO LEVE

Para a validação, as características de peso leve utilizadas nos cálculos foram extraídas do Relatório de Trim e Estabilidade [4].

Deslocamento	45450 t
LCG	-5,814 m
TCG	-0,456 m
KG	17,907 m

4.1.4 PERMEABILIDADE

De acordo com a MARPOL 1973/78 a permeabilidade utilizada em condições de avaria para tanques de carga e de lastro foi 0,95 , para praça bombas 0,85 e para praça de maquinas 0,9 como pode ser visto na tabela a seguir.

Tanques	Permeabilidade
FORE PEAK TANK	0.95
N1 WATER BALLAST TK (SB)	0.95
N1 WATER BALLAST TK (PS)	0.95
N2 WATER BALLAST TK (PS)	0.95
N2 WATER BALLAST TK (SB)	0.95
N3B WATER BALLAST (PS)	0.95
N3B WATER BALLAST (SB)	0.95
AFT PEAK TK	0.95
N1A CARGO OIL TK (PS)	0.95
N1A CARGO OIL TK (SB)	0.95
N2A CARGO OIL/SEP (PS)	0.95
N2A CARGO OIL/SEP (SB)	0.95
N5 CARGO OIL TK (PS)	0.95
N5 CARGO OIL TK (SB)	0.95
N4 CARGO OIL /SEP (PS)	0.95
N4 CARGO OIL /SEP (SB)	0.95
N3 CARGO OIL TK (PS)	0.95
N3 CARGO OIL TK (SB)	0.95
N3A CARGO OIL TK (PS)	0.95
N3A CARGO OIL TK (SB)	0.95
N4A CARGO OIL TK (PS)	0.95
N4A CARGO OIL TK (SB)	0.95
N3 CARGO OIL TK (C)	0.95
N2 OIL CARGO TK (C)	0.95
N4 CARGO OIL TK (C)	0.95

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER –
08 AGO 2008

Tanques	Permeabilidade
N1 CARGO OIL TK (C)	0.95
N5 CARGO OIL TK (C)	0.95
POTABLE WATER TK (SB)	0.95
POTABLE WATER TK (PS)	0.95
PUMP ROOM	0.85
TURRET (C)	0.95
ENGINE (SB)	0.90
ENGINE (PS)	0.90
STORAGE DIESEL OIL SB	0.95
STORAGE OIL DIESEL TK (PS)	0.95
SETTLING TK N1	0.95
SETTLING TK N2	0.95
DIESEL OIL DAILY TK	0.95
SLOP TANK (PS)	0.95
SLOP TANK (SB)	0.95

4.1.5 PONTOS DE ALAGAMENTO PROGRESSIVO

Para efeito das análises de validação os pontos de alagamento utilizados nos cálculos apresentados neste relatório foram obtidos no Folheto de Trim e Estabilidade [4] e podem ser vistos no anexo 4.

4.1.6 CRITÉRIOS DE ESTABILIDADE

A estabilidade intacta da unidade se baseia na Resolução IMO A -749(18) , analisada como unidade de superfície, incluída nos critérios do *Mobile Offshore Drilling Units* (MODU), apresentado no anexo 3.

A estabilidade da unidade em avaria está de acordo com os critérios do MODU Code – IMO 1989, apresentado no anexo 3.

BUREAU VERITAS – INTERNATIONAL REGISTER – Rio de Janeiro Plan Office PARIS 1828
08 AGO 2008

4.1.7 CÁLCULO DA CURVA DE VENTO

A curva de momento de emborcamento devido ao vento é calculada de acordo com o critério estabelecido, apresentado no anexo 3 .

A área vélica utilizada nesta avaliação leva em consideração o perfil longitudinal, transversal e horizontal do navio e sua distribuição esta mostrada na tabela abaixo.

Os elementos para a distribuição da área estão de acordo com o Relatório de Trim e Estabilidade [4].

Name	Nº of Elem	Long. Area	Long. Center	Long. Height	Transv. Area	Transv. Center	Transv. Height	Horiz. Area	Horiz. Center	Horiz. Width
Hull	1	9204.7	15.7	26.52	1374.06	13.26	26.52	17846.7	26.52	51.82
Acomodations	1	311.4	37.5	21.96	823.32	37.7	22.29	0	0	0
Acomd. Aft	1	171.7	33.4	13.76	0	0	0	0	0	0
Helideck	1	33.5	39.7	26.36	0	0	0	0	0	0
V-533603	1	15.3	29.9	6.76	0	0	0	0	0	0
V-533604A	1	15.3	29.9	6.76	0	0	0	0	0	0
Module M01,02,04	1	123.5	33.8	14.56	0	0	0	0	0	0
Module M01	1	179.3	36.4	19.76	0	0	0	0	0	0
Module M02	1	163.6	36.4	19.76	0	0	0	0	0	0
Module M04	1	251.1	38.6	24.16	0	0	0	0	0	0
Module M03 (base)	1	37.9	31.9	10.76	0	0	0	0	0	0
Module M03	1	250.7	42.3	31.56	0	0	0	0	0	0
VE Skid Sup. P	1	46.7	34.6	16.16	0	0	0	0	0	0
Skid. Fore.P	1	71	32.2	11.36	0	0	0	0	0	0
Crane CV77.S	1	107.9	36	18.96	0	0	0	0	0	0
Crane CV69.P	1	107.3	35.9	18.76	0	0	0	0	0	0
Crane CV109.P	1	105.3	36.2	19.36	0	0	0	0	0	0
Turret	1	442.2	39.5	25.96	32.46	32	7.72	0	0	0
Laydownarea	1	38.1	31.2	9.36	0	0	0	0	0	0
CO2 Room S	1	21.7	29	4.96	0	0	0	0	0	0
V-541202	1	26.4	31.2	9.36	0	0	0	0	0	0
Fender	1	55.6	29.4	5.76	0	0	0	0	0	0

4.2 VALIDAÇÃO DO MODELO

Para validação do modelo foram utilizadas:

- Propriedades hidrostáticas do Manual de Operação [3] da PETROBRAS 47 comparada as propriedades hidrostáticas geradas pelo SSTAB versão 3.17.5.
- Capacidade dos tanques de carga modelados no programa comparadas com as capacidades dos tanques apresentadas no Manual de Operação [3].
- Condição de equilíbrio e curva de braço de endireitamento, tirados do Folheto de Trim e Estabilidade [4], no estado intacto, para uma condição de carregamento máximo, 100% de consumíveis, com as curvas de GZ calculadas pelo programa;

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Branch Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER

08 AGO 2008

– Condição de equilíbrio e curva de braço de endireitamento para os seguintes casos de avaria, apresentados no relatório de estabilidade em avaria [5]:

- Caso Avaria 1: Calado de 6m , trim de 2 m com Avaria no Tanque de Carga 5SB
- Caso Avaria 2: Calado de 21m , trim de 0,0 m com Avaria no Tanque de Carga 5SB

Essas comparações estão apresentadas nos itens a seguir.

4.2.1 HIDROSTÁTICAS

Draft (m)	Deslocamento (t)			LCB (m)			VCB (m)		
	SSTAB	Manual	Diferença (%)	SSTAB	Manual	Diferença (%)	SSTAB	Manual	Diferença (%)
6	82337	82651	0.4	12.10	12.11	0.0	3.08	3.07	0.3
6.5	89596	89912	0.4	12.03	12.03	0.0	3.34	3.33	0.2
7	96883	97200	0.3	11.95	11.95	0.1	3.60	3.59	0.2
7.5	104194	104512	0.3	11.86	11.87	0.1	3.85	3.84	0.2
8	111527	111846	0.3	11.78	11.79	0.1	4.11	4.10	0.2
8.5	118881	119200	0.3	11.69	11.70	0.1	4.36	4.36	0.2
9	126253	126573	0.3	11.60	11.61	0.1	4.62	4.61	0.2
9.5	133642	133962	0.2	11.51	11.52	0.1	4.88	4.87	0.2
10	141048	141369	0.2	11.41	11.42	0.1	5.13	5.12	0.2
10.5	148471	148791	0.2	11.31	11.32	0.1	5.39	5.38	0.2
11	155908	156229	0.2	11.20	11.21	0.1	5.64	5.64	0.2
11.5	163362	163683	0.2	11.09	11.10	0.1	5.90	5.89	0.2
12	170833	171153	0.2	10.97	10.99	0.1	6.16	6.15	0.2
12.5	178320	178640	0.2	10.85	10.86	0.1	6.41	6.40	0.1
13	185825	186145	0.2	10.72	10.73	0.1	6.67	6.66	0.1
13.5	193350	193670	0.2	10.57	10.59	0.1	6.92	6.91	0.1
14	200897	201216	0.2	10.42	10.44	0.1	7.18	7.17	0.1
14.5	208468	208787	0.2	10.26	10.28	0.1	7.44	7.43	0.1
15	216067	216386	0.1	10.09	10.11	0.1	7.69	7.69	0.1
15.5	223695	224014	0.1	9.91	9.92	0.1	7.95	7.94	0.1
16	231356	231676	0.1	9.71	9.72	0.1	8.21	8.20	0.1
16.5	239049	239370	0.1	9.50	9.51	0.1	8.47	8.46	0.1
17	246776	247096	0.1	9.28	9.30	0.1	8.73	8.72	0.1
17.5	254535	254856	0.1	9.06	9.07	0.1	8.99	8.98	0.1
18	262328	262649	0.1	8.82	8.83	0.1	9.25	9.24	0.1
18.5	270151	270473	0.1	8.58	8.59	0.1	9.51	9.50	0.1
19	278003	278325	0.1	8.34	8.35	0.1	9.77	9.76	0.1
19.5	285885	286207	0.1	8.10	8.11	0.1	10.03	10.02	0.1
20	293795	294118	0.1	7.86	7.87	0.1	10.29	10.28	0.1
20.5	301735	302057	0.1	7.62	7.63	0.1	10.56	10.55	0.1
21	309702	310025	0.1	7.38	7.39	0.1	10.82	10.81	0.1
21.5	317697	318020	0.1	7.15	7.16	0.2	11.08	11.07	0.1
22	325720	326043	0.1	6.92	6.93	0.1	11.34	11.33	0.1

BUREAU VERITAS – INTERNATIONAL REGISTER – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828
08 AGO 2008

4.2.2 CAPACIDADE DOS COMPARTIMENTOS MODELADOS

TANQUES DE CARGA

Tanques	Volume			LCG (m)			VCG (m)		
	SSTAB (m³)	Manual (m³)	Diferença (%)	SSTAB (m³)	Manual (m³)	Diferença (%)	SSTAB (m³)	Manual (m³)	Diferença (%)
N1A CARGO OIL TK (PS)	12427	12427	0.0	124.82	124.82	0.0	14.33	14.33	0.0
N1A CARGO OIL TK (SB)'	12427	12427	0.0	124.82	124.82	0.0	14.33	14.33	0.0
N2A CARGO OIL/SEP (PS)	11556	11555	0.0	74.38	74.38	0.0	13.54	13.54	0.0
N2A CARGO OIL/SEP (SB)'	11556	11555	0.0	74.38	74.38	0.0	13.54	13.54	0.0
N5 CARGO OIL TK (PS)	15975	15975	0.0	-84.20	-84.21	0.0	14.20	14.21	0.1
N5 CARGO OIL TK (SB)'	15975	15975	0.0	-84.20	-84.21	0.0	14.20	14.21	0.1
N4 CARGO OIL/SEP (PS)	9630	9630	0.0	-32.72	-32.72	0.0	13.54	13.53	0.0
N4 CARGO OIL/SEP (SB)'	9630	9630	0.0	-32.72	-32.72	0.0	13.54	13.53	0.0
N3 CARGO OIL TK (PS)	11556	11556	0.0	45.82	45.82	0.0	13.54	13.53	0.0
N3 CARGO OIL TK (SB)'	11556	11556	0.0	45.82	45.82	0.0	13.54	13.53	0.0
N3A CARGO OIL TK (PS)	11556	11556	0.0	17.26	17.26	0.0	13.54	13.53	0.0
N3A CARGO OIL TK (SB)'	11556	11556	0.0	17.26	17.26	0.0	13.54	13.53	0.0
N4A CARGO OIL TK (PS)	7683	7683	0.0	-54.14	-54.14	0.0	13.53	13.53	0.0
N4A CARGO OIL TK (SB)'	7683	7683	0.0	-54.14	-54.14	0.0	13.53	13.53	0.0
N3 CARGO OIL TK (C)	33658	33658	0.0	22.02	22.02	0.0	13.76	13.76	0.0
N2 OIL CARGO TK (C)	33658	33658	0.0	79.14	79.14	0.0	13.76	13.76	0.0
N4 CARGO OIL TK (C)	33658	33658	0.0	-35.10	-35.10	0.0	13.76	13.76	0.0
N1 CARGO OIL TK (C)	11221	11221	0.0	117.22	117.22	0.0	13.76	13.76	0.0
N5 CARGO OIL TK (C)	30561	30561	0.0	-89.95	-89.85	0.1	14.18	14.17	0.1

Void

Tanques	Volume (m³)			LCG			VCG		
	SSTAB (m³)	Manual (m³)	Diferença (%)	SSTAB (m)	Manual (m)	Diferença (%)	SSTAB (m)	Manual (m)	Diferença (%)
TURRET (C)	9054	9054	0.0	135.69	135.70	0.0	13.77	13.77	0.0
ENGINE (SB)	2490	2490	0.0	-129.58	-129.61	0.0	21.10	21.11	0.0
ENGINE (PS)	2128	2128	0.0	-130.03	-130.06	0.0	20.84	20.87	0.1

Tanques de Lastro

Tanques	Volume			LCG (m)			VCG (m)		
	SSTAB (m³)	Manual (m³)	Diferença (%)	SSTAB (m)	Manual (m)	Diferença (%)	SSTAB (m)	Manual (m)	Diferença (%)
FORE PEAK TANK	4374	4374	0.0	158.89	158.90	0.0	12.05	12.03	0.2
N1 WATER BALLAST TK (SB)	2919	2919	0.0	149.51	149.52	0.0	14.24	14.23	0.0
N1 WATER BALLAST TK (PS)	2919	2919	0.0	149.51	149.52	0.0	14.24	14.23	0.1
N2 WATER BALLAST TK (PS)	7661	7661	0.0	98.15	98.16	0.0	13.60	13.60	0.0
N2 WATER BALLAST TK (SB)'	7661	7661	0.0	98.15	98.16	0.0	13.60	13.60	0.0
N3B WATER BALLAST (PS)	9630	9630	0.0	-8.92	-8.92	0.0	13.53	13.53	0.0
N3B WATER BALLAST (SB)	9630	9630	0.0	-8.92	-8.92	0.0	13.53	13.53	0.0
AFT PEAK TK	2269	2269	0.0	-161.71	-161.71	0.0	19.86	19.86	0.0

BUREAU VERITAS PARIS 1828 Rio de Janeiro Place Office INTERNATIONAL REGISTER

08 AGO 2008

Água Potável

Name	Volume (m³)			LCG (m)			VCG (m)		
	SSTAB	Manual	Diferença	SSTAB	Manual	Diferença	SSTAB	Manual	Diferença
POTABLE WATER TK (SB)	334	334	0.0	-156.83	-156.83	0.0	25.42	25.42	0.0
POTABLE WATER TK (PS)	301	301	0.0	-156.72	-156.73	0.0	25.42	25.42	0.0

Slop

Tanques	Volume			LCG			VCG		
	SSTAB	Manual	Diferença	SSTAB	Manual	Diferença	SSTAB	Manual	Diferença
	(m³)	(m³)	(%)	(m)	(m)	(%)	(m)	(m)	(%)
SLOP TANK (PS)	3730	3730	0.0	-113.06	-113.06	0.0	16.65	16.65	0.0
SLOP TANK (SB)	3730	3730	0.0	-113.06	-113.06	0.0	16.65	16.65	0.0

Óleo Diesel

Tanques	Volume			LCG			VCG		
	SSTAB	Manual	Diferença	SSTAB	Manual	Diferença	SSTAB	Manual	Diferença
	(m³)	(m³)	(%)	(m)	(m)	(%)	(m)	(m)	(%)
STORAGE DIESEL OIL SB	294	294	0.0	-137.88	-137.88	0.0	23.06	23.06	0.0
STORAGE OIL DIESEL TK (PS)	589	589	0.0	-141.40	-141.41	0.0	23.26	23.26	0.0
SETTLING TK N1	159	159	0.0	-127.24	-127.24	0.0	22.51	22.51	0.0
SETTLING TK N2	114	114	0.0	-122.67	-122.68	0.0	22.51	22.51	0.0
DIESEL OIL DAILY TK	91	91	0.0	-131.42	-131.42	0.0	22.51	22.51	0.0

4.2.3 CURVAS DE GZ (BRAÇOS DE ENDIREITAMENTO)

Os resultados apresentados no Folheto de Trim e Estabilidade [4] podem ser vistos no anexo 5 deste relatório.

- **CASO INTACTO -**

Condição 2 - Maximum Loaded – 100% consumables do Folheto de Trim e Estabilidade [4]:

	Deslocamento (t)	XG (m)	YG (m)	ZG (m)	Trim (m)	$ZG_{corrigido}$ (m)
Folheto	306093,1	4,38	0,0	13,45	2,54	14,45
SSTAB	306086,8	4,37	0,0	13,43	2,53	14,44

BUREAU VERITAS - Rio de Janeiro Plan Office - PARIS 1828 - INTERNATIONAL REGISTER
08 AGO 2008

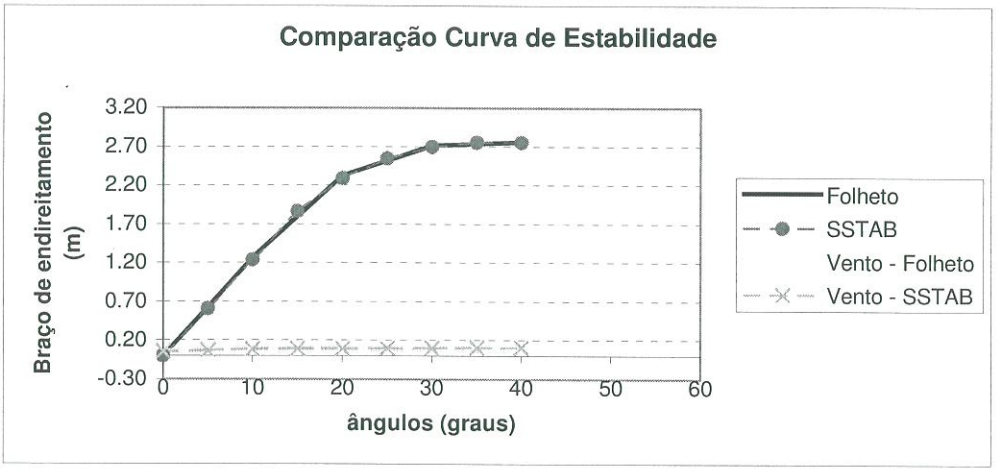
	Tar (m)	Tav (m)	Tm (m)	GM (m)	KMt (m)	TPC (t/cm)
Folheto	22,01	19,46	20,74	6,89	21,34	160,16
SSTAB	22,02	19,49	20,76	6,92	21,36	160,17

MODU CODE					
	Theta 0 (graus)	Theta 1 (graus)	Razão de área >1.4	Ângulo – Pt. Alag. (graus)	Ponto Crítico
Folheto	(*)	(*)	24,40	24,85	Boat Deck Doors (SB)
SSTAB	0,0	0,47	16,87	24,74	Boat Deck Doors (SB)

(*)Valores não apresentados no Folheto de Trim e Estabilidade

Theta 0 – Ângulo de inclinação sem vento
Theta 1 – Ângulo de inclinação com vento

Inclinação (graus)	$GZ_{FOLHETO}$ (m)	GZ_{SSTAB} (m)	GZ_{sstab}-$GZ_{FOLHETO}$ (m)
0	0,00	0,00	0,00
5	0,63	0,61	0,02
10	1,27	1,24	0,03
20	2,33	2,29	0,04
30	2,71	2,69	0,02
40	2,76	2,75	0,01



Tendo em vista que os valores da condição final de equilíbrio e da curva de GZ estão próximos, foi feita uma análise para identificar a diferença no valor da razão de área. Observou-se que o valor que consta no folheto [4] não está em relação à primeira interseção com o vento. Tendo em vista esta diferença entre os valores encontrados, foi calculado o valor da razão de área para o caso do folheto. Os valores podem ser vistos abaixo:

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

BUREAU VERITAS Rio de Janeiro PARIS 1828 INTERNATIONAL REGISTER
08 AGO 2008

Ângulos (graus)	GZ (m)	Area GZ (m^2)	Vento (m)	Area Vento (m^2)	Razão de Área
0	0,00	0,00	0,06	0,06	0,00
5	0,63	1,57	0,08	0,42	3,77
10	1,27	6,32	0,10	0,88	7,20
20	2,33	24,32	0,10	1,87	12,98
30	2,71	49,53	0,08	2,77	17,90
40	2,76	76,88	0,06	3,47	22,12
50	2,59	103,62	0,04	3,99	25,99
60	2,16	127,39	0,04	4,38	29,08
70	1,54	145,90	0,07	4,94	29,55
80	0,80	157,61	0,20	6,30	25,01

	Ângulo – Pt. Alag. (graus)	Razão de area
Folheto	24,85	15,40
SSTAB	24,74	16,87

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER

08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

– CASOS DE AVARIA

T = 6 m
Trim = 2 m

- Avaria do Tanque de Carga lateral 5BE

	Deslocamento antes da avaria (t)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Relatório	82614,77	5,068	0,0	31,62
SSTAB	82614,77	5,068	0,0	31,62

	Deslocamento após avaria (t)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)	Tav (m)	Tm (m)	Tar (m)
Relatório	82636,66	4,74	-5.74	3.88	4,49	6,47	8,45
SSTAB	82609,65	4,74	-5.20	3.81	4,51	6,50	8,49

	Trim (m)	Banda (graus)	KMt (m)	TPC (t/cm)	GM (m)
Relatório	3,88	-11,43	36,99	140,34	4,81
SSTAB	3,98	-10,58	39,07	140,00	7,45

MODU CODE					
	Theta 0 (graus)	Theta 1 (graus)	Razão de área >1.4	Ângulo – Pt. Alag. (graus)	Ponto Crítico
Relatório	(*)	(*)	(*)	(*)	Boat Deck Doors (SB)
SSTAB	10,59	12,74	1,12	59,15	Boat Deck Doors (SB)

(*)Valores não apresentados no Relatório de Estabilidade em avaria

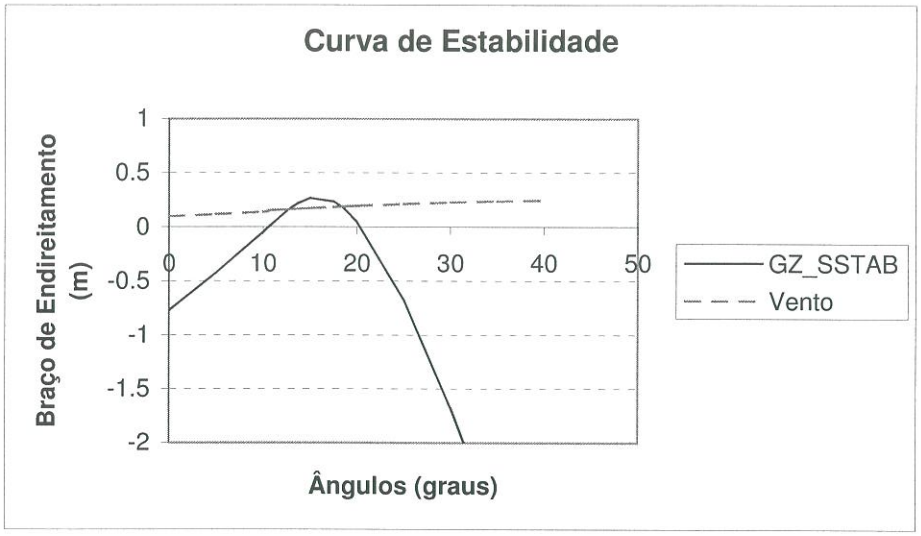
Theta 0 – Ângulo de inclinação sem vento
Theta 1 – Ângulo de inclinação com vento

Inclinação (graus)	GZ_{SSTAB} (m)	Wind Curve (m)
0	-0,77	0,10
5	-0,42	0,12
10	-0,05	0,14
15	0,27	0,17
20	0,05	0,20
25	-0,68	0,21
30	-1,67	0,23
35	-2,80	0,24
40	-3,98	0,25



08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.



A diferença entre os valores de GM calculado no Relatório de Estabilidade em avaria [5] e pelo SSTAB, deve-se ao fato de os cálculos apresentados no relatório não está levando em consideração o trim e a banda da condição em questão.

Sendo assim, foi recalculado o GM e KMt da condição no SSTAB, ignorando o trim e a banda e encontrado os seguintes resultados.

	KMT (m)	GM (m)
Relatório	36,99	4,81
SSTAB	36,80	5,18

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER
08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

T = 21 m
Trim = 0,0 m

- **Avaria do Tanque de Carga lateral 5BE**

	Deslocamento antes da avaria (t)	XG (m)	YG (m)	ZG (m)
Relatório	310024,75	7,39	0,0	17,52
SSTAB	310024,75	7,39	0,0	17,52

	Deslocamento após avaria (t)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)	Tav (m)	Tm (m)	Tar (m)
Relatório	310064,44	7,33	-1,28	11,43	20,30	21,92	23,54
SSTAB	310025,23	7,34	-1,31	11,48	20,30	22,01	23,71

	Trim (m)	Banda (graus)	KMT (m)	TPC (t/cm)	GM (m)
Relatório	3,17	-11,71	20,69	151,84	3,04
SSTAB	3,41	-12,21	20,59	149,78	3,07

MODU CODE					
	Theta 0 (graus)	Theta 1 (graus)	Razão de área >1.4	Ângulo – Pt. Alag. (graus)	Ponto Crítico
Relatório	(*)	(*)	(*)	(*)	Boat Deck Doors (SB)
SSTAB	12,22	12,70	4,39	19,98	Boat Deck Doors (SB)

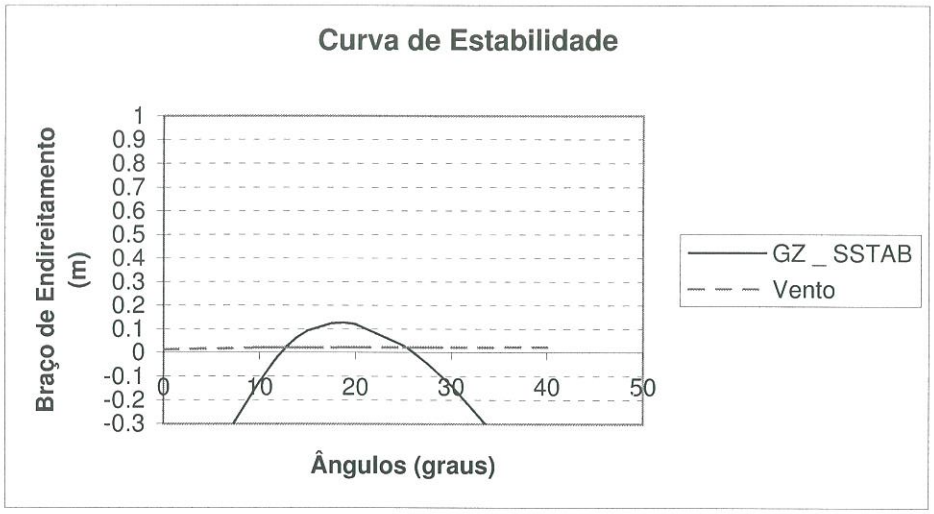
(*)Valores não apresentados no Relatório de Estabilidade em avaria

Theta 0 – Ângulo de inclinação sem vento
Theta 1 – Ângulo de inclinação com vento

Inclinação (graus)	GZ_{SSTAB} (m)	Wind Curve (m)
0	-0,77	0,01
5	-0,46	0,02
10	-0,12	0,02
15	0,09	0,02
20	0,12	0,02
25	0,03	0,02
30	-0,14	0,02
35	-0,35	0,02
40	-0,59	0,02

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER
08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.



BUREAU VERITAS
Rio de Janeiro Plan Office
PARIS 1828
INTERNATIONAL REGISTER
08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

5. MODELO PARA AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA LONGITUDINAL EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

5.1 DESCRIÇÃO DO MODELO

A avaliação da resistência longitudinal em situações de emergência será executada deteminando-se a distribuição de forças cortantes e momentos fletores ao longo do comprimento do navio.

5.1.1 CÁLCULO DOS MOMENTOS FLETORES E FORÇAS CORTANTES

Este cálculo é executado através do programa SSTAB versão 3.17.5, utilizando o mesmo modelo discutido no item 4, complementado pela distribuição de peso leve ao longo do comprimento do navio.

A curva de distribuição do peso leve foi obtida na ref.[9] e encontra-se reproduzida no anexo 6.

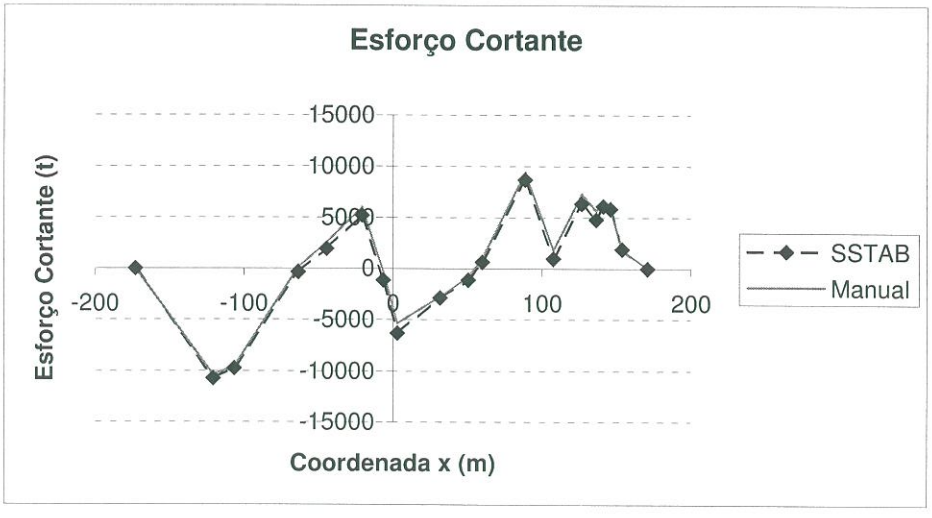
BUREAU VERITAS – INTERNATIONAL REGISTER – PARIS 1828 – Rio de Janeiro Plan Office
08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

5.2 VALIDAÇÃO DOS MODELOS

Para validação do modelo de esforços longitudinais da viga navio foram comparados os esforços obtidos pelo programa SSTAB versão 3.17.5 com os apresentados no manual de carregamento da unidade [9].Esta comparação foi feita para a condição de calado máximo, Condition N° 2 – Maximum Loaded - 100% consumables – do Folheto de Trim e Estabilidade [4]. A comparação dos resultados pode ser vista abaixo e a saída do programa esta apresentado no anexo 7.

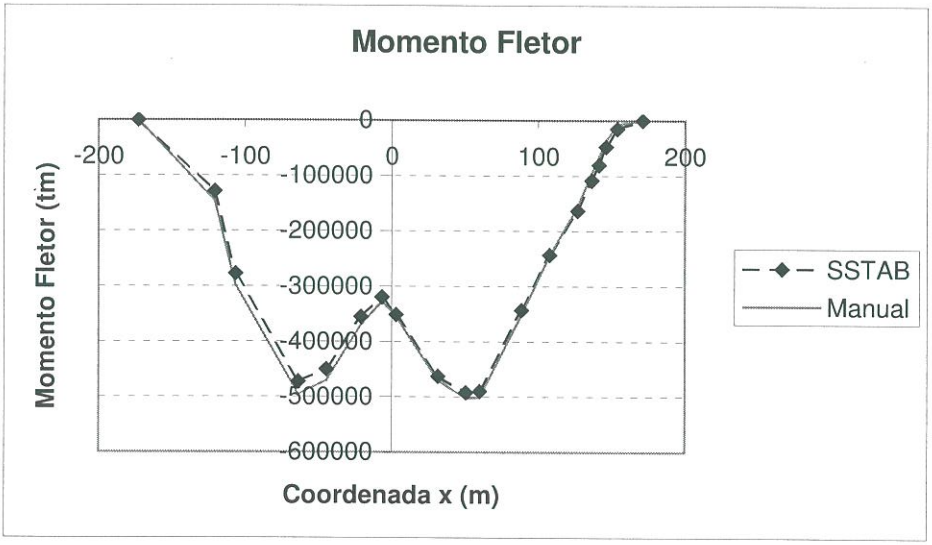
Caverna No	Esforço Cortante (t)				
	(Perm.)	SSTAB		Manual	
		Calc.	% do Permissível	Calc.	% do Permissível
61	± 13500	-10687.6	79.17	-10352.18	76.68
64	± 12490	-9705.27	77.70	-9504.98	76.10
73	± 13500	-331.34	2.45	157.52	1.17
77	± 13500	1929.92	14.30	2533.80	18.77
82	± 13500	5215.03	38.63	5993.19	44.39
85	± 13500	-1148.42	8.51	-272.07	2.02
87	± 13500	-6260.66	46.38	-5331.92	39.50
93	± 13500	-2840.85	21.04	-2713.66	20.10
97	± 13500	-1115.82	8.27	-823.21	6.10
99	± 13500	656.65	4.86	1031.39	7.64
105	± 13500	8724.35	64.62	9420.31	69.78
109	± 13500	982.73	7.28	1820.15	13.48
113	± 13500	6355.1	47.07	7317.07	54.20
115	± 13500	4821.87	35.72	5679.15	42.07
116	± 13500	6124.04	45.36	6282.39	46,54
117	± 13230	5857.73	44.28	5775.49	43.65
120	± 8500	1913.38	22.51	1852.65	21.80



BUREAU VERITAS - Rio de Janeiro Plan Office - PARIS 1828 - INTERNATIONAL REGISTER

08 AGO 2008

Caverna No	Momento Fletor (t.m)				
	(Perm.)	SSTAB		Manual	
		Calc.	% do Permissível	Calc.	% do Permissível
61	± 600000	-128594.13	21.4	-146177	24.36
64	± 600000	-277435.42	46.2	-297776	49.63
73	± 600000	-472160.7	78.7	-495259	82.54
77	± 600000	-449180.96	74.9	-469708	78.28
82	± 600000	-354866.2	59.1	-368986	61.50
85	± 600000	-319567.16	53.3	-327881	54.65
87	± 600000	-350868.94	58.5	-354407	59.07
93	± 600000	-462297.16	77.0	-469330	78.22
97	± 600000	-491314.1	81.9	-502144	83.69
99	± 600000	-489436.63	81.6	-500976	83.5
105	± 600000	-342805.94	57.1	-351375	58.56
109	± 600000	-242769.51	40.5	-244134	40.69
113	± 600000	-163114.34	27.2	-155282	25.88
115	± 600000	-108494.17	18.1	-95345	15.89
116	± 600000	-79999.82	13.3	-66370	11.06
117	± 600000	-47632.09	7.9	-36117	6.02
120	± 600000	-15201.33	2.5	-7448	1.24



BUREAU VERITAS - INTERNATIONAL REGISTER - Rio de Janeiro Plan Office PARIS 1828
08 AGO 2008

6. CONCLUSÃO

A boa correlação dos resultados obtidos com os resultados originais do projeto demonstram a validação dos modelos elaborados.

BUREAU VERITAS INTERNATIONAL REGISTER Rio de Janeiro Plan Office PARIS 1828
08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

ANEXO 1
TABELAS HIDROSTÁTICAS

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER –
08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

HIDROSTÁTICAS DA PETROBRAS 47

As tabelas hidrostáticas consideram como premissa básica KB = KG, para os parâmetros MT1 e MH1.

Draft (m)	Displac. (ton)	LCB (m)	VCB (m)	LCF (m)	MT1 (mt/deg)	MH1 (mt/deg)	KMT (m)	KML (m)	TPC (t/cm)
6	82337.17	12.10	3.08	11.25	2895.98	49931.10	37.83	1160.89	144.90
6.5	89596.47	12.03	3.34	11.06	2924.62	50253.77	35.48	1077.87	145.47
7	96883.00	11.95	3.60	10.88	2950.49	50551.62	33.49	1006.10	145.99
7.5	104194.06	11.86	3.85	10.68	2973.82	50824.15	31.80	943.38	146.45
8	111527.36	11.78	4.11	10.48	2995.06	51072.91	30.35	888.13	146.87
8.5	118880.71	11.69	4.36	10.26	3014.56	51301.28	29.09	839.10	147.26
9	126252.70	11.60	4.62	10.03	3032.87	51516.83	28.00	795.39	147.62
9.5	133642.11	11.51	4.88	9.79	3049.95	51723.93	27.05	756.13	147.96
10	141048.25	11.41	5.13	9.53	3066.85	51924.46	26.23	720.89	148.29
10.5	148470.51	11.31	5.39	9.23	3083.16	52112.37	25.50	688.98	148.60
11	155908.38	11.20	5.64	8.92	3099.41	52295.97	24.86	660.05	148.91
11.5	163362.14	11.09	5.90	8.57	3116.99	52478.31	24.31	633.99	149.24
12	170832.51	10.97	6.16	8.19	3135.24	52662.92	23.82	610.30	149.58
12.5	178319.92	10.85	6.41	7.78	3154.96	52848.67	23.39	588.83	149.93
13	185825.50	10.72	6.67	7.33	3176.57	53033.23	23.02	569.39	150.30
13.5	193350.43	10.57	6.92	6.85	3201.00	53220.30	22.70	551.90	150.71
14	200897.24	10.42	7.18	6.30	3229.48	53414.83	22.42	536.35	151.17
14.5	208468.37	10.26	7.44	5.70	3262.54	53605.11	22.17	522.61	151.69
15	216066.75	10.09	7.69	5.03	3300.32	53805.52	21.96	510.51	152.26
15.5	223695.01	9.91	7.95	4.33	3342.21	54010.83	21.79	499.78	152.88
16	231355.61	9.71	8.21	3.58	3387.84	54225.23	21.64	490.25	153.55
16.5	239049.27	9.50	8.47	2.88	3431.70	54443.16	21.52	481.03	154.20
17	246775.54	9.28	8.73	2.17	3477.31	54669.61	21.42	472.58	154.86
17.5	254535.33	9.06	8.99	1.48	3522.47	54909.45	21.35	464.54	155.53
18	262328.11	8.82	9.25	0.84	3565.48	55153.00	21.30	456.67	156.17
18.5	270151.18	8.58	9.51	0.30	3603.87	55388.06	21.26	448.65	156.75
19	278003.30	8.34	9.77	-0.19	3642.20	55634.62	21.24	441.04	157.33
19.5	285884.64	8.10	10.03	-0.65	3680.89	55884.71	21.23	433.87	157.92
20	293795.11	7.86	10.29	-1.08	3719.51	56144.09	21.24	427.05	158.51
20.5	301734.71	7.62	10.56	-1.43	3756.37	56397.54	21.27	420.36	159.07
21	309702.06	7.38	10.82	-1.75	3792.71	56654.40	21.30	413.95	159.62
21.5	317697.26	7.15	11.08	-2.05	3829.61	56913.83	21.35	407.89	160.18
22	325720.29	6.92	11.34	-2.32	3866.01	57180.11	21.40	402.06	160.73

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER –
08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

ANEXO 2

RESULTADOS DO PROGRAMA SSTAB

BUREAU VERITAS – INTERNATIONAL REGISTER – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828

08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

CURVAS DE GZ (BRAÇOS DE ENDIREITAMENTO)

– CASO INTACTO



Inclin. (deg)	Y Angle (deg)	GZ Arm (m)	Wind Heel. (m)	Resid. Arm (m)	GZ Area (m-rad)	WHL Area (m-rad)	DF Height (m)	Lowest DF
0	-0.44	0.001	0.055	-0.054	0	0	5.86	39
0.31	-0.44	0.039	0.057	-0.018	0	0	8.93	53
0.47	-0.44	0.058	0.057	0	0	0	8.88	53
0.63	-0.44	0.077	0.058	0.019	0	0.001	8.83	53
1.25	-0.44	0.152	0.06	0.092	0.002	0.001	8.63	53
2.5	-0.44	0.304	0.065	0.239	0.007	0.003	8.22	53
5	-0.43	0.608	0.073	0.535	0.027	0.006	7.41	53
10	-0.42	1.237	0.088	1.149	0.107	0.013	5.77	53
15	-0.41	1.863	0.095	1.768	0.242	0.021	4.04	53
17.5	-0.41	2.102	0.095	2.007	0.329	0.025	3.08	53
17.58	-0.41	2.109	0.095	2.014	0.332	0.025	3.04	53
17.62	-0.41	2.112	0.095	2.017	0.333	0.025	3.03	53
17.66	-0.41	2.115	0.095	2.02	0.335	0.025	3.01	53
17.81	-0.42	2.163	0.095	2.068	0.34	0.025	2.93	53
18.13	-0.41	2.153	0.095	2.058	0.352	0.026	2.83	53
18.75	-0.41	2.202	0.095	2.106	0.376	0.027	2.57	53
20	-0.41	2.29	0.096	2.194	0.425	0.029	2.06	53
22.5	-0.41	2.437	0.097	2.34	0.528	0.033	1	53
23.75	-0.41	2.497	0.098	2.399	0.582	0.035	0.44	53
24.38	-0.41	2.524	0.099	2.425	0.609	0.036	0.16	53
24.69	-0.4	2.537	0.099	2.438	0.623	0.037	0.02	53
24.73	-0.4	2.538	0.099	2.44	0.625	0.037	0	53
24.74	-	2.539	0.099	2.44	0.625	0.037	0	-
24.77	-0.4	2.54	0.099	2.441	0.627	0.037	-0.01	53
24.84	-0.4	2.543	0.099	2.444	0.63	0.037	-0.05	53
25	-0.4	2.549	0.099	2.45	0.637	0.037	-0.12	53
30	-0.4	2.694	0.104	2.59	0.866	0.046	-2.46	53
40	-0.36	2.753	0.112	2.64	1.341	0.065	-7.52	53

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

BUREAU VERITAS INTERNATIONAL REGISTER Rio de Janeiro PARIS 1828 Paris

08 AGO 2008

Parameter	Value	IMO 2001
Theta_0	0	
Theta_1	0.465	
Theta_2	Out of range	
Theta_df	(FP-53) 24.736	
Theta_we	(FP-39) 17.626	
Theta_lim	(FP-53) 24.736	
Stab_range	24.27	
GZ/WHL_max	25.692	
Area_ratio	16.885	Area_ratio>1.4
Wind_velocity	51.5	Wind_vel.>36 m/s
GM_transv	7.931	GM_min> 1.00
		Approved

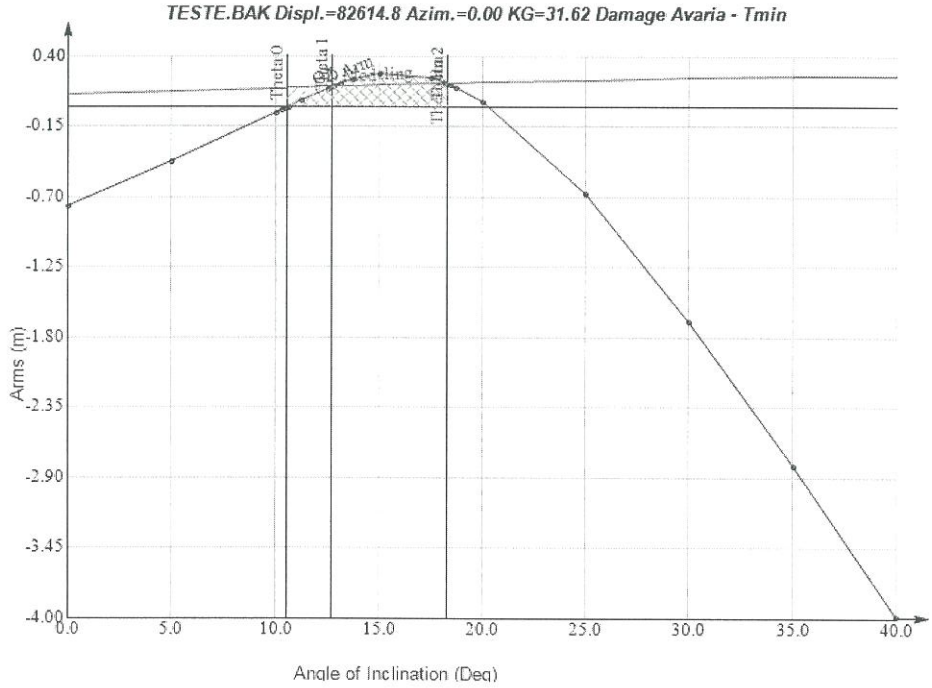
BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER
08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

– CASOS DE AVARIA

T = 6 m - Trim = 2 m

- Avaria do Tanque de Carga lateral 5BE



Inclin. (deg)	Y Angle (deg)	GZ Arm (m)	Wind Heel. (m)	Resid. Arm (m)	GZ Area (m-rad)	WHL Area (m-rad)	DF Height (m)	Lowest DF
0	-0.57	-0.77	0.097	-0.867	0	0	19.95	39
5	-0.63	-0.423	0.12	-0.543	0	0	18.07	39
10	-0.69	-0.046	0.14	-0.186	0	0	16.08	39
10.31	-0.69	-0.021	0.141	-0.163	0	0	15.95	39
10.47	-0.69	-0.009	0.142	-0.151	0	0	15.88	39
10.63	-0.69	0.003	0.152	-0.149	0	0	15.82	39
11.25	-0.7	0.052	0.156	-0.104	0	0.002	15.56	39
12.5	-0.72	0.147	0.162	-0.015	0.002	0.005	15.05	39
12.66	-0.72	0.158	0.163	-0.005	0.003	0.006	18.07	53
12.81	-0.72	0.168	0.164	0.005	0.003	0.006	18.01	53
13.13	-0.73	0.188	0.165	0.023	0.004	0.007	17.87	53
13.75	-0.74	0.222	0.168	0.054	0.007	0.009	17.6	53
15	-0.76	0.266	0.174	0.092	0.012	0.013	17.05	53
17.5	-0.82	0.235	0.185	0.049	0.023	0.02	15.96	53
18.13	-0.83	0.201	0.188	0.013	0.025	0.022	15.68	53
18.28	-0.84	0.191	0.189	0.003	0.026	0.023	15.62	53
18.44	-0.84	0.181	0.189	-0.009	0.026	0.023	15.55	53
18.75	-0.85	0.158	0.191	-0.033	0.027	0.025	15.41	53
20	-0.88	0.045	0.196	-0.151	0.029	0.029	14.88	53
25	-1.03	-0.675	0.214	-0.89	0.002	0.047	12.77	53
30	-1.19	-1.672	0.229	-1.901	-0.101	0.066	10.75	53
35	-1.38	-2.804	0.24	-3.044	-0.296	0.086	8.81	53
40	-1.57	-3.981	0.246	-4.228	-0.592	0.108	6.97	53

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

BUREAU VERITAS – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER

08 AGO 2008

Parameter	Value	IMO 2001
Theta_0	10.586	
Theta_1	12.735	
Theta_2	18.318	
Theta_df	Out of range	theta_df > theta_1
Theta_we	Out of range	
Theta_lim	18.318	
Stab_range	5.582	
GZ/WHL_max	1.427	
Area_ratio	1.118	
Wind_velocity	25.8	Wind_vel.>25.8 m/s
GM_transv	7.448	
		Approved

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER

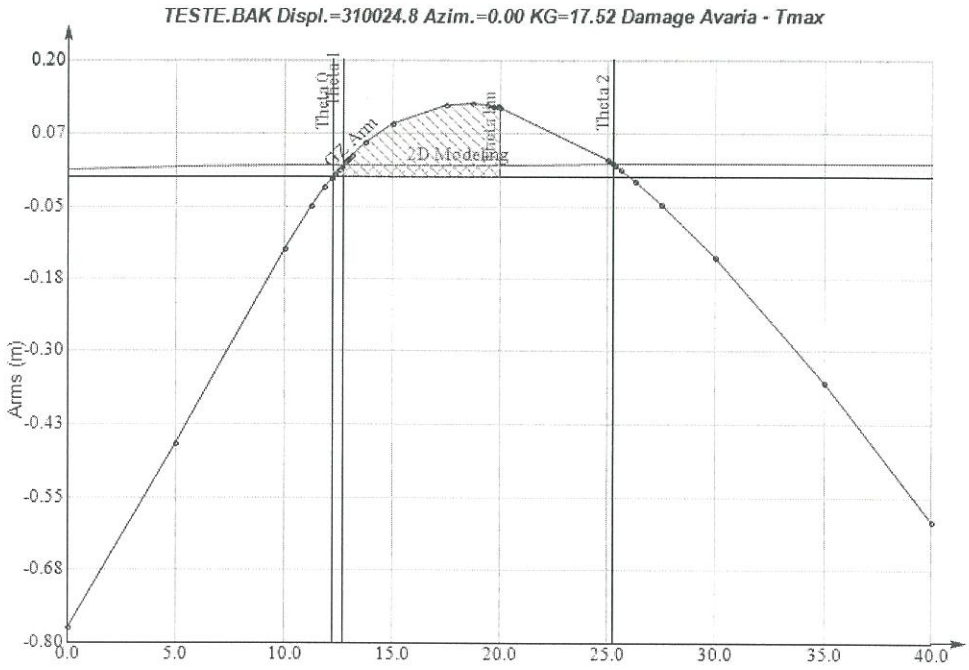
08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

T = 21 m
Trim = 0,0 m

- Avaria do Tanque de Carga lateral 5BE



Inclin. (deg)	Y Angle (deg)	GZ Arm (m)	Wind Heel. (m)	Resid. Arm (m)	GZ Area (m-rad)	WHL Area (m-rad)	DF Height (m)	Lowest DF
0.00	-0.500	-0.774	0.013	- 0.787	0.000	0.000	4.640	39
10.00	-0.570	-0.123	0.021	- 0.144	0.000	0.000	1.110	39
11.25	-0.580	-0.049	0.021	- 0.070	0.000	0.000	0.640	39
11.88	-0.590	-0.017	0.021	- 0.038	0.000	0.000	0.410	39
12.19	-0.590	-0.002	0.021	- 0.023	0.000	0.000	0.280	39
12.34	-0.600	0.006	0.021	- 0.015	0.000	0.000	0.220	39
12.50	-0.600	0.012	0.021	- 0.008	0.000	0.000	0.160	39
12.66	-0.600	0.019	0.021	- 0.002	0.000	0.000	3.200	53
12.81	-0.600	0.026	0.021	0.005	0.000	0.000	3.130	53
12.89	-0.600	0.029	0.021	0.008	0.000	0.000	3.100	53
12.93	-0.600	0.030	0.021	0.009	0.000	0.000	3.080	53
12.97	-0.600	0.032	0.021	0.011	0.000	0.000	3.070	53
13.13	-0.610	0.038	0.021	0.017	0.000	0.000	3.000	53
13.75	-0.610	0.060	0.021	0.039	0.001	0.001	2.750	53
15.00	-0.630	0.093	0.021	0.072	0.003	0.001	2.220	53
17.50	-0.660	0.125	0.021	0.104	0.007	0.002	1.130	53
18.75	-0.670	0.127	0.022	0.105	0.010	0.002	0.560	53
19.38	-0.680	0.125	0.022	0.103	0.011	0.003	0.280	53
19.69	-0.680	0.123	0.022	0.101	0.012	0.003	0.130	53
19.84	-0.680	0.122	0.022	0.100	0.012	0.003	0.060	53
19.92	-0.680	0.121	0.022	0.100	0.013	0.003	0.030	53

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER
08 AGO 2008

Inclin. (deg)	Y Angle (deg)	GZ Arm (m)	Wind Heel. (m)	Resid. Arm (m)	GZ Area (m-rad)	WHL Area (m-rad)	DF Height (m)	Lowest DF
19.96	-0.680	0.121	0.022	0.099	0.013	0.003	0.010	53
19.98	-	0.121	0.022	0.099	0.013	0.003	0.000	-
20.00	-0.680	0.121	0.022	0.099	0.013	0.003	-0.010	53
25.00	-0.740	0.030	0.023	0.008	0.019	0.005	-2.420	53
25.16	-0.740	0.026	0.023	0.003	0.019	0.005	-2.490	53
25.31	-0.740	0.022	0.023	-0.001	0.019	0.005	-2.570	53
25.63	-0.740	0.013	0.023	-0.010	0.02	0.005	-2.730	53
26.25	-0.750	-0.006	0.023	-0.029	0.02	0.005	-3.040	53
27.50	-0.760	-0.046	0.023	-0.069	0.019	0.006	-3.680	53
30.00	-0.790	-0.138	0.023	-0.161	0.015	0.007	-4.960	53
40.00	-0.890	-0.591	0.024	-0.615	-0.049	0.011	-10.310	53

Parameter	Value	IMO 2001
Theta_0	12.224	
Theta_1	12.699	
Theta_2	25.28	
Theta_df	(FP-53) 19.976	theta_df > theta_1
Theta_we	(FP-39) 12.913	
Theta_lim	(FP-53) 19.976	
Stab_range	7.277	
GZ/WHL_max	5.853	
Area_ratio	4.393	
Wind_velocity	25.8	Wind_vel.>25.8 m/s
GM_transv	3.072	
		Approved



08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

ANEXO 3

CRITÉRIOS E REGULAMENTOS

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER

08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

– IMO – 1989 MODU Code

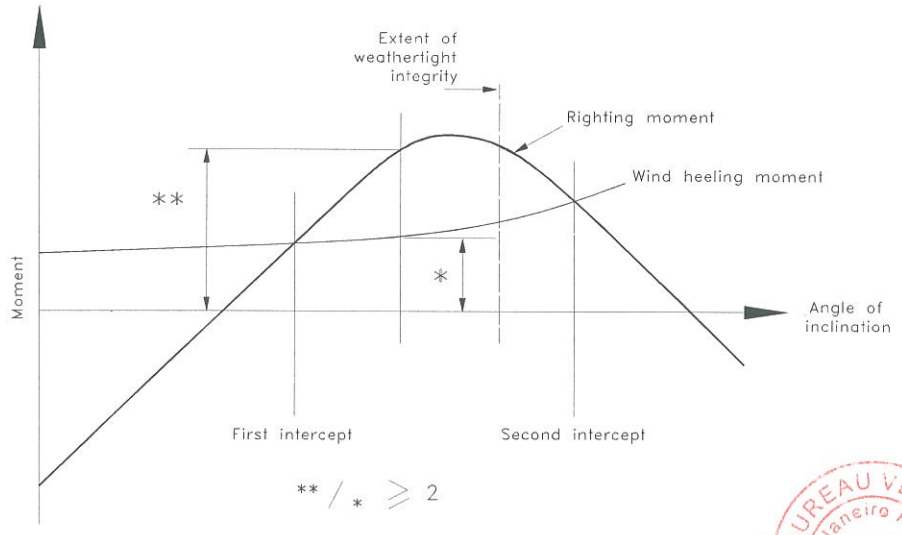
3.4 Subdivision and damage stability

Surface and self-elevating units

3.4.1 The unit should have sufficient freeboard and be subdivided by means of watertight decks and bulkheads to provide sufficient buoyancy and stability to withstand in general the flooding of any one compartment in any opening or transit condition consistent with the damage assumptions set out in 3.5.

3.4.2 The unit should have sufficient reserve stability in a damage condition to withstand the wind heeling moment based on a wind velocity of 25.8 m/s (50 knots) superimposed from any direction. In this condition the final waterline, after flooding, should be below edge of any downflooding opening.

3.4.3



Righting moment and wind heeling moment curves

BUREAU VERITAS – INTERNATIONAL REGISTER – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828
08 AGO 2008

All types of units

3.4.5 Compliance with the requirements of 3.4.1 to 3.4.4 should be determined by calculations which take into consideration the proportions and design characteristics of the unit and the arrangements and configuration of the damaged compartments. In making these calculations, it should be assumed that the units is in the worst anticipated service condition as regards stability and is floating free of mooring restrains.

3.4.6 The ability to deduce angles of inclination by pumping out or ballasting compartments or application of mooring forces, etc., should not be considered as justifying any relaxation of the requirements.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

3.4.7 Alternative subdivision and damage stability criteria may be considered for approval by the Administration provided an equivalent level of safety is maintained. In determining the acceptability of such criteria, the Administration should consider at least the following and take into account:

.1 extent of damage as set out in 3.5;

.2 on column-stabilized units, the flooding of any one compartment as set out in 3.4.4;

.3 the provisions of an adequate margin against capsizing.

3.5 Extent of damage

Surface units

3.5.1 In assessing the damage stability of surfaces units, the following extent of damage should be assumed to occur between effective watertight bulkheads:

.1 horizontal penetration: 1.5 m: and

.2 vertical extent: from the base line upwards without limit.

3.5.2 The distance between effective watertight bulkheads or their nearest stepped portions which are positioned within the assumed extent of horizontal penetration should be not less than 3.0 m; where there is a lesser distance, one or more of the adjacent bulkheads should be disregarded.

3.5.3 Where damage of a lesser extent than in 3.5.1 results in a more severe condition, such lesser extent should be assumed.

3.5.4 All piping, ventilation systems, trunks, etc., within the extent of damage referred to in 3.5.1 should be assumed to be damaged. Positive means of closure should be provided at watertight boundaries to preclude the progressive flooding of other spaces which are intended to be intact.

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER

08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

ANEXO 4
PONTOS DE ALAGAMENTOS

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER
08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

Pontos de Alagamento

Point	Name	Active	Long.	Transv.	Vert.	Type (d,a,e)
1	After Peak Air Pipe	Yes	-158.28	-1.20	28.31	WeatherTight
2	Potable W. Tank Air Pipe (PS)	Yes	-154.42	2.27	28.30	WeatherTight
3	Potable W. Tank Air Pipe (SB)	Yes	-154.42	-2.27	28.30	WeatherTight
4	Distilled W. Tank Air Pipe	Yes	-146.62	-12.90	28.15	WeatherTight
5	Sludge Tank Air Pipe	Yes	-147.38	16.30	27.88	WeatherTight
6	Storage D.O. Tank Nº2 Air Pipe	Yes	-136.26	-11.00	28.19	WeatherTight
7	Storage D.O. Tank Nº1 Air Pipe	Yes	-136.58	11.00	28.19	WeatherTight
8	Drain Tank Air Pipe	Yes	-136.20	-10.55	28.16	WeatherTight
9	(Overflow Tank + Settling Tank	Yes	-136.28	10.40	28.20	WeatherTight
10	Bilge Tank Air Pipe	Yes	-129.90	18.40	27.74	WeatherTight
11	Nº 3B W.B. Tank (PS) Air Pipe	Yes	-19.82	19.20	27.69	WeatherTight
12	Nº 3B W.B. Tank (PS) Air Pipe	Yes	1.48	11.40	28.16	WeatherTight
13	Nº 3B W.B. Tank (SB) Air Pipe	Yes	-19.82	-11.10	28.19	WeatherTight
14	Nº 3B W.B. Tank (SB) Air Pipe	Yes	1.48	-11.10	28.19	WeatherTight
15	Nº 2 W.B. Tank (PS) Air Pipe	Yes	89.66	10.70	28.20	WeatherTight
16	Nº 2 W.B. Tank (PS) Air Pipe	Yes	106.70	10.70	28.20	WeatherTight
17	Nº 2 W.B. Tank (SB) Air Pipe	Yes	89.66	-11.60	28.17	WeatherTight
18	Nº 2 W.B. Tank (SB) Air Pipe	Yes	106.70	-11.60	28.17	WeatherTight
19	Nº 1 W.B. Tank (PS) Air Pipe	Yes	153.26	9.10	28.21	WeatherTight
20	Nº 1 W.B. Tank (SB) Air Pipe	Yes	153.26	-9.10	28.21	WeatherTight
21	Fore Peak Tank Air Pipe (SB)	Yes	166.88	-4.80	28.27	WeatherTight
22	Fore Peak Tank Air Pipe (PS)	Yes	166.88	4.80	28.27	WeatherTight
23	Engine Room Void Space Air Pip	Yes	-121.79	-18.75	27.86	WeatherTight
24	Engine Room Void Space Air Pip	Yes	-121.79	18.75	27.86	WeatherTight
25	Engine Room D.B. Void Space Ai	Yes	-149.50	16.30	27.88	WeatherTight
26	Engine Room D.B. Void Space Ai	Yes	-139.48	-10.80	27.88	WeatherTight
27	Stern Tube Void Space Air Pipe	Yes	-158.49	-0.40	28.45	WeatherTight
28	Turret Void Space Air Pipe	Yes	143.61	6.40	28.08	WeatherTight
29	Forward Store Vent	Yes	158.21	1.47	29.15	WeatherTight
30	Offloading Hydraulic System Co	Yes	-169.63	4.00	29.12	WeatherTight
31	CO2 Room Vent	Yes	-168.63	4.00	28.92	WeatherTight
32	Rope Store Vent	Yes	-172.52	4.00	28.28	WeatherTight
33	VAC Inlet	Yes	-135.98	-4.00	29.17	WeatherTight
34	VAC Emerg. Inlet	Yes	-135.98	-2.20	29.03	WeatherTight
35	Forward Store Hatch	Yes	162.92	1.57	29.85	WeatherTight
36	Forward Store Door	Yes	162.02	-2.05	28.09	WeatherTight
37	Pump Room Casing Doors (SB)	Yes	-118.78	-7.80	27.91	WeatherTight
38	Pump Room Casing Doors (PS)	Yes	-118.78	7.80	27.91	WeatherTight
39	Accommodation Deck House Fwd D	Yes	-126.10	-18.40	27.58	WeatherTight
40	Accommodation Deck House Fwd D	Yes	-126.10	18.40	27.58	WeatherTight
41	Accommodation Deck House VAC D	Yes	-135.98	-8.20	28.05	WeatherTight
42	Accommodation Deck House Dry P	Yes	-135.98	12.00	28.01	WeatherTight
43	CO2 Room Door	Yes	-158.49	2.30	28.12	WeatherTight
44	Offloading Hydraulic System Co	Yes	-158.49	-5.80	28.10	WeatherTight
45	Diesel Hydraulic Fire Pump Com	Yes	-154.98	1.30	28.14	WeatherTight

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

BUREAU VERITAS Rio de Janeiro Paris 1828 INTERNATIONAL REGISTER

08 AGO 2008

Point	Name	Active	Long.	Transv.	Vert.	Type (d,a,e)
46	Engine Room Emergency Exit Doo	Yes	-154.98	-1.30	28.14	WeatherTight
47	Engine Room Door	Yes	-153.46	-8.30	28.03	WeatherTight
48	Rope Store Hatch	Yes	-169.78	1.40	28.14	WeatherTight
49	Offloading Hydraulic System Co	Yes	-162.15	-4.35	28.11	WeatherTight
50	Eng. Room Skylight	Yes	-139.22	0.10	28.15	WeatherTight
51	Eng. Room Store Hatch	Yes	-139.26	2.80	28.13	WeatherTight
52	Boat Deck Doors (PS)	Yes	-126.86	18.40	30.76	Downflooding
53	Boat Deck Doors (SB)	Yes	-126.86	-18.40	30.76	Downflooding



08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

ANEXO 5

ESTABILIDADE INTACTA E EM AVARIA – RESULTADOS APRESENTADOS NO FOLHETO DE TRIM E ESTABILIDADE

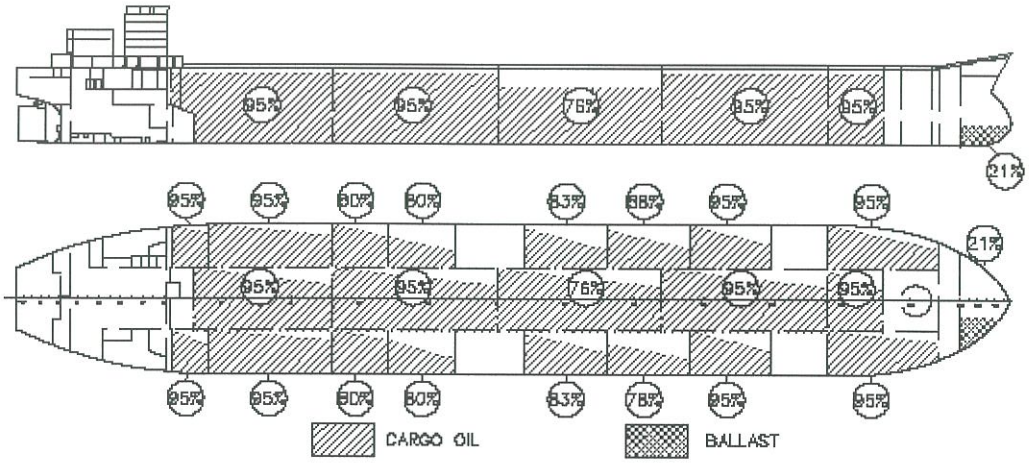
BUREAU VERITAS Rio de Janeiro Plan Office PARIS 1828 INTERNATIONAL REGISTER

08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

Condition no.2: MAXIMUM LOADED – 100% CONSUMABLES



Floating Status

Draft FP	19.464m	Heel	zero	GM(Solid)	7.889m
Draft MS	20.735m	Equil	Yes	F/S Corr	1.002m
Draft AP	22.005m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	6.887m
Trim	aft 2.54/329.18	Wave	No	KMT	21.343 m
LCG	4.376f	VCG	13.453 m	TPcm	160.16

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	45,450.00	5.814a	0.456s	17.907
Deadweight	260,643.13	6.152f	0.080p	12.677
Displacement	306,093.13	4.376f	0.000	13.453

PARIS 1828 Office Rio de Janeiro INTERNATIONAL REGISTER

08 AGO 2008

Heeling Moment Report

Heel(deg)	Mmt(m-MT)
80.000p	18203.0s
80.000s	18203.0s

Residual Righting Arms vs Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Residual Arm (m)	Area (m-Rad)	Flood Pt Height (m)	Notes
0.00	0.44a	20.734	-0.059	0.000	9.078 (1)	
5.00s	0.44a	20.652	0.544	0.021	7.454 (1)	
10.00s	0.42a	20.394	1.172	0.096	5.814 (1)	
15.00s	0.40a	20.008	1.801	0.226	4.089 (1)	
20.00s	0.39a	19.669	2.229	0.403	2.111 (1)	
24.85s	0.37a	19.385	2.485	0.604	0.000 (1)	FldPt
30.00s	0.35a	19.113	2.634	0.834	-2.415 (1)	
37.65s	0.30a	18.728	2.700	1.192	-7.465 (1)	MaxRa
40.00s	0.28a	18.613	2.694	1.303	-7.467 (1)	
50.00s	0.19a	18.000	2.551	1.764	-12.718 (1)	
60.00s	0.11a	16.973	2.125	2.176	-17.746 (1)	
70.00s	0.03a	15.465	1.466	2.492	-22.289 (1)	
80.00s	0.05f	13.524	0.604	2.676	-26.192 (1)	

Note: Residual Righting Arms shown above are in excess of the heel moments from tabular input.

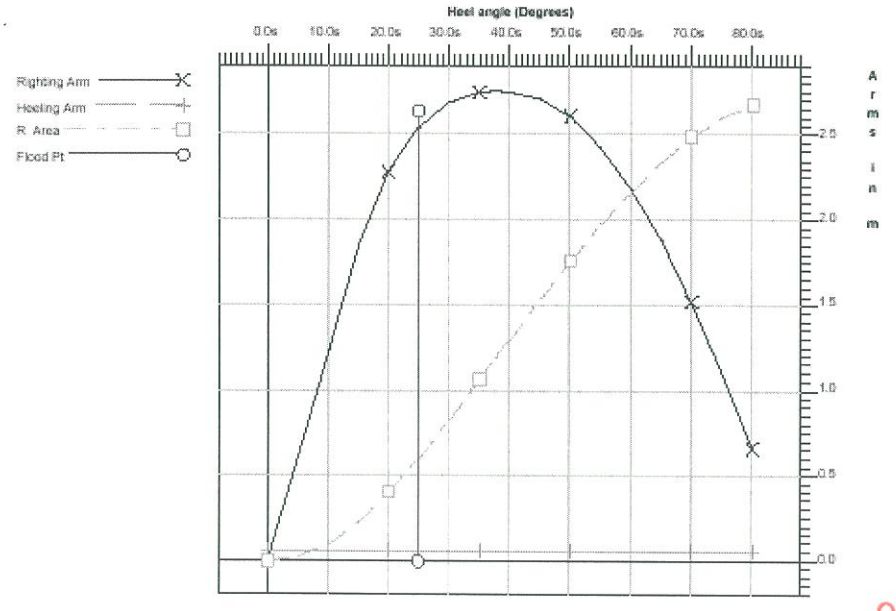
Unprotected Flood Points

Name	L,T,V (m)	Height (m)
(1) Boat Deck Doors at Fr.53 (PS)	126.862a, 18.400s, 30.792	9.078

MODU CODE

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Abs. Area Ratio from 0.00 deg to RAzero or Flood	>1.400	24.401	23.001	Yes

Righting Arms vs. Heel

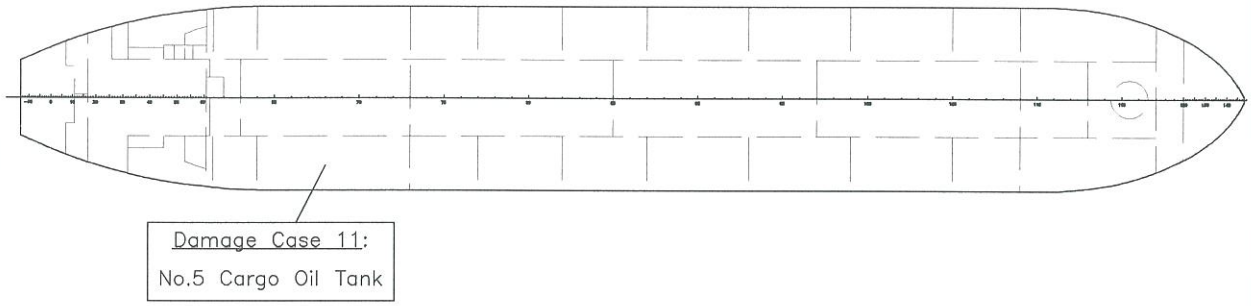


BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER

08 AGO 2008

9.4. TRIM 2.0m

6.0m of Draft
Damage Case 11:



Floating Status

Draft FP	4.489m	Heel	stbd 11.43 deg.	GM(Solid)	4.809m
Draft MS	6.468m	Equil	Yes	F/S Corr	0.000m
Draft AP	8.446m	Wind	49.9 kn	GM(Fluid)	4.809m
Trim	aft 3.88/329.18	Wave	No	KMT	36.990 m
LCG	5.068f	VCG	31.620 m	TPcm	140.34

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Displacement	82,614.77	5.068f	0.000	31.620

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)	Eff /Perm
HULL	Intact	1.025	88,507.46	1.102a	6.536s	4.018	1.000
N5 C O T.S	Flooded	1.025	-5,870.81	83.262a	17.743s	5.965	0.950
SubTotals:			**82,636.66**	**4.735f**	**5.740s**	**3.880**	

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER

08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

Heeling Moment Derivation

Wind Velocity at 10 meters = 50.0 knots from port, CD= 1.200

Part	LPA (m^2)	HCP (m)	Arm (m)	Pressure (MT/m^2)	Moment (m-MT)
HULL	7088.9	10.819	13.887	0.052	5097.128
ACOMODATIONS	311.4	31.202	34.271	0.065	696.856
ACOMOD AFT	171.7	27.047	30.116	0.063	327.808
HELIDECK	33.5	33.406	36.474	0.066	80.942
V-533603	15.3	23.584	26.652	0.062	25.110
V-533604A	15.3	23.584	26.652	0.062	25.111
MODULE M01,M02,M04 (base)	123.5	27.473	30.541	0.064	241.046
MODULE M01	179.3	30.045	33.113	0.065	384.617
MODULE M02	163.6	30.123	33.191	0.065	351.913
MODULE M04	251.1	32.255	35.323	0.066	583.229
MODULE M03(base)	37.9	25.634	28.702	0.063	68.402
MODULE M03	250.7	36.042	39.111	0.067	659.523
VE SKID SUP.P	46.7	28.342	31.411	0.064	93.913
SKID FORE.P	71.0	25.916	28.985	0.063	129.340
CRANE Fr.77.S	107.9	29.720	32.788	0.065	228.678
CRANE Fr.69.P	107.3	29.572	32.640	0.065	226.159
CRANE Fr.109.P	105.3	29.941	33.009	0.065	225.019
TURRET	442.2	33.158	36.227	0.066	1059.221
LAYDOW AREA	38.1	24.9	27.945	0.062	66.251
CO2 ROOM.S	21.7	22.7	25.792	0.061	34.231
V-541202	26.4	24.936	28.004	0.062	46.070
Fender	55.6	23.110	26.178	0.061	89.512

Total wind heeling moment 10740.080 to starboard

Critical points

Name	L,T,V (m)	Height (m)
(1) After Peak Air Pipe	158.282a, 1.200s, 28.343	19.337
(2) Potable W. Tank Air Pipe (PS)	154.422a, 2.270s, 28.329	19.157
(3) Potable W. Tank Air Pipe (STB)	154.422a, 2.270s, 28.329	19.157
(4) Distilled W. Tank Air Pipe	146.622a, 12.900s, 28.175	16.992
(5) Sludge Tank Air Pipe	147.382a, 16.300s, 27.908	16.048
(6) Storage D.O. Tank Nº2 Air Pipe	136.262a, 11.000s, 28.215	17.530
(7) Storage D.O. Tank Nº1 Air Pipe	136.582a, 11.000s, 28.215	17.526
(8) Drain Tank Air Pipe	136.202a, 10.550s, 28.194	17.599
(9) (Overflow Tank + Settling Tanks Nº1 and 2 + D.O. Daily Tank + Drain Clean Tank) Air Pipe	136.282a, 10.400s, 28.228	17.661
(10) Bilge Tank Air Pipe	129.902a, 18.400s, 27.770	15.702
(11) Nº 3B W.B. Tank (PS) Air Pipe (Fr.82 + 1.0m)	19.822a, 19.200s, 27.718	16.790
(12) Nº 3B W.B. Tank (PS) Air Pipe (Fr.87 - 1.5m)	1.478f, 11.400s, 28.193	19.052
(13) Nº 3B W.B. Tank (STB) Air Pipe (Fr.82 + 1.0m)	19.822a, 11.100s, 28.215	18.882
(14) Nº 3B W.B. Tank (STB) Air Pipe (Fr.87 - 1.5m)	1.478f, 11.100s, 28.215	19.133
(15) Nº 2 W.B. Tank (PS) Air Pipe (Fr.105 + 1.0m)	89.658f, 10.700s, 28.227	20.263
(16) Nº 2 W.B. Tank (PS) Air Pipe (Fr.109 - 1.0m)	106.698f, 10.700s, 28.227	20.464
(17) Nº 2 W.B. Tank (STB) Air Pipe (Fr.109 + 1.0m)	89.658f, 11.600s, 28.199	20.057
(18) Nº 2 W.B. Tank (STB) Air Pipe (Fr.109 - 1.0m)	106.698f, 11.600s, 28.199	20.258
(19) Nº 1 W.B. Tank (PS) Air Pipe	153.263f, 9.100s, 28.235	21.337
(20) Nº 1 W.B. Tank (STB) Air Pipe	153.263f, 9.100s, 28.235	21.337
(21) Fore Peak Tank Air Pipe (STB)	166.883f, 4.800s, 28.301	22.414
(22) Fore Peak Tank Air Pipe (PS)	166.883f, 4.800s, 28.301	22.414

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER
08 AGO 2008

Name	L,T,V (m)	Height (m)
(23) Engine Room Void Space Air Pipe (STB)	121.792a, 18.750s, 27.890	15.846
(24) Engine Room Void Space Air Pipe (PS)	121.792a, 18.750s, 27.890	15.846
(25) Engine Room D.B. Void Space Air Pipe (Fr.24 - 0.6m)	149.502a, 16.300s, 27.908	16.023
(26) Engine Room D.B. Void Space Air Pipe (Fr.36 + 0.3m)	139.482a, 10.800s, 27.908	17.231
(27) Stern Tube Void Space Air Pipe	158.492a, 0.400s, 28.483	19.631
(28) Turret Void Space Air Pipe	143.613f, 6.400s, 28.113	21.639
(29) Forward Store Vent	158.213f, 1.470s, 29.178	23.831
(30) Offloading Hydraulic System Compart. Vent	169.632a, 4.000s, 29.150	19.440
(31) CO2 Room Vent	168.632a, 4.000s, 28.950	19.256
(32) Rope Store Vent	172.522a, 4.000s, 28.310	18.583
(33) VAC Inlet	135.982a, 4.000s, 29.200	19.885
(34) VAC Emerg. Inlet	135.982a, 2.200s, 29.060	20.105
(35) Forward Store Hatch	162.918f, 1.573s, 29.879	24.554
(36) Forward Store Door	162.023f, 2.050s, 28.122	22.726
(37) Pump Room Casing Doors (STB)	118.782a, 7.800s, 27.940	18.100
(38) Pump Room Casing Doors (PS)	118.782a, 7.800s, 27.940	18.100
(39) Accommodation Deck House Fwd Doors (Fr.54 - STB)	126.102a, 18.400s, 27.610	15.590
(40) Accommodation Deck House Fwd Doors (Fr.54 - PS)	126.102a, 18.400s, 27.610	15.590
(41) Accommodation Deck House VAC Door	135.982a, 8.200s, 28.084	17.959
(42) Accommodation Deck House Dry Provision Store Door	135.982a, 12.000s, 28.035	17.158
(43) CO2 Room Door	158.492a, 2.300s, 28.145	18.923
(44) Offloading Hydraulic System Compart. Door	158.492a, 5.800s, 28.126	18.211
(45) Diesel Hydraulic Fire Pump Compart. Door	154.982a, 1.300s, 28.174	19.191
(46) Engine Room Emergency Exit Door	154.982a, 1.300s, 28.174	19.191
(47) Engine Room Door	153.462a, 8.300s, 28.058	17.708
(48) Rope Store Hatch	169.777a, 1.400s, 28.172	18.995
(49) Offloading Hydraulic System Compart. Hatch	162.152a, 4.350s, 28.136	18.465
(50) Eng. Room Skylight	139.222a, 0.100s, 28.183	19.623
(51) Eng. Room Store Hatch	139.262a, 2.800s, 28.164	19.069

Unprotected Flood Points

Name	L,T,V (m)	Height (m)
(1) Boat Deck Doors at Fr.53 (PS)	126.862a, 18.400s, 30.792	23.204

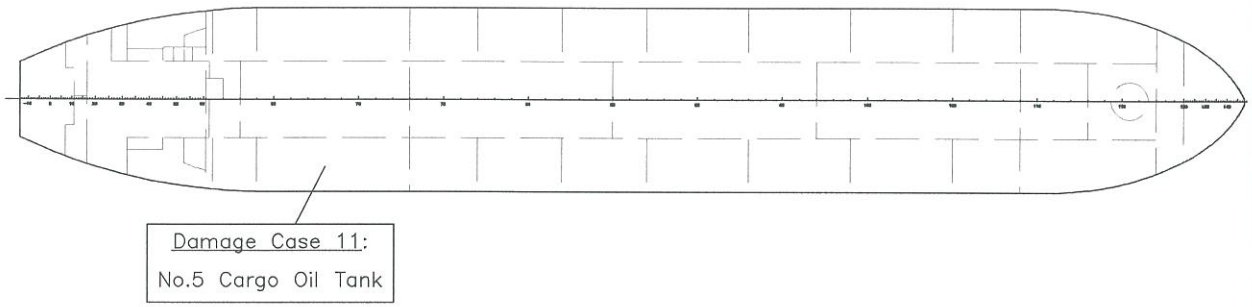


08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

21.0m of Draft
Damage Case 11:



Floating Status

Draft FP	20.302m	Heel	stbd 11.71 deg.	GM(Solid)	3.038m
Draft MS	21.923m	Equil	Yes	F/S Corr	0.000m
Draft AP	23.544m	Wind	49.9 kn	GM(Fluid)	3.038m
Trim	aft 3.17/329.18	Wave	No	KMT	20.690 m
LCG	7.391f	VCG	17.522 m	TPcm	151.84

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Displacement	310,024.75	7.391f	0.000	17.522

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)	Eff /Perm
HULL	Intact	1.025	325,288.16	3.048f	2.061s	11.538	1.000
N5 C O T.S	Flooded	1.025	-15,223.71	84.214a	17.977s	13.809	0.950
SubTotals:			**310,064.44**	**7.332f**	**1.279s**	**11.426**	

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Praça Onze – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER

08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

Heeling Moment Derivation

Wind Velocity at 10 meters = 50.0 knots from port, CD= 1.200

Part	LPA (m^2)	HCP (m)	Arm (m)	Pressure (MT/m^2)	Moment (m-MT)
HULL	1976.3	2.991	13.772	0.037	1019.629
ACOMODATIONS	311.4	15.631	26.412	0.056	462.998
ACOMOD AFT	171.7	11.476	22.257	0.052	200.612
HELIDECK	33.5	17.835	28.616	0.058	55.600
V-533603	15.3	8.013	18.794	0.048	13.868
V-533604A	15.3	8.013	18.794	0.048	13.868
MODULE M01,M02,M04 (base)	123.5	11.902	22.683	0.053	149.112
MODULE M01	179.3	14.474	25.255	0.055	250.525
MODULE M02	163.6	14.552	25.333	0.055	229.545
MODULE M04	251.1	16.684	27.465	0.057	393.928
MODULE M03(base)	37.9	10.063	20.844	0.051	40.339
MODULE M03	250.7	20.471	31.252	0.060	468.016
VE SKID SUP.P	46.7	12.771	23.552	0.054	59.175
SKID FORE.P	71.0	10.345	21.126	0.051	76.893
CRANE Fr.77.S	107.9	14.149	24.930	0.055	148.071
CRANE Fr.69.P	107.3	14.001	24.782	0.055	146.035
CRANE Fr.109.P	105.3	14.370	25.151	0.055	146.293
TURRET	442.2	17.587	28.368	0.058	724.826
LAYDOW AREA	38.1	9.3	20.087	0.050	38.216
CO2 ROOM.S	21.7	7.2	17.934	0.047	18.279
V-541202	26.4	9.365	20.146	0.050	26.617
Fender	55.6	7.539	18.320	0.048	48.556

Total wind heeling moment 4730.999 to starboard

Critical points

Name	L,T,V (m)	Height (m)
(1) After Peak Air Pipe	158.282a, 1.200s, 28.343	4.516
(2) Potable W. Tank Air Pipe (PS)	154.422a, 2.270s, 28.329	4.322
(3) Potable W. Tank Air Pipe (STB)	154.422a, 2.270s, 28.329	4.322
(4) Distilled W. Tank Air Pipe	146.622a, 12.900s, 28.175	2.089
(5) Sludge Tank Air Pipe	147.382a, 16.300s, 27.908	1.130
(6) Storage D.O. Tank Nº2 Air Pipe	136.262a, 11.000s, 28.215	2.614
(7) Storage D.O. Tank Nº1 Air Pipe	136.582a, 11.000s, 28.215	2.611
(8) Drain Tank Air Pipe	136.202a, 10.550s, 28.194	2.685
(9) (Overflow Tank + Settling Tanks Nº1 and 2 + D.O. Daily Tank + Drain Clean Tank) Air Pipe	136.282a, 10.400s, 28.228	2.748
(10) Bilge Tank Air Pipe	129.902a, 18.400s, 27.770	0.738
(11) Nº 3B W.B. Tank (PS) Air Pipe (Fr.82 + 1.0m)	19.822a, 19.200s, 27.718	1.586
(12) Nº 3B W.B. Tank (PS) Air Pipe (Fr.87 - 1.5m)	1.478f, 11.400s, 28.193	3.839
(13) Nº 3B W.B. Tank (STB) Air Pipe (Fr.82 + 1.0m)	19.822a, 11.100s, 28.215	3.717
(14) Nº 3B W.B. Tank (STB) Air Pipe (Fr.87 - 1.5m)	1.478f, 11.100s, 28.215	3.922
(15) Nº 2 W.B. Tank (PS) Air Pipe (Fr.105 + 1.0m)	89.658f, 10.700s, 28.227	4.865
(16) Nº 2 W.B. Tank (PS) Air Pipe (Fr.109 - 1.0m)	106.698f, 10.700s, 28.227	5.030
(17) Nº 2 W.B. Tank (STB) Air Pipe (Fr.109 + 1.0m)	89.658f, 11.600s, 28.199	4.655
(18) Nº 2 W.B. Tank (STB) Air Pipe (Fr.109 - 1.0m)	106.698f, 11.600s, 28.199	4.820
(19) Nº 1 W.B. Tank (PS) Air Pipe	153.263f, 9.100s, 28.235	5.811
(20) Nº 1 W.B. Tank (STB) Air Pipe	153.263f, 9.100s, 28.235	5.811
(21) Fore Peak Tank Air Pipe (STB)	166.883f, 4.800s, 28.301	6.880
(22) Fore Peak Tank Air Pipe (PS)	166.883f, 4.800s, 28.301	6.880

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

BUREAU VERITAS Rio de Janeiro Branch Office PARIS 1828 INTERNATIONAL REGISTER
08 AGO 2008

Name	L,T,V (m)	Height (m)
(23) Engine Room Void Space Air Pipe (STB)	121.792a, 18.750s, 27.890	0.862
(24) Engine Room Void Space Air Pipe (PS)	121.792a, 18.750s, 27.890	0.862
(25) Engine Room D.B. Void Space Air Pipe (Fr.24 - 0.6m)	149.502a, 16.300s, 27.908	1.110
(26) Engine Room D.B. Void Space Air Pipe (Fr.36 + 0.3m)	139.482a, 10.800s, 27.908	2.323
(27) Stern Tube Void Space Air Pipe	158.492a, 0.400s, 28.483	4.813
(28) Turret Void Space Air Pipe	143.613f, 6.400s, 28.113	6.147
(29) Forward Store Vent	158.213f, 1.470s, 29.178	8.331
(30) Offloading Hydraulic System Compart. Vent	169.632a, 4.000s, 29.150	4.628
(31) CO2 Room Vent	168.632a, 4.000s, 28.950	4.442
(32) Rope Store Vent	172.522a, 4.000s, 28.310	3.778
(33) VAC Inlet	135.982a, 4.000s, 29.200	5.002
(34) VAC Emerg. Inlet	135.982a, 2.200s, 29.060	5.230
(35) Forward Store Hatch	162.918f, 1.573s, 29.879	9.042
(36) Forward Store Door	162.023f, 2.050s, 28.122	7.216
(37) Pump Room Casing Doors (STB)	118.782a, 7.800s, 27.940	3.163
(38) Pump Room Casing Doors (PS)	118.782a, 7.800s, 27.940	3.163
(39) Accommodation Deck House Fwd Doors (Fr.54 - STB)	126.102a, 18.400s, 27.610	0.618
(40) Accommodation Deck House Fwd Doors (Fr.54 - PS)	126.102a, 18.400s, 27.610	0.618
(41) Accommodation Deck House VAC Door	135.982a, 8.200s, 28.084	3.057
(42) Accommodation Deck House Dry Provision Store Door	135.982a, 12.000s, 28.035	2.237
(43) CO2 Room Door	158.492a, 2.300s, 28.145	4.097
(44) Offloading Hydraulic System Compart. Door	158.492a, 5.800s, 28.126	3.368
(45) Diesel Hydraulic Fire Pump Compart. Door	154.982a, 1.300s, 28.174	4.362
(46) Engine Room Emergency Exit Door	154.982a, 1.300s, 28.174	4.362
(47) Engine Room Door	153.462a, 8.300s, 28.058	2.842
(48) Rope Store Hatch	169.777a, 1.400s, 28.172	4.197
(49) Offloading Hydraulic System Compart. Hatch	162.152a, 4.350s, 28.136	3.636
(50) Eng. Room Skylight	139.222a, 0.100s, 28.183	4.766
(51) Eng. Room Store Hatch	139.262a, 2.800s, 28.164	4.199

Unprotected Flood Points

Name	L,T,V (m)	Height (m)
(1) Boat Deck Doors at Fr.53 (PS)	126.862a, 18.400s, 30.792	7.942

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER
08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

ANEXO 6

DISTRIBUIÇÃO DE PESO LEVE

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER

08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

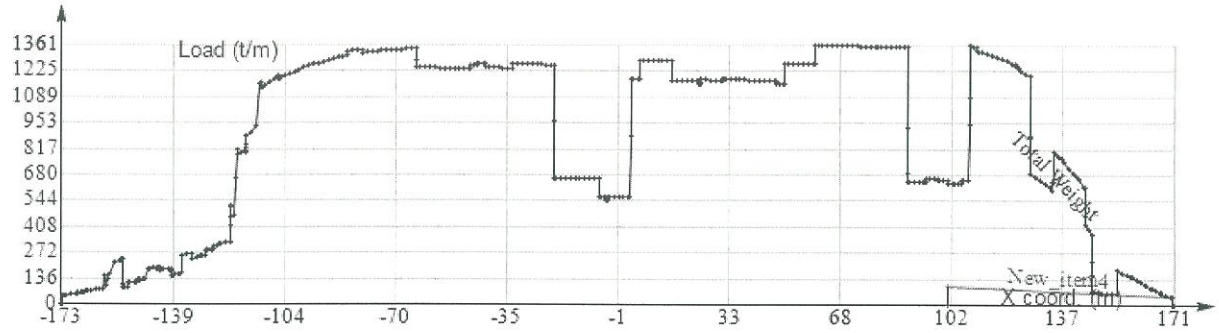
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

Sstab Longitudinal Strength - Condição de Operação

Id	Weight t	LCG m	TCG m	VCG m	X Init. m	X Final m	Extens. m	W Init. t/m	W Final t/m
1	5467.00	-134.00	0.18	15.90	-173.07	-104.96	68.11	44.81	115.73
2	23290.00	-1.87	0.18	15.90	-104.96	101.22	206.18	112.96	112.96
3	5100.00	132.00	0.18	15.90	101.22	171.19	69.97	99.17	46.61
4	300.00	-160.27	0.18	15.90	-172.52	-154.22	18.30	-0.27	33.06
5	1650.00	5.77	0.18	15.90	-120.78	146.04	266.82	7.14	5.23
6	50.00	155.33	0.18	15.90	146.04	167.18	21.14	3.22	1.51
7	310.00	-116.33	0.18	15.90	-120.78	-111.26	9.52	38.93	26.20
8	860.00	-127.86	0.18	15.90	-135.98	-120.78	15.20	44.97	68.19
9	170.00	-145.86	0.18	15.90	-152.70	-139.02	13.68	12.43	12.43
10	500.00	-137.50	0.18	15.90	-154.22	-120.78	33.44	14.95	14.95
11	860.00	-127.86	0.18	15.90	-135.98	-120.78	15.20	44.97	68.19
12	170.00	-145.86	0.18	15.90	-152.70	-139.02	13.68	12.43	12.43
13	91.80	-82.71	0.18	15.90	-85.08	-80.32	4.76	19.53	19.04
14	91.10	-44.63	0.18	15.90	-47.00	-42.24	4.76	19.38	18.90
15	84.90	107.69	0.18	15.90	105.32	110.08	4.76	18.06	17.61
16	1486.20	138.72	0.18	15.90	133.98	143.63	9.65	162.15	145.87
17	81.30	-153.09	0.18	15.90	-166.42	-143.58	22.84	1.77	5.35
18	179.60	-51.66	0.18	15.90	-151.94	107.70	259.64	1.16	0.22
19	-94.70	-46.19	4.15	31.68	-149.00	88.89	237.89	-0.56	-0.24
20	1491.70	-5.98	-3.14	32.07	-149.60	98.20	247.80	3.15	8.89
21	275.70	10.48	13.66	34.92	-4.08	24.29	28.37	8.95	10.49
22	278.90	10.54	-12.4	34.92	-4.08	24.29	28.37	8.93	10.74
23	251.30	35.48	14.2	34.42	24.51	48.09	23.58	12.88	8.43
24	257.70	35.68	-14.17	34.39	24.51	48.09	23.58	12.65	9.20
25	469.10	107.39	-13.84	37.56	94.69	123.09	28.40	21.75	11.28
26	628.30	-19.83	-14.78	38.67	-33.83	-4.25	29.58	24.64	17.84
27	260.70	14.46	-3.78	35.36	-115.90	93.40	209.30	0.33	2.16
28	4.30	-128.34	-0.4	39.73	-149.00	-125.00	24.00	-0.21	0.57
29	885.10	1.54	-7.25	37.34	-154.20	121.90	276.10	1.97	4.44
30	26.63	-144.72	-12.28	20.92	-149.72	-139.72	10.00	2.66	2.66
31	22.36	-147.76	-11.87	21.00	-152.76	-142.76	10.00	2.24	2.24
32	384.26	138.55	0	-2.60	133.55	143.55	10.00	38.43	38.43
33	45.87	138.55	0	-2.60	133.55	143.55	10.00	4.59	4.59
34	132.51	-123.57	-13.34	8.23	-128.57	-118.57	10.00	13.25	13.25
35	132.51	-123.57	13.34	8.23	-128.57	-118.57	10.00	13.25	13.25
36	47.83	-133.16	2.78	0.76	-138.16	-128.16	10.00	4.78	4.78
37	30.21	-144.35	0	2.09	-149.35	-139.35	10.00	3.02	3.02
38	206.10	-121.17	-0.31	27.19	-126.17	-116.17	10.00	20.61	20.61
39	1046.01	10.78	-4.94	33.97	5.78	15.78	10.00	104.60	104.60
40	20.40	-131.42	7.4	29.07	-136.42	-126.42	10.00	2.04	2.04

BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plaza Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER

08 AGO 2008



BUREAU VERITAS - Rio de Janeiro Plan Office - PARIS 1828 - INTERNATIONAL REGISTER

08 AGO 2008

ANEXO 7

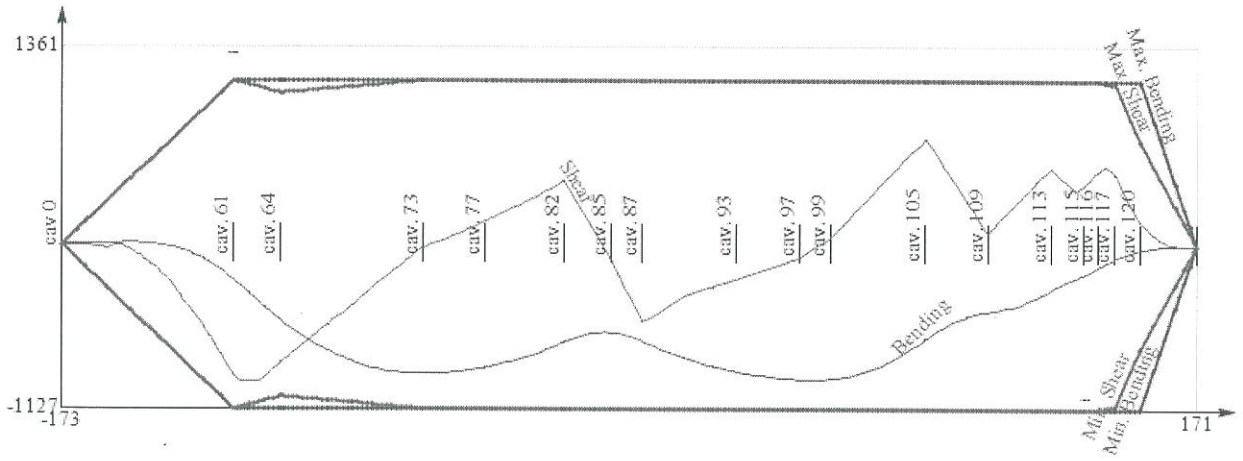
ESFORÇOS - SSTAB

BUREAU VERITAS - Rio de Janeiro Plaza Office - PARIS 1828 - INTERNATIONAL REGISTER
08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.

Sstab Longitudinal Strength - Condição de Operação

#	X Coord (m)	Label	Max Bending (tm)	Min Bending (tm)	Bending (tm)	Max Shear (t)	Min Shear (t)	Shear (t)
1	-173	cav 0	0	0	109.95	0	0	-2.62
2	-120.78	cav. 61	600000	-600000	-128594.13	13500	-13500	-10687.55
3	-106.5	cav. 64	600000	-600000	-277435.42	12490	-12490	-9705.27
4	-63.66	cav. 73	600000	-600000	-472160.7	13500	-13500	-331.34
5	-44.62	cav. 77	600000	-600000	-449180.96	13500	-13500	1929.92
6	-20.82	cav. 82	600000	-600000	-354866.2	13500	-13500	5215.03
7	-6.54	cav. 85	600000	-600000	-319567.16	13500	-13500	-1148.42
8	2.98	cav. 87	600000	-600000	-350868.94	13500	-13500	-6260.66
9	31.54	cav. 93	600000	-600000	-462297.16	13500	-13500	-2840.85
10	50.58	cav. 97	600000	-600000	-491314.1	13500	-13500	-1115.82
11	60.1	cav. 99	600000	-600000	-489436.63	13500	-13500	656.65
12	88.66	cav. 105	600000	-600000	-342805.94	13500	-13500	8724.35
13	107.7	cav. 109	600000	-600000	-242769.51	13500	-13500	982.73
14	126.74	cav. 113	600000	-600000	-163114.34	13500	-13500	6355.1
15	136.39	cav. 115	600000	-600000	-108494.17	13500	-13500	4821.87
16	141.21	cav. 116	600000	-600000	-79999.82	13500	-13500	6124.04
17	146.04	cav. 117	600000	-600000	-47632.09	13230	-13230	5857.73
18	153.76	cav. 120	600000	-600000	-15201.33	8500	-8500	1913.38
19	171		0	0	-94.47	0	0	-5.8



BUREAU VERITAS – Rio de Janeiro Plan Office – PARIS 1828 – INTERNATIONAL REGISTER –
08 AGO 2008

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381 - REV. E.