

21 DE SETEMBRO DE 2023

INTEGRIDADE

Reabilitação de Dutos, Tanques e Estruturas com Compósitos

AUTORES: FABIO CANSANÇÃO
NEY ROHEM

Pesquisa e Desenvolvimento de Reparo e Reforço de Estruturas com Materiais Compósitos Laminados e Juntas Coladas



Prof. Eduardo Martins Sampaio, D.Sc
Coord. Laboratório de Adesão e Aderência
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
23 anos de pesquisa com o CENPES/PETROBRAS



14 anos de Parceria



REPAROS

COMPOSITOS

DISPOSITIVOS ENCLAUSURAMENTO

ABRAÇADEIRAS ASVOTEC

ACSEFA

Compositos

REFORÇO ESTRUTURAL

**pipe
FIX**



Sistema de reparo por compósito

Sistema 100% nacional

Fabricação e engenharia com flexibilidade e
disponibilidade

Atende as normas ISO 24817 e ASME PCC-2

Reforço Estrutural

ESQUEMA DE REFORÇO ESTRUTURAL

MACSEAL



Corpo de prova ISO24817 – Reparo com compósito laminado para tubulações da área de Petróleo



Confirmation of Product Type Approval

Company Name: MACSEAL SERVICE LTDA
Address: RUA DO TORRISTA, S/N - LOTES 1,2,3, E 4 - ZONA ESPECIAL DE NEGOCIOS, RIO DAS CRISTAS, RJ, Brazil, 08950-000
Product: Pipe Repair System
Model(s): PIPEFIX 50, PIPEFIX 90 & PIPEFIX 120

Endorsements:

Certificate Type	Certificate Number	Issue Date	Expiry Date
Product Design Assessment (PDA)	20-2096347-PDA	08-DEC-2020	07-DEC-2025
Manufacturing Assessment (MA)	20-4453461	05-OCT-2020	05-OCT-2025
Product Quality Assurance (PQA)	NA	NA	NA

Tier

3 - Type Approved, unit certification not required

Intended Service

Marine & Offshore Applications: Cargo Lines, Crude Oil Washing Lines, Process Lines, Produced Water Lines, Inert Gas Lines, Fuel Oil Lines, Lubricating Oil Lines, Hydraulic Oil Lines, Cooling Seawater/Fresh Water Lines, Dilge Lines, Firemain Lines, Water Spray Lines, Deluge Lines, Foam Lines, Ballast Lines, Fresh Water Lines, Sanitary/Drains/Coolers Lines, Control and Service Air Lines, Bire Lines & Vents/Sounding Composite repair system Class 1, Class 2 and Class 3 may be installed in the subject pipe and fittings in sizes 2 inches through 40 inches in locations, as specified in the Fire Endurance Matrix, 4-6-3 Table 1 of the ABS Marine Vessels Rules or A1-2/1 Table 3 of the ABS Facilities Rules, where no fire endurance test is required.

Description

The PIPEFIX repair system consists of the use of polymeric matrix composite materials directed to the repair and structural reinforcement of pipes in accordance with ISO 24817 and ASME PCC-2.

PIPEFIX 50, PIPEFIX 90 and PIPEFIX 120 repair system are suitable for repairing damage, whether passing or not.

Ratings

The pressure / temperature limits are to be determined on a case by case basis as per the repair system design and qualification testing requirements in ISO 24817 and ASME PCC-2. However, the maximum design pressure and temperature considered are:

PIPEFIX 50:

148 bar with defects up to 80% of thickness loss for not through-wall defects at temperatures up to 90 °C.



Reforço Estrutural

A P R O V A Ç Õ E S

Aprovação ABS (Certificadora):

Aprovação Petrobras CENPES.

Informamos que temos a aprovação da Petrobras/Cenpes, entretanto não foi disponibilizado um documento público de divulgação.

Inclui a aprovação da técnica de Reparo sobre Reparo.



Reforço Estrutural

RANGE DE TEMPERATURA
(Tecnologia Nacional)

Sistema Pipefix 50 / 90

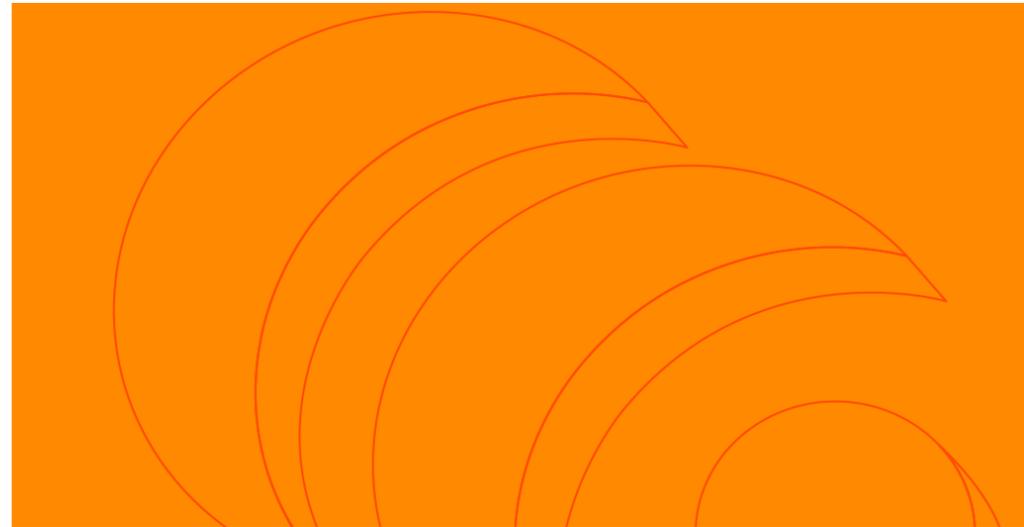
Resistencia temperatura até 96°C.

Sistema Pipefix 120

Resistência temperatura até 123°C



- Reparo “Engenheirado” para Perda de espessura e vazamento. Necessário análise técnica para cada dano/reparo.
- Para situações específicas – norma aceita testes em laboratório (simulação)



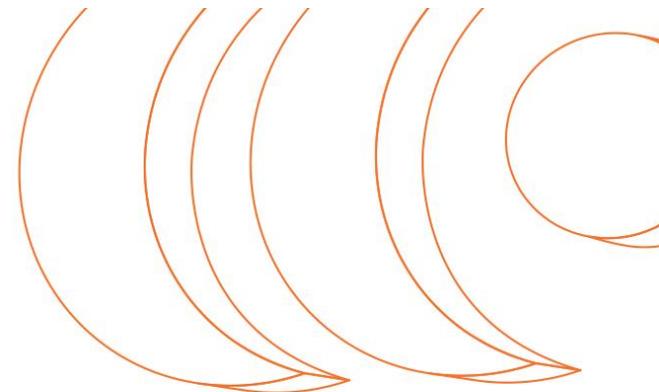
MACSEAL

REABILITAÇÃO DE TANQUES E TUBULAÇÕES

18 ANOS

Reforço Estrutural

APLICAÇÃO TÍPICA



SITUAÇÃO ORIG.



PREP. SUPERFÍCIE



APLIC. PRIMER



LAMINAÇÃO



TERMINO

Reforço Estrutural

REABILITAÇÃO DE TUBOS

REPARO DE ACORDO COM AS NORMAS

ISO 24817 / ASME PCC2



Reforço Estrutural

ADUTORA EMPRESA DE SANEAMENTO



Reforço Estrutural

ADUTORA REFINARIA



Reforço Estrutural com antichamas

PFP/PPCI 4/5 mm por camada e intervalo de cura em 2 horas, 25mm Pipefix 50
Pipefix 120 , 17 mm



Reparo sobre Reparo



Abraçadeira



Reparo de PU

Reforço Estrutural

REABILITAÇÃO DE TANQUES

Teto de Tanque (Petrobras) Temp. do substrato de 80° C



Reforço Estrutural

REABILITAÇÃO DE TANQUES

Teto de Tanque (Petrobras)





MACSEAL

Compositos Aplicações

Teto 3 mm espessura, 20 metros quadrados



Reforço Estrutural

LINHA DE VAPOR
EM OPERAÇÃO

Reparo linha Vapor 140°C com
5 kgf/cm²



Abraçadeira com Teflon expandido + Adesivo Estrutural + laminado PU
+ um fita polimérica de compressão.

Reforço Estrutural

REABILITAÇÃO
DE COSTADO





MACSEAL

Dispositivos de Enclausuramento

Reparo Selantes

ELIMINAÇÃO DE VAZAMENTOS EM FLANGES (ARAME)

Aplicações: Flanges / Tampas de Válvulas / Flanges de Trocador de calor e Permutadores / Tampas de equipamentos

Este processo consiste em enrolar ou martelar um arame entre o gap dos flanges para formar uma barreira mecânica para retenção dos selantes, troca das porcas por porcas especiais de injeção de selante ou furos na face dos flanges em direção dos prisioneiros para injeção de selantes. Este método é padrão para vazamentos em flanges observando as seguintes diretrizes:

Diâmetro máximo do Flange: 30" (enrolamento de arame), martelamento ilimitado

Abertura entre flanges: Máximo: 3/8"

Pressão máxima de trabalho: 30,0 Kgf/cm²

Temperatura máxima de trabalho: criogênicas até 700 °C

Vazamento de: vapor, água, ar, hidrocarbonetos, bases e ácidos

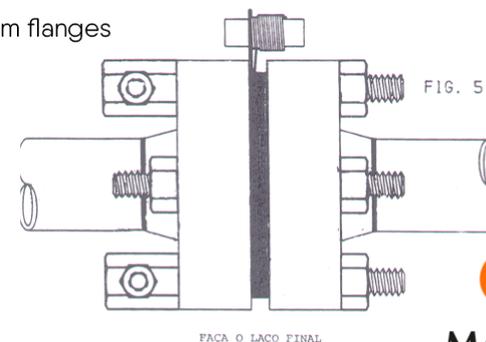


FIG. 5

FAÇA O LAÇO FINAL



Reparo Selantes

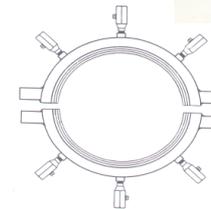
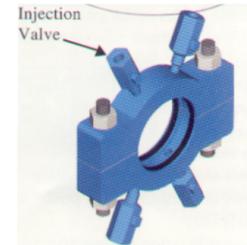
ELIMINAÇÃO DE VAZAMENTOS EM FLANGES (ANEL)

Aplicações: Flanges / Tampas de Válvulas / Flanges de Trocador de calor e Permutadores / Tampas de equipamento.

Esta técnica é executada em sistemas com pressão do vácuo até 250 kgf/cm², temperaturas criogênicas até 700°C e fluidos como, Vapor, água, ar, ácidos, hidrocarbonetos e bases.

Técnica é utilizada onde não se pode empregar a técnica arame.

É instalado um anel metálico bipartido feito sob medida para formar uma barreira mecânica para a retenção do selante quando injetado.



manacal

Reparo Selantes



ABRAÇADEIRAS METÁLICAS

FLANGES "WIRE WRAP"

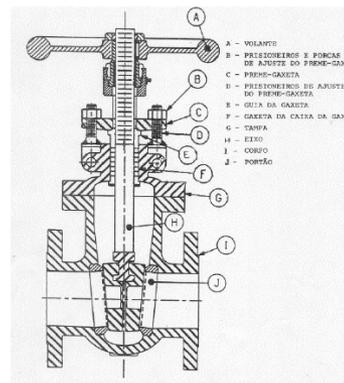


Reparo Selantes

ELIMINAÇÃO DE VAZAMENTOS EM GAXETAS DE VÁLVULAS

Aplicações: Gaxetas de Válvulas / Gaxetas de trocadores / Juntas de Expansão

Esta técnica é executada em sistemas com pressão do vácuo até 250 kgf/cm², temperaturas criogênicas até 700°C e fluidos como, Vapor, água, ar, ácidos, hidrocarbonetos, e bases. Para todos os serviços acima dessa pressão e temperatura, deverá ser usado o dispositivo retentor de alta pressão. Aplicável a reparos em vazamentos de gaxetas de válvulas. Onde permite re-engaxetar a válvula, de maneira segura e eficiente, quando a mesma estiver submetida à pressão, durante a operação. É feito um furo na região da caixa de gaxetas, instalada uma válvula de injeção onde será injetado gaxeta pastosa compatível com o fluido do processo, e a válvula estará livre a ser operada normalmente.



macseal



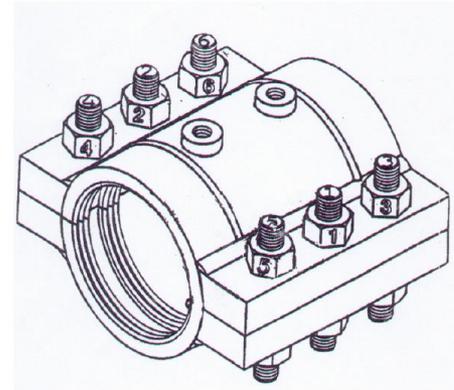
Reparo Selantes

ELIMINAÇÃO DE VAZAMENTOS EM LINHAS

Aplicações: Tubulações / Flanges / Tampas de Válvulas / Flanges de Trocador de calor e Permutadores / Tampas de equipamento.

Esta técnica é executada em sistemas com pressão do vácuo até 250 kgf/cm², temperaturas criogênicas até 700°C e fluidos como, Vapor, água, ar, ácidos, hidrocarbonetos e bases

Consiste na aplicação de caixas, padrão ou fabricados sob medida, para encapsular totalmente tubos e itens correlatos como uniões, cotovelos de 45° e 90°, tês o-lets, curvas, reduções ou qualquer outro tipo de fitting com a tubulação em serviço.



macseal

Reparo Selantes

ELIMINAÇÃO DE VAZAMENTOS EM LINHAS (RE INJEÇÃO)

-
- Furação do dispositivo (quando necessário)
- Instalação do adaptador
- Injeção de composto vedante
- Instalação de plaqueta de identificação



Reparo Selantes

ELIMINAÇÃO DE VAZAMENTOS (CLAMP)

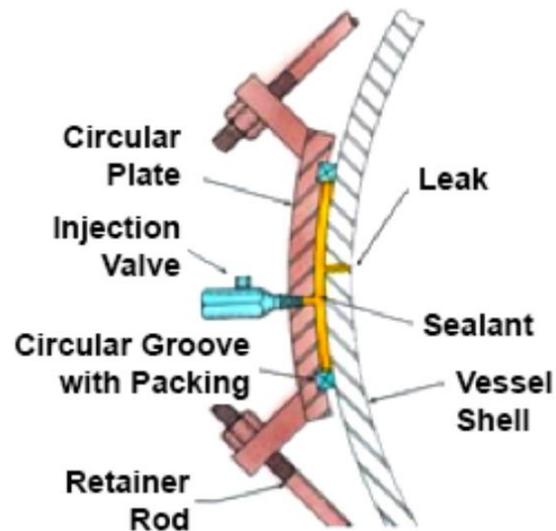
Projeto do Clamp

Fabricação das peças de fixação e do Clamp

Instalação do Clamp

Injeção de composto

Reinjeção de composto



Reparo Selantes

ELIMINAÇÃO DE VAZAMENTOS (DTP'S)

Entende-se por DTPs especiais aqueles que:

Possuam formatos e/ou tamanhos especiais (com diferenças significativas dos previstos no contrato);

Forem fabricados com materiais especiais (diferentes de Aço Carbono);

Caixas que necessitem preenchimento completo de vedante, ou seja, sua configuração não permita a vedação por canais perimetrais.



Projeto especiais

Reparo Selantes

Projeto especiais



ENCLAUSURAMENTO



Temperatura Selantes

	JNL 1241	JNL 1241 B	JNL 1247	JNL 1249
MEDIUM	HYDRICARBONS & BY-PRODUCTS	HYDRICARBONS & BY-PRODUCTS	HYDRICARBONS & BY-PRODUCTS	ACIDS & CHEMICALS
SERVICE CONDITIONS	-180°C TO + 700°C 240 Bar	-180°C TO + 700°C 240 Bar	-180°C TO + 700°C 240 Bar	240°C MAX 120 Bar
LEAKING DEVICE	RAISED FACE FLANGES PIPES-GLAND PAKINGS	RAISED FACE FLANGES PIPES-GLAND PAKINGS	FLAT FACE FLANGES PIPES-GLAND PAKINGS	RAISED FACE FLANGES PIPES-GLAND PAKINGS
TECHNICAL FEATURES		BAISED FACE FLANGES JNL 1241B IS INJECTED IF CAULKING THE AISLES OF THE CLAMP IS NOT POSSIBLE (OBSTACLES, INSTRUMENTS...) JNL 1241B IS INJECTED TO REDUCE RISKS OF COMPOUND PENETRATION	FLAT FACE FLANGES JNL 1247 IS INJECTED THROUGH THE STUDS' BOLTS OF THE FLANGES JNL 1247 IS INJECTED THROUGH A CLAMP WITH CENTRAL GROOVE	P.T.F.E BASED COMPOUND
		GLAND PACKINGS JNL 1241B IS INJECTED IF THE LEAK FLOW IS VERY HIGH AFTER BREAKING THROUGH THE GLAND	GLAND PACKINGS JNL 1247 IS INJECTED IF THE LEAK FLOW IS VERY LOW AFTER BREAKING THROUGH THE GLAND	

Range de Temperatura de -180°C até 700°C.

Através da tecnologia de ponta dos Selantes da Petroseal estaremos aptos a sanar vazamentos em mais de 300 tipos diferentes de fluidos (água, vapor, ar, produtos químicos, produtos alimentícios, gases, hidrocarbonetos, etc.).

Selantes Metalife Nacional: Informamos que para aplicações moderadas iremos utilizar a tecnologia nacional de acordo as resistências necessárias.



macseal

Sistema de Reparo

COM ABRAÇADEIRA

Abraçadeira ASVOREP

A abraçadeira para reparo de tubos ASVOREP é a solução mais adequada em aplicações de manutenção de tubulações, especialmente para furos, danos, trincas ou fraturas.



Abraçadeira OPEN FLEX

A abraçadeira para reparo de tubos OPEN FLEX é a solução mais adequada em aplicações de manutenção de tubulações, especialmente para furos e danos.

Sistema de Reparo

COM ABRAÇADEIRA

Acoplamento FLEX

O acoplamento para união de tubos FLEX é a solução mais adequada em aplicações onde é necessária a flexibilidade axial, principalmente onde há eventos de dilatações térmicas.



Acoplamento METAL GRIP

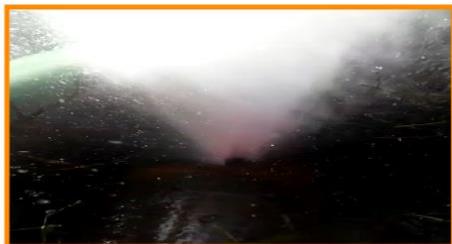
O acoplamento para união de tubos METAL GRIP é a solução mais adequada em aplicações críticas onde são necessárias a retenção axial.

Sistema de Reparo

COM ABRAÇADEIRA

Reparo híbrido

Abraçadeira com compósito em cima



macseal





aliança



(22) 2759.4378 | 2759.4350 | 2020.4499 | 2020.4528
RUA DO TORRISTA, S/N - LOTES 1,2,3 E 4

ZONA ESPECIAL DE NEGÓCIOS
RIO DAS OSTRAS - RJ - CEP 28.890-000

E-mail: contato@macseal.com.br