

**APLICAÇÃO DO SISTEMA
PYROCRETE 241**

BRASKEM INSUMOS BÁSICOS

CONTRATO Nº 5.050 / 2005



RELATÓRIO FINAL

1. OBJETO / ALCANCE:

O Presente Relatório tem por objetivo apresentar todas as informações obtidas no decorrer da aplicação do sistema de proteção passiva contra incêndio em vigas, colunas e contraventamentos das estruturas metálicas para suportação das tubulações na  rea A-4400 no circuito de fundo da DA-4401, refervedor da DA-4406, tubulações do vaso de refluxo FA-4406 e suportes das tubulações de entrada e saída da esfera de butadieno FB-1006 na A-1006, na Unidade de Insumos Básicos (UNIB) da BRASKEM, localizado no Pólo Petroquímico de Camaçari (Bahia), de forma sistemática, oportuna e significativa, para uma melhor avaliação do empreendimento.

2. ESPECIFICAÇÃO:

2.1- DESCRIÇÃO:

Cimento inorgânico com formulação especialmente desenvolvida para proteção passiva contra incêndio, misturado antes da aplicação com água potável e limpa.

2.2- CARACTERÍSTICAS:

- Fácil aplicação por colher de pedreiro;
- Baixo peso: um terço do peso do concreto e com proteção contra incêndio;
- Excelentes características físicas: dureza e durabilidade;
- Não Inflamável durante ou após a aplicação;
- Não contém amianto: seguindo as seguintes regulamentações EPA e OSHA;
- Não contém cloreto e sulfeto: não necessita de preparação especial de superfície;
- Boa aderência e alta resistência ao impacto;
- Monocomponente (misturado com água potável no local de aplicação);
- Testes de aplicações externas sujeitas a intempéries foram conduzidos no Underwriters Laboratories, Inc;
- Fabricado sob controle de qualidade seguindo rígidas normas Carboline de controle de qualidade;
- A fábrica é periodicamente inspecionada pelo the U.L.

2.3- ESPESSURA DA APLICAÇÃO:

A espessura de aplicação seguindo a norma UL 1709 (RAPID TEMPERATURE RISE RATINGS), foi de **38 mm** e o **tempo de proteção contra incêndio será de 2 horas (H120)**.

2.4- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Cor	Não uniforme	Cinza
Densidade (média)	ASTM E 605	55 lbs/ft ³ . = 880 kg/m ³
Dureza (Shore D)	ASTM D2240	55
Resistência à compressão	ASTM E 761	817 psi = 57,44 kg/cm ²
Bond Impact	ASTM E 760	Aprovado
Resistência ao Impacto	ASTM D 2794	Aproxim. 20 foot pounds
Deflexão	ASTM E 759	Aprovado
Curvatura Média (resistência)	ASTM D 790	502 psi = 35,3 kg/cm ²
Alastramento de Chamas	ASTM E 84	0
Desenvolvimento de fumaça	ASTM E 84	0
Máxima Tensão	ASTM D 790	0,0015 in/in
Corrosão	ASTM E 937	0,00 gm/mm ²
Condutividade fator "k"	ASTM C 177	0,87 BTU in/ hr ft ² of 75 F
Calor Específico		0,36 BTU/lb of
Encolhimento		< 0,5%
Prazo de Validade (Shelf Life)		2 anos

3. APROVAÇÕES:

Pyrocrete 241 tem sido ensaiado pelo Underwriters Laboratories, Inc (Chicago, Estados Unidos) e é classificado para aplicações no lado interno ou externo.

Pyrocrete 241 possui os seguintes sistemas listados.

- U.L.1709;
- Testado em curvas de elevação de temperatura para fogo de origem de hidrocarbonetos;
- ASTM E119;
- JET FIRE;
- BLAST TEST.

LLOYD'S REGISTER OF SHIPPING (CERTIFICAÇÃO):

- A-30 SVG/F94/095
- A-60 SVG/F94/096
- H-30 SAS/F96/670
- H-60 SVG/F94/097
- H-120 SVG/F94/098.

4. MOTIVO DA APLICAÇÃO DE FIREPROOFING:

Proteger as estruturas metálicas contra incêndio, garantindo assim a continuidade operacional das unidades de processo, diminuindo o impacto de uma ocorrência por fogo, atendendo às novas exigências da **PN-68-55** (rev. 2) e atendendo à **API PUBLICATION 2218**.

Esta espessura esta suportada tecnicamente pelo UL Design XR-701, XR-702, the fire test of this column was done by UL 1709 RAPID TEMPERATURE RISE RATINGS.

5. SOLDAGEM DOS PINOS:

A soldagem dos pinos metálicos foi necessária visando uma melhor fixação da tela metálica, que serve como ancoragem do Pyrocrete 241.

Os pinos metálicos são em aço carbono cobreado, com comprimento nominal de 30 mm e 3,2mm de diâmetro, que foram soldados na estrutura metálica, através do processo de descarga capacitiva "Stud Welding", ou seja, processo com tecnologia diferenciada de soldagem autógena de pinos por descarga elétrica.

Foi feita uma limpeza na superfície metálica, eliminando sujeiras e impurezas como óleo e graxa.

Este processo ocorreu em quatro etapas:

5.1- MARCAÇÃO:

O ponto de soldagem foi marcado na estrutura metálica através de giz ou de marcador industrial.

O layout de marcação dos pontos de soldagem foi feito conforme orientação do fabricante (UNIFRAX).

5.2- LIXAMENTO:

Após a marcação do local a ser realizada a solda dos pinos na estrutura metálica fez-se necessário realizar o lixamento da superfície metálica no ponto de soldagem, com auxílio de lixadeiras rotativas.

5.3- SOLDAGEM DOS PINOS POR DESCARGA CAPACITIVA:

Foi utilizado equipamento do tipo CD-250P, que é uma unidade de descarga capacitiva. A energia para a realização da solda é armazenada nos capacitores localizados no interior do equipamento.

A soldagem foi realizada num prazo máximo de 8 horas após a realização do lixamento, pois caso a superfície metálica ficasse exposta à ação do tempo, iniciaria o processo de oxidação do aço, impedindo o processo de soldagem por descarga capacitiva.

6. APLICAÇÃO DO SISTEMA PYROCRETE 241:

6.1- PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE:

Antes da aplicação do Pyrocrete 241, foi verificado se o substrato estava totalmente livre de óleo, graxa, condensação ou outros contaminantes.

6.2- PRIMER:

Pyrocrete 241 não promove e também não evita a corrosão, ou seja, o tratamento anticorrosivo normalmente utilizado para perfis metálicos expostos a condições agressivas foi adotado conforme tratamento especificado pela BRASKEM (UNIB) (serviço foi realizado pela MILLS).

6.3- TELA METÁLICA E AMARRAÇÃO:

Utilizamos tela metálica hexagonal galvanizada com malha de 1" com fio 22, que foi amarrada no local de aplicação, de acordo com a geometria do perfil metálico existente.

6.4- MISTURA E DILUIÇÃO:

Foram adicionados 17 (± 3) litros de água potável limpa no misturador de argamassa. Com o mixer em velocidade bem baixa, era adicionado o pó e mexido por no mínimo 5 minutos (10 minutos no máximo) até que a argamassa atingisse uma consistência homogênea.

6.5- APLICAÇÃO:

O Pyrocrete 241 foi realizado por etapas. Primeiramente cobrimos a tela galvanizada. Deixamos assentar(secar) antes de aplicar outras camadas até concluir a espessura recomendada, o que levou um tempo mínimo de 3 dias, dependendo do tamanho do suporte ou sistema de viga a ser concretado. Em toda a aplicação mantivemos o procedimento de cura do material aplicado.

As camadas adicionais foram aplicadas monoliticamente no perímetro total da estrutura metálica.

6.6- ACABAMENTO:

Obtido através de colher de pedreiro, rolo ou mesmo através de uma trincha, realizado dentro de 1 ou 2 horas após a aplicação final do Pyrocrete 241.

6.7- SELAGEM:

Sistema de pintura Amino Epóxi, aplicado para evitar penetração de umidade, evitando assim, saturamento e degradação precoce do pyrocrete.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A execução dos serviços foi feita buscando um bom padrão de qualidade atendendo às técnicas exigidas pelo fabricante e garantindo a performance do Pyrocrete 241 aplicado, sendo de um modo geral beneficiada com o apoio prestado do Eng.º Levy Junior (BRASKEM), Eng.º Mateus Szwarcwing (MF) e Euclides Santa Rosa (MF), durante todo o decorrer dos serviços.

Esperando ter atendido às expectativas, colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos que considerem necessários.

Atenciosamente,

Paulo Roberto Gomes Mesquita
Diretor

Jáder de Oliveira Norberto
Coordenador

Luiz Carlos Sartini
Coordenador

8. DADOS DO CONTRATANTE:

CLIENTE: BRASKEM S/A / UNIB (Unidade de Insumos Básicos);

SITE: Rua eteno 1561, Pólo Petroquímico de Camaçari.

CEP: 42.810-000 - Camaçari (Ba);

ÁREA: U-4400;

CONTRATO: 5.050/2005;

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS: Instalação de Fire Proofing na A-4400 e Esfera de Butadieno na A-1000;

PERÍODO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS: 27/10/05 a 12/01/06, em regime administrativo;

COORDENAÇÃO: Eng.º Levy Junior (BRASKEM);

FISCALIZAÇÃO: Eng.º Mateus Szwarcwing (MF) e Euclides Santa Rosa (MF).

9. ANEXOS:

9.1- PROJETO CONCEITUAL;

9.2- RELATÓRIO FOTOGRÁFICO;

9.3- CERTIFICADOS DOS PRODUTOS:

9.3.1- PYROCRETE 241;

9.3.2- NULLIFIRE SYSTEM E PT A / SYSTEM E PT B;

9.3.3- NULLIFIRE BASECOAT S605.

9.4- ART (Anotação de Responsabilidade Técnica);

9.5- AST (Análise Segura do Trabalho).

ANEXOS

PROJETO CONCEITUAL

PROJETO CONCEITUAL

CIVIL

Instalação de Fire Proofing na A-4400 (UO 2) e Esfera de Butadieno na A-1000 (UA 2)

A-0005

**Camaçari – Bahia
agosto / 2004**

SUMÁRIO

	Rev.
CAP. 1 - OBJETIVO DO PROJETO	1
CAP. 2 - FINALIDADE DO PROCESSO	1
CAP. 3 - CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O PROCESSO	1
CAP. 4 - DESCRIÇÃO DO PROCESSO	1
CAP. 5 - BASES DE PROJETO	1
CAP. 6 - LAY-OUT/ LOCALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	1
CAP. 7 - HIGIENE E SEGURANÇA MANUSEIO DE PRODUTOS	1
CAP. 8 - ESTUDO DE PERIGO (HAZOP / APP / FMEA)	1
CAP. 9 - VIABILIDADE DO INVESTIMENTO	1

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELABORAÇÃO
0	15/082004	Instalação de fire proofing na A-4400 (UO 2) e Esfera de Butadieno (UA 2)	Levi Jr.

CAP. 1 - OBJETIVO DO PROJETO

Esse projeto tem como objetivo implementar a proteção contra fogo, fire proofing, nos elementos (vigas, colunas, contraventamentos, etc) das estruturas metálicas para suportação das tubulações dos circuitos de fundo da **DA-4401**, do Refervedor da **DA- 4406** e tubulações do vaso de Refluxo **FA-4406**, todos na **A-4400**, e dos suportes das tubulações de entrada e saída da Esfera de Butadieno **FB-1006** na **A-1000**, conforme recomenda o relatório da G&F Engenharia e as AQR da DNV, ambos elaborados para as áreas de Olefinas e Aromáticos da Unidade de Insumos Básicos da Braskem.

CAP. 2 - FINALIDADE DO PROCESSO

- Atender às novas exigências da PN-68-55 rev.2;
- Atender   API PUBLICATION 2218;
- Proteger as estruturas metálicas contra a aço do fogo;
- Garantir a continuidade operacional das unidades de processo;
- Diminuir impacto de uma ocorrência por fogo;
- Reduzir a alíquota do seguro, através do atendimento   observa o feita pela seguradora.

CAP. 3 - CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O PROCESSO

Atualmente o conjunto de elementos estruturais, que formam o sistema de suporta o das tubulações dos circuitos de fundo da DA-4401, do Refervedor da DA-4406, das tubulações do vaso de Refluxo FA-4406 e da esfera FB-1006 estão vulneráveis ao fogo por não terem sido concebidas (projetadas e montadas) com dispositivos e/ou elementos que retardem ou inibam a aço do fogo sobre as mesmas, permitindo assim o tempo necessário para a chegada da equipe de combate a incêndio, e também permitir o possível desinvent rio do sistema.

CAP. 4 - DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Visando dotar as estruturas metálicas, que sustentam as tubulações existentes nos circuitos de fundo da DA-4401, Refervedor da DA-4406, tubulações do vaso de Refluxo FA-4406e da esfera FB-1006, de elementos que garantam um tempo mínimo para a chegada da equipe de combate a incêndio no local e também permitir o possível desinvent rio do sistema, serão adicionados às estruturas um sistema de prote o contra fogo, que poderá ser através de um composto de base cimentícia ou através a aplica o de tinta com base intumescente.

CAP. 5 - BASES DE PROJETO

- Serão protegidas contra fogo todas as estruturas que, simultaneamente, estejam indicadas no relatório da G&F Engenharia de março de 2004 e nas AQR's (Análises Qualitativas de Risco) elaboradas pela DNV, cujos números são 005/2004 e 084/2004, ambos os trabalhos estão em anexo.
- As estruturas serão protegidas até a altura limite de 8m contados a partir do nível do solo, conforme indica a PN-68-55.
- A prote o contra fogo será dimensionada para uma resistência ao fogo de, no mínimo, 2 horas.

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELABORAÇÃO
0	15/082004	Instala�o de fire proofing na A-4400 (UO 2) e Esfera de Butadieno (UA 2)	Levi Jr.

- O material a ser utilizado como elemento de proteção das estruturas poderá ser de base cimentícia (tipo Pyrocrete-241) ou tinta intumescente (tipo Epóxi Intumescent Nullifire Sistem E).

CAP. 6 - LAY-OUT / LOCALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

- Ver fotos nas páginas 5 a 14.

CAP. 7 - HIGIENE E SEGURANÇA MANUSEIO DE PRODUTOS

Durante o desenvolvimento do Projeto Básico, antes da definição do tipo de proteção contra fogo, deverá ser analisado, quanto ao grau de periculosidade ou insalubridade, qual o impacto que os componentes do elemento de proteção contra fogo causa aos executantes. Estas informações devem referenciar os critérios para a seleção do tipo de revestimento.

As FISPQ's (Fichas de Informação de Segurança) dos produtos selecionados devem ser requeridas aos fornecedores e anexadas ao Projeto Básico.

CAP. 8 - ESTUDO DE PERIGO (HAZOP / APP / FMEA)

Logo após a contratação dos serviços e antes do início das obras deverá ser realizada uma APP para se verificar quais os riscos inerentes das atividades para a execução da proteção contra fogo.

CAP. 9 - VIABILIDADE DO INVESTIMENTO

- Este investimento deverá ser incluído na próxima revisão orçamentária.

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELABORAÇÃO
0	15/082004	Instalação de fire proofing na A-4400 (UO 2) e Esfera de Butadieno (UA 2)	Levi Jr.

SUPORTES DAS LINHAS DO CIRCUITO DE FUNDO DO DA-4401

Fotos: 1 a 7

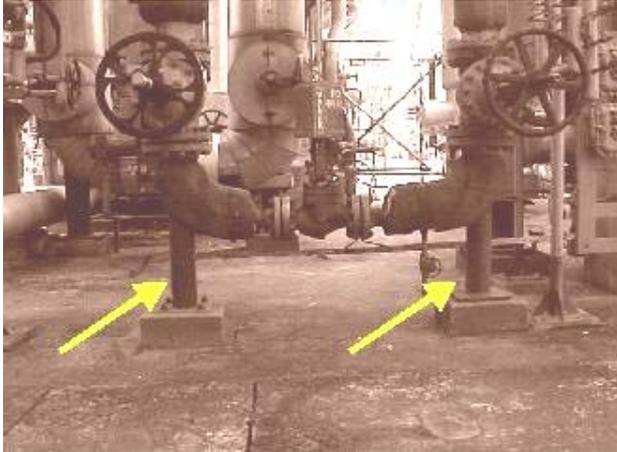


Foto 1

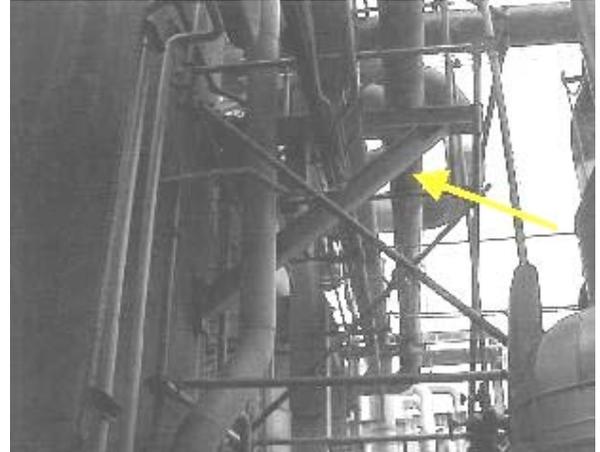


Foto 2

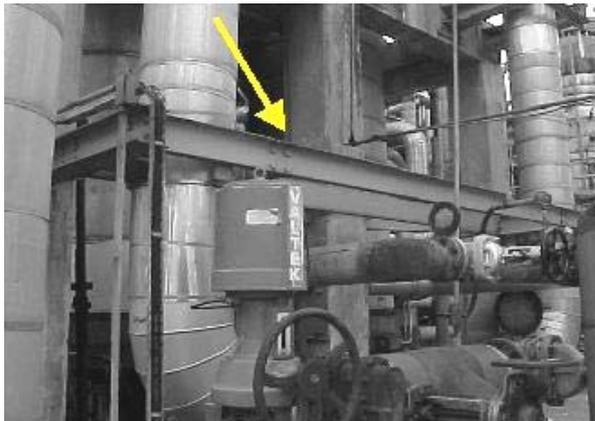


Foto 3



Foto 4

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELABORAÇÃO
0	15/082004	Instalação de fire proofing na A-4400 (UO 2) e Esfera de Butadieno (UA 2)	Levi Jr.



Foto 5

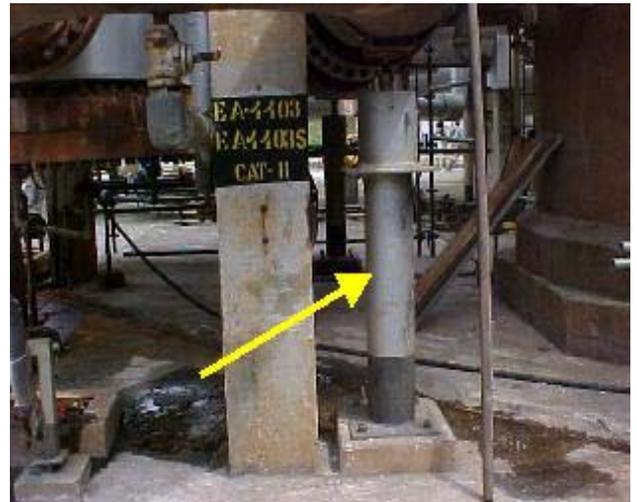


Foto 6

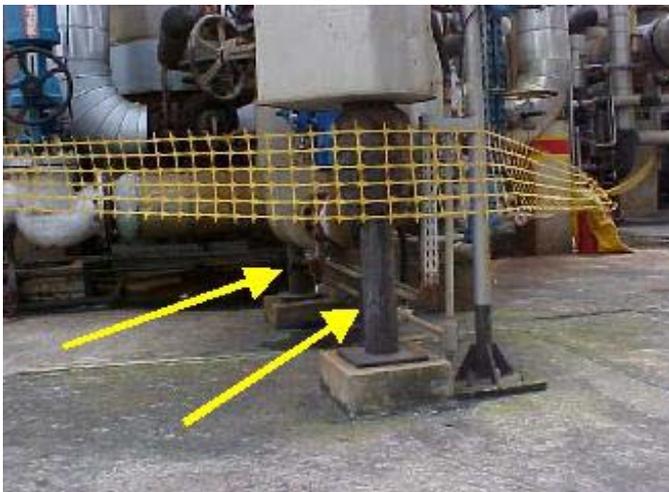


Foto 7

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELABORAÇÃO
0	15/082004	Instalação de fire proofing na A-4400 (UO 2) e Esfera de Butadieno (UA 2)	Levi Jr.

SUPORTES PARA AS LINHAS DO REFERVEDOR DO DA-4406

Fotos: 8 a 23

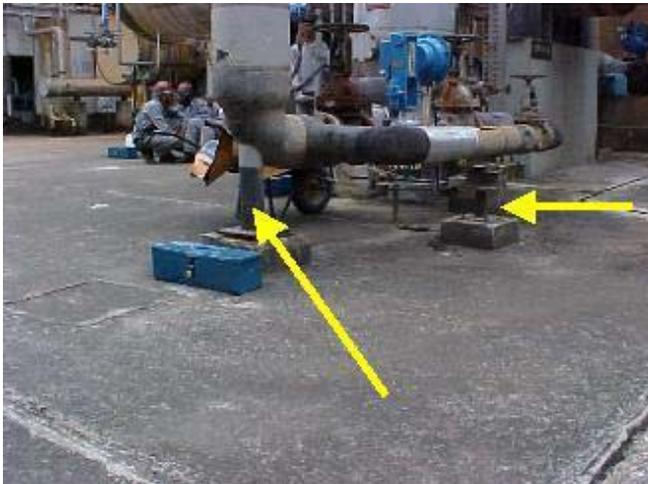


Foto 8



Foto 9



Foto 10

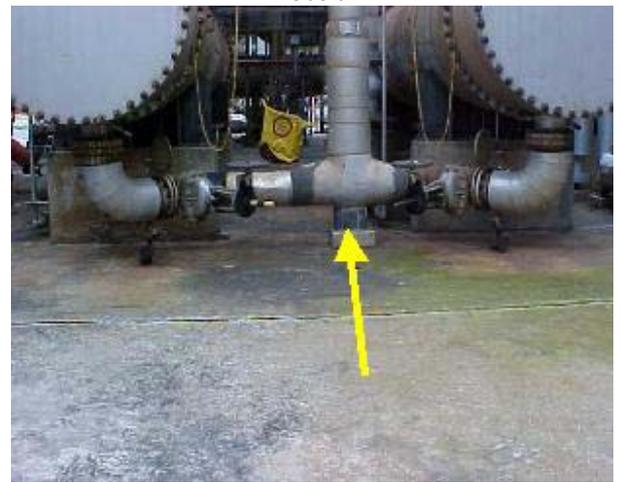


Foto 11

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELABORAÇÃO
0	15/082004	Instalação de fire proofing na A-4400 (UO 2) e Esfera de Butadieno (UA 2)	Levi Jr.



Foto 12



Foto 13



Foto 14



Foto 15

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELABORAÇÃO
0	15/082004	Instalação de fire proofing na A-4400 (UO 2) e Esfera de Butadieno (UA 2)	Levi Jr.



Foto 16



Foto 17

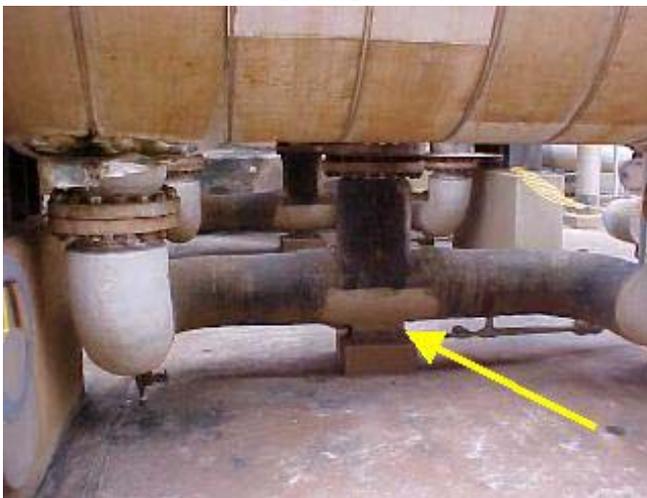


Foto 18



Foto 19

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELABORAÇÃO
0	15/082004	Instalação de fire proofing na A-4400 (UO 2) e Esfera de Butadieno (UA 2)	Levi Jr.



Foto 20

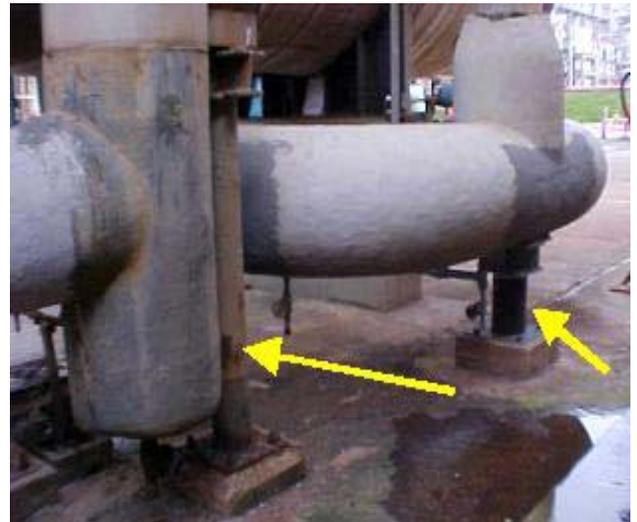


Foto 21



Foto 22



Foto 23

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELABORAÇÃO
0	15/082004	Instalação de fire proofing na A-4400 (UO 2) e Esfera de Butadieno (UA 2)	Levi Jr.

SUPORTES DAS LINHAS DO VASO DE REFLUXO FA-4406

Fotos: 24 a 33



Foto 24



Foto 25



Foto 26

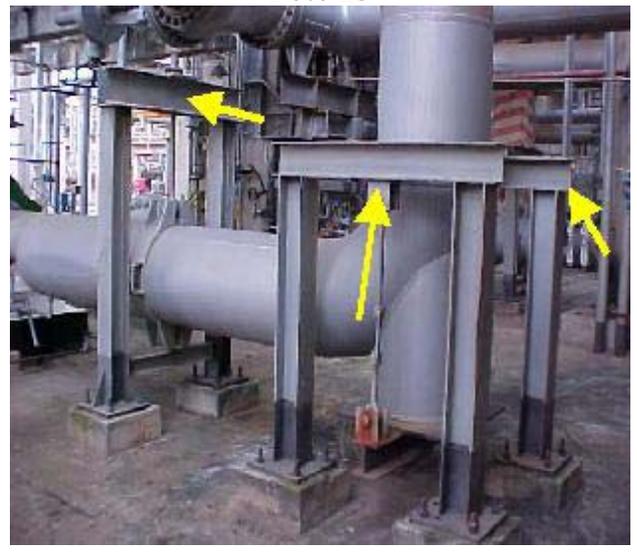


Foto 27

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELABORAÇÃO
0	15/082004	Instalação de fire proofing na A-4400 (UO 2) e Esfera de Butadieno (UA 2)	Levi Jr.



Foto 28

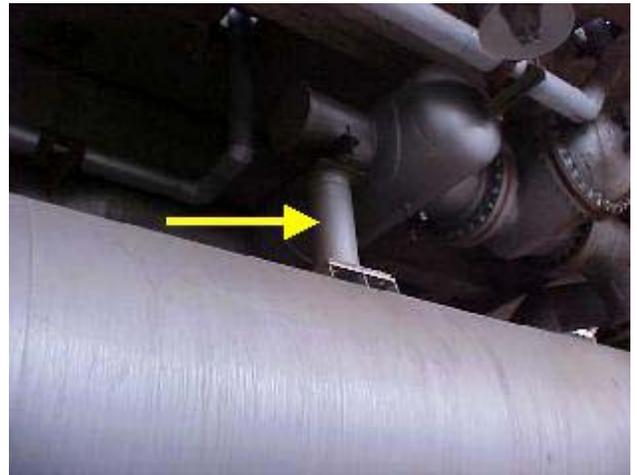


Foto 29



Foto 30

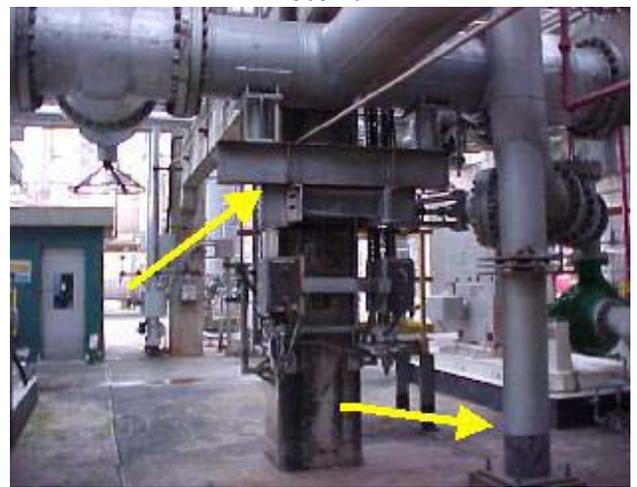


Foto 31

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELABORAÇÃO
0	15/082004	Instalação de fire proofing na A-4400 (UO 2) e Esfera de Butadieno (UA 2)	Levi Jr.



Foto 32

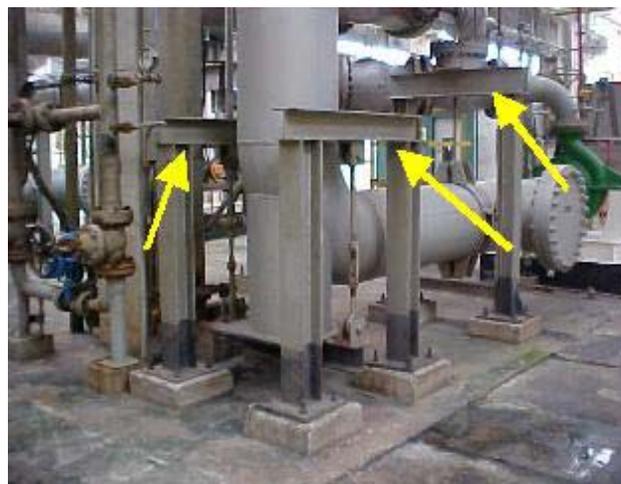


Foto 33

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELABORAÇÃO
0	15/082004	Instalação de fire proofing na A-4400 (UO 2) e Esfera de Butadieno (UA 2)	Levi Jr.

SUPORTES DAS LINHAS DE ENTRADA E SAÍDA DA FB-1006

Fotos: 34 a 37

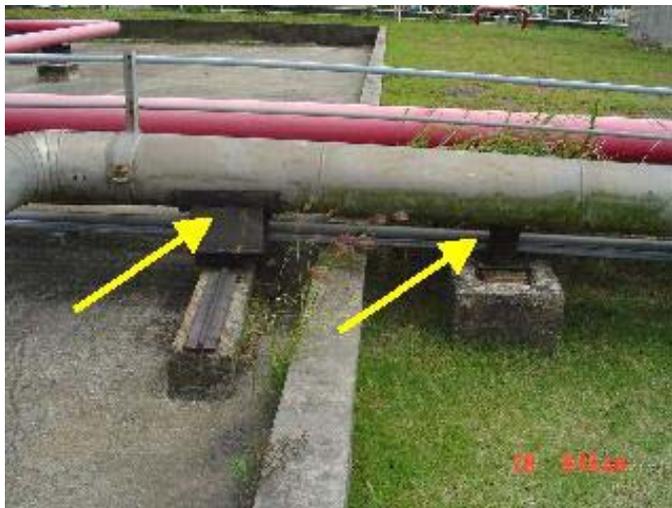


Foto 34



Foto 35



Foto 36



Foto 37

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELABORAÇÃO
0	15/082004	Instalação de fire proofing na A-4400 (UO 2) e Esfera de Butadieno (UA 2)	Levi Jr.

RELATÓRIO FOTOGRAFICO



Foto 01 do Projeto Conceitual



Foto 02 do Projeto Conceitual



Foto 03 do Projeto Conceitual



Foto 04 do Projeto Conceitual



Foto 05 do Projeto Conceitual



Foto 06 do Projeto Conceitual



Foto 07 do Projeto Conceitual

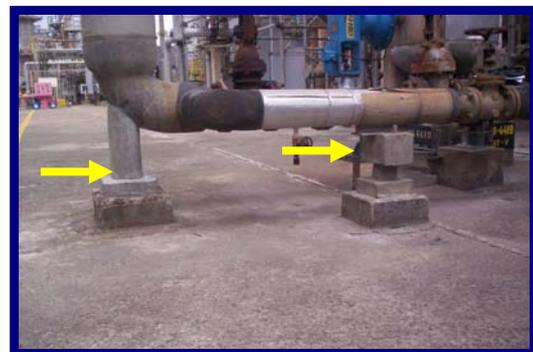


Foto 08 do Projeto Conceitual



Foto 10 do Projeto Conceitual



Foto 09 do Projeto Conceitual



Foto 13 do Projeto Conceitual



Foto 14 do Projeto Conceitual



Foto 15 do Projeto Conceitual

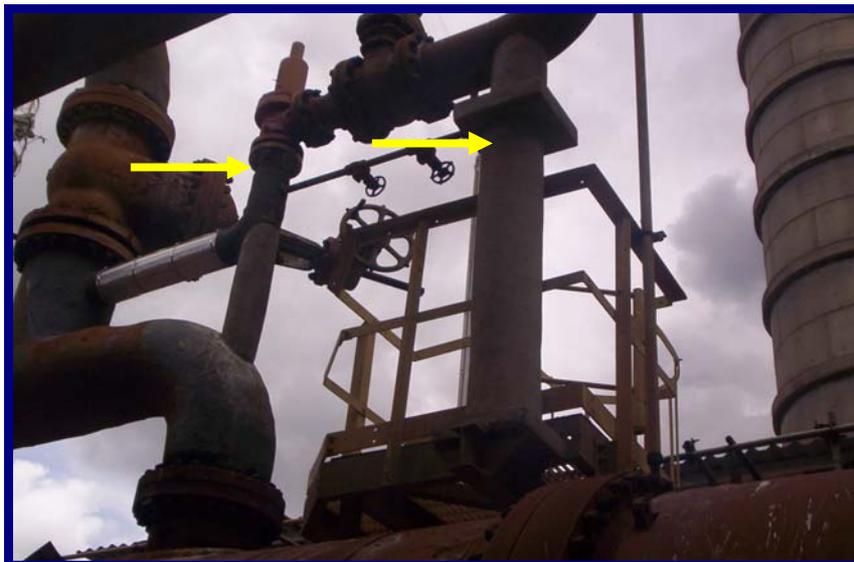


Foto 17 do Projeto Conceitual

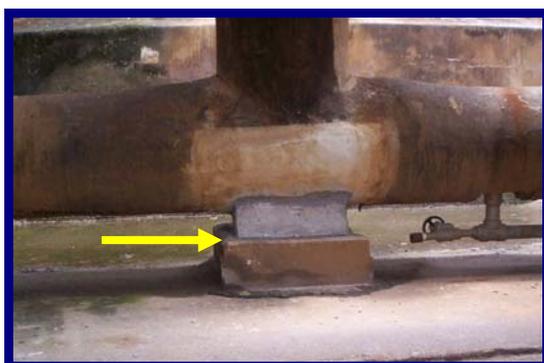


Foto 18 do Projeto Conceitual



Foto 19 A/20 do Projeto Conceitual

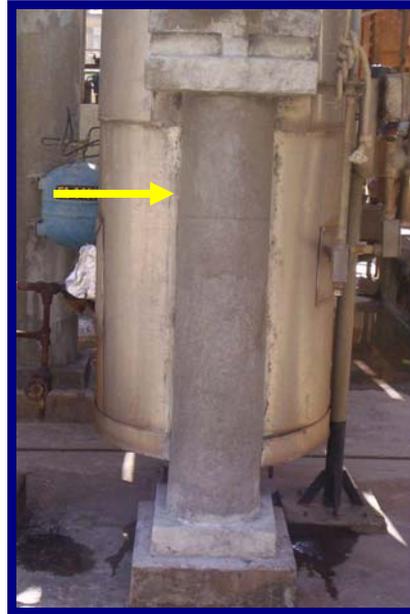


Foto 21 do Projeto Conceitual



Foto 19 B do Projeto Conceitual

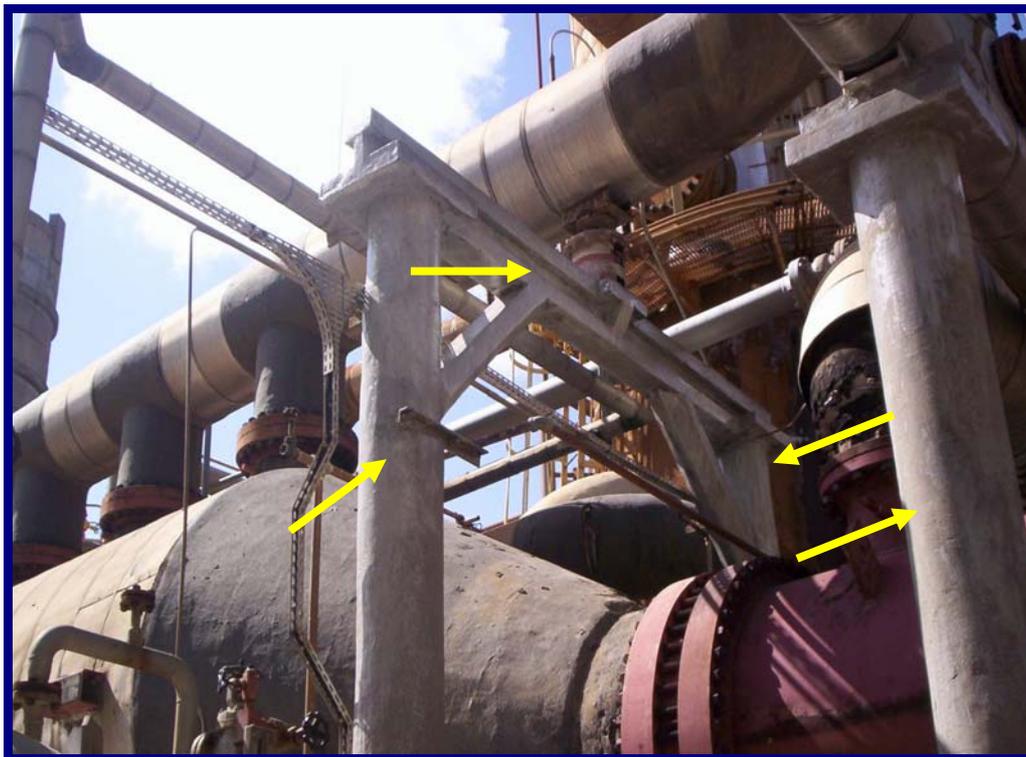


Foto 22 e 23 do Projeto Conceitual



Foto 24 do Projeto Conceitual



Foto 25 do Projeto Conceitual

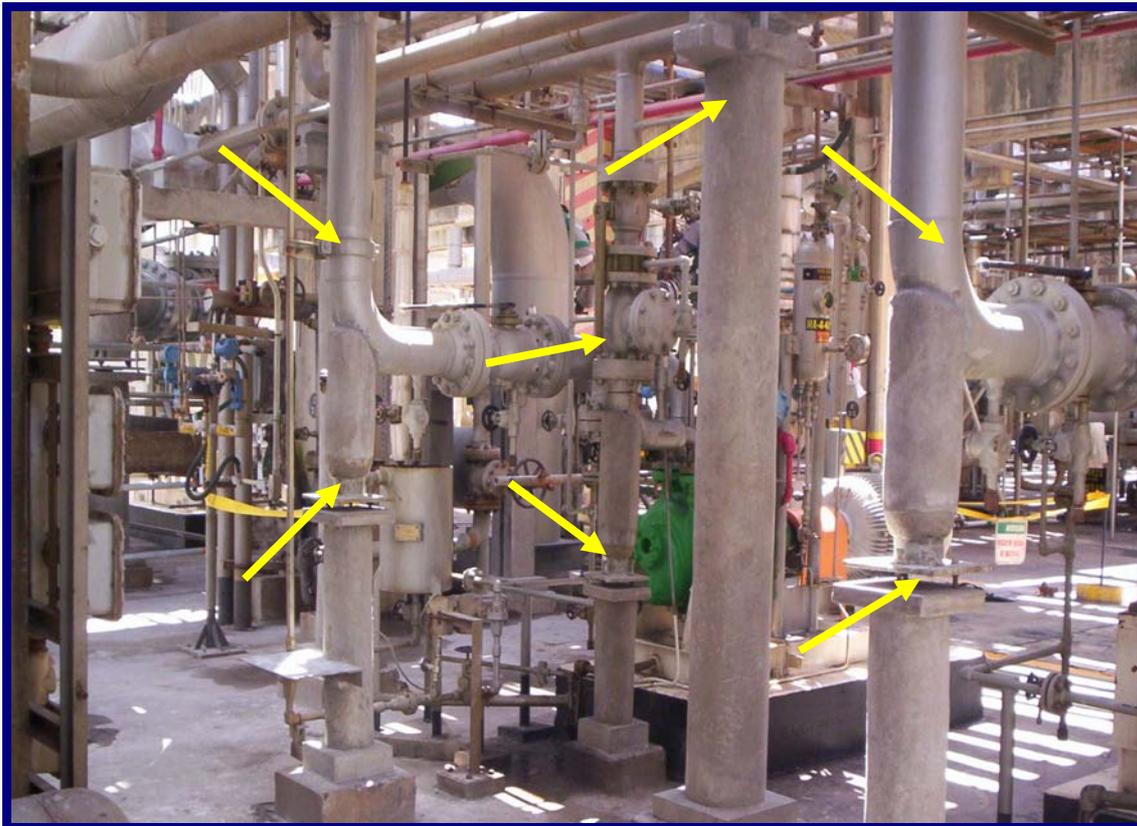


Foto 26 do Projeto Conceitual

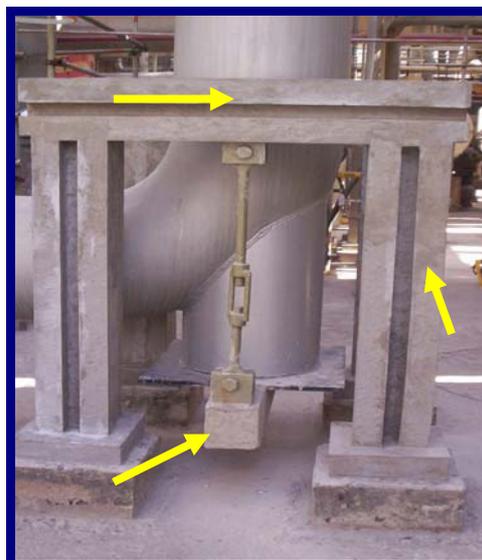


Foto 27 do Projeto Conceitual



Foto 30 do Projeto Conceitual



Foto 31 do Projeto Conceitual

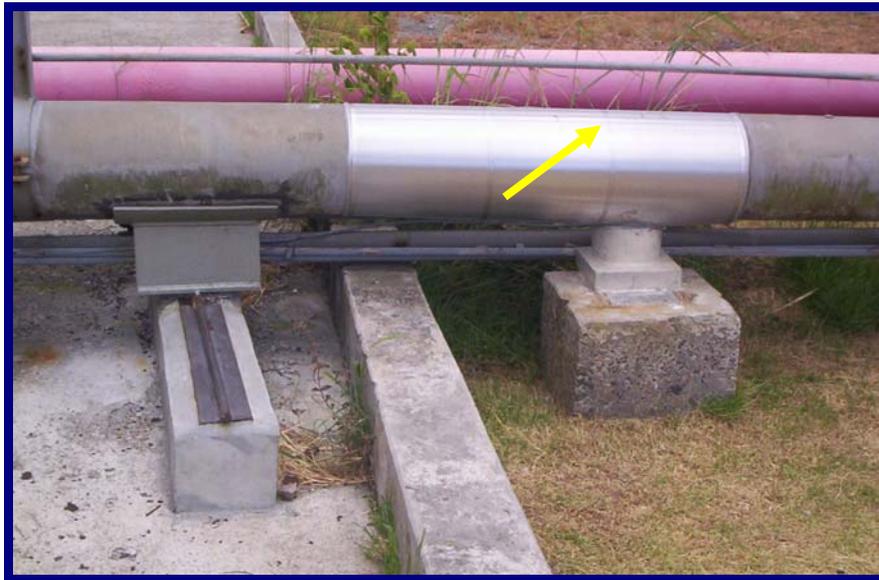


Foto 34 do Projeto Conceitual

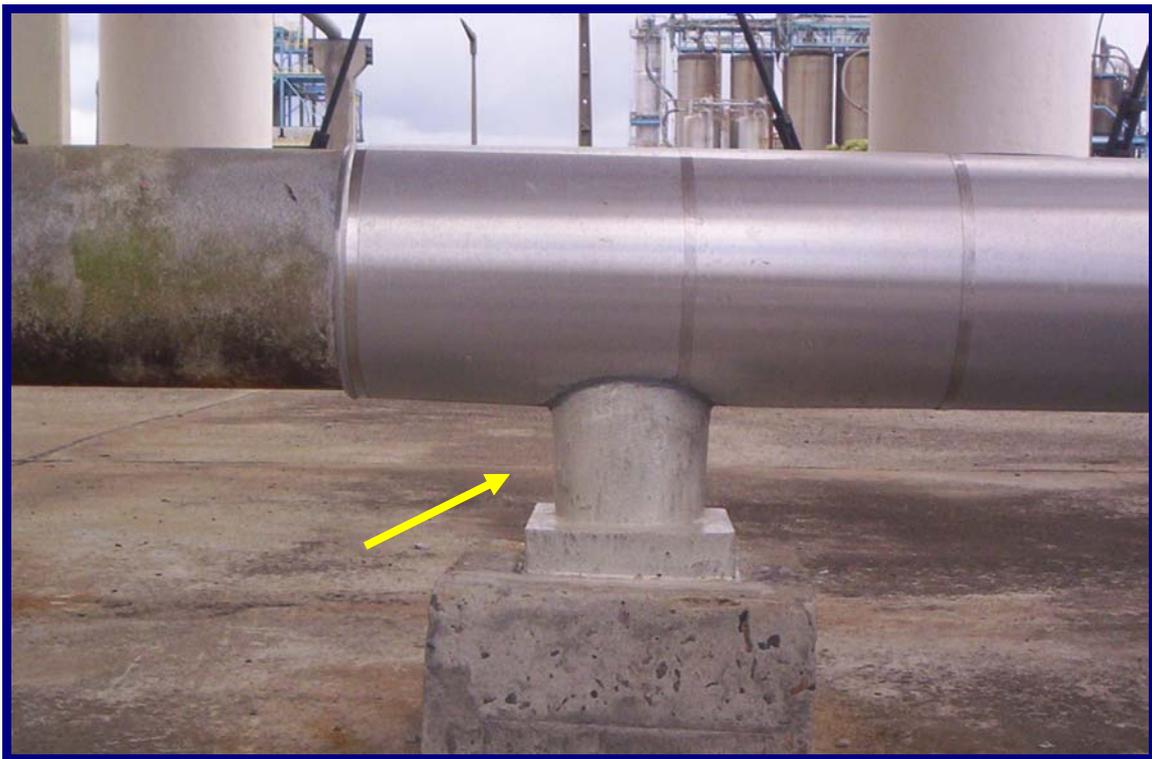


Foto 35 do Projeto Conceitual



Foto 36 do Projeto Conceitual



Foto 37 A do Projeto Conceitual

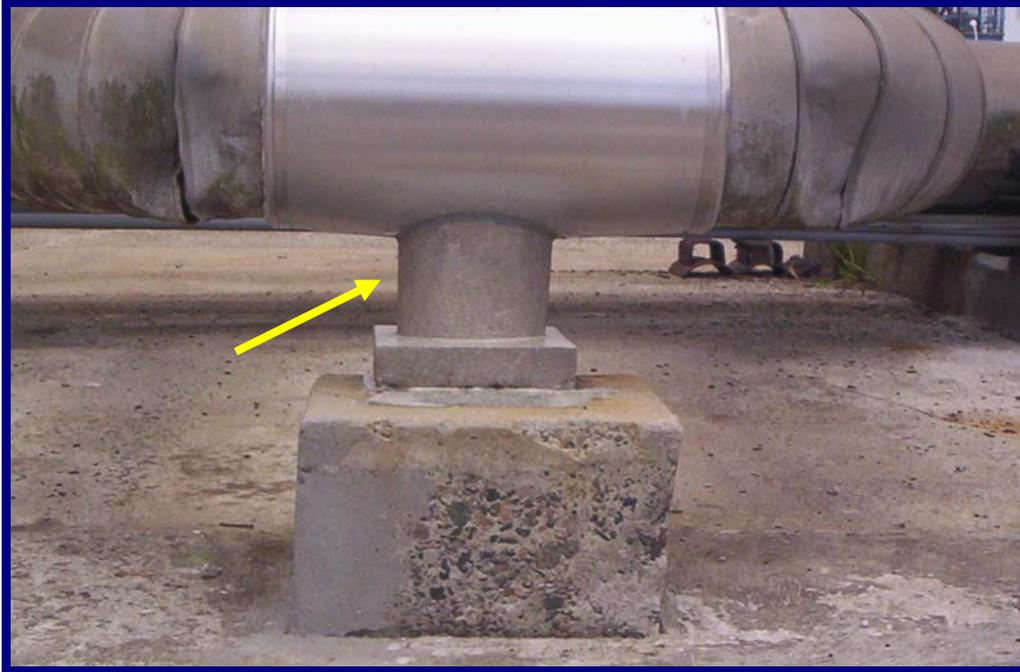


Foto 37 B do Projeto Conceitual



Foto 40 do Projeto Conceitual



Foto 40 B do Projeto Conceitual



Foto 41 do Projeto Conceitual



Foto 42 do Projeto Conceitual



Foto 43 do Projeto Conceitual



Foto 44 do Projeto Conceitual



Foto 45 do Projeto Conceitual



Foto 46 do Projeto Conceitual



Foto 47 do Projeto Conceitual

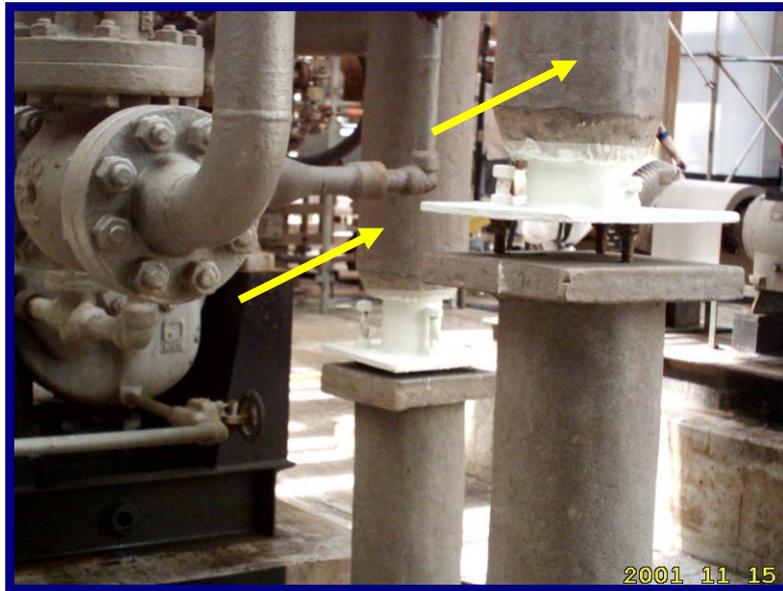


Foto 48 do Projeto Conceitual

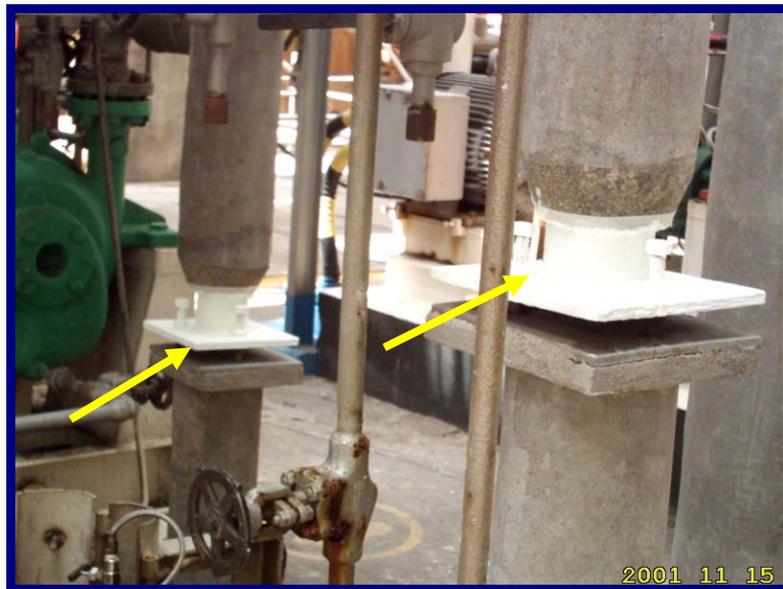


Foto 49 do Projeto Conceitual

CERTIFICADOS DOS PRODUTOS

PYROCRETE 241

NULLIFIRE SYSTEM E PT A SYSTEM E PT B

NULLIFIRE BASECOAT S605



Nullifire – Basecoat S605 - Base Solvente

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO:

Nullifire Basecoat S605 é um coating intumescente base solvente para uso externo/interno destinado à proteção contra incêndio em estruturas metálicas.

FABRICANTE:

Nullifire Limited, Torrington Avenue, Coventry, CV4 9TJ Inglaterra.
Tel.: +44 (0) 1203 855000.

2. COMPOSIÇÃO

Material	%	No. CAS
Xylene	10-25	1330-20-7
C9 Alkylbenzenes	2.5-10	64742-95-6
Resinas de Propriedades, pigmentos e filtros, Não prejudicial	50-75	-

3. PRECAUÇÕES

Inflamável
Prejudicial se inalado

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Mova a pessoa afetada para um local arejado. Em caso de irritação das vias respiratórias, mucosas ou em caso de exposição prolongada, procure orientação médica.

Contato com a pele: Lave com bastante água e sabão. Não use solventes orgânicos.

Contato com os olhos: Enxágüe imediatamente com água por pelo menos 10 minutos. Caso a irritação nos olhos continue, procure orientação médica.

Ingestão: Não provoque vômitos. Mantenha-se em repouso e procure cuidados médicos imediatamente.

5. MEDIDAS DE COMBATE À INCÊNDIO:

Extinção do fogo: Mistura com água, gás carbônico, espuma, Pó seco.

Não use: Jato de água com muita pressão.

ART

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

AST

ANÁLISE SEGURA DO TRABALHO