



SEMINÁRIO NACIONAL DE CORROSÃO, INTEGRIDADE  
E PROTEÇÃO ANTICORROSIVA



# Pacote de soluções offshore

Evandro Riveira



E se houver dano  
mecânico?

Algum revestimento é  
imune a danos  
mecânicos?



# Especificações Técnicas

PE:

<b>TECHNICAL SPECIFICATION</b>		I-ET-3010.00-1200-956-P4X-002						
 <b>PETROBRAS</b>	CLIENT:	PROJECT:	1 - 79					
	JOB:		-- --					
	AREA:							
SRGE	<b>GENERAL PAINTING</b>		INTERNAL ESUP					
MICROSOFT WORD / V. 2013 I-ET-3010.00-1200-956-P4X-002_E.DOCX								
<b>INDEX OF REVISIONS</b>								
<b>REV.</b>	<b>DESCRIPTION AND/OR REVISED SHEETS</b>							
0	ORIGINAL ISSUE							
A	WHERE INDICATED.							
B	GENERAL REVISION							
C	TABLE 2 AND ANNEX A - PAINT SYSTEM 4 REVISED ACCORDING CLARIFICATION NOTICE DUE BIDDERS QUESTIONS							
D	ITEM 4.2.1. AND ANNEX A - PAINT SYSTEM 6 AND 10 REVISED ACCORDING CLARIFICATION NOTICE DUE BIDDERS QUESTIONS							
E	ITEM 13.4.5 and ANNEX A - PAINT SYSTEM 1, 10 AND 16 REVISED ACCORDING CLARIFICATION NOTICE DUE BIDDERS QUESTIONS							
F	ANNEX A - PAINT SYSTEM 2, 5 AND 13 REVISED ACCORDING CLARIFICATION NOTICE DUE BIDDERS QUESTIONS							
REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATE	25/SEP/2018	07/JUN/2019	JUL/2020	SEP/2020	OCT/2020	OCT/2020		
DESIGN	ESUP	ESUP	ESUP	ESUP	ESUP	ESUP		
EXECUTION	MARIANO	MARIANO	MARIANO	CJH	CJH	CJH	CJH	
CHECK	FABIANA	FABIANA	FABIANA	TPW	TPW	TPW	TPW	
APPROVAL	JUVENIO	JUVENIO	CORAZALE	USN	USN	USN	USN	
<small>                 INFORMATION IN THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF PETROBRAS, BEING PROHIBITED OUTSIDE OF THEIR PURPOSE.                  FORM OWNED TO PETROBRAS N.361 REV. L             </small>								

REV.	F
56 de 79	
<b>INTERNAL</b>	
<b>ESUP</b>	

ation block

steel

µm'

c)

300 DFT.

# Garantia e Área de Referência

## ÁREAS DE REFERÊNCIA – SISTEMA JOTUN



# Garantia e Área de Referência

## ÁREAS DE REFERÊNCIA – SISTEMA JOTUN



Oppdragsgiver Client Jotun Coatings Pb.2021 3248 Sandefjord		Uttørende enhet/lab. Department/laboratory responsible Kiwa Teknologisk Institutt as Materialeteknologi Oslo Pb 141 Økern 0509 Oslo	
Rapportnr. Report no. <b>3400-20-032250 Mt03, Rev. A</b>			
Tittel Title <b>Pre-qualification testing in accordance with Norsok standard M-501, Edition 6, February 2012.</b>  <b>Jotun coatings Internal system: NORSOK Barrier SP system.</b>			
Dato Date 09.02.2021	Utarbeidet av Prepared by Kristian Kaltenborn <i>Kristian A. Kaltenborn</i> Senior Consultant	Godkjent av Approved by Gry Eian <i>Gry Eian</i> Department Manager	Innleveringsdato for prøve Date of receipt of test object 22.02.2020.  Prøvetaking utført av Kiwa TI Sampling by Kiwa TI Nei No
Revisjonsnr. Revision no. A	Konting.kont. Contig. contr. Ja Yes	Antall sider No. of pages 4	Ant. vedlegg No. of append. 1 (12 pages)
Kopi nr. Copy no.	Akkreditert level (ISO 17025) Accredited test (ISO 17025) No	Kundens ref. Client's ref. Cecilie Cissen- Protuder	Bestillingsnr. Order no.
Fordeling Distribution Terje Aamodt – Jotun Coatings			

SK-0016 d - N/E

Kiwa Teknologisk Institutt as

Postadresse: Pb. 141 Økern 0509 Oslo	Telefon: Telefaks: E-post: Web:	22 86 50 00 22 72 45 02 firmagott@ki.no www.kiwaoslo.no	Org.nr. 942 340 680	Kongsberg: Stavanger: Haugesund: Bergen:	Pb. 1019, NO-3601 Kongsberg Forseparien 22, NO-4021 Stavanger Pb. 91, NO-4209 Haugesund Pb. 23, NO-5346 Agdenes
--------------------------------------------	------------------------------------------	------------------------------------------------------------------	---------------------	---------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 1. Summary

The following paint system from Jotun Coatings has been tested in accordance with ISO 20340:2009-04-01 Second edition:

### Jotun Coatings internal system BSP 6:

Substrate Steel panels, Water-jetting grade 2, after Al. blasted, Nace 7.  
Application By brush

Barrier Smart Pack 1 x 60 µm  
Jotamastic Smart Pack HB, grey 1 x 160 µm  
Hardtop One, white 1 x 60 µm



Avanço de 1,5 a 2,3 mm

# Aplicação a Trincha

6 Meses em Salt Spray



# Aplicação a Trincha

6 Meses em Salt Spray



Epóxi rico em zinco convencional



PRIMER RICO EM ZINCO

SENIPN CIOFF  
.ORG

# Aplicação

08 de Fevereiro de 2020

1.

2.

3.

4.

5.

6.

# Aplicação

08 de Fevereiro de 2020

## 1. Lavagem

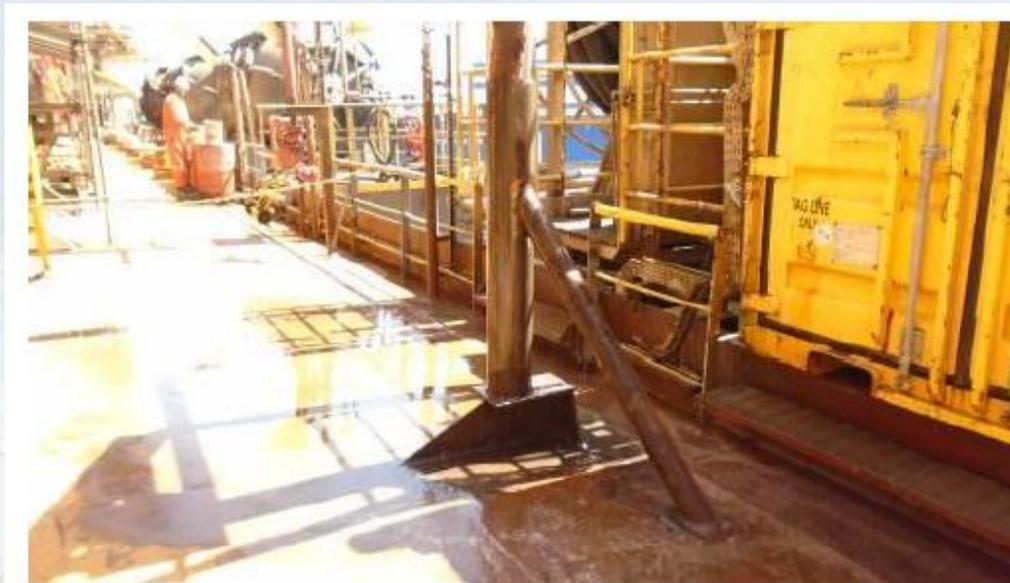
2.

3.

4.

5.

6.



Local do teste após finalizada a lavagem com jato de água doce pressurizada.

# Aplicação

08 de Fevereiro de 2020

1.

2.

3.

4.

5.

6.

# Aplicação

08 de Fevereiro de 2020

1.

2. Demarcação

3.

4.

5.

6.



Devemos considerar apenas a área demarcada para avaliação de desempenho

# Aplicação

08 de Fevereiro de 2020

1.

2.

3.

4.

5.

6.

# Aplicação

08 de Fevereiro de 2020

1.

2.

3. Aplicação

4.

5.

6.



Aplicação do Barrier Smart Pack em andamento

# Aplicação

08 de Fevereiro de 2020

1.

2.

3.

4.

5.

6.

# Aplicação

08 de Fevereiro de 2020

1.

2.

3.

4. Áreas

5.

6.



Desconsiderar a região em destaque na avaliação de desempenho

# Aplicação

08 de Fevereiro de 2020

1.

2.

3.

4.

5.

6.

# Aplicação

08 de Fevereiro de 2020

1.

2.

3.

4.

5. Aplicação

6.



Início da aplicação do intermediário epóxi

# Aplicação

08 de Fevereiro de 2020

1.

2.

3.

4.

5.

6.

# Aplicação

08 de Fevereiro de 2020

1.

2.

3.

4.

5.

6. Finalização



Aplicação da 3ª demão com a tinta Hardtop XP.

# Aplicação

1.

2.

3.

4.

5.

6. Finalização

08 de Fevereiro de 2020



Aplicação da 3ª demão com a tinta Hardtop XP.

# Avaliação

Setembro de 2020

Novembro de 2020

Outubro de 2023

Julho de 2024

Dezembro de 2024



# Avaliação

Setembro de 2020



# Avaliação

Setembro de 2020

Novembro de 2020

Outubro de 2023

Julho de 2024

Dezembro de 2024



# Avaliação

Novembro de 2020



# Avaliação

Setembro de 2020

Novembro de 2020

Outubro de 2023

Julho de 2024

Dezembro de 2024



# Avaliação

**Outubro de 2023**

**3 ANOS E 8 MESES**



# Avaliação

Setembro de 2020

Novembro de 2020

Outubro de 2023

Julho de 2024

Dezembro de 2024



# Avaliação

Julho de 2024

4 ANOS E 5 MESES



# Avaliação

Setembro de 2020

Novembro de 2020

Outubro de 2023

Julho de 2024

Dezembro de 2024



# Avaliação

Dezembro de 2024

4 ANOS E 10 MESES





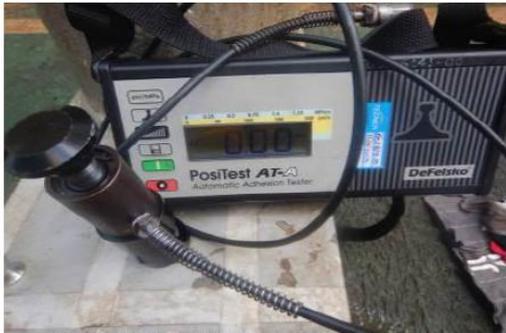
Detalhe do Início do 1º Teste de Arrancamento da base plana, Tração Obtida 14,86MPa.



Detalhe do Início do 1º Teste de Arrancamento da Coluna Tubular, Tração Obtida 12,01MPa.



Detalhe do Início do 1º Teste de Arrancamento da Diagonal Tubular, Tração Obtida 9,97MPa.



Detalhe do Início do 2º Teste de Arrancamento da base plana.



Detalhe do Início do 2º Teste de Arrancamento da Coluna Tubular.



Detalhe do Início do 2º Teste de Arrancamento da Diagonal Tubular.

<b>Base de Sustentação</b>	<b>Dolly nº</b>	<b>Pull-off value (Mpa)</b>	<b>Failure Type</b>
1º Teste	1	14,86	100% Cohesive C
1º Teste	2	13,78	70% Cohesive C, 30% Cohesive D.
1º Teste	3	13,51	100% Cohesive C
1º Teste	4	13,39	96% Cohesive C, 2% B Cohesive 2% Adhesive Y/D
<b>Coluna</b>	<b>Dolly nº</b>	<b>Pull-off value (Mpa)</b>	<b>Failure Type</b>
1º Teste	1	12,01	98% Cohesive, 2% Cohesive B.
1º Teste	2	14,41	100% Cohesive C.
<b>Reforço Diagonal</b>	<b>Dolly nº</b>	<b>Pull-off value (Mpa)</b>	<b>Failure Type</b>
1º Teste	1	9,97	70% Cohesive B, 30% Cohesive C.
1º Teste	2	10,81	90% Cohesive B, 10%Adhesive Y/D.

## 4.200h Teste cíclico



**MASTI 3h**

*Amostra após raspagem*



*Amostra após pull-off*



**RAS)**

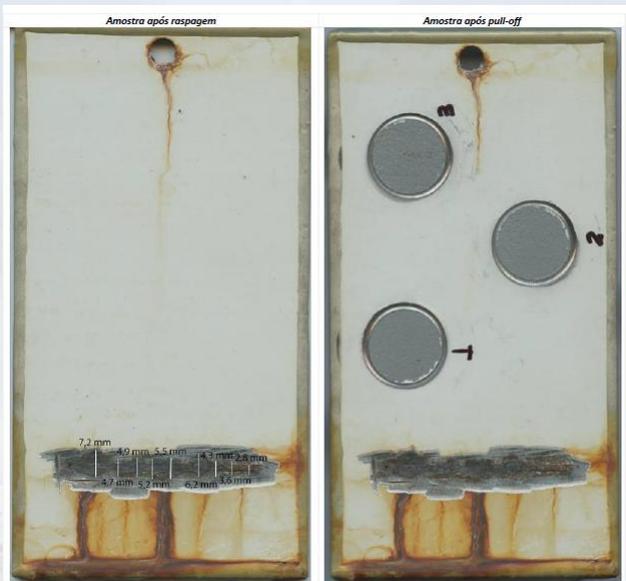
**REQUISITOS DA NORMA (TABELA 5)  
ISO 12944-9:**

· (conforme ISO 4628-2): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-3): Ri 0  
 · (conforme ISO 4628-4): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-5): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-6): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-7): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-8): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-9): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-10): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-11): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-12): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-13): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-14): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-15): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-16): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-17): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-18): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-19): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-20): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-21): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-22): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-23): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-24): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-25): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-26): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-27): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-28): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-29): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-30): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-31): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-32): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-33): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-34): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-35): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-36): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-37): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-38): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-39): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-40): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-41): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-42): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-43): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-44): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-45): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-46): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-47): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-48): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-49): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-50): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-51): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-52): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-53): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-54): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-55): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-56): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-57): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-58): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-59): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-60): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-61): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-62): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-63): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-64): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-65): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-66): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-67): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-68): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-69): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-70): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-71): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-72): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-73): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-74): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-75): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-76): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-77): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-78): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-79): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-80): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-81): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-82): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-83): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-84): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-85): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-86): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-87): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-88): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-89): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-90): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-91): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-92): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-93): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-94): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-95): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-96): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-97): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-98): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-99): 0 (S0)  
 · (conforme ISO 4628-100): 0 (S0)

AMOSTRA	CA	1	2	3
1	3			
2	3			
3	3			

**APROVADO CONFORME TABELA 5 (REQUISITOS DE QUALIFICAÇÃO DO TESTE)**

## 4.200h Teste cíclico



MASTLab

ENSAIOS DE QUALIDADE

### RESULTADOS OBTIDOS APÓS ENSAIO DE ENVELHECIMENTO (4200 HORAS)

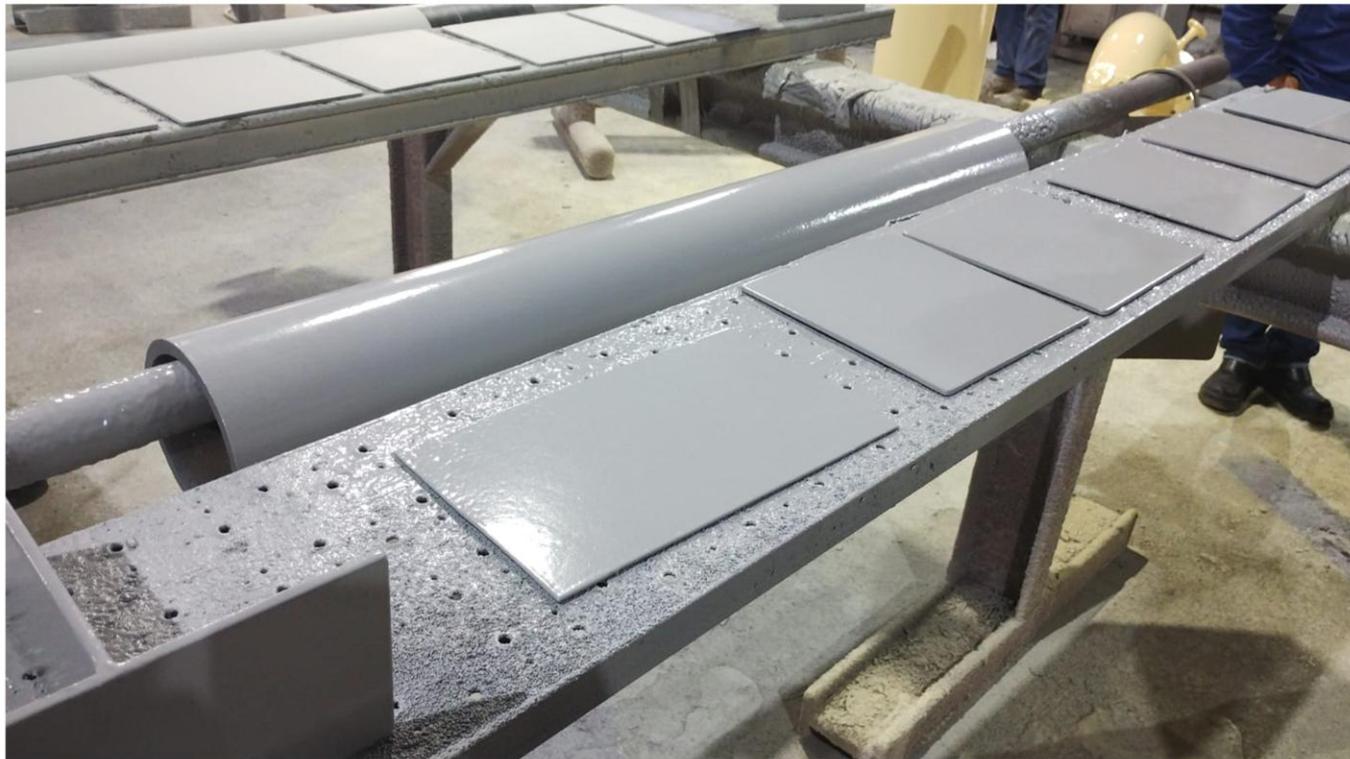
AMOSTRA	CAMADA MÉDIA	AVANÇO MÉDIO DE CORROSÃO NO TRAÇO "M"	TRAÇÃO PULL OFF (MPa)	OUTRAS AVALIAÇÕES	REQUISITOS DA NORMA (TABELA 5) ISO 12944-9:
1	362 $\mu$ m	1,46 mm	8,47 MPa	Ausente de blíster, corrosão, rachaduras, descamação e demais alterações superficiais.	Blíster (conforme ISO 4628-2): 0 (S0) Corrosão (conforme ISO 4628-3): R1 0 Rachaduras (conforme ISO 4628-4): 0 (S0) Descamação (conforme ISO 4628-5): 0 (S0) Avanço de corrosão no traço $\leq$ 3,0 mm (Sistema CX)  Adesão pull-off (após 2 semanas de recondicionamento): Tensão mínima = 50% do valor inicial, com no mínimo 2 MPa; 5 MPa ou acima para falhas adesivas entre o substrato e a primeira camada
2	350 $\mu$ m	1,89 mm	8,36 MPa	Ausente de blíster, corrosão, rachaduras, descamação e demais alterações superficiais.	
3	325 $\mu$ m	2,04 mm	7,73 MPa	Ausente de blíster, corrosão, rachaduras, descamação e demais alterações superficiais.	

APROVADO CONFORME TABELA 5 (REQUISITOS DE QUALIFICAÇÃO DO TESTE)



Cortesia Petrobras  
CENPES

# DEMONSTRAÇÃO DA APLICABILIDADE COM CENPES NA OCYAN EM 11/07/2023



# Aplicação Primer Barrier Smart Pack



# Aplicação Primer Barrier Smart Pack

Asset name	Asset owner	Contractor	Country	Concept	Barrier Smart Pack	Jotamastic Smart Pack HB
Britannia	Conoco Phillips	Bilfinger Salamis	UK	Offshore	x	x
Captain P'form & FPSO	Chevron	Bilfinger Salamis	UK	Offshore	x	x
Alba Platform	Chevron	Bilfinger Salamis	UK	Offshore	x	x
Foinaven	Teekay	Bilfinger Salamis	UK	Offshore	x	x
Banff	Teekay	Bilfinger Salamis	UK	Offshore	x	x
Voyageur	Teekay	Bilfinger Salamis	UK	Offshore	x	x
Various	BP	Cape	UK	Offshore	x	x
Various	Repsol Sinopec	Stork & Salamis	UK	Offshore	x	x
Brage	Wintershall	Beerenberg	Norway	Offshore	x	x
Oseberg Feltcenter	Statoil	Bilfinger	Norway	Offshore	x	x
Veslefrikk	Statoil	Bilfinger	Norway	Offshore	x	x
Heidrun	Statoil	Prezioso Linjebygg	Norway	Offshore	x	x
Norne	Statoil	Prezioso Linjebygg	Norway	Offshore	x	x
Oseberg C/Ø/S	Statoil	Prezioso Linjebygg	Norway	Offshore	x	x
Sture Kollsnes	Statoil	Prezioso Linjebygg	Norway	HPI	x	x
Slagentangen Refinery	Exxon Norway	Bilfinger	Norway	HPI	x	x
Farris bridge	Norwegian Road Adm	Solid Vedlikehold	Norway	Infrastructure	x	x
Kårstø Gas Refinery	Statoil	Kaefer Energy	Norway	HPI	x	x
Fredricia Refinery	Shell	NA	Denmark	HPI	x	x
for FPSO Cabixaba	SBM	Estaleiro Brasa	Brazil	Offshore	x	
All rigs	Seadrill Mangement	Various	Various	Offshore	x	x
Maintenance in conveyors	VLI logistic	Pinturas Ypiranga	Brazil	HPI	x	



# Aplicação Acabamento Hardtop Flexi

Asset name	Asset owner	Contractor	Country	Concept	Barrier Smart Pack	Jotamastic Smart Pack HB
Britannia	Conoco Phillips	Bilfinger Salmis	UK	Offshore	x	x
Captain P'form & FPSO	Chevron	Bilfinger Salmis	UK	Offshore	x	x
Alba Platform	Chevron	Bilfinger Salmis	UK	Offshore	x	x
Foinaven	Teekay	Bilfinger Salmis	UK	Offshore	x	x
Banff	Teekay	Bilfinger Salmis	UK	Offshore	x	x
Voyageur	Teekay	Bilfinger Salmis	UK	Offshore	x	x
Various	BP	Cape	UK	Offshore	x	x
Various	Repsol Sinopec	Stork & Salmis	UK	Offshore	x	x
Brage	Wintershall	Beerenberg	Norway	Offshore	x	x
Oseberg Feltcenter	Statoil	Bilfinger	Norway	Offshore	x	x
Veslefrikk	Statoil	Bilfinger	Norway	Offshore	x	x
Heidrun	Statoil	Prezioso Linjebygg	Norway	Offshore	x	x
Norne	Statoil	Prezioso Linjebygg	Norway	Offshore	x	x
Oseberg C/Ø/S	Statoil	Prezioso Linjebygg	Norway	Offshore	x	x
Sture Kollsnes	Statoil	Prezioso Linjebygg	Norway	HPI	x	x
Slagentangen Refinery	Exxon Norway	Bilfinger	Norway	HPI	x	x
Farris bridge	Norwegian Road Adm	Solid Vedlikehold	Norway	Infrastructure	x	x
Kårstø Gas Refinery	Statoil	Kaefer Energy	Norway	HPI	x	x
Fredricia Refinery	Shell	NA	Denmark	HPI	x	x
for FPSO Cabixaba	SBM	Estaleiro Brasa	Brazil	Offshore	x	
All rigs	Seadrill Mangement	Various	Various	Offshore	x	x
Maintenance in conveyors	VLI logistic	Pinturas Ypiranga	Brazil	HPI	x	



# Superando as Forças da Natureza

**Baltoflake**  
**Baltoflake**

ECOLIFE

- Durabilidade longa nos ambientes mais agressivos



- **Baixa Espessura**
- **Baixo Peso**
- **Eficiente**



*25 a 30 anos de proteção  
com manutenção mínima*



*Redução em até 50%  
Custo da Vida Útil*



*Aumenta a produtividade  
em até 90% com tempo de  
cura extremamente rápido*



*s by*



*Redução da emissão de  
VOC em até 97%.*

*Reduce your overhead costs*

*Reduz o consumo de tinta  
em função do alto teor de  
sólidos por volume (97%)*





# Burj Al Arab



*The coated area on Burj Al Arab is 120 000 square metres - and 67 000 of these are painted with Baltoflake. It all went exceptionally well! The building is now 16 years old, we recently inspected it, and there is not a mark on it - much to my pleasure."*

*Graham Young  
Managing Director, APS Dubai,  
Responsible for coating of Burj Al Arab and  
Burj Khalifa*

*Statement made in 2010.*



**Até 2023, esta tecnologia vem protegendo o Burj Al Arab por 28 anos e continua... Última inspeção em 2021 não mostrava sinais de deterioração**



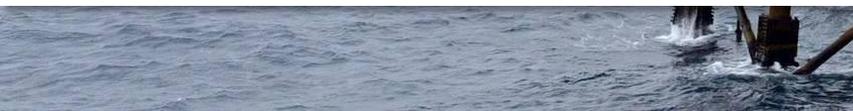
**Tecnologia protegendo as estruturas da Ekofisk desde os anos 80, chegando a quase 40 anos desde sua primeira aplicação em estruturas da Ekofisk**

# Ekofisk Oil Field

*"I joined Conoco Phillips 17 years after the first applications of Baltoflake at Ekofisk. When I saw the quality of the coating and the fact that there were no rust and no corrosion at all after 17 years - I specified it in as many places as I could."*

Andrew Greig  
Technical responsible for all Coating work on Ekofisk

*Statement made in 2010.*





1980



Projeto iniciado em 1980 – Aplicação do Baltoflake em 1984

1980



**Projeto iniciado em 1980 – Aplicação do Baltoflake em 1984**



**Primeira inspeção no local em 1998 – em boas condições, sem necessidade de manutenção**

**1998**

2006



**Projeto iniciado em 1980 – Aplicação do Baltoflake em 1984**



**Primeira inspeção no local em 1998 – em boas condições, sem necessidade de manutenção**



**2º Inspeção no local em 2006, ainda em boas condições, sem necessidade de manutenção**

2011



Projeto iniciado em 1980 – Aplicação do Baltoflake em 1984



Primeira inspeção no local em 1998 – em boas condições, sem necessidade de manutenção



2° Inspeção no local em 2006, ainda em boas condições, sem necessidade de manutenção



Também em 2011, ainda em boas condições, sem necessidade de manutenção

# Verificação de terceiros sobre o desempenho vitalício em zonas de respingo



## Verificação de terceiros sobre o desempenho vitalício em zonas de respingo

- Estudos em colaboração com DNV e Conoco Phillips

está documentado para exceder 25 a 30 anos de exposição **sem qualquer manutenção.**



JOTUN - COATING PERFORMANCE LONG TERM EXPOSURE

## Splash Zone Coating Performance Long Term Offshore Exposure

Jotun A/S

Report No.: 2021-3194, Rev. 1

Document No.: 1329576

Date: 2021-12-21



## Relatório DNV – Ekofisk 2/4 A

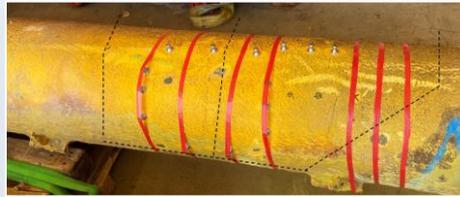
Ekofisk 2/4 A: jaqueta desativada após 48 anos de exposição offshore. Jaqueta revestida em 1986, completando 35 anos desde sua primeira aplicação durante uma campanha de manutenção offshore.

A amostra da estrutura foi cortada e trazida para terra para investigação laboratorial.

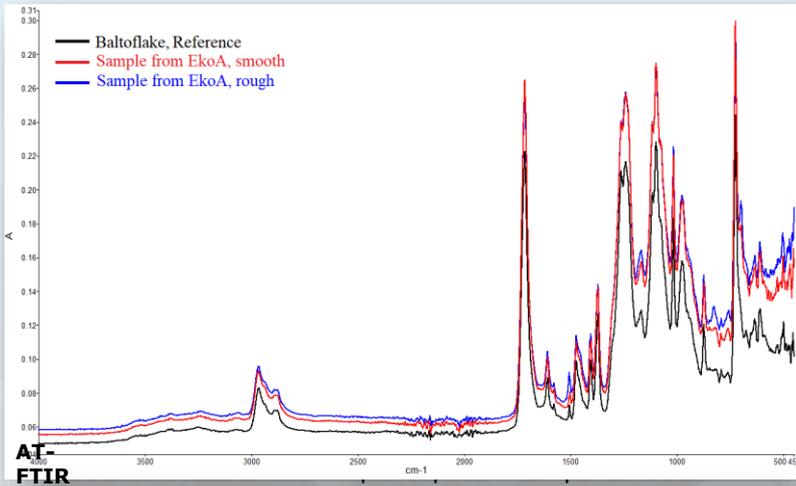
Diversos Testes foram Conduzidos:

- DMA - Dynamic Mechanical Analysis
- SEM - Scanning electron microscopy
- EDX - Energy dispersive x-ray spectroscopy (EDX)
- EIS - Electrochemical impedance spectroscopy
- Pull-off adhesion as per ISO 4624
- ATR-FTIR - Attenuated Total Reflection-Fourier Transform Infrared Spectroscopy

**Extensivos testes para avaliar o desempenho**



## Relatório DNV – Ekofisk 2/4 A - Resultado

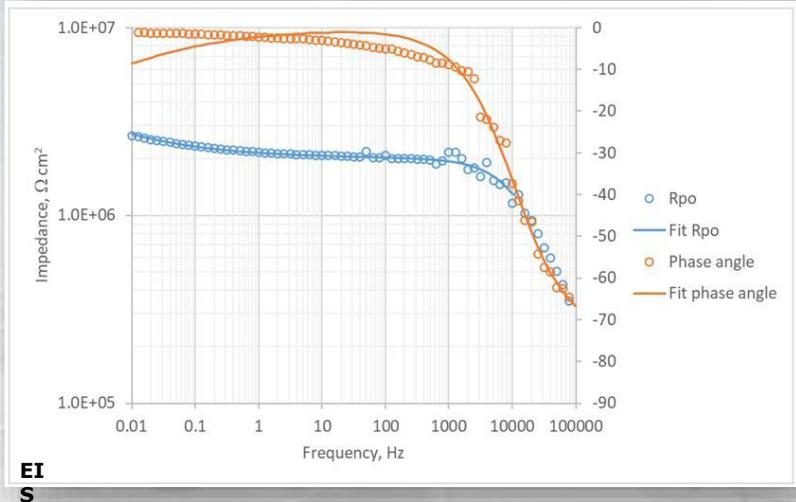


2/4A é o mesmo produto produzido atualmente.

ou um nível mais alto de reticulação do sistema envelhecido.

distribuição homogênea de flocos de vidro dentro do revestimento de

ões quebras foram classificadas como 100% tipo C. O que confirma um



EI  
S

Medidas EIS apresentaram  $3 \times 10^8 \Omega \text{ cm}^2$  a baixa frequência (i.e.  $<10 \text{ Hz}$ ) depois de 24 e 48 h.

***Os dados mostram uma resposta consistente com um revestimento intacto sem presença de fenômenos de corrosão subsuperficial.***

Documentação objetiva do desempenho da vida útil do revestimento com base na inspeção de terceira parte e medições de laboratório.

**No geral, a inspeção de campo e a investigação de laboratório confirmam que o desempenho do revestimento deve exceder 25 a 30 anos**

Nas estruturas de campo da Ekofisk, a tecnologia **demonstrou ter um desempenho excepcionalmente bom**, mesmo quando aplicado no local em um ambiente **o mesmo controlado**.

**A expectativa é que a tecnologia continuaria a proteger as estruturas desativadas se ainda estivessem em operação no Mar do Norte.**

# NORSOK M501 Ed. 6, ISO 12944-9 Teste cíclico, em laboratório independente



Qualification Report

Testing according to NORSOK M-501, Rev. 6 System 7A

Batoflake Ecoflife 1200 µm

Customer:  
Jotun Coatings AS

Normer project number:  
2213049

Report number:  
SL13633

Appendix: - Panel Application Form  
- Cyclic Ageing - Photos  
- Seawater Immersion - Photos  
- Cathodic Disbonding - Photos  
- Temperature Plot

- 1 -

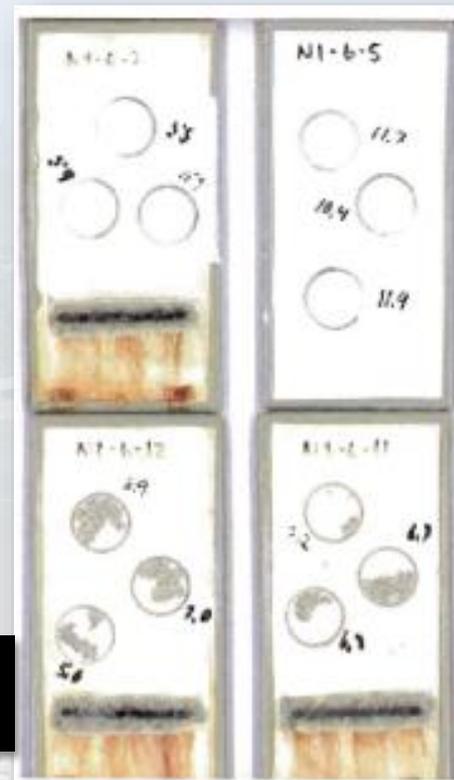
## 6. Test results

### 6.1 Cyclic ageing

Scribe line, 2 x 50 mm, was made mechanically on each sample.  
3 parallels from each system were tested.  
The cyclic ageing was performed according ISO 20340.  
Total exposure was 4200 hours.

### 6.2 Detailed results

Test Parameter	Standard	Panel No	Corrosion from scribe Norsok M-501 mm		Blistering ISO 4628-2 Density (Size)		Rusting ISO 4628-3 Ri		Cracking ISO 4628-4 Density (Size)		Adhesion ISO 4624 MPa		Result (Pass/Fail)
			Req.	Res.	Req.	Res.	Req.	Res.	Req.	Res.	Req.	Res.	
Cyclic Ageing	ISO 20340	N1-6-7	≤ 8	0,6	0(0)	0(0)	0	0	0(0)	0(0)	5	6,1	Pass
		N1-6-11	≤ 8	0,6	0(0)	0(0)	0	0	0(0)	0(0)	5	6,7	Pass
		N1-6-12	≤ 8	0,7	0(0)	0(0)	0	0	0(0)	0(0)	5	6,5	Pass
Adhesion (unexposed)	ISO 4624	N1-6-5	Mean	-	-	-	-	-	-	5	11,3		
Adhesion over coated	ISO 4624	N1-6-12	Mean	-	-	-	-	-	-	5	6,1	Pass	



Oppdragsgiver Client Jotun Coatings Pb.2021 3248 Sandefjord		Utførende enhet/lab. Department/laboratory responsible Kiwa Teknologisk Institutt as Materiateknologi Oslo Pb 141 Økern 0509 Oslo	
Rapportnr. Report no. <b>3400-20-032250 Mt03, Rev. A</b>			
Tittel Title <b>Pre-qualification testing in accordance with Norsok standard M-501, Edition 6, February 2012.</b>  <b>Jotun coatings Internal system: NORSOK Barrier SP system.</b>			
Dato Date 09.02.2021	Utarbeidet av Prepared by Kristian Kaltenborn <i>Kristian A. Kaltenborn</i>	Godkjent av Approved by Gry Eian <i>Gry Eian</i>	Innleveringsdato for prøve Date of receipt of test object 22.02.2020 Fremstilling utført av Kiwa 11 Sampling by Kiwa 11 Nei No
Revisjonser. Revision no. A	Kontrollkont. Controll. contr. Ja Yes	Antall sider No. of pages 4	Ant. vedlegg No. of append. 1 (12 pages)
Kopi nr. Copy no.	Akkreditert test (ISO 17025) Accredited test (ISO 17025) No	Kundens ref. Client's ref. Cecilie Clasen-Protuder	Bestillingnr. Order no.
Fordeling Distribution Terje Aarnodt - Jotun Coatings			

SK-0216 d - NVE

Kiwa Teknologisk Institutt as

Postadresse: P.O. Box 141 Økern 0509 Oslo	Telefon: 22 86 30 00	Org. nr. 942 340 680	Kontingert: Pb. 1019, NO-3601 Kongsberg
Besøksadresse: Kabelstien 2, 0580 Oslo	Telefax: 22 72 45 52	E-post: firmapost@ti.no	Stasjon: Forseterens 22, NO-4011 Stavanger
Web: www.teknologisk.no			Haugesund: Pb. 93, NO-4399 Avaldsnes
			Bergen: Pb. 21, NO-5016 Agnes

## 1. Summary

The following paint system from Jotun Coatings has been tested in accordance with ISO 20340:2009-04-01 Second edition:

### Jotun Coatings internal system BSP 6:

Substrate Steel panels, Water-jetting grade 2, after Al. blasted, Nace 7.  
Application By brush

Barrier Smart Pack	1 x 60 µm
Jotamastic Smart Pack HB, grey	1 x 160 µm
Hardtop One, white	1 x 60 µm



Avanço de 1,5 a 2,3 mm

# Testes no CENPES



## SCAB TEST - CENPES

- Preparo por Hidrojato UHP
- WJ-2 com Flash Rust Leve
- Perfil foi danificado com danos mecânicos nas qu
- 05/07/2024 iniciado



14/03/2025 – 8 Meses



# ISO 6272-1: 2011 – Resistência a Impacto de Pesa Caido

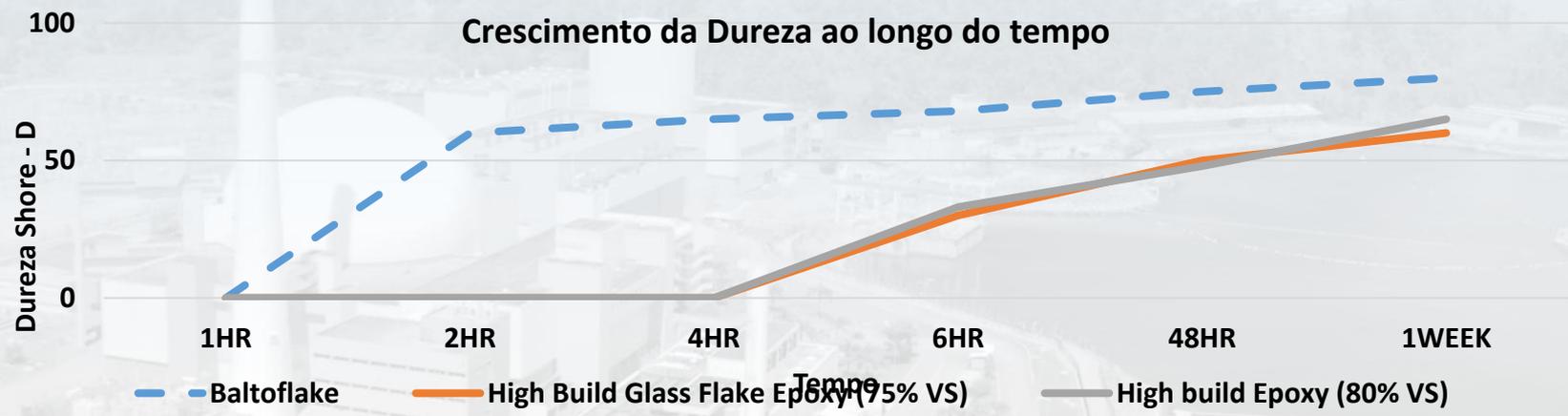
- Teste de Impacto por peso caindo

Parâmetro	Epóxi Flocos de Vidro	Baltoflake	Baltoflake Ecolife
Energy	5.9 Joules	8.8 Joules	11.1 Joules

**Alta Resistência a Impacto**

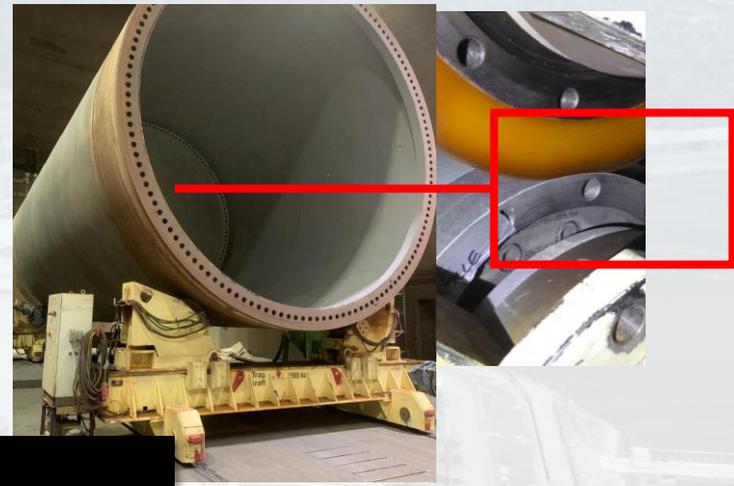
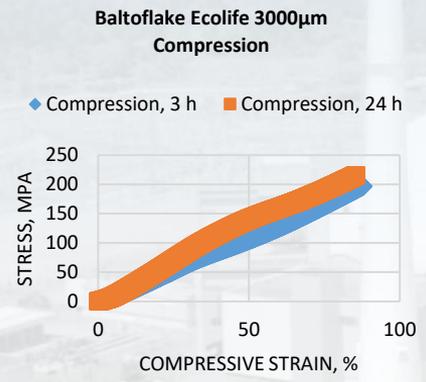


**Endurecimento rápido garante proteção logo após a aplicação**



# Alta resistência contra falha de compressão

Teste feito com monoestaca no local do cliente com 3000 µm  
Tecnologia deve ser aplicado no local e experimentar alta compressão devido ao peso da monoestaca



# SCARBOROUGH FSU

## Área Atmosférica

Baltoflake Ral7035	750um
Baltoflake White	750um
Hardtop Pro Ral7035	75um



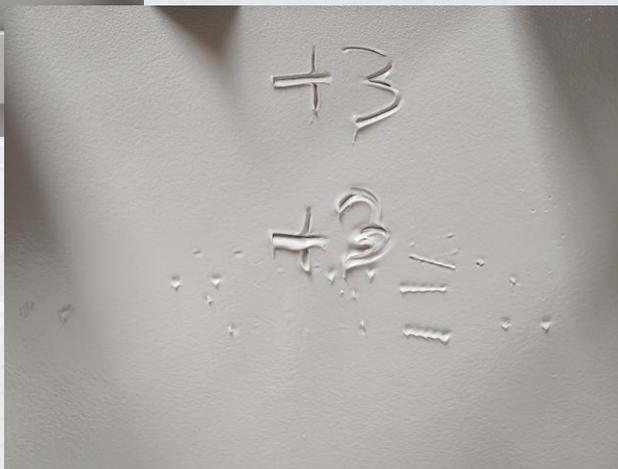
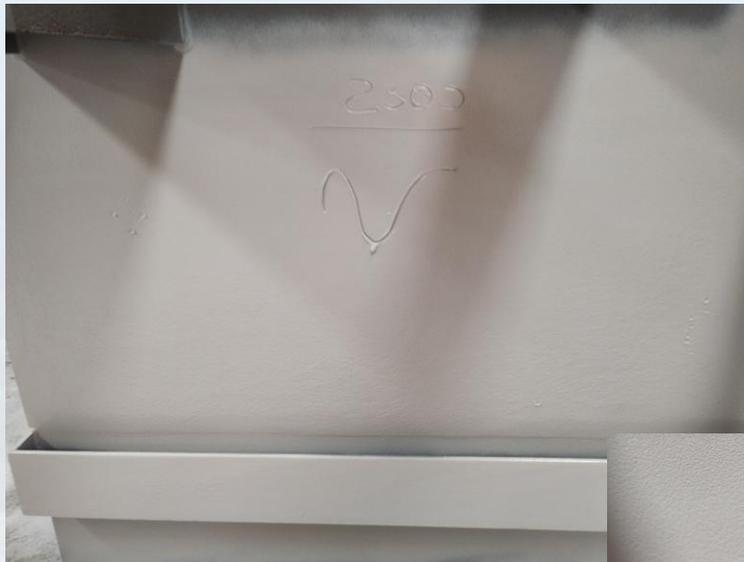
## Resistência a Impacto



**Cortesia Ronald Corsani Kamimura -  
Petrobras**







Surface preparation and protective coating

Coating System Data Sheet		CSDS no. 7A	Rev. 01
Substrate material: Carbon steel		Corrosivity category: CX, CX+Im4 ref. NS-EN ISO 12944-2	
Items to be coated: Structures, structural components, equipment items, piping and valves.			
Service: Splash zone, tidal zone in combination with CP			
Operating temperature range: -50 °C to +50 °C <sup>Note 1</sup>			
<b>Surface preparation requirements</b>			
Pre-blasting preparation: P3, ref. NS-EN ISO 8501-3. Surface cleaning to meet: "clean", ref. ASTM F22			
Water break test			
Surface cleanliness: Sa 2½, ref. NS-EN ISO 8501-1 Dust level max quantity and rating 2, ref. NS-EN ISO 8502-3			
Surface roughness: 50 µm to 130 µm <sup>1</sup> ref. NS-EN ISO 8503-1, NS-EN ISO 8503-2 with grit comparator only, NS-EN ISO 8503-4 and/or NS-EN ISO 8503-5			
Max. level of water-soluble salts: 20 mg/m <sup>2</sup> , ref. NS-EN ISO 8502-6/NS-EN ISO 8502-9			
<b>Generic description of the coating system</b>			
Coat number	Generic type <sup>Note 2, 3 and 4</sup>	MDFT	MAX DFT
1: (Primer)	Epoxy or polyester	500 µm	The maximum DFT for each coat shall be within the limits given in the relevant CADS
2:	Epoxy or polyester	500 µm	
Total DFT		1000 µm	
<b>Pre-qualifications, procedure qualifications and inspection requirements</b>			
Pre-qualification tests: Table 1, activities 11.1, 11.4, 11.5 <sup>Note 1</sup> and 11.17			
Inspections during CPT and production: Table 2, activities: 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6, 12.7, 12.9, 12.10, 12.12, 12.13, 12.14 and 12.15A			
Adhesion: Max. 50 % reduction of value from the CPT during production, but any measurement shall be min. 5 MPa ref. Table 2, notes 7 and 8. See details in Annex J.			
<b>Repair requirements of damage on newly applied coating</b>			
Damage exposing steel surface: Same requirements apply as for the original system.			
Damage not exposing the steel surface: Clean and feather as stated in Clause 13 and re-apply the missing coating layers as per the qualified system.			
NOTE 1	If exposure to temp. > +50 °C, additional testing as per Table 1 activity 11.5 is required.		
NOTE 2	The selected products shall demonstrate durability in the splash zone relevant for the required service life since later since the objective is to avoid later maintenance and repairs. Many glass flake polyesters have good track records for exposure in splash zone and very high durability has been experienced.		
NOTE 3	If a topcoat is required, the selected material shall be pre-qualified in any of system 1 sub-systems. The DFT of topcoat to be added to the total DFT stated.		
NOTE 4	If needed a fouling release or anti-fouling system is to be applied on top.		

Poliester com flocos de vidro têm bom histórico e durabilidade muito alta foi experimentada.



# Peso e Custo (R\$/m<sup>2</sup>)

Produto	Espessura	Peso	Peso 10.000 m <sup>2</sup>	Custo por m <sup>2</sup>
Baltoflake	1,2 mm	1,5 kg/m <sup>2</sup>	15 tons	R\$ 450/m <sup>2</sup> e + de 35 anos de durabilidade comprovada sem manutenção pela DNV
Flexíveis	5 mm	5 kg/m <sup>2</sup>	50 tons	R\$ 1.250/m <sup>2</sup>
Flexíveis	3 mm	3 kg/m <sup>2</sup>	30 tons	R\$ 750/m <sup>2</sup>
			5,5 tons	R\$ 40/m <sup>2</sup>

Offshore Panel Profiles Mobile - Reference List

ID	Area	Material	Thickness	Weight	Area	Weight	Area	Weight	Area	Weight
01	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
02	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
03	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
04	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
05	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
06	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
07	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
08	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
09	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
10	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
11	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
12	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
13	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
14	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
15	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
16	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
17	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
18	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
19	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
20	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
21	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
22	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
23	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
24	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
25	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
26	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
27	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
28	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
29	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
30	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
31	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
32	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
33	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
34	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
35	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
36	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
37	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
38	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
39	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
40	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
41	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
42	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
43	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
44	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
45	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
46	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
47	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
48	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
49	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700
50	Deck	Aluminum	3mm	27	100	2700	100	2700	100	2700

## Offshore Fixed Platform Module - Reference List

S/N	Unit	Owner	Field Country	Operator	Fabrication Yard	Jacket	Deck	Heli-deck	Topside	Subsea	PPF	Completed
40	Angsi-A	Petronas	Malaysia	Petronas	SDE, Malaysia		x		x			2002
43	E11K-A	Sarawak Shell	Malaysia	Sarawak Shell	MMHE, Malaysia	x						2002
47	Bunga Kertas FPSO	MISC Berhad	Malaysia	MISC Berhad	MMHE, Malaysia					x		2003
48	FKK-A	Sarawak Shell JV Petronas	Malaysia	Sarawak Shell	MMHE, Malaysia	x						2003
50	North Lukut	Petronas	Malaysia	Petronas	MMHE, Malaysia		x		x			2003
51	Penara	Petronas	Malaysia	Petronas	MMHE, Malaysia		x		x			2003
52	Sumandak -A	Petronas	Malaysia	Petronas	SDE, Malaysia	x	x	x	x			2003
53	Aphang A	Petronas	Malaysia	Petronas	SDE, Malaysia	x	x		x			2004
56	E11R-C	Petronas	Malaysia	Petronas	MMHE, Malaysia	x	x		x			2004
60	SFK-A	Sarawak Shell	Malaysia	Sarawak Shell	Ramunia, Malaysia	x	x		x			2004
62	Angsi C & E	Petronas	Malaysia	Petronas	SDE, Malaysia	x	x		x			2005
64	B. Raya E	Talisman	Malaysia	Talisman	MMHE, Malaysia	x						2005
66	Bunga Raya E	Talisman	Malaysia	Talisman	SDE, Malaysia		x		x			2005
68	D1	ONGC	India	ONGC	SDE, Malaysia	x	x		x			2005
70	E11P-A	Sarawak Shell	Malaysia	Sarawak Shell	Ramunia, Malaysia	x	x		x			2005
71	E8DR-A	Sarawak Shell	Malaysia	Sarawak Shell	Ramunia, Malaysia	x	x		x			2005
75	Guntong E	EXEPMI	Malaysia	EXEPMI	SDE, Malaysia		x		x			2005
76	Guntong E	Sarawak Shell	Malaysia	Sarawak Shell	Ramunia, Malaysia	x						2005
80	Rondoi	ONGC	India	ONGC	Ramunia, Malaysia	x			x			2005
81	SFK-A	Sarawak Shell	Malaysia	Sarawak Shell	Brooke, Malaysia	x	x		x			2005
84	South Angsi-A	MISC	Malaysia	Talisman	MMHE, Malaysia	x	x		x			2005
87	Abu Cluster	Petronas	Malaysia	Petronas	Ramunia, Malaysia			x				2006



Senior Key Account Specialist

[Evandro.rivera@jotun.com.br](mailto:Evandro.rivera@jotun.com.br)

Telephone: +55 (11) 9 7684-7399

