1. DESCRIÇÃO DO SERVIÇO 2

1.1 REVISÃO GERAL DE CONJUNTOS MISTURADORES DE TANQUE EM OFICINA EXTERNA 2

1.1.1 Transporte, Limpeza e Peritagem do Misturador 5

1.1.2 Revisão Geral do Motor Elétrico 5

1.1.3 Revisão Geral do Redutor 8

1.1.4 Revisão do Conjunto Rotativo 11

1.1.5 Revisão do Misturador, Flange e Estrutura de Suportação 12

1.1.6 Entrega do Conjunto Misturador 17

1.1.7 Materiais, Ferramentas e Equipamentos para Revisão Geral de Conjunto Misturador 17

1.1.8 Medição dos Serviços de Revisão Geral em Conjuntos Misturadores de Tanque 24

1. DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

1.1 REVISÃO GERAL DE CONJUNTOS MISTURADORES DE TANQUE EM OFICINA EXTERNA

Realizar, em oficina externa, serviços de limpeza, inspeção e manutenção geral em conjuntos misturadores de tanque.

A descrição do SERVIÇO está focada nos misturadores de fabricação PLENTY HERO e TREU. A aplicação de atividades do SERVIÇO em misturadores de outros fabricantes (SEMCO, por exemplo) poderá ser realizada quando houver semelhança técnica.

Como referência para descrição dos serviços de revisão geral de misturadores, serão considerados nesta especificação técnica os misturadores REPLAN MT-4118A (figs. 23 e 24) e REPLAN MT-4122C (figs. 25 e 26), de fabricação PLENTY HERO e TREU respectivamente (Tabela 26).

Tabela 1. Identificação dos misturadores MT-4118A e MT-4122C.

TAG	Fabricante do misturador	Modelo do misturador
MT-4118A	Plenty Hero	30-SSE-4000
MT-4122C	TREU	CT 1900 R2

Como ajuda para descrição dos serviços, o conjunto misturador de tanque (fig. 24) está aqui dividido em: motor elétrico, acoplamento, redutor, misturador propriamente dito, eixo, hélice, flange e estrutura de suportação.

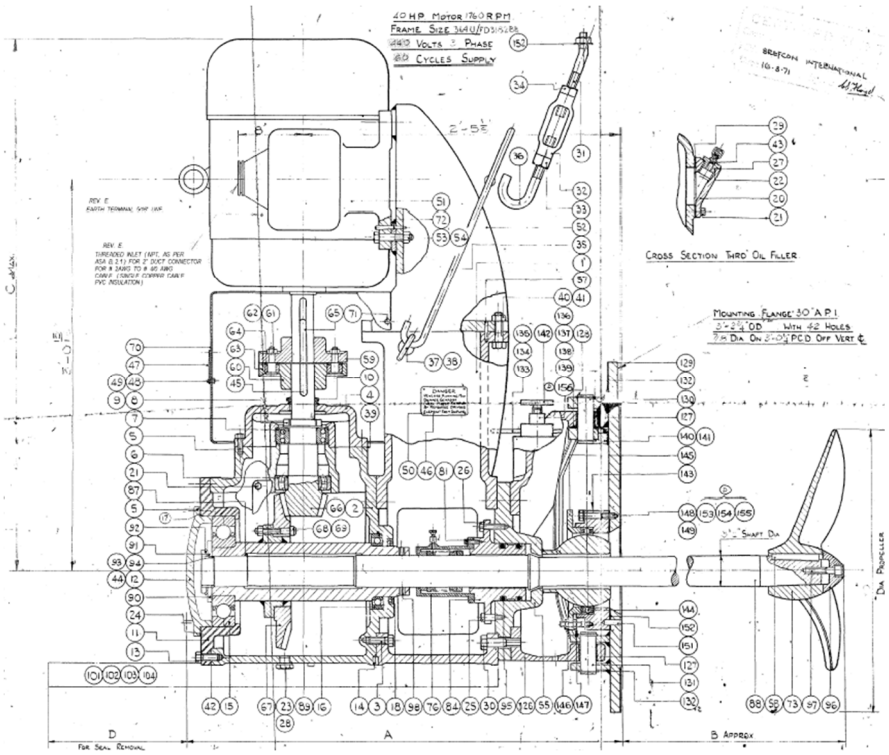

Figura 23. Desenho do conjunto misturador REPLAN MT-4118A, fabricação PLENTY HERO. Conjunto formado por misturador, redutor e motor elétrico.

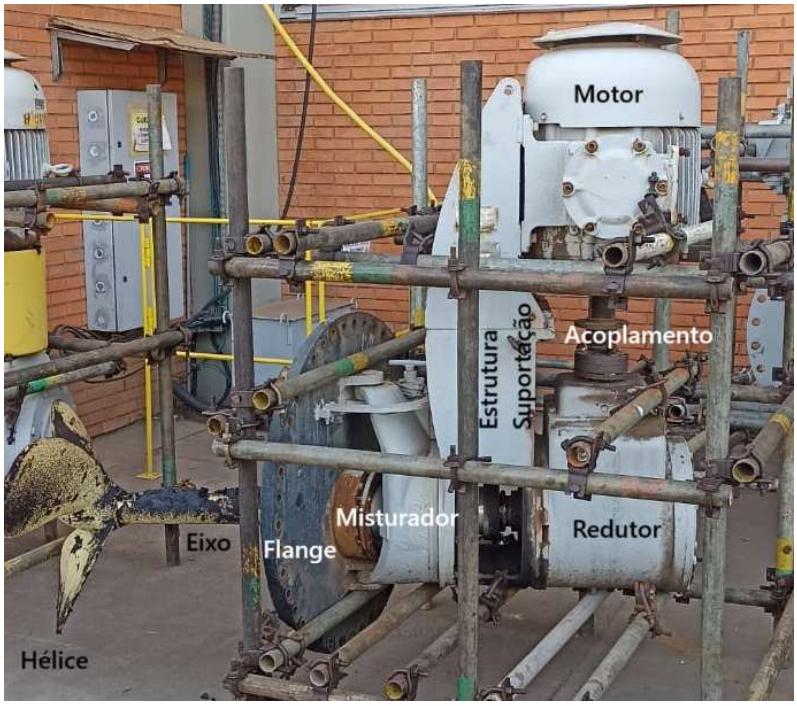

Figura 24. Foto de conjunto misturador (MT-4118A) montado sobre estrutura de andaime aguardando manutenção. A figura identifica, para compreensão do texto deste documento, as partes do misturador (hélice, eixo, flange, misturador, estrutura de suportação, redutor, acoplamento e motor elétrico).

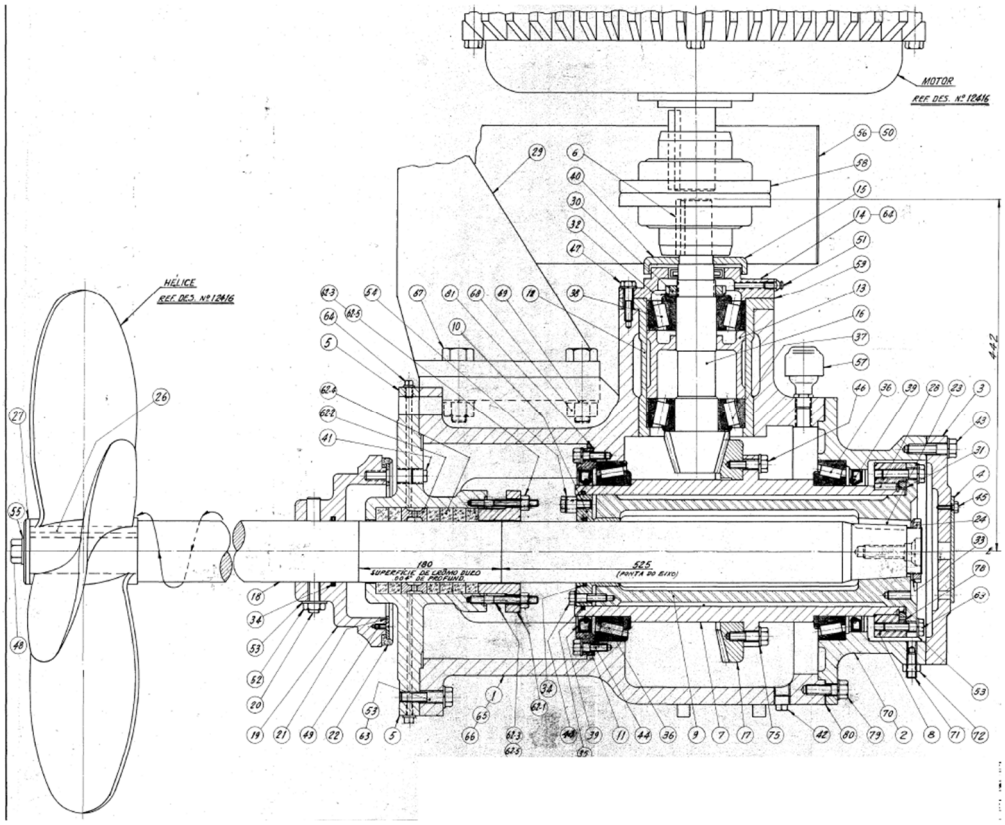

Figura 25. Desenho do conjunto misturador REPLAN MT-4122C, fabricação TREU.

INTERNA \ Força de Trabalho

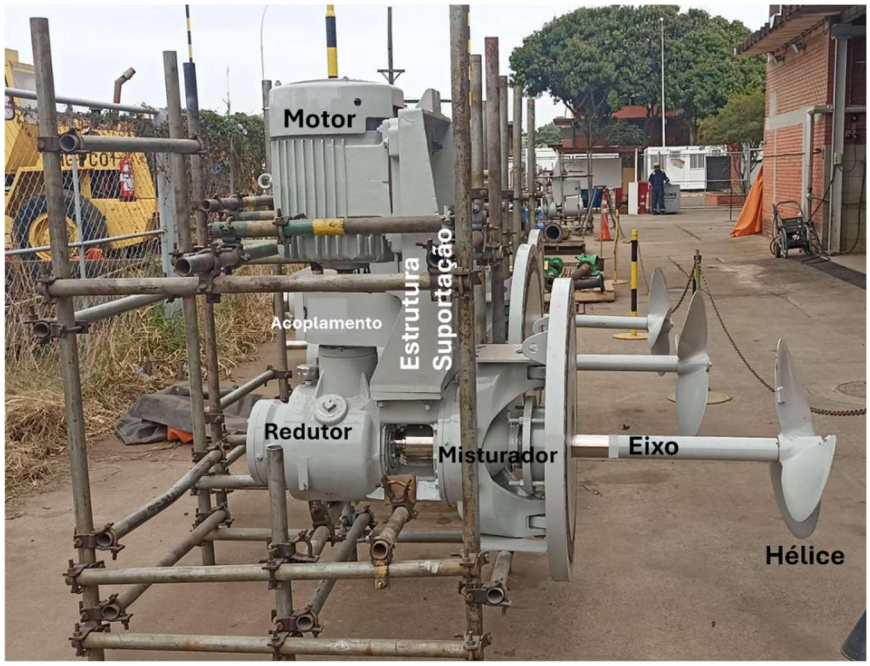

Figura 26. Foto de conjuntos misturadores, fabricante TREU, apoiados em estrutura de andaime, dispostos na área externa da oficina ED-1 da REPLAN, esperando para instalação.

A Tabela 27 apresenta dados dos motores elétricos dos misturadores utilizados como referência.

Tabela 2. Dados dos motores elétricos dos misturadores de referência.

M-MT-4118 A/B/C	M-MT-4122 A/B/C
Fabricante do motor: NEWMAN; Potência: 40 HP; Rotação: 1760 rpm; Redução: 12:50 ~ 0,24; Rotação de saída: aproximadamente 423 rpm; Tamanho da carcaça: 364U/FD3152BB; Tensão: 440 Volts; Número de fases: 3 fases; Frequência: 60Hz.	Fabricante do motor: GE, modelo 265674611; Potência: 40 CV; Rotação: 1780 rpm; Fator de redução: 12:50; Fator de serviço: 1.0; Rotação de saída: aproximadamente 427,2 rpm; Tamanho da carcaça: 326T Tensão: 440 Volts; Número de fases: 3 fases; Frequência: 60Hz.

Os serviços em conjuntos misturadores, quando enviados para revisão geral em oficina externa, considerarão:

a) Recebimento, limpeza e desmontagem do conjunto misturador;
b) Inspeção dos componentes do conjunto (também ver nota abaixo);
c) Revisão geral do motor elétrico;
d) Revisão geral do redutor;
e) Revisão do conjunto rotativo (eixo e hélice);
f) Revisão do misturador, flange e estrutura de suportação, com atividades, inclusive, de usinagem, metalização e soldagem;
g) Montagem do conjunto misturador, redutor e motor para pré alinhamento das partes;
h) Pintura do conjunto misturador;
i) Teste estático de vedação do misturador em oficina;
j) Relatório final de manutenção do conjunto misturador;

INTERNA \ Força de Trabalho

a) Entrega do equipamento.

Nota: As peritagens das partes do conjunto misturador (principalmente motor, redutor e misturador) definirão os serviços de recuperação. O relatório de peritagem dessas partes deverá ser apresentado para FISCALIZAÇÃO como condição de continuação da manutenção do conjunto misturador.

Abaixo seguem as descrições dos serviços listados acima.

1.1.1 Transporte, Limpeza e Peritagem do Misturador

A CONTRATADA preparará o conjunto misturador e realizará o transporte até oficina externa.

A nota fiscal de envio para serviço será emitida pela PETROBRAS para a própria CONTRATADA ou oficina parceira dela no caso de subcontratação. Mesmo subcontratado, a responsabilidade integral dos serviços será da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá receber o conjunto misturador e validar a nota fiscal emitida pela PETROBRAS de envio de equipamento para serviço.

A CONTRATADA deverá realizar a limpeza do conjunto misturador, realizar inspeção do conjunto misturador ainda montado. Avaliar e registrar situação encontrada (com fotos). Desacoplar e separar as partes. E Identificar as partes para, em fase posterior, realizar a montagem.

1.1.2 Revisão Geral do Motor Elétrico

A CONTRATADA deverá realizar a peritagem do motor elétrico. Atividades previstas:

a) Desmontar o motor.
b) Abrir as tampas do motor.
c) Avaliar a condição do sistema de lubrificação dos mancais.
d) Registrar com fotos o estado encontrado e anexar no relatório de manutenção do motor.
e) Efetuar ensaio de recebimento.
f) Avaliar as partes mecânicas do motor.
g) Avaliar as condições dos mancais e canais de lubrificação.
h) Promover o trabalho dimensional, realizando todas as medições e conferências de folgas de montagem, conforme orientação do fabricante do motor. Verificar guias das tampas do motor, ajustes dos rolamentos na caixa e eixo, folgas no eixo e tampas, ajuste do acoplamento, região dos labirintos do rotor, guia do motor, eixo, rasgo de chaveta e empenos.
i) Avaliar o estado da carcaça.
j) Inspecionar e avaliar ventoinha.
k) Checar a integridade do isolamento, das bobinas e condutores. Verificar vazamentos de graxa para o bobinado e partes elétricas.
l) Avaliar o rotor e realizar os testes necessários para constatar a sua integridade.
m) Avaliar o estator e realizar os testes necessários para constatar a sua integridade.
n) Definição dos serviços, listagem dos sobressalentes a substituir.
o) Emitir relatório de peritagem do motor.

Após concluída a peritagem, a CONTRATADA deverá realizar a manutenção do motor elétrico. Atividades previstas nesta fase:

a) Será de responsabilidade da PETROBRAS a disponibilização de um novo acoplamento (ligação entre os eixos do motor e do redutor), peça esta que deverá ser enviada junto com o conjunto misturador.
b) O acoplamento deverá ser usinado e ajustado nos respectivos eixos. A CONTRATADA deverá confeccionar nova chaveta de mesmo material e ajustar, em conjunto, ambas as peças.
c) Executar limpeza completa (por jateamento) das tampas, caixas e ventoinhas. Verificar alojamento dos rolamentos, levantamento dimensional, obedecendo às tolerâncias do diâmetro dos rolamentos.
d) Verificar e limpar os canais de graxa e substituir os pinos graxeiros.
e) Caso seja necessário, executar o embuchamento da tampa traseira ou dianteira do motor. O embuchamento da tampa e cubo, mantendo as folgas previstas pelo fabricante do motor.
f) Trocar a ventoinha do motor por uma nova e realizar o balanceamento montada no conjunto rotativo.
g) Caso seja necessário, realizar a troca da tampa defletora de ar e da tampa defletora de graxa do motor.
h) Efetuar a substituição de parafusos, guarnições, fixações da caixa de ligação e calafetação.
i) Inspecionar a selagem entre a caixa de ligação e o estator e, se necessário, refazer com resina epóxi.
j) Reparar chaparia do motor, se for necessário.
k) Quando não for necessário realizar o embaralhamento, reparar pequenos danos de arraste do rotor e do estator.
l) Caso necessário, após avaliação da peritagem, substituir eixo (realizar engenharia reversa para a PETROBRAS confeccionar sobre amostra).
m) Na limpeza interna para remoção de impurezas, caso utilizado vapor, evitar o aquecimento localizado nos enrolamentos e no isolamento.
n) Secar em estufa.
o) Aplicar verniz classe ‘F’ com impregnação a vácuo.
p) Realizar nova secagem em estufa.
q) Realizar balanceamento dinâmico em baixa rotação do conjunto rotativo do motor (com cubo do acoplamento e ventoinha montados). Apresentar relatório detalhado do balanceamento realizado, contendo os valores antes e depois da correção. Fazer balanceamento dinâmico (conforme norma ISO 21940-11, G 6.3). Não será permitida a correção do desbalanceamento no cubo do acoplamento.
r) Na existência de resistência de aquecimento, substituir se necessário;
s) Montagem geral do motor revisado.
t) O motor deverá ser entregue lubrificado. A graxa de lubrificação será disponibilizada pela PETROBRAS.
u) Executar os seguintes ensaios elétricos e mecânicos de rotina do motor, conforme a norma NBR-5383 e registrar os resultados encontrados no relatório de manutenção do motor:

- Ensaio dielétrico;
- Equilíbrio de corrente entre fases (tensão nominal);
- Índice de polarização e absorção (tensão nominal);
- Medição da resistência dos enrolamentos;
- Medição da resistência de isolamento;
- Ensaio em vazio, com leitura do nível de vibração do motor, na tensão nominal.
- Testes mecânicos.

v) Pintura do motor, sem jateamento, conforme norma Petrobras N-442 Condição 1.
w) Reparo na furação da base, caso necessário.
x) Aplicar camada protetora antioxidante na ponta do eixo.

INTERNA \ Força de Trabalho

y) Utilizar material selante tipo elimina junta a base de silicone (300°C) nas caixas de ligações e tampas.
z) Embalar o motor com material plástico resistente para transporte e armazenamento.
aa) Emitir relatório de manutenção do motor elétrico.
bb) Nas atividades de manutenção do motor, deverão ser substituídos os seguintes componentes (como de responsabilidade da CONTRATADA):

- Rolamentos;
- Vedações;
- Parafusos, prisioneiros, porcas, arruelas, bico graxeiro, anel de fixação, placa de bornes, parafuso olhal (considerar os componentes que não se encontrarem em condições de uso);
- Ventoinhas;
- Tampas defletoras;
- Chapéu defletor;
- Caixas de ligação;
- Resistência de aquecimento;
- PT 100;
- Chavetas.

O motor deverá ser entregue juntamente com o relatório final, contendo resultado da peritagem, medidas mecânicas e elétricas encontradas e deixadas (cotas do induzido, carcaça, mancais) e os resultados de ensaios, devendo o relatório final ser assinado pelo responsável da manutenção do motor.

1.1.2.1 Rebobinamento do Motor Elétrico

O rebobinamento é um processo de manutenção corretiva que envolve a substituição das bobinas danificadas de um motor elétrico, restaurando sua funcionalidade. Esse procedimento é essencial quando as bobinas do motor sofrem desgaste, superaquecimento ou falhas elétricas, seja por sobrecarga ou outros problemas. O rebobinamento visa prolongar a vida útil do motor, restaurando sua eficiência e evitando a necessidade de substituição completa.

Caso necessário, realizar o rebobinamento do motor elétrico.

a) Inspecionar o pacote estator, retirar o enrolamento a frio por processo mecânico ou químico.
b) Executar limpeza completa.
c) Confeccionar jogos de bobinas, no mínimo em classe “F” (155º C).
d) Executar isolação dos canais do pacote estator e amarração das cabeças do grupo de bobinas no mínimo com material isolação em classe “F”.
e) Montar as novas bobinas no estator.
f) Substituir os cabos de saída e selar com resina na janela da carcaça. Utilizar cabos de ligação (lides) classe “F”, com terminais prensados e soldados com solda branca.
g) Aplicar duas demãos de verniz isolante alquídico no estator, no mínimo em classe “F” e polimerizar em estufa.
h) Executar ensaios elétricos, conforme norma ABNT 5383-1 para classe de potência do estator.

INTERNA \ Força de Trabalho

1.1.2.2 Embaralhamento do Motor Elétrico

O embaralhamento de chapas em motores elétricos, também conhecido como reestamparia, é um processo que visa corrigir problemas como curto-circuito entre espiras ou pontos quentes em motores que sofreram picos de tensão ou curtos-circuitos. Este procedimento envolve a desmontagem do estator, separação e endireitamento das chapas, e sua posterior remontagem, garantindo o alinhamento correto e a manutenção das características originais do motor.

Caso necessário, realizar o embaralhamento do motor elétrico.

a) Desmontar o pacote magnético.
b) Redistribuir as lâminas do estator.
c) Isolar cada lâmina (seguir orientação do fabricante), preservando as características de classe de isolação.
d) Realizar ensaio de 'Loop-Test'.

1.1.3 Revisão Geral do Redutor

Atividades de Limpeza e Peritagem do Redutor.

Executar processo de desmontagem do redutor. Deverão ser observados os cuidados com os componentes de forma a evitar danos.

Promover registros fotográficos dos componentes. Executar a limpeza do redutor e de suas peças, removendo resíduos e contaminantes. Realizar inspeção detalhada:

- Identificar trincas, corrosão, desgaste excessivo em eixos, engrenagens e rolamentos.
- Verificar condições das faces de vedação, roscas internas, alojamentos dos rolamentos.
- Executar Ensaio Não Destrutivo com Líquido Penetrante (LP) em todos os eixos e engrenagens, com a finalidade de detectar trincas, imperfeições e descontinuidades, seguindo as normas PETROBRAS N-1596 e N-1597.
- Inspecionar parafusos, prisioneiros e porcas para validação de integridade. Verificar presença de componentes com danos, espanados, com corrosão, deformação plástica ou em condição fora do padrão normal de integridade.
- Verificar condições dos anéis de vedação e das juntas.
- Verificar se há obstrução nos canais de lubrificação da carcaça do redutor.
- Realizar dimensional do conjunto de transmissão, interno da carcaça, mancais e verificar folgas entre as engrenagens.
- Montar registros fotográficos do redutor, com antes e depois da desmontagem.

Emitir relatório de peritagem do redutor com as informações mínimas:

- Logotipo da empresa executora dos serviços;
- Características do equipamento recebido;
- Fabricante;
- TAG REPLAN;
- Valores encontrados no dimensional e das folgas conferidas;

INTERNA \ Força de Trabalho

- Situação encontrada dos principais componentes do redutor;
- Observações e recomendações técnicas pertinentes para recuperação do redutor;
- Registro fotográfico de todo o processo.

Manutenção, Montagem e Pintura do Redutor

A REPLAN enviará, junto com o misturador, um novo acoplamento (Metastream TSRC 135). O acoplamento deverá ser usinado e ajustado de acordo com os dimensionais das novas chavetas, do eixo do redutor e do eixo de entrada do misturador.

Realizar medição, confecção e ajuste de novas chavetas do acoplamento para redutor e eixo de entrada do misturador de acordo com as dimensões dos rasgos existentes.

Promover planos de junta em todas as tampas que forem pertinentes para vedação.

Disponibilizar e substituir todos os componentes a seguir: rolamentos, protetores de mancais do eixo de entrada e saída, parafusos, porcas e prisioneiros, anéis “O”, retentores e juntas de vedação. Os componentes deverão seguir a especificação do fabricante ou equivalente técnico aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Após inspeção dos alojamentos dos rolamentos e dos colos ou assentos correspondentes nos eixos, efetuar as correções necessárias por usinagem e lapidação para assegurar medidas e condições dentro das especificações técnicas pertinentes.

Caso necessário, realizar engenharia reversa e confeccionar novo conjunto pinhão e coroa (ver Tabelas 28 e 29 e figs. 37.a e 37.b). Realizar a instalação desses componentes obedecendo as folgas e critérios de montagem definidos em manual do fabricante do redutor ou normas técnicas pertinentes. Executar ensaio com ‘azul da prússia’ para análise do contato entre os dentes do conjunto de engrenagens.

Confeccionar e substituir as chavetas de fixação do pinhão e da coroa.

Realizar o balanceamento do conjunto eixo de entrada do redutor (considerar, além do eixo, pinhão, cubo do acoplamento e outras partes inerentes do conjunto).

Para os misturadores PLENTY HERO (exemplo MT-4118A), confeccionar (engenharia reversa e confecção sobre amostra) e substituir porca de fixação e arruela trava traseira do eixo do misturador (fig. 27.a).

Para os misturadores TREU (exemplo MT-4122C), a CONTRATADA deverá confeccionar (engenharia reversa e confecção sobre amostra) e substituir porca de fixação e arruela trava dos eixos do redutor, localizado nos eixos de entrada (posições 30 e 32 da fig. 27.b) e de saída (posições 24 e 33 da fig. 27.b). Confeccionar e substituir a chaveta de fixação da luva acopladora (posição 23 da fig. 27.b).

INTERNA \ Força de Trabalho

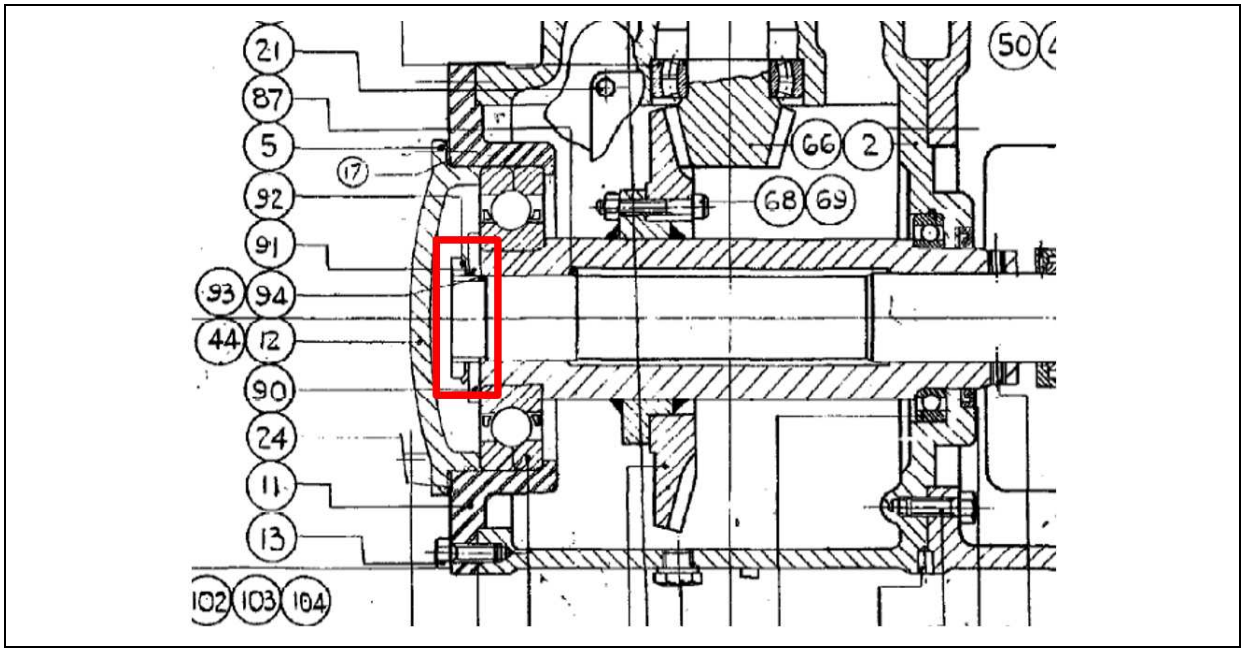

Figura 27.a. Porca de fixação e arruela trava do eixo do misturador localizadas na parte traseira do redutor. Figura parte da fig. 23 (misturador REPLAN MT-4118A, fabricação PLENTY HERO).

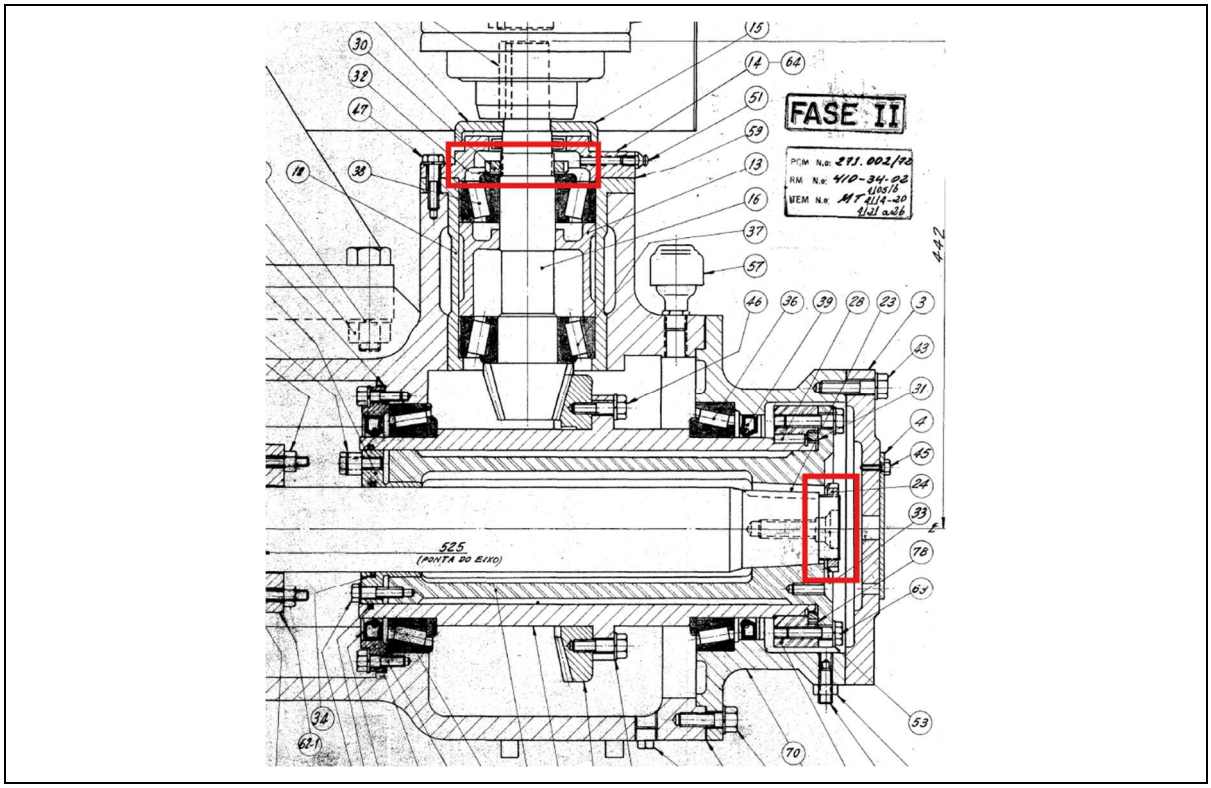

Figura 27.b. Identificação das porcas e arruelas de fixação dos eixos de entrada e saída do redutor do conjunto misturador de fabricação TREU (REPLAN MT-4122C). Esta figura é parte da fig. 25.

Avaliar integridade da luva da coroa (hachurado em amarelo na fig. 28) e, caso necessário, substituir (executar engenharia reversa e confecção sobre amostra).

INTERNA \ Força de Trabalho

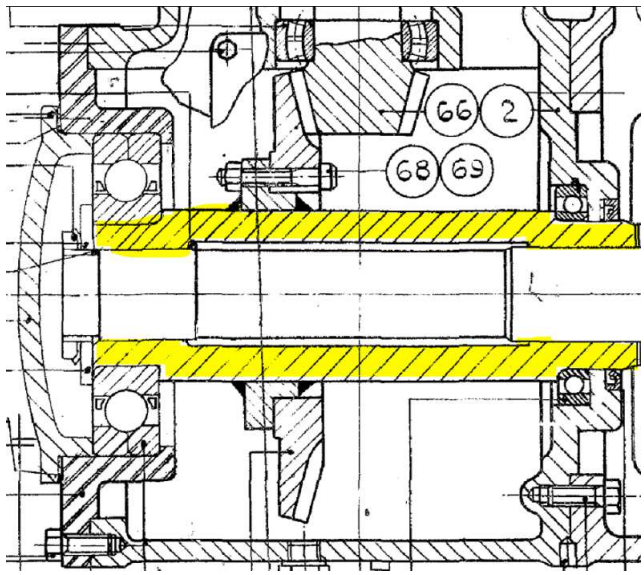

Figura 28. Luva da coroa do redutor. Figura parte da fig. 23 (misturador REPLAN MT-4118A, fabricação PLENTY HERO).

O serviço de confecção de luva da coroa deverá considerar, além da engenharia reversa e da fabricação propriamente dita da luva, os serviços de remoção e reinstalação da luva (sejam eles usinagem, soldagem, confecção de chaveta).

Executar a aplicação dos torques corretos em todos os parafusos de fixação, de acordo com a classe dos parafusos.

Realizar limpeza interna e externa da carcaça, roscas e tampas, garantindo que não haja obstruções nos canais de lubrificação.

Caso seja necessário realizar o jateamento abrasivo na carcaça, deverá ser protegido todas as regiões de vedação, alojamentos, roscas e canais de lubrificação.

Executar pintura interna (até tinta de fundo) e externa (tintas de fundo e de acabamento) da carcaça do redutor de acordo com norma PETROBRAS N-442, condição 1. Cor de acabamento cinza ou prata.

A pintura interna deverá ser aderente à superfície para evitar desprendimento de camada com o redutor em operação.

No final dos serviços, preparar relatório de manutenção do redutor

1.1.4 Revisão do Conjunto Rotativo

Realizar os serviços de:

INTERNA \ Força de Trabalho

i) Desmontagem do conjunto eixo e hélice.
j) Realizar limpeza e jateamento da hélice.
k) Inspeção do eixo e da hélice através de ensaio LP.
l) Quando necessário, realizar engenharia reversa da hélice do misturador, incluindo análise para identificação precisa da liga metálica, e realizar confecção de nova hélice, reproduzindo fielmente todas as dimensões, ângulos, perfil hidrodinâmico e características metalúrgicas do componente original. Na realização destes serviços, a CONTRATADA deverá incluir no relatório de manutenção o desenho da hélice com dimensionais, certificados de material e testes de qualidade.
m) Confeccionar e substituir a chaveta de fixação da hélice.
n) Substituição, caso necessário, pelo novo eixo disponibilizado pela PETROBRAS.
o) Realizar a pintura da hélice e parte do eixo (exemplo fig. 29) conforme norma N-442. Na hélice, realizar a preparação de superfície com método de jateamento abrasivo para remoção de óleos, graxas e ferrugem.
p) Montagem do conjunto eixo e hélice.
q) Realizar balanceamento dinâmico em baixa rotação do conjunto eixo e hélice. Considerar, além do eixo e hélice, a luva da coroa, engrenagem e outras partes consideradas importantes para o balanceamento do conjunto.



Figura 29. Fotos ilustrativas de hélices e eixos pintados. O comprimento de pintura do eixo é em torno de 520 mm, partindo da hélice.

1.1.5 Revisão do Misturador, Flange e Estrutura de Suportação

Em misturadores PLENTY HERO, promover revestimento superficial de carbeto de cromo para proteção e acabamento da área de contra vedação (fig. 30). Garantir as dimensões adequadas para vedação do fluído. A espessura de revestimento sugerida está entre 0,25 e 0,30 mm. Para execução do revestimento, prever serviços de usinagem para preparação de superfície e depois para acabamento.

O serviço de revestimento de carbeto de cromo deverá ser realizado em ambas as áreas de vedação [parte móvel (eixo) e parte fixa (câmara de selagem)].

INTERNA \ Força de Trabalho

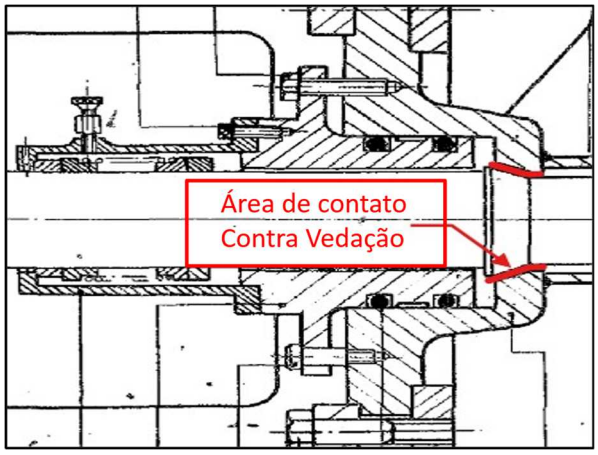

Figura 30. Área de contato de contra vedação, interior da câmara de selagem. Esperado realização de revestimento superficial com carbeto de cromo, tanto na parte móvel (eixo) quanto na parte fixa (câmara de selagem). Pela caixa de selagem, área de contato tem as seguintes dimensões aproximadas: diâmetro maior 98 mm x largura 25 mm. Esta figura é parte da fig. 23 (misturador REPLAN MT-4118A, fabricação PLENTY HERO).

Para misturadores de fabricação TREU, o anel da contra vedação deverá ser substituído (posição 22 da fig. 25), com material que resista ao contato com o produto utilizado no tanque (petróleo, por exemplo). O anel vedador está demonstrado na fig. 31.

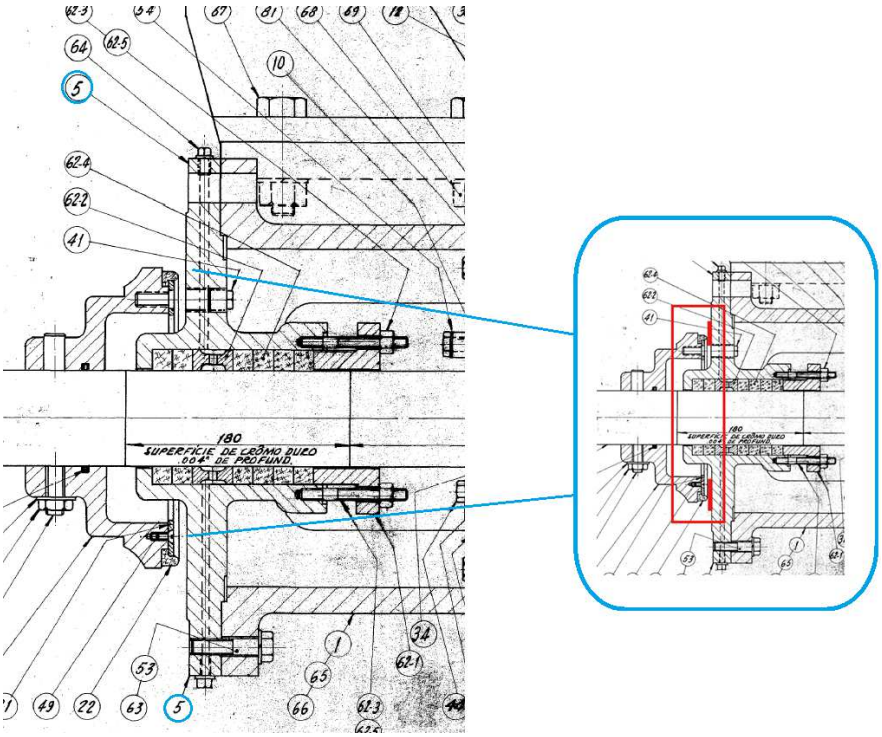

Figura 31. Em vermelho, indicação da superfície de contato da contra vedação. Esta figura é parte da fig. 25 (misturador de fabricação TREU, REPLAN MT-4122C).

INTERNA \ Força de Trabalho

Em misturadores de fabricação TREU, promover revestimento superficial de carbeto de cromo no flange dianteiro (posição 5 da fig. 25) para proteção e acabamento da área de contra vedação (fig. 31). Garantir as dimensões adequadas para vedação do fluído. A espessura de revestimento sugerida está entre 0,25 e 0,30 mm. Para execução do revestimento, prever serviços de usinagem para preparação de superfície e acabamento.

Também em misturadores de fabricação TREU, aplicar revestimento superficial de carbeto de cromo no eixo na região de trabalho do selo mecânico (fig. 32), para proporcionar maior resistência ao desgaste e à corrosão. O revestimento deverá ser aplicado no eixo, na área demarcada da figura, com comprimento aproximado de 550 mm. Para a execução do revestimento, prever serviços de usinagem para preparação de superfície e, em seguida, finalizar com o acabamento.

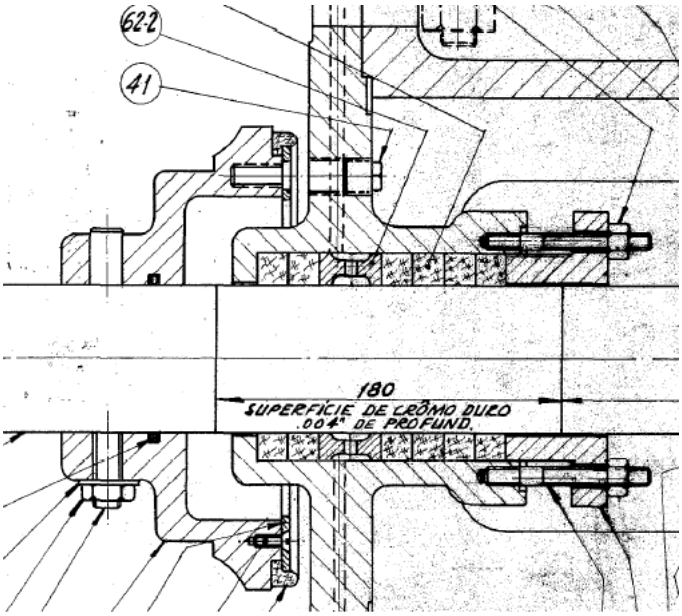

Figura 32. Região de selagem para revestimento do eixo com cromo duro ou carbeto de cromo. Esta figura é parte da fig. 25 (misturador de fabricação TREU, REPLAN MT-4122C).

Confeccionar e adaptar na estrutura de suportação do motor, dois suportes tipo cantoneira de 1'', em aço carbono, com furação de ½'' UNC e furo roscado de ½'' UNC, conforme foto da fig. 33. Esses suportes auxiliarão no trabalho de campo de posicionamento e alinhamento do motor.

Fazer as furações, também de ½'' UNC, nos pontos correspondentes aos da estrutura de suportação, na lateral do suporte do motor elétrico.

INTERNA \ Força de Trabalho



Figura 33. Suporte tipo cantoneira para posicionamento e alinhamento do motor x redutor.

No flange (figs. 24 e 26) de conexão com tanque, recuperar área de vedação (ranhuras) por usinagem. Após a recuperação ou a pintura (item 27.12.9), proteger área de vedação com graxa.

Realizar preparação de superfície e depois pintura externa da câmara de selagem, flange e estrutura de sustentação do motor, protegendo as faces de vedação. Seguir pintura conforme norma N-442, condição 1.

No misturador, realizar usinagem no flange de alojamento do selo para adaptação do novo selo cartucho disponibilizado pela PETROBRAS. Seguir dimensional de usinagem da tampa de selagem conforme selo mecânico.

Montar conjunto misturador (redutor, conjunto rotativo, flange, suporte de sustentação e motor) e realizar os devidos alinhamentos entre eixos.

Realizar teste estático de vedação no misturador.

Após a adaptação do selo cartucho e o conjunto estar completamente montado, realizar o teste do selo mecânico seguindo as recomendações:

a) Realizar o acionamento da contra vedação e pressurizar com 2 kgf/cm² entre a câmara do selo e a contra vedação garantindo a efetividade. A forma de realização e o resultado deste teste deverão estar registrados no RELATÓRIO DE MANUTENÇÃO.
b) Para misturador PLENTY HERO, após o teste, no selo mecânico soltar contra vedação e os parafusos de fixação do colar em relação a luva (posição 20 do desenho do selo mecânico, fig. 34). Com o espaçador montado (posição 21 do desenho do selo, fig. 34), travar o colar

INTERNA \ Força de Trabalho

(posição 19, fig. 34) para evitar o deslocamento axial da luva (posição 14, fig. 34). Manter esta condição para transporte do misturador da oficina para a REPLAN.

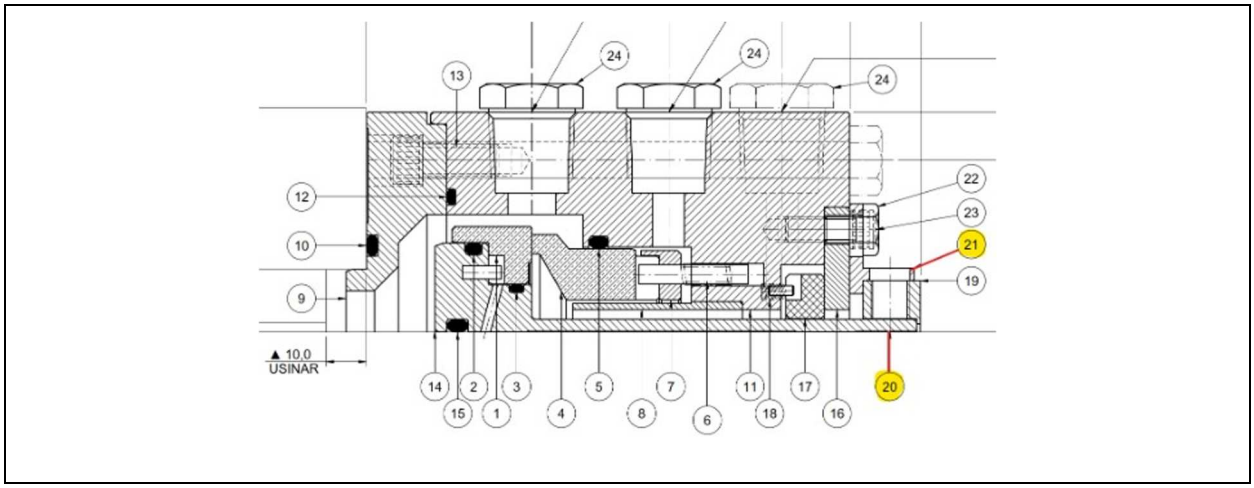

Figura 34. Desenho de corte do selo mecânico instalado em misturador PLENTY HERO.

c) Para misturador de fabricação TREU, após o teste, soltar contra vedação e os parafusos de fixação do colar em relação a luva (posição 16 do desenho do selo mecânico, fig. 35). Com o espaçador montado (posição 18 do desenho do selo, fig. 35), travar o colar (posição 17, fig. 35) para evitar o deslocamento axial da luva (posição 13, fig. 35). Manter esta condição para transporte do misturador da oficina externa para a REPLAN.

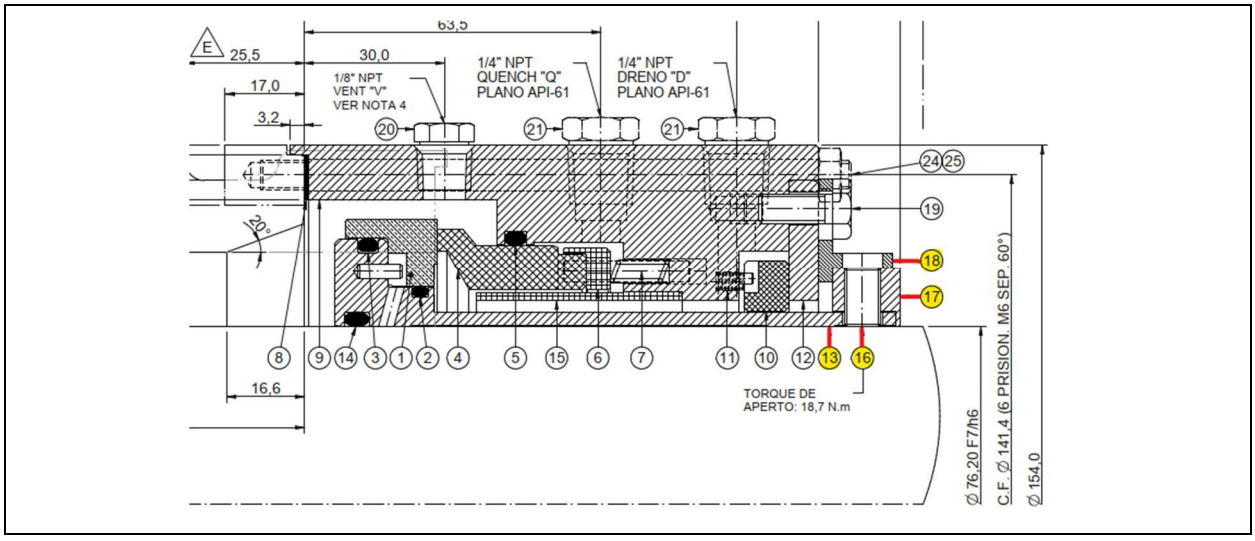

Figura 35. Desenho de corte do selo mecânico instalado em misturador TREU.

A CONTRATADA deverá enviar o conjunto com dispositivos adequados de suporte nos eixos do misturador, redutor e motor e garantir que estejam devidamente travados a fim de evitar impactos ou esforços prejudiciais que comprometam a integridade do selo mecânico e dos rolamentos durante logística de transporte.

Preparar relatório de manutenção do misturador com fotos e informações dos serviços realizados no misturador.

INTERNA \ Força de Trabalho

1.1.6 Entrega do Conjunto Misturador

A CONTRATADA deverá devolver o conjunto misturador montado na estrutura de andaime, conforme foi recebido em suas instalações, com os devidos travamentos nos eixos.

Emitir nota fiscal de retorno, conforme nota fiscal de envio para serviço emitida pela PETROBRAS.

Apresentar relatório final de manutenção do conjunto misturador dividido em partes: motor elétrico, redutor, conjunto rotativo e misturador. Neste relatório, espera-se, de forma organizada, as seguintes informações:

- Descrição dos serviços realizados;
- Identificação dos componentes substituídos;
- Resultado dos ensaios (elétricos, visual, LP e azul de prússia);
- Balanceamento do conjunto rotativo do motor;
- Registro fotográfico dos serviços;
- Recomendações técnicas pertinentes com orientações para revisões futuras.

1.1.7 Materiais, Ferramentas e Equipamentos para Revisão Geral de Conjunto Misturador

Todos os materiais de consumo (toalha industrial, panos, lixas, desengripante, lâminas de serra, fita isolante, massa para vedação, rebites, verniz, tinta, solventes, marcador industrial, ferramentas de corte, etc), ferramentas, equipamentos, instrumentos, veículos e maquinários necessários para a completa execução dos serviços em oficina externa serão de responsabilidade da CONTRATADA.

As Tabelas 28, 29 e 30 apresentam os principais itens do misturador e do motor, respectivamente, que serão de responsabilidade da CONTRATADA ou da PETROBRAS para realização dos serviços.

Além dos materiais definidos nas Tabelas 28, 29 e 30, considerar aqueles informados nos item 1.1.2 deste documento que também serão de fornecimento da CONTRATADA.

Tabela 3. Lista de peças do misturador Plenty Hero.

Item	Quantidade por equipamento	Part number	Posição no desenho (fig. 36.a)	Descrição do material conforme NM PETROBRAS	NM PETROBRAS	Responsabilidade pelo Insumo
1	1	2387140	76	Selo mecânico; padrão API std 682; John Crane tipo 586/48LP; cartucho simples de molas; DN 3 1/2pol (3.500pol); silício x silício; Tp: JOHNCRANE 2387140	11.910.283	PETROBRAS
2	1	0TSRC013500550000	60	Acoplamento flexível; de cubo padrão; Metastream TSRC 135; Tp: JOHNCRANE 0TSRC013500550000	10.399.965	PETROBRAS
3	1	24-PSE-12-13	66/67	Conjunto pinhão/coroa; do misturador Plenty; Tipo PLENTY 24-PSE-12-13	10.211.529	**CONTRATADA.** Confeccionar (fig. 37.b)

4	1	PSSE 3.1/2-20	88	Eixo do misturador Plenty; Tipo MKGEQUIP PSSE 3.1/2-20	10.235.609	PETROBRAS
5	1	SKF 22215E	6	Rolamento autocompensador de rolos; Furo cilíndrico; DI 75mm; DE 130mm; Largura 31,00 mm; Gaiola de aço; Folga normal; Tp: SKF 22215E	10.548.944	**CONTRATADA**
6	1	SKF 3213A	7	Rolamento esferas carga radial; contato angular; duas carreiras; DI 65mm; DE 120mm; largura 38,10mm; gaiola de aço; furo cilíndrico; folga normal; Tp: SKF 3213A	10.016.684	**CONTRATADA**
7	1	SKF 6024	16	Rolamento esferas carga radial; rígido (fixo); uma carreira; DI 120mm; DE 180 mm; largura 28,00 mm; gaiola de aço; furo cilíndrico; folga normal; Tp: SKF 6024	10.016.611	**CONTRATADA**
8	1	SKF 6224	15	Rolamento esferas carga radial; rígido (fixo); uma carreira; DI 120 mm; DE 215 mm; largura 40,00 mm; gaiola de aço; furo cilíndrico; folga normal; Tp: SKF 6224	10.016.638	**CONTRATADA**
9	1	SABO 00098B	-	Retentor de óleo; borracha nitrílica (NBR); com anel metálico; diâmetro do eixo 73,00 mm; diâmetro externo 95,40 mm; altura 12,70 mm; Tp: SABO 00098B	10.034.848	**CONTRATADA**
10	2	VEDABRAS 0727406 R5	-	Retentor de óleo; borracha nitrílica (NBR); diâmetro do eixo 120,00 mm; diâmetro externo 150,00 mm; altura 13,00 mm; Tp: VEDABRAS 0727406 R5	10.034.756	**CONTRATADA**
11	1	SABO 00273BR	-	Retentor de óleo; borracha nitrílica (NBR); diâmetro do eixo 57,15 mm; diâmetro externo 85,20 mm; altura 12,70 mm; Tp: SABO 00273BR	10.034.476	**CONTRATADA**
12	2	PARKER 2-429 V3247-75B	-	Anel de vedação seção "O"; fluoroelastômero (Viton); dureza 75 Shore "A"; espessura 6,99 mm (0,275"); DI 126,40 mm (4,975pol);	10.042.253	**CONTRATADA**
13	2	PARKER 2-431 V3247-75B	-	Anel de vedação seção "O"; fluoroelastômero (Viton); dureza 75 Shore "A"; espessura 6,99mm (0,275"); DI 132,70mm (5,225pol);	10.042.227	**CONTRATADA**

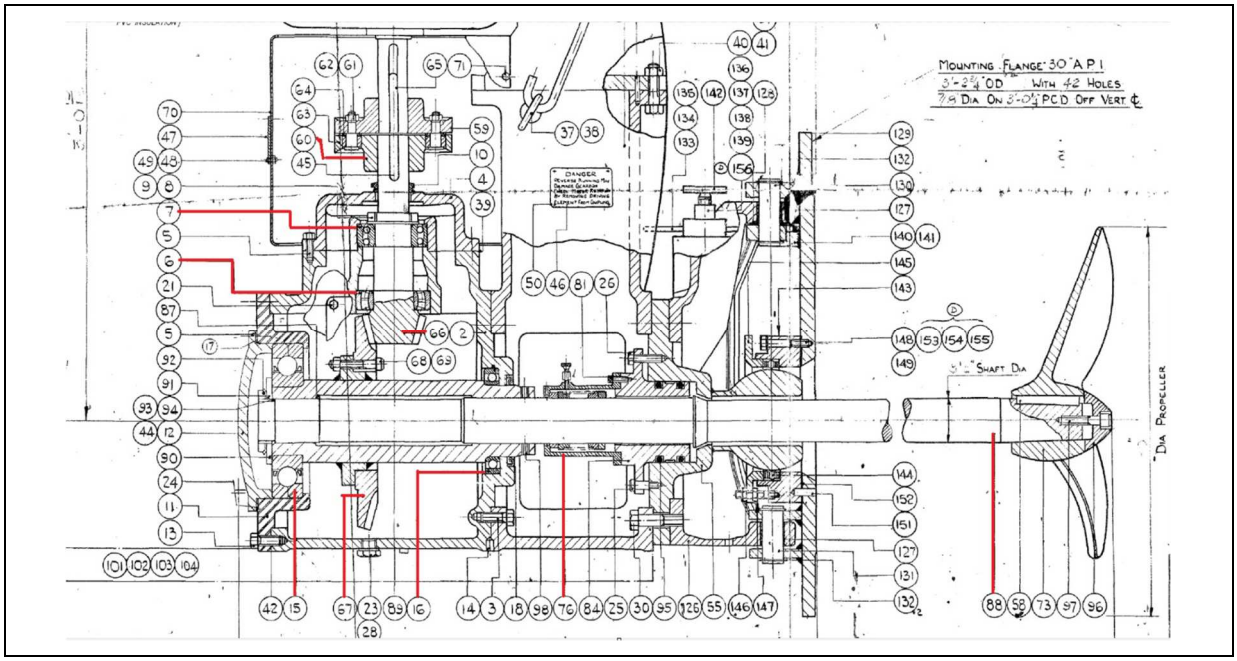

Figura 36.a. Posições dos materiais listados na Tabela 28. Referência misturador MT-4118A, fabricante PLENTY HERO.

Tabela 4. Lista de peças do misturador TREU, referência MT-4122C.

Item	Quantidade por equipamento	Part number	Posição no desenho (fig. 36.b)	Descrição do material conforme NM PETROBRAS	NM PETROBRAS	Responsabilidade pelo Fornecimento
1	1			Selo mecânico; padrão API std 682; John Crane tipo 586/48 LP; cartucho simples de molas; DN 3 ¼ pol (3,250 pol) ; sentido bidirecional (CCW/CW); silício x carvão	11.937.759	PETROBRAS
2	1	0TSRC013500550000	58	Acoplamento flexível; de cubo padrão; Metastream TSRC 135	10.399.965	PETROBRAS
3	1	24-PSE-12-13	16/17	Conjunto pinhão e coroa do misturador Treu	10.211.476	**CONTRATADA.** Confeccionar (fig. 37.a)
4	1		18	Eixo da entrada lateral; do misturador Treu; 3 pol	10.341.048	PETROBRAS
5	1		9	Luva acopladora do eixo do misturador Treu. Posição 9 do desenho em corte. Item B do desenho anexo	10.341.027	PETROBRAS

6	1		7	Suporte da coroa do misturador Treu	10.343.517	PETROBRAS
6	1		10	Bucha cônica do misturador TREU	10.343.049	**CONTRATADA**
7	2		39	Retentor de óleo; borracha nitrílica (NBR); com anel metálico; diâmetro do eixo 165,10 mm; diâmetro externo 203,20 mm; altura 19,05 mm	10.034.696	**CONTRATADA**
8	1		40	Retentor de óleo; borracha nitrílica (NBR); diâmetro do eixo 47,63 mm; diâmetro externo 69,06 mm; altura 11,91 mm	10.210.665	**CONTRATADA**
9	1		35	Anel de vedação seção "O"; borracha nitrílica; dureza 70 Shore "A"; espessura 3,53 mm; DI 139,30 mm (5,484 pol)	10.028.394	**CONTRATADA**
10	2		36	Rolamento de rolos cônicos; DI 6,5 pol (6 1/2"); DE 8,875 pol; largura 1,625 pol; simples	10.021.145	**CONTRATADA**
11	1		37	Rolamento de rolos cônicos; DI 2,125 pol (2 1/8"); DE 4,812 pol; largura 1,718 pol; simples	10.021.143	**CONTRATADA**
12	1		38	Rolamento de rolos cônicos; DI 2,0 pol (2"); DE 4,812 pol ; largura 1,718 pol; simples	10.021.142	**CONTRATADA**
13	1		30	Porca de aço para fixar rolamento; DI M 50 x 1,5 (KM 10)	10.056.546	**CONTRATADA**
14	1		24	Porca de aço para fixar rolamento; DI M 60 x 2 (KM 12)	10.056.639	**CONTRATADA**
15	1		32	Arruela para rolamento DI 50 mm (MB 10)	10.057.422	**CONTRATADA**
16	1		33	Arruela para rolamento DI 60 mm (MB 12)	10.059.101	**CONTRATADA**

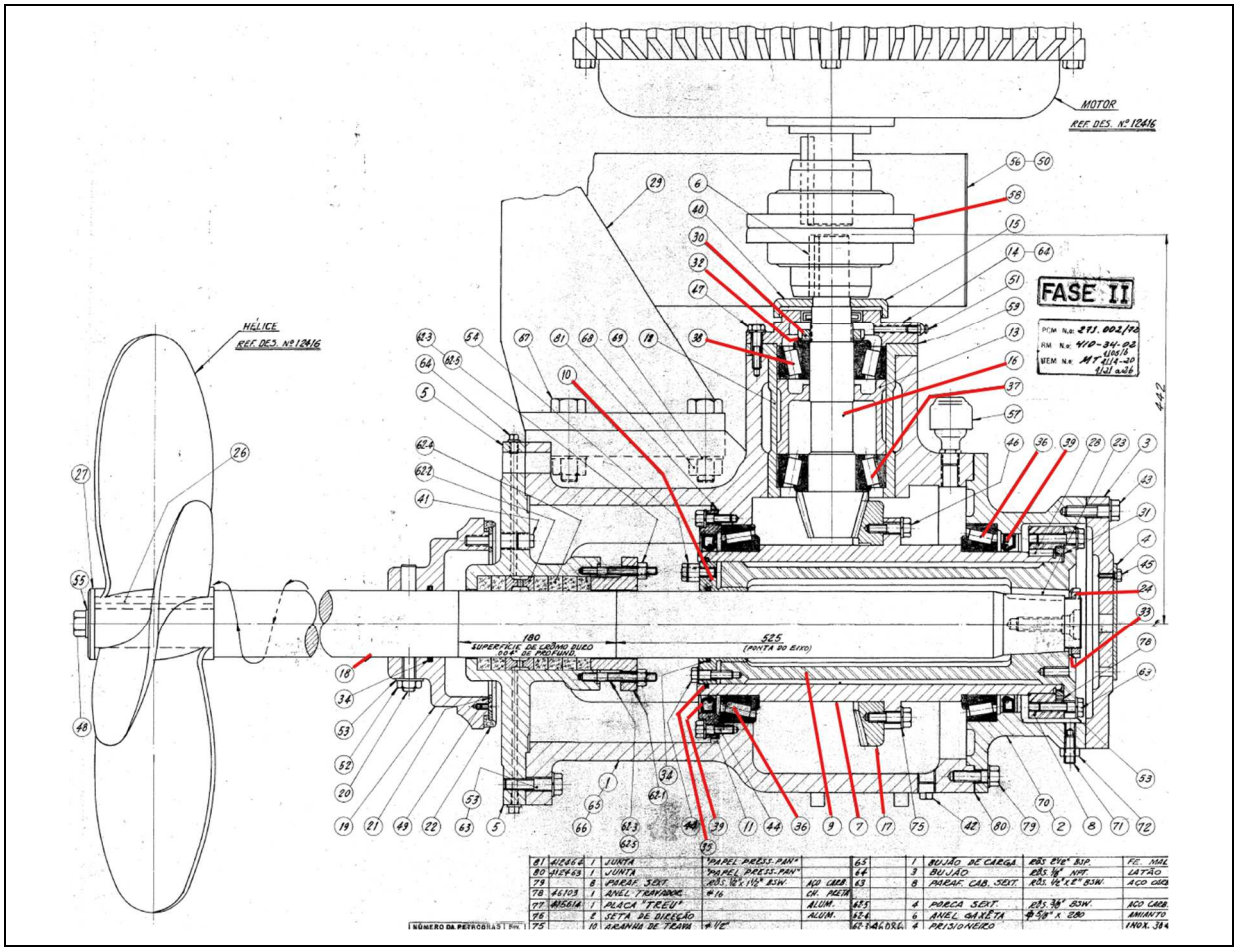

Figura 36.b. Posições das partes listadas na Tabela 29. Desenho do misturador MT-4122C de fabricação TREU.

Tabela 5. Peças do motor elétrico NEWMAN do misturador M-MT-4118A.

Item	Quantidade por equipamento	Part number	Descrição do material conforme NM PETROBRAS	NM PETROBRAS	Responsabilidade pelo fornecimento
1	1	SKF 6312-C3	Rolamento esferas carga radial; rígido (fixo); uma carreira; DI 60 mm; DE 130 mm; largura 31,00 mm; gaiola de aço; furo cilíndrico; folga C3; Tp: SKF 6312-C3	10.016.654	CONTRATADA
2	1	SKF 6313-C3	Rolamento esferas carga radial; rígido (fixo); uma carreira; DI 65 mm; DE 140 mm; largura 33,00 mm; gaiola de aço; furo cilíndrico; folga C3; Tp: SKF 6313-C3	10.016.732	CONTRATADA
3	1	SABO 00051BRP	Retentor de óleo; borracha nitrílica (NBR); diâmetro do eixo 65,00 mm; diâmetro externo 90,00 mm; altura 10,00 mm; Tp: SABO 00051BRP	10.034.545	CONTRATADA
4	1	SABO 00223BR	Retentor de óleo; borracha nitrílica (NBR); com anel metálico; diâmetro do eixo 60,00mm; diâmetro externo 80,00mm; altura 10,00 mm; Tp: SABO 00223BR	10.034.552	CONTRATADA

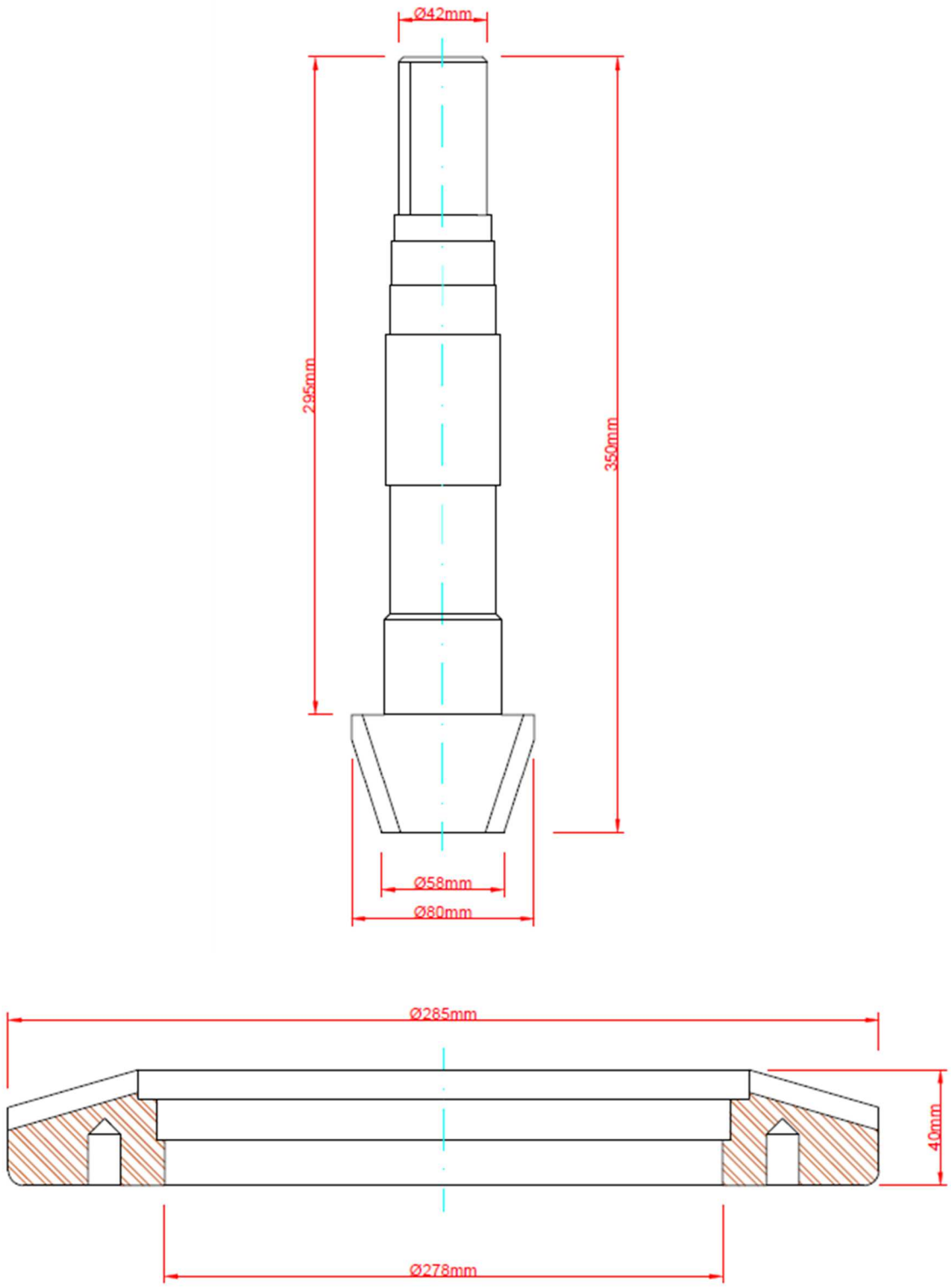

Figura 37.a. Conjunto pinhão e coroa do redutor do misturador TREU. NM 10.211.476. Desenho com dimensões aproximadas (não precisas).

INTERNA \ Força de Trabalho

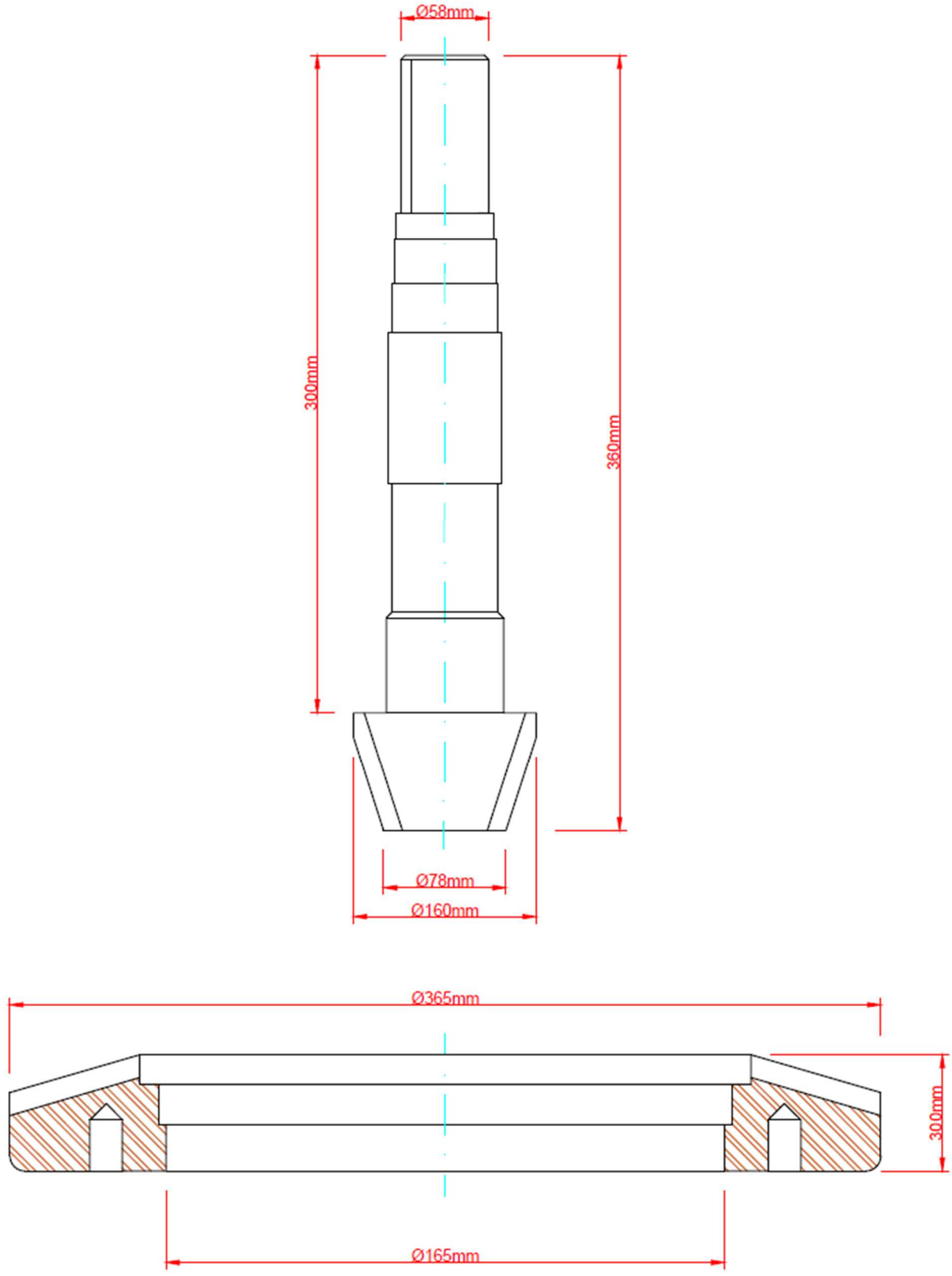

Figura 37.b. Conjunto pinhão e coroa do redutor do misturador PLENTY. NM 10.211.529. Desenho com dimensões aproximadas (não precisas).

1.1.8 Medição dos Serviços de Revisão Geral em Conjuntos Misturadores de Tanque

A medição dos serviços de revisão geral em conjunto misturador será em unidade, conforme realização, nas respectivas linhas da PPU (22.1 a 22.11).

Os serviços nos conjuntos misturadores serão realizados conforme necessidade definida na peritagem e aprovada pela FISCALIZAÇÃO. Portanto, para cada conjunto misturador enviado para revisão, a PETROBRAS não garantirá a realização de todas as linhas de serviço.

A medição dos serviços ocorrerá após o aceite da FISCALIZAÇÃO.

O aceite da FISCALIZAÇÃO ocorrerá com base:

a) Apresentação dos relatórios de peritagem das partes do conjunto (motor, redutor e misturador) com definição dos serviços de revisão do conjunto;
b) Realização do teste de estanqueidade da selagem;
c) Apresentação do relatório final de manutenção do conjunto misturador
d) Entrega do conjunto misturador com nota fiscal de retorno.

Não serão medidos os serviços que sejam considerados pela FISCALIZAÇÃO como:

a) Resserviço ou retrabalho: serviços que se originaram da má qualidade de serviços anteriormente executados.
b) Insatisfatórios: serviços que por algum motivo não atenderam aos critérios aceitáveis.
c) Incompletos: em caso de inexecução de qualquer obrigação principal ou acessória, se a justificativa para o descumprimento não for aceita pela PETROBRAS.

INTERNA \ Força de Trabalho