



MACOPEMA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTA

www.macopema.com.br / 16 32 44 07 07

Referência: LAUDO FOTOGRAFICO REDUTOR

Prezados Srs.

Conforme informado, segue abaixo laudo fotográfico do redutor enviado a empresa Macopema, para reforma.

1. Escopo do serviço:

Análise completa do redutor de velocidade enviado a Macopema, sendo analisada não somente o engrenamento do redutor, bem como, sua carcaça, rolamentos, retentores, sistema de refrigeração e sistema de lubrificação.

2. Dados do redutor:

Informações obtidas na placa de identificação do mesmo:
JEPERAITA
Delhoyo & Ltda

3. Foto do redutor quando do recebimento do mesmo na Macopema:

Para constar assim que recebemos o redutor de velocidade em nossas instalações, foi feita a foto abaixo, para documentar o recebimento do redutor e seu estado.





4. Análise do redutor:

a. **Composição do conjunto de entrada**

- i. **Pinhão cônico Z1 (16 dentes) – Peça em perfeito estado de uso**
- ii. **Cabeçote com anel rosca trava – Peça em perfeito estado de uso**
- iii. **Tampa de entrada – Peça em perfeito estado de uso**
- iv. **Retentor de entrada 90x120x10 mm – 02 peças – Necessária troca**
- v. **Porca trava – Peça em perfeito estado de uso**
- vi. **Tubo distanciador - Peça em perfeito estado de uso**
- vii. **Rolamento 32.219 – Necessária Troca**
- viii. **Rolamento 32.219 – Necessária Troca**
- ix. **Rolamento NJ319 – Necessária Troca**



- i. **Pinhão cônico Z1 (16 dentes) – Peça em perfeito estado de uso**
- ii. **Cabeçote com anel rosca trava – Peça em perfeito estado de uso**

Será feito um retrabalho nas peças acima, tanto nos apoios dos rolamentos e do retentor, bem como um polimento no engrenamento.

- iv. **Retentor de entrada 90x120x10 mm – 02 peças – Item 01 do orçamento WBS22051/0415**

Essas peças são necessárias a troca, pois após a desmontagem não é recomendado a reutilização desse componente, sendo assim, sugerida a troca dos mesmos.



vii. Rolamento 32.219 – Necessária Troca – Item 02 do orçamento WBS22051/0415

Necessário a troca do rolamento supra mencionado, por apresentar desgaste nos elementos cônicos, conforme fotos abaixo.



viii. Rolamento 32.219 – Necessária Troca – Item 02 do orçamento WBS22051/0415

Necessário a troca do rolamento, o mesmo está completamente danificado, conforme pode ser verificado nas peças abaixo.



ix. Rolamento NJ319 – Necessária Troca – Item 03 do orçamento WBS22051/0415

Necessário a troca do rolamento, o mesmo está completamente danificado, conforme pode ser verificado nas peças abaixo.





b. Composição do conjunto do 1º intermediário

- i. Engrenagem cônica Z2 (32 dentes) - Peça em perfeito estado de uso
- ii. Pinhão Helicoidal Z3 (23 dentes) - Peça em perfeito estado de uso
- iii. Rolamento NU2318 – Necessária Troca
- iv. Rolamento 32.218 – Necessária Troca
- v. Cabeçote do 1º intermediário - Peça em perfeito estado de uso
- vi. Porca e arruela trava – Necessária Troca

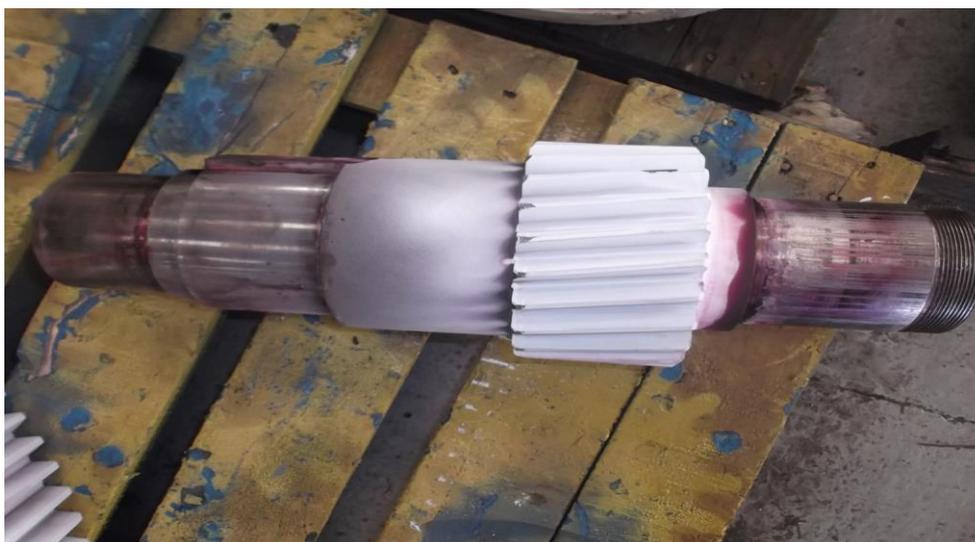
i. Engrenagem cônica Z2 (32 dentes) – Peça em perfeito estado de uso

Peça em perfeito estado de uso, foi feita a análise por líquido penetrante, conforme foto abaixo.



ii. Pinhão Helicoidal Z3 (23 dentes) – Peça em perfeito estado de uso

Peça em perfeito estado de uso, foi feita a análise por líquido penetrante, conforme foto abaixo.





iii. Rolamento NU2318 – Necessária Troca – Item 04 do orçamento WBS22051/0415

O rolamento acima mencionado deve ser trocado para o rolamento NJ2318, sendo esse o rolamento indicado para esse redutor e para a aplicação em questão.



iv. Rolamento 32.218 – Necessária Troca – Item 05 do orçamento WBS22051/0415

O rolamento acima mencionado deve ser trocado, por estar danificado.





**iv. Porca AN18 e Arruela AW18 ambas de trava – Necessária Troca – Item 06 do orçamento
WBS22051/0415**

As peças acima precisam ser trocadas em virtude de estarem danificadas.



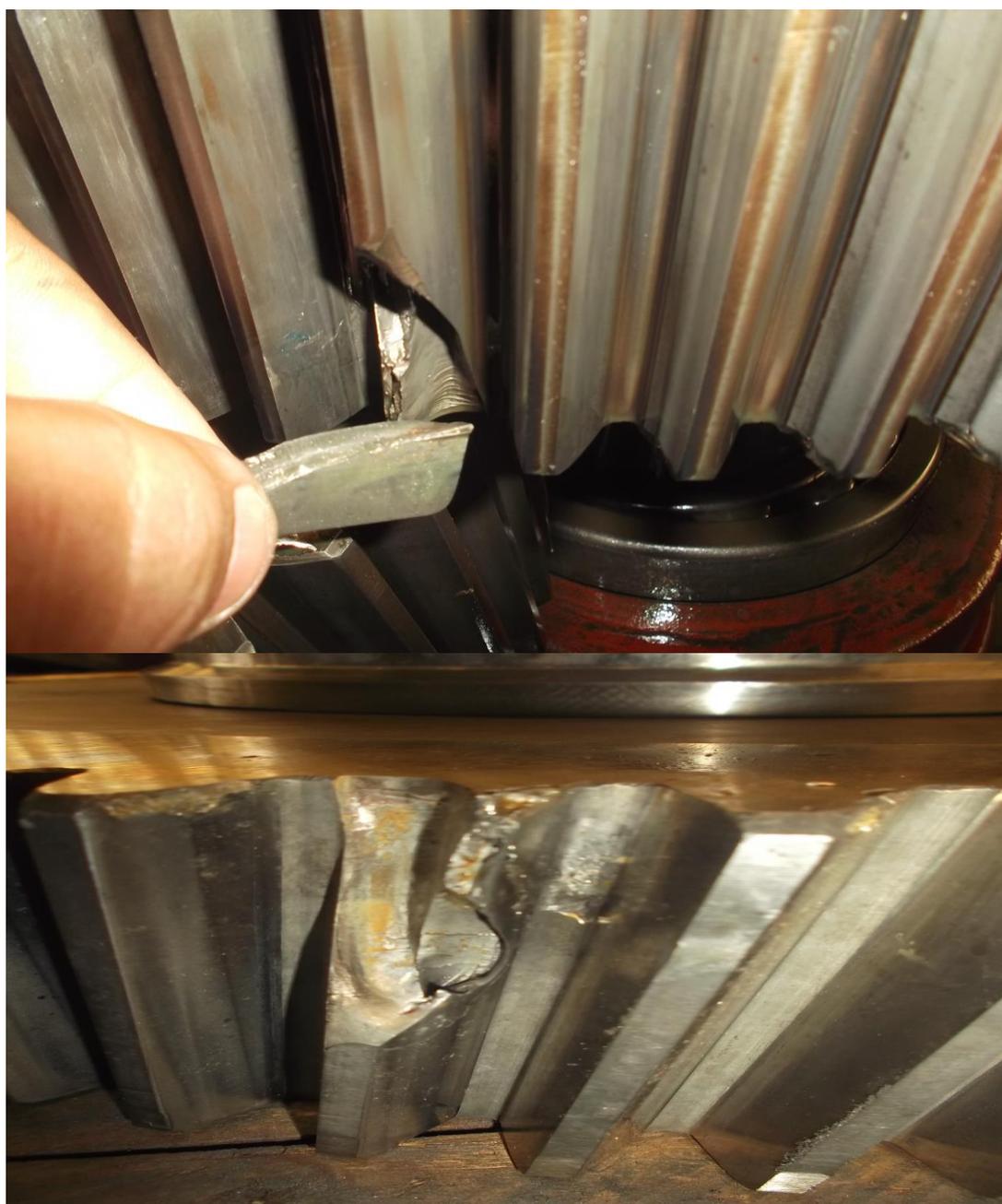


c. Composição do conjunto do 2º intermediário

- i. Engrenagem Helicoidal Z4 (81 dentes) – Necessária troca**
- ii. Pinhão Helicoidal Z5 (24 dentes) – Necessária Troca**
- iii. Rolamento 22.324 – Necessária Troca**

i. Engrenagem Helicoidal Z4 (81 dentes) – Necessária Troca – Item 07 do orçamento WBS22051/0415

A engrenagem helicoidal apresenta alguns dentes quebrados, conforme constatado na foto abaixo, não sendo possível sua recuperação.





ii. Pinhão Helicoidal Z5 (24 dentes) – Necessária Troca – Item 08 do orçamento WBS22051/0415

O pinhão helicoidal apresenta alguns pontos de pitching, trinca em alguns dentes e algumas lascas de material arrancado, provavelmente em virtude da quebra de outra parte do redutor.



iii. Rolamento 22.324 – Necessária Troca – Item 09 do orçamento WBS22051/0415





d. Composição do conjunto de saída

- i. Engrenagem de saída Z6 (86 dentes) – Sob análise
- ii. Eixo de saída – Peça em perfeito estado de uso
- iii. Rolamento 22.240 – Peça em perfeito estado de uso
- iv. Anel retificado para retentor – Necessária Troca
- v. Retentor de saída 205x230x15 mm – Necessária troca

i. Engrenagem de saída Z6 (86 dentes) – Sob análise – Item 10 do orçamento WBS22051/0415

A engrenagem helicoidal de saída está com desgaste de material em apenas um lado da mesma, sendo que, caso seja aprovado pelo cliente, podemos virar a engrenagem e com isso iremos usar o outro lado, que está preservado para transmissão das forças e torques. De qualquer forma estamos apresentando no orçamento o custo para fabricação de uma engrenagem dessa nova, para que possam analisar.





iv. Anel retificado para retentor – Necessária Troca – Item 11 do orçamento WBS22051/0415

Esse anel retificado será preciso a sua troca, pois está com desgaste excessivo no colo onde vai o retentor.



v. Retentor de saída 205x230x15 mm – Necessária Troca – Item 12 do orçamento WBS22051/0415

5. Sistema de Refrigeração externa e Lubrificação Interna - Itens 13 e 14 do orçamento WBS22051/0415

Será feita a troca de todo o encanamento tanto do sistema de refrigeração externa, bem como do sistema de lubrificação interna.

6. Conclusão:

Tomando por base as informações acima, estamos encaminhando anexo a este laudo, orçamento para reforma do redutor em questão, com seus respectivos valores.

Certo da compreensão de todos.

Colocamo-nos a disposição para esclarecimentos.

Atenciosamente,

Eng.º Rodolpho F. M Wilmers
Engenheiro de aplicação

Jean Carlos Ferreira
Assistência Técnica

José Luiz P. Junior
Gerente de Vendas


7. Orçamento conforme laudo:

		MACOPEMA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA REDUTORES DE VELOCIDADE FONE/FAX: (16) 3244-0707				
PARA: A/C: FONE: E-MAIL :		DATA: 20/4/15 ORÇ.: WBS22051/0415				
ORÇAMENTO REFORMA DO REDUTOR: REDUTOR ESPECIAL ANGLO AMERICAN						
SÉRIE: SEM SERIE [JFPERAITA DELHOYO & LTDA]			Nº NF: 265044			
ITEM	QTDE	DENOMINAÇÃO	IPI A INCLUIR	ICMS INCLUSO	VLR UNIT.	VLR TOTAL
01	02	RETENTOR DE ENTRADA - 90X120X10 mm	8%	18%	R\$ 27,00	R\$ 54,00
02	02	ROLAMENTO DO CABEÇOTE - 32219	12%	18%	R\$ 888,00	R\$ 1.776,00
03	01	ROLAMENTO MANCAL DO REDUTOR C.J. DE ENTRADA - NJ 319	12%	18%	R\$ 1.765,00	R\$ 1.765,00
04	01	ROLAMENTO DO 1º INTERMEDIÁRIO - NJ 2318	12%	18%	R\$ 2.750,00	R\$ 2.750,00
05	02	ROLAMENTO DO CABEÇOTE DO 1º INTERMEDIÁRIO - 32218	12%	18%	R\$ 555,00	R\$ 1.110,00
06	01	ROSCA TRAVA CABEÇOTE C.J. 1º INTERMEDIÁRIO - PORCA AN18 E ARRUELA AW18	0%	18%	R\$ 160,00	R\$ 160,00
07	01	ENGRENAGEM DO 2º INTERMEDIÁRIO - Z4 (81 DENTES)	0%	18%	R\$ 15.030,00	R\$ 15.030,00
08	01	PINHÃO 2º INTERMEDIÁRIO QUE ACIONA A ENGRENAGEM DE SAÍDA - Z5 (24 DENTES)	0%	18%	R\$ 11.433,00	R\$ 11.433,00
09	02	ROLAMENTO 2º INTERMEDIÁRIO - 22324	12%	18%	R\$ 4.564,00	R\$ 9.128,00
10	01	ENGRENAGEM DE SAÍDA - Z6 - SOB ANÁLISE CONFORME LAUDO (86 DENTES)	0%	18%	R\$ 27.883,20	R\$ 27.883,20
11	01	BUCHA RETIFICADA RET. SAÍDA	0%	18%	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00
12	02	RETENTOR DE SAÍDA - 205X230X15 mm	8%	18%	R\$ 302,00	R\$ 604,00
13	01	SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO EXTERNA [TUBOS DE COBRE, ADAPTADORES, ROSCA]	0%	0%	R\$ 900,00	R\$ 900,00
14	01	SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO INTERENA [ADAPTADORES DE ENTRADA E SAÍDA, TUBO ESPIRAL]	0%	0%	R\$ 700,00	R\$ 700,00
15	100	ÓLEO 320 MINERAL	15%	18%	R\$ 20,00	R\$ 2.000,00
16	02	RESPIRO HDA 3/4"	0%	18%	R\$ 354,00	R\$ 708,00
17	01	SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS:	0%	0%	R\$ 7.000,00	R\$ 7.000,00
		A. ANÁLISE DE RECEBIMENTO DO REDUTOR				
		B. DESMONTAGEM				
		C. LAUDO FOTOGRÁFICO E PERITAGEM				
		D. ANÁLISE DO ENGRANAMENTO QUE NÃO SERÁ TROCADO POR LÍQUIDO PENETRANTE				
		E. VERIFICAÇÃO DO PARALELISMO, PERPENDICULARISMO, EXCÊNTRICIDADE DA CARÇAÇA				
		F. FABRICAÇÃO DAS PEÇAS				
		G. MONTAGEM COMPLETA				
		H. AJUSTES E TOLERÂNCIAS NA MONTAGEM DAS TAMPAS E ROLAMENTOS				
		I. TESTES [FOLGA NOS ENGRANAMENTOS, TEMPERATURA DOS MANCAIS, TEMPERATURA NA CARÇAÇA, VERIFICAÇÃO DE RUÍDO E INSPEÇÃO VISUAL]				
J. PINTURA						
TOTAL SEM IPI						R\$ 84.501,20
PAGAMENTO: FAT. A 30/60DDL		PRAZO ENTREGA: 50 DIAS				
VALIDADE DA PROPOSTA		15 DIAS				
OBSERVAÇÕES:		1º Frete F.O.B. 2º Aguardo confirmação para validade da proposta; 3º Faturamento mediante análise e aprovação do cadastro.				
IMPORTANTE: NÃO HAVENDO CONFIRMAÇÃO DESTA ORÇAMENTO NO PRAZO DE 15 DIAS, SERÁ DEVOLVIDO O REDUTOR DESMONTADO.						
ATENCIOSAMENTE: RODOLPHO F. M. WILMERS						
AV. WILSON FOLADOR, 1973 – DISTRITO INDUSTRIAL IV CEP.: 15.910-000 – MONTE ALTO / SP – e-mail: rodolphofr@wilmers.com.br						



8. Fotos da montagem do redutor:







9. Alguns testes do redutor:



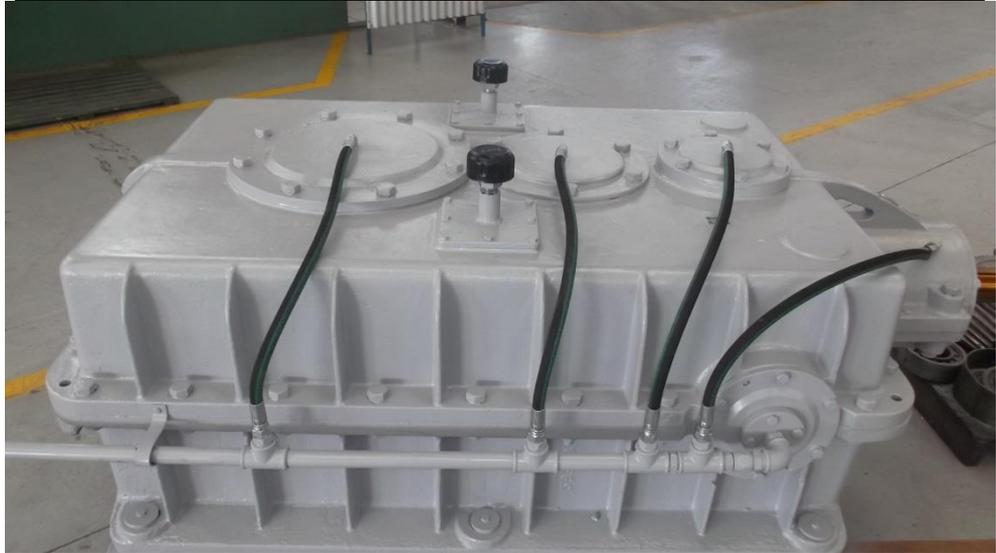


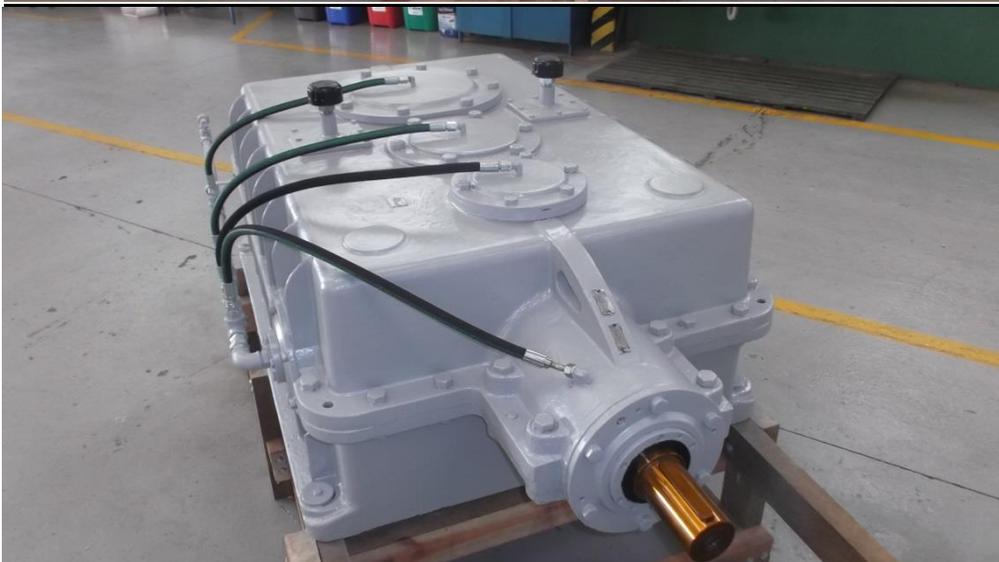


10. Teste de Funcionamento do redutor:



11. Redutor pronto após a execução de todos os testes:





12. Certificações Macopema:



WILMERS REPRESENTAÇÕES COMERCIAIS



Certificado de Registro e Classificação Cadastral - CRCC

Objeto: MATERIAIS No: 018832 00 Data Emissão: 14 de Agosto de 2009 Data Validade: 13 de Agosto de 2010 Fornecedor: MACOPEMA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA CNRCCP: 54.614.813/0001-09

Este CRCC substitui e cancela os anteriores. Não substitui comprovação da qualificação técnica - profissional.

CERTIFICAMOS que a empresa acima identificada encontra-se regularmente inscrita no cadastro de fornecedores de materiais e/ou serviços da PETROBRAS e habilitada para as especialidades indicadas conforme relação em anexo.

A inscrição, representada pelo presente certificado, não importa em obrigação de contratar, ficando o titular do mesmo sujeito aos procedimentos licitatórios pertinentes, quando for o caso.

RESALTAMOS A IMPORTÂNCIA DE COMUNICAR-MOS QUALQUER ALTERAÇÃO EM SEUS DADOS CADASTRAIS (ENDEREÇO COMPLETO, DD, TELEFONE, FAX, e-MAIL, PESSOA DE CONTATO, ETC.), A FIM DE EVITAR PREJUÍZOS NO RELACIONAMENTO ENTRE ESSA EMPRESA E A PETROBRAS.

O USO INDEVIDO DESTES CRCC CONSTITUI PENA GRAVE PASSÍVEL DE SANÇÕES NO CADASTRO DE BENS E SERVIÇOS DA PETROBRAS, PODENDO A EMPRESA FICAR IMPEDIDA DE TRANSACIONAR COM TODO O SISTEMA PETROBRAS.

Fernando Bernardo Magalhães CN = Fernando Bernardo Magalhães, C = BR, O = ICIP, Email: CN = Autenticado por PETROBRAS



Certificado de Registro e Classificação Cadastral - CRCC

Objeto: MATERIAIS No: 018832 00 Data Emissão: 14 de Agosto de 2009 Data Validade: 13 de Agosto de 2010 Fornecedor: MACOPEMA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA CNRCCP: 54.614.813/0001-09

Este CRCC substitui e cancela os anteriores.

Este fornecedor está habilitado a fornecer as seguintes especialidades/materiais: Atenção: quando do processo de contratação/compra, a habilitação de cada material deverá ser confirmada no sistema de informação da PETROBRAS (SAP R/3), em decorrência de possíveis alterações na qualificação técnica que possam ocorrer durante a vigência do presente CRCC.

Especialidades de serviço :

- 001 - 99.000.368 - FS-Manutenção de Casas de Engrenagens código item de serviço (nítal de inscrição de empresas): 8051012 Grupo de avaliação: C
002 - 99.000.636 - FS-Manutenção de Agitadores e Redutores código item de serviço (Edital de Inscrição de Empresas): 8051006 Grupo de avaliação: C

Famílias de material :

- 001 - 99.001.296 Redutor de velocidade abaixo de 500CV;

Requisitos técnicos: Detalhamento: REDUTOR DE VELOCIDADE DE EIXOS PARALELOS COM ENGRANAGENS HELICOIDAIS POTENCIA:107 CV REDUÇÃO ESPÉCIVA: 1:62,3

MOTOREDUTOR ORTOGONAL DE VELOCIDADE NÓCA SEM FIM POTENCIA ATÉ 3 CV

Tipo de Inspeção : X - Sem inspeção (materiais RQQT)


13. Lista de Máquinas Macopema:

<i>PRODUÇÃO</i>			
QUANT.	NOME DA MAQ. OU EQUIPAMENTO	FABRICANTE	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
1	CENT.USINAGEM DISCOVERY 1250	ROMI	USINAGEM EM GERAL
1	CENT.USINAGEM POLARIS PH-400	ROMI	USINAGEM DE CARÇAÇA
1	CENT.USINAGEM LIETZ HITECH	VEKKER	USINAGEM EM GERAL
1	CENT.USINAGEM EC – 400		USINAGEM DE CARÇAÇA
1	CENT.USINAGEM EC – 1600	HAAS	USINAGEM DE CARÇAÇA
2	CENT.USINAGEM D – 800	ROMI	USINAGEM DE CARÇAÇA
2	CENT.USINAGEM POLARIS H -400	ROMI	USINAGEM DE CARÇAÇA
1	CENT.USINAGEM DISCOVERY 560	ROMI	USINAGEM EM GERAL
1	TORNO CNC GALAXY 20	ROMI	USINAGEM EM GERAL
1	TORNO CNC KIT – 400	HIUNDAY	USINAGEM EM GERAL
1	TORNO MECÂNICO P-400	ROMI	USINAGEM EM GERAL
2	TORNO MECÂNICO	ROMI	USINAGEM EM GERAL
1	CORTADORA DE DENTES CNC	MITSUBISHI	CORTE DE DENTES EM GERAL
1	CORTADORA DE DENTES CNC	MITSUBISHI	CORTE DE DENTES EM GERAL
4	CORTADORA DE DENTES	TOZ	CORTE DE DENTES EM GERAL
2	CORTADORA DE DENTES	STAEHELLY	CORTE DE DENTES EM GERAL
2	CORTADORA DE DENTES	PFAUTER	CORTE DE DENTES EM GERAL
1	AFIADORA GERAL	Ar 5-3	AFIAÇÃO EM GERAL
1	AFIADORA CARACOL	KLINGELNBERG	AFIAÇÃO EM CARACOL
1	AFIADORA FRESA	UNIVERSAL	AFIAÇÃO EM FRESA
1	CENTRO USINAGEM TM-2	HAAS	USINAGEM DE CHAVETA
4	TORNO CNC CENTUR 30D	ROMI	USINAGEM EM GERAL
1	TORNO VERTICAL CNC VTL-500	ROMI	USINAGEM POLIAS,MANCAIS,ENGRENAGENS
1	TORNO CNC ST-30	HAAS	USINAGEM EIXOS EM GERAL
1	TORNO MECÂNICO L-2680	CLEVER	USINAGEM EM GERAL
1	TORNO MECÂNICO CDS 660B	TIMEMASTER	USINAGEM EM GERAL
1	RETÍFICA DE DENTES CNC LCS-380	LIEBHERR	RETÍFICA DE DENTES EM GERAL
1	RETÍFICA DE DENTES	NYLES	RETÍFICA DE DENTES EM GERAL
1	RETÍFICA CILÍNDRICA	TOYODA	RETÍFICA DE EIXOS E PINHÕES
<i>CONTROLE QUALIDADE</i>			
QUANTIDADE	NOME DA MAQ. OU EQUIPAMENTO	FABRICANTE	CARACTERÍSTICAS
1	BRAÇO ARTICULADO TRIDIMENSIONAL	ROMER	MEDIÇÃO MÓVEL
1	MÁQUINA DE MEDIÇÃO TRIDIMENSIONAL	MITUTOYO	MEDIÇÃO E CONTROLE
1	CONTROLADORA DE ENGRENAGENS	KLINGELNBERG	MEDIÇÃO E CONTROLE
1	CONTROLADORA DE ENGRENAGENS CNC	GLEASON	MEDIÇÃO E CONTROLE
1	DURÔMETRO	MICROTEST	CONTROLE DE DUREZA