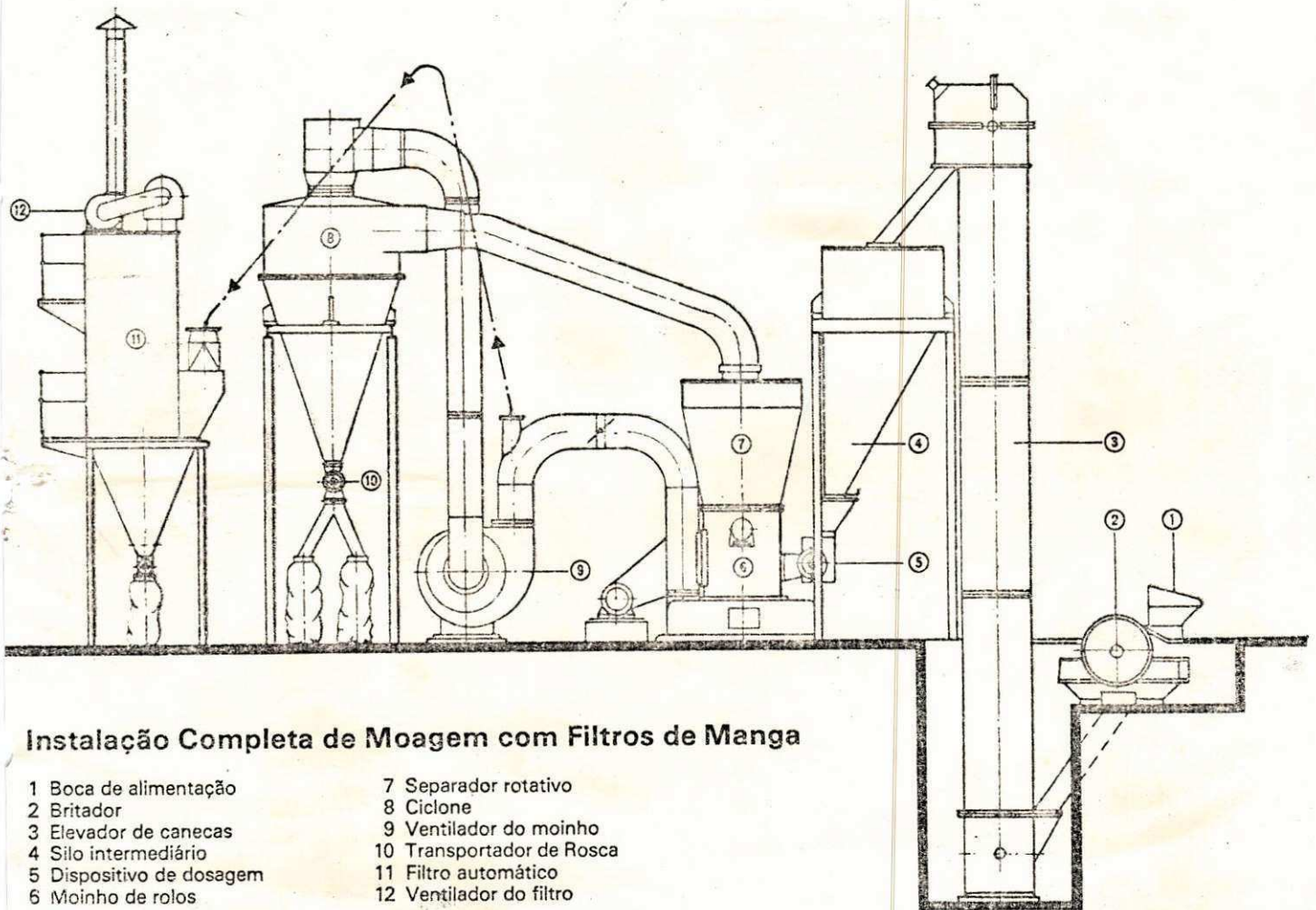


UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA



LOCAL DO ESTÁGIO: MÁQUINOR - MÁQUINAS NORDESTE INDUSTRIA E
COMÉRCIO S/A.

I N I C I O : 20.01.81

T É R M I N O : 27.02.81

E S T Á G I A R I O : RAFAEL ANTONIO ROSA ROMERO



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

INDÍCE

1.0 - Introdução

2.0 - Objetivos

3.0 - Comentário sôbre a empresa

4.0 - Secção de Caldeiraria

4.1 - Calandragem

4.2 - Soldagem oxi-acetilênica

4.3 - Solda elétrica

4.4 - Prensas dobradeiras.

4.5 - Guilhotina

5.0 - Secção de Usinagem:

5.1 - Origem do movimento nas máquinas ferramentas.

5.2 - Tornos

5.3 - Furadeiras

5.4 - Mandriladora.

5.5 - Limadora

5.6 - Fresadora

5.7 - Retificadora

6.0 - Ponte Rolante:

7.0 - Secção de Montagem:

7.1 - Desareizador

7.2 - Peneira vibratória

7.3 - Tanques para silos

7.4 - Recuperador de sólidos

7.5 - Dessiltador modelo MQ12 e MQ16

7.6 - Moinho de rolos com classificador rotativo de finos.

8.0 - Conclusão:

1. - INTRODUÇÃO:

Este relatório é um complemento do estágio supervisionado, em caráter obrigatório, implantado na estrutura curricular do Curso de Engenharia Mecânica de conformidade com a Portaria nº 159 do Ministério da Educação e Cultura, de 19 de Junho de 1965.

O estágio foi realizado nas seguintes seções:

- a. Seção de Caldeiraria - Calandragem de chapas, corte com oxigênio, solda elétrica, etc.
- b. Seção de Usinagem - Máquinas Operatrizes, tornos, plaina limadoras, furadeira radial, retífica, esmeril, fresadora, etc.
- c. Seção de Montagem - Máquinas para fluídos de perfuração de petróleo, moinhos e serviços afins.

Meu estágio nessa empresa foi durante o período de 20/01/81 indo até o dia 27/02/81, perfazendo um total de 105 horas, no decorrer do meu estágio, procurei associar meus conhecimentos teóricos e práticos adquiridos através do meu curso.

2. - OBJETIVOS DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO:

Quando nos dirigimos a uma fábrica, para realizarmos um estágio supervisionado, não pensamos apenas em cumprir a carga horária exigida pela escola, pensamos também em colocarmos em prática tudo aquilo que aprendemos no decorrer do curso.

O nosso maior objetivo é mantermos os primeiros contatos práticos com a produção, operários, em fim com a fábrica de um modo geral.

Através do nosso curso superior, pensamos a maior parte do tempo, mantendo somente com os professores, e aprendendo só aquilo que os livros trazem em cada página, sem no entanto termos poucas aulas práticas, pois só temos contato com a prática nas disciplinas Oficina I e Oficina II, isto devido a precariedade existente na maior parte das universidades do país.

Na universidade, mesmo havendo grande esforço por parte dos professores, as únicas coisas que aprendemos, é termos uma melhor imagem, visão e criatividade dos mecanismos e elementos de máquinas, e acima de tudo pesquisas, e onde obteremos certos subsídios para com os mesmos resolvemos determinados trabalhos em nossa vida profissional.

O estágio supervisionado, trata de mostrar ao aluno, que nem tudo o que está escrito nos livros é o que devemos utilizar na vida prática. Muitas vezes é até ante-econômico seguirmos fielmente o que está escrito nos livros. Então usando o bom senso, muitas vezes em determinadas situações, resolve-se melhor do que aplicando-se a terminologia escritas nos livros.

Sempre que um estagiário vai a se empenhar com a realidade dentro do campo industrial, o fator psicológico o deixa com muito medo pois ele que nunca teve a oportunidade de ver de perto o funcionamento interno de uma fábrica e sentir o grau de responsabilidade, e o que poderia acontecer se fosse a mesma que naquela hora estivesse a frente da empresa no setor de produção.

É por isso que o estágio supervisionado é de grande importância porque ajuda muito ao estagiário a aprender e oferecer alguma parte dele dentro de seu campo pré-profissional, em troca de gentileza e da oportunidade que teve dentro da empresa e em cada setor de trabalho no decorrer do estágio.

3. - COMENTÁRIO SOBRE A EMPRESA:

Máquinor - Máquinas Nordeste no Distrito Industrial de Campina Grande, Paraíba, é uma empresa da categoria metal-mecânica, ocupando uma área física de 9.500 m² dos quais 8.700 m² é destinado para a área de produção.

A máquinor é um investimento da ordem de uns trezentos milhões de cruzeiros, do qual participa, majoritariamente o grupo Stanislau Hluchán, e a União Brasileira de Mineração S/A. A empresa gera, aproximadamente mais duzentos empregos diretos.

A confiança depositada no futuro, antevisão dos sensíveis progressos que se verificarão nas atividades de Mineração e Perfuração em todo o território nacional, fiseram com que o líder da União Brasileira de Mineração S/A, optasse por um projeto com todas as características da racionalidade.

A máquinor - Máquinas Nordeste Indústria e Comércio S/a, nasce dessa racionalidade. O Nordeste é, em grande parte, um mosaico de jazidas mineralógicas. Riquezas, sem riscos, esperam no sub-solo da região pelas iniciativas do empresariado nacional; atividades já existentes reclamam oportunidades de equipamentos e renovação de métodos extrativos.

O Governo do Estado da Paraíba, pelos seus órgãos setoriais e através da CINEP, iniciou um ciclo irreversível no desenvolvimento da mineração.

O próprio Nordeste é, pela sua imensidade árida, um argumento imbatível para opções de aproveitamento de energia solar, que lhe chega, abundante, de janeiro a dezembro.

O Brasil, como um todo, volta-se para si mesmo, buscando fazer uso de suas alternativas energéticas.

Diante destes fatos, que se transformam em claras oportunidades mercadológicas, a MAQUINOR - MÁQUINAS NORDESTE INDÚSTRIA E COMÉRCIO, S/A, inicia suas atividades com objetivos evidentes: contribuir no processo de extrair do solo e do céu, as riquezas e a energia que a natureza oferece.

A máquinor - Máquinas Nordeste Indústria e Comércio S/A. Visa a substituição de importações do Centro-Sul do País, complementando, por outro lado, em base competitivas, a oferta nacional de máquinas e equipamentos para a mineração.

RAZÃO FUNDAMENTAIS PARA A LOCAÇÃO DA MÁQUINOR EM CAMPINA GRANDE:

- Proximidade dos centros de consumo ou de comercialização

de produção prevista.

- Próximidade de outras indústrias.
- Disponibilidade de Mão-de-Obra
- Disponibilidade de energia elétrica e água.
- Disponibilidade de transporte.

A Máquinor - Máquinas Nordeste Indústria e Comércio S/A., a atualmente possui 81 funcionários dos quais 66 estão ligados diretamente com a produção.

Máquinas e equipamentos existentes na Máquinor, responsáveis direto pela produção.

- 12 Tornos Paralelos
- 1 Torno de platear
- 3 Furadeiras de coluna.
- 1 Fureadeira radial.
- 1 Retífica manual
- 2 Calandras
- 3 Serras alternativas.
- 1 Esmerilhadeira angular
- 1 Esmeril de chicote.
- 3 Esmeril de bancada.
- 10 Máquinas de solda a arco-elétrico
- 1 Máquina de solda a arco-submerso
- 1 Máquina de solda a ponto
- 1 Máquina de corte a maçarico
- 5 Máquinas de solda oxi-acetilénica.
- 1 Prensa viradeira mecânica.
- 1 Prensa hidráulica
- 1 Tesoura guilhotina mecânica
- 1 Máquina de cortar chapas "Tico-Tico"
- 3 Plainas limadora.
- 1 Ponte rolante (capacidade 12 ton)
- 1 Ponte rolante (capacidade 15 ton)
- 2 Guinchos (1 ton e 2ton respectivamente)
- 10 Carrinho manuais.

- 1 Fresadora universal
- 1 Mandrilhadora.

O grupo maquinor - pensa da mesma maneira que os outros em presários, e seu desejo é ver a empresa crescer em todos seus setores.

MATERIAIS PRIMAS E MATERIAIS SECUNDÁRIOS:

* Aço especial	- São Paulo
* Aço fundido	- Minas Gerais
* Aço laminado	- São Paulo
* Ferro fundido	- Pernambuco e C. Grande
* Chapas de ferro fundido	- São Paulo
* Cantoneiras "I", "H" e "2"	- Pernambuco
* Tubos de ferro fundido	- Pernambuco
* Bronze	- São Paulo
* Eléttodos	- Minas Gerais
* Oxigênio	- Pernambuco
* Acetileno	- Pernambuco
* Tintas anti-corrosinas	- Campina Grande
* Rolamentos	- São Paulo
* Motores elétricos	- Campina Grande, São Paulo

Tratando-se de uma indústria metal-mecânica, podemos destacar diversos tipos de operações, na fabricação dos equipamentos projetados.

OPERAÇÕES PRINCIPAIS:

- Estampagem
- Usinagem
- Montagem e acabamento
- Controle

OPERAÇÕES DE APOIO:

- Ferramentaria e manutenção
- Transporte.

OPERAÇÕES COMPLEMENTARES:

- Embalagem
- Expedição

EQUIPAMENTOS PARA MINERAÇÃO:

- Elevadores de canecas
- Transportadores de correias
- Calhas vibratórias
- Moinhos de rolos, são adequados à moagem fina de materiais mole até semi-duros, em especial aqueles com características aderentes, de pesos específicos baixos, e os sujeitos à alteração sob o calor (Moinhos tipo Raymond).
- Moinhos de bolos e barras tipo Palha "U", para a moagem fina de minerais duros.
- Moinho de martelos, utilizados para britagem e rebitagem.
- Ciclones separadores de finos.
- Filtros de mangas
- Fornos rotativos secadores.
- Fornos rotativos de calcinação
- Equipamentos para lavagem de minérios.
- Guinchos
- Wagonetas de diversos tamanhos.
- Peneiras.

EQUIPAMENTOS PARA PERFURAÇÃO:

- Tanques de lama
- Peneiras vibratórias.

- Desiltadores
- Desareadores
- Hidrociclones
- Bombas de lama
- Misturadores
- Agitadores
- Jigs
- Desgassificadores
- Tratores de fluidos
- Silos pneumáticos
- Acessórios a fins.

Tendo em vista as quantidades previstas para a produção planejada pela máquina, em confronto com as previsões da demanda e da oferta nacional, situam-se aquelas correntes com as reais possibilidades de sua entrada no mercado, a respeito de uma indústria nova, tecnologicamente, dependendo de direitos patentes como a Neumam Esser da Alemanha Ocidental e de outros grandes fabricantes internacionais.

Por enquanto, os produtos fabricados pela Máquina são consumidos pelos mercados regionais e nacionais, com perspectivas admissíveis, a médio prazo de ingresso de seus produtos no mercado externo. Para isso a empresa deverá apoiar-se na boa qualidade dos produtos fabricados a preços competitivos com os similares nacionais e importados, bem como na adoção de uma boa política de vendas agressivas e bem planejadas.

4 - SEÇÃO DE CALDERARIA:

4.1 - CURVAMENTO MECÂNICO OU CALANDRAGEM:

O curvamento mecânico, que recebe também, o nome de calandragem é executado por meio de máquinas especiais chamadas calandras, as quais podem ser manuais ou motorizadas. As peças calandradas são chamadas de virolas.

Quando se curva uma chapa mecanicamente, o esforço de flexão

xão (F_1 e F_2) é exercido pelos dois cilindros inferiores móveis, enquanto que a reação (F_1) é dada pelo apoio contra o cilindro superior fixo.

VERIFICAÇÃO DAS PEÇAS:

As peças calandradas, antes ou depois da operação, devem ser verificadas e aprovadas, a fim de que se identifiquem eventuais defeitos e se estudem os meios de eliminá-los.

ANTES DO CURVAMENTO:

Valores do pedaço de chapa desenvolvido após a traçagem e corte.

- É necessário certificar-se previamente até que a chapa a corte corresponde aos valores que lhe foram atribuídos para o desenvolvimento linear.
- Se a chapa fosse mais comprida as bordas extremas viriam a encontrar-se antes de atingir o desejado raio de curvatura; se fosse mais curta, o raio se tornaria insuficiente para permitir que as bordas viessem a encontrar-se.

APÓS O CURVAMENTO:

Diâmetro Interno Realizado.

- Se o desenvolvimento da chapa for corretamente calibrado e, com curvamento, as bordas das extremidades se justapuserem, o diâmetro interno da virola deverão ser igual ao previsto, com uma margem de tolerância que, usualmente é de ordem de dois mil.
- Se o curvamento completo de uma chapa é executado corretamente, verifica-se que sua espessura não sofre qualquer variação e que as duas bordas extremas virão justapostas.

tapor-se perfeitamente. entre si.

CALANDRAGEM CILÍNDRICA:

A calandragem cilíndrica é um sistema geralmente constituído por três roletes, de eixos paralelos e dispostos como verticais de um triângulo isóceles, no qual a chapa de curva é produzida. O rolete superior comprime enquanto que os dois roletes inferiores sustentam a chapa.

O rolete superior ao qual é transmitido o movimento de rotação, imprime à chapa um movimento de translação. Os dois roletes inferiores são desprovidos de movimento de transmissão a motor.

Apertando-se o rolete superior, que é o de arraste, cuja distância é regulável por parafusos nas duas extremidades, para adaptar-se às várias espessuras de chapa, este imprime aos roletes inferiores, uma força que faz com que a chapa sofra flexão permanente em relação à geratriz de contato com o rolete superior.

Tendo-se disposto os três roletes em determinadas posições e fazendo-se, depois, rolar em determinados sentidos, a chapa é levada a transferir-se entre eles e, com isso, assume grande curvamento. Terminada a chapa, apertando-se o rolete superior nas duas extremidades, este diminui a distância entre o rolete superior e o inferior e imprimindo-se ao rolete superior um movimento em sentido oposto ao procedimento; passando entre os roletes, a chapa, esta acentua ainda mais o grau de curvamento. Dessa forma, combinando-se oportunamente o movimento o movimento de translação horizontal da chapa e o deslocamento vertical dos roletes, com sucessivas repetições, produzem-se na chapa ângulos de curvamentos crescentes, até atingir a desejada forma cilíndrica final.

Para retirar as virolas destaca-se o suporte do cilindro superior.

4.2 - SOLDAGEM OXI-ACETILÊNICA:

ILUSTRAÇÃO:

O processo de soldagem Oxi-Acetilênica tem um grande emprego na indústria, tanto nos meios de produção como na manutenção. Nas montagens de linha de tubulações, por exemplo: os tubos de 2" de diâmetro são soldados com solda Oxi-Acetilênica. Em oficinas de feramentaria, para se soldar ferramentas de cortes, tais como: Pastilha de Carboneto (Widia), serras etc., e nas oficinas de funilaria de automóveis, para se soldar chapas é empregada a soldagem Oxi-Acetilênica.

DEFINIÇÃO:

Soldagem oxi-acetilênica ou a "oxigênio", como é mais conhecida, é um processo de soldagem no qual se utiliza o gás acetileno como combustível e o gás oxigênio como carburante, conseguindo-se uma chama com a temperatura de 3.260°C, aproximadamente.

NOÇÕES SOBRE OS GASES:

O Oxigênio: É realmente o principal ativador na queima de qualquer combustível na face da "terra". É quase que impossível se manter uma chama, sem a presença do oxigênio, por mais inflável que seja o combustível. A velocidade da queima e temperatura de chama varia com a pureza e a dosagem do oxigênio, razão pela qual o suprimento de oxigênio para qualquer finalidade, deve ser sempre controlada. E em se tratando de oxigênio puro. Deve-se evitar qualquer contato do oxigênio com material oleoso, pois o mesmo, na presença de óleo, graxa e gorduras, torna-se explosivo.

COMO É OBTIDO O OXIGÊNIO:

O oxigênio encontra-se espalhado pela natureza no índice de

47% na terra, 1,86% no mar e 21% no ar. No ar o oxigênio combina-se com o nitrogênio (N_2) ou azoto. Dos processos existentes para obter oxigênio puro, o mais econômico é o de liquefação do ar a $200^{\circ}C$, abaixo de $0^{\circ}C$, apromado, e o seu aquecimento, quando então, no ponto de ebulição, o azoto se evapora, deixando o oxigênio com satisfatório grau de pureza. O oxigênio assim conseguido, é, então, colocado em cilindros de aço, fabricados exclusivamente para esta finalidade, obedecendo as normas governamentais adotadas por cada país. A pressão de segurança de cada cilindro é de 250 Kg/cm^2 e a pressão de uso é de 150 Kg/cm^2 , a temperatura de $20^{\circ}C$, aproximadamente.

Os cilindros são equipados com uma válvula especial, que abre ou fecha a vazão do gás, são munidos, também, de um capuz de aço com forma cilíndrica e com rosca numa das extremidades, cuja finalidade é de proteção da válvula.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO OXIGÊNIO:

O oxigênio se apresenta na temperatura ambiente como gás incolor (sem cor) e insípido (sem sabor) e com as propriedades de combinar-se com vários elementos químicos, formando óxidos, estes óxidos, principalmente os metálicos, são na maioria, prejudiciais à soldagem, portanto, a quantidade de oxigênio na soldagem deve ser rigorosamente controlada, de acordo com o tipo de material que está sendo soldado. O sucesso ou fracasso da solda depende, também da quantidade ideal de oxigênio contido na chama.

ACETILENO:

É um gás incolor, com cheiro forte e desagradável, é formado por dois átomos de carbono e dois de hidrogênio (C_2H_2), é obtido da reação da água (H_2O) sobre o carbureto de cálcio (C_2Ca). O carbureto em contato com a água se decompõe, libertando o acetileno. Como o acetileno torna-se explosivo quando comprimido acima de $1,5 \text{ Kg/cm}^2$, vários estudos foram feitos por especialistas no assunto, constando-se que se o acetileno fos

se dissolvido sob pressão, em um líquido, especialmente quando este líquido fosse absorvido e retido em uma massa porosa, poderia se comprimir o mesmo até 20 Kg/cm^2 sem perigo de explosão. Pelo seu alto poder dissolvente o líquido escolhido foi a acetona, que em condições ordinárias de pressão, um volume de acetona dissolve 24 volumes de acetileno, de modo que, hoje, este é o processo mais usado para se armazenar o acetileno. Os cilindros fabricados para armazenar e transportar o acetileno, são fabricados segundo todas as exigências impostas pelas normas adotadas no país. São cheios com a massa porosa, para conservar o acetileno dissolvido, equipados com válvula, para abrir ou fechar a vazão do gás, a qual, geralmente, é manipulada através de uma chave especial e, para sua proteção, o cilindro é munido de capuz com as mesmas características do capuz empregado no cilindro de oxigênio. As precauções mantidas para o oxigênio valem, também, para o acetileno.

REGULADORES DE PRESSÃO:

Em cada cilindro é instalado um regulador de pressão, com a finalidade de indicar a sua carga e reduzir a alta pressão do mesmo, a pressão de trabalho.

Regulador de oxigênio: São geralmente, equipados com um manômetro que indica de "0" a "250" Kg/m^2 , para medir a carga do cilindro e outro manômetro de indicação de "0" a 30 Kg/cm^2 , que indica a pressão de trabalho e, também, um parafuso, para regular a pressão de trabalho, que varia de 0,5 a 2 Kg/cm^2 para soldagem.

Regulador de acetileno: Os reguladores de acetileno, ou manômetros, têm a mesma função dos de oxigênio. Estes manômetros variam conforme o modelo, uns são fixados às válvulas dos cilindros, por intermédio de um grampo ou suporte, outros são rosqueados e, quando roscados, a porta possui, geralmente, rosca esquerda. Os manômetros, para registrarem a carga do cilindro possuem; geralmente, uma escala que vai

de 0 a 25 Kg/cm² e os manômetros que marcam a pressão de trabalho, vem de 0 (zero) a 5 Kg/cm². Tem, também, o pa-
rafuso de regulagem da pressão de trabalho.

CÁLCULO DO CONTEÚDO DO CILINDRO:

Os cilindros de oxigênio trazem, estampado, o volume do cilindro em litros e a pressão de carga. Multiplicando - se o volume pela pressão, tem-se o conteúdo do cilindro' em litros. Ex: Qual o conteúdo em litros, de gás de um cilindro de 40 litros de volume e com uma pressão de 150 Kg/cm²?. Resp: $40 \times 150 = 6.000$ litros. A carga do ci-
lindro em litros é de 6.000 litros de gás.

OBS: O volume de 40 litros usado no cálculo acima, é co-
mo se o cilindro fosse cheio de água, para você ver que o espaço que comporta 40 litros de água, comporta 6.000' litros de gás.

CÁLCULO DO CONSUMO DE OXIGÊNIO

Um litro de oxigênio com pressão atmosférica de 15°C, pe-
sa 1,38 gramas e, para se calcular o consumo de oxigênio, o método mais simples é de pesar o cilindro de oxigênio' antes de começar o trabalho e depois de terminar. A dife-
rença é dividida pelo peso de um litro do mesmo e o re-
sultado é obtido em litros. Ex: para realizar certo tra-
balho , antes de começar o serviço e peso do cilindro era de 73 Kg, depois de terminar, 71 Kg, então a diferença foi de 2.000 gr. dividindo $2.000/1,38 = 1.449$ litros.

O CONSUMO DE ACETILENO:

Para o acetileno, basta multiplicar a diferença de peso por 900 e o resultado será em litros. Ex: a diferença de peso constatada antes e depois de terminar o serviço foi: antes 71,4 - 70,0 Kg = 01,4 Kg $1,4 \times 900 = 1.260$ 1 - mil duzentos e sessenta litros.

MAÇARICOS PARA SOLDAGEM OXI-ACETILÊNICA:

São instrumentos destinados a proporcionar a regulação da mistura gasosa e manter a estabilidade de chama, de acordo com o tipo de trabalho a executar.

Existem vários tipos de maçaricos, sendo mais utilizados os de média baixa pressão.

Maçaricos de média pressão: Nestes maçaricos, os gases entram e misturam-se em pressões iguais.

Maçaricos de baixa pressão: Os maçaricos de baixa pressão (tipo injetor), são os mais usados.

Estes maçaricos tem funcionamento baseado no tubo de "VENTURI", no qual o oxigênio é injetado e, por diferença de pressão, o acetileno é conduzido através do maçarico até o bico. Na (FIG. 107) mostramos o desenho simplificado de um maçarico de baixa pressão, no qual você pode notar o princípio de funcionamento do mesmo.

POTÊNCIA DOS MAÇARICOS:

A potência dos maçaricos é expressarem litros e, geralmente indicado no bico, a qual varia entre 10 a 400 litros por hora. Teoricamente, o consumo de oxigênio e acetileno seriam iguais, o que não acontece na prática. Várias experiências foram realizadas, sendo constatado um resultado que varia entre 1,1 a 1,5 volumes de oxigênio, para cada volume de acetileno. Aqui vai uma tabela com alguns resultados práticos obtidos com maçaricos de baixa pressão, levando em conta a espessurada chapa a ser soldada.

ESPESSURA A SOLDAR	PRESSÃO DO OXIGÊNIO	CONSUMO	
		OXIGÊNIO	ACETILENO
1	1	90	80
2 a 3	1	175 a 260	80 a 220
3 a 5	1 a 1,2	260 a 360	220 a 290
5 a 7	1,2 a 1,4	360 a 500	290 a 430
7 a 9	1,4 a 1,7	500 a 600	430 a 570
9 a 12	1,7 a 1,8	600 a 1000	570 a 950

INSTALAÇÕES COMUM DO POSTO DE SOLDAGEM OXI-ACETILÊNICA

Você observa que cada regulador de pressão sai uma mangueira condutora de gás até o maçarico. A Mangueira preta é ligada ao oxigênio e a vermelha ao acetileno. Estas mangueiras devem ser de boa qualidade e terem, no mínimo, 5 m de comprimento e 3/16" a 5/16" de diâmetro interno, devem ser ligadas corretamente nas duas extremidades e apertadas com braçadeiras. Depois de tudo montado, você precisa verificar se há vazamentos. É muito simples:

- Afrouxe todo o parafuso de regulagem de baixa pressão do oxigênio.
- Verifique se não há sujeira nas saídas da válvula do cilindro de oxigênio.
- Agora, coloque o regulador no cilindro de oxigênio, com muito cuidado, com a rosca e arruela de fibra.
- Use chave para apertar a porta de fixação, nunca use alicate ou outra ferramenta inadequada.
- Tenha sempre muito cuidado para não remontar rosca ou espanhar, visto que estes aparelhos são de custo muito elevado.

f. Terminado de colocar o regulador, feche a válvula de regulagem do oxigênio do maçarico.

Abra a válvula do cilindro de oxigênio 3/4 de volta, mais ou menos (coloque-se sempre de lado, nunca de frente ao manômetro); aperte o parafuso de regulação de baixa pressão até o ponteiro marcar 1,5 Kg aproximadamente e passe água com sabão nas duas extremidades da mangueira. Se houver vazamento, você perceberá logo, devido às bolhas de água com sabão que provocará.

Repita tudo que foi feito para o acetileno, sempre usando água com sabão e nunca chama de fósforos ou do maçarico para verificar vazamento.

Quando for necessário trocar um cilindro vazio por um cheio, você deve, primeiramente, fechar a válvula do cilindro, abrir a válvula do maçarico para descarregar o resto de gás existente na mangueira do cilindro que está sendo substituído, isto você percebe que quando os 2 ponteiros do manômetro marcarem zero, fecha a válvula do maçarico novamente, feito isto, desaperte o parafuso de regulação de baixa pressão, retire o regulador, coloque outro cilindro cheio, segundo todas as recomendações já vistas anteriormente.

Se você necessitar parar o trabalho por outro tempo, basta fechar as válvulas do cilindro, mas se a parada for muito longa, descarregue os gases, deixando os manômetros a zero e os parafusos de baixa pressão também desapertados. As ferramentas e acessórios que você deve ter são: chave de fenda, tenaz, martelo, escova de aço, talhadeira, óculos para soldagem, extintor de incêndio, além do estojo de bicos e chaves para retirar ou colocar os reguladores nos cilindros.

COMO ACENDER E APAGAR O MAÇARICO:

Estando os gases regulados nas pressões de trabalho, abra a válvula de acetileno do maçarico, 1/4 de volta, aproximadamente, risque um fósforo ou isqueiro, aproxime-o do bico, mas com a mão colocada ao lado para evitar queimadura. A chama que vai ser obtida é de acetileno puro, avermelhada, sem utilidade ne

nhuma, depois você vai abrindo o oxigênio lentamente, percebe-se que a chama vermelha vai se tornando branca e brilhante. Para apagar o maçarico, feche primeiro o acetileno, depois o oxigênio. No caso de retrocesso de chama, maçarico engolindo fogo, como é conhecido na prática de oficina, embora alguns autores recomendam o fechamento do oxigênio primeiro, eu não concordo, porque mesmo que sobre alguma quantidade de fogo no interior do maçarico, a pressão do oxigênio joga tudo para fora, pois o oxigênio só não pega fogo. No caso do fogo já ter atingido o interior da mangueira, feche a válvula do cilindro, para evitar que o cilindro aspire o fogo, principalmente se o cilindro estiver com pouca pressão, isto tem que ser feito rápido, mas sem afobação. Nunca saia correndo, abandonando a válvula do cilindro aberta, pois até a mangueira pegar fogo, dá muito tempo para fechar a válvula, evitando, assim, um acidente.

1.200 mm de espessura. É empregado em quase todo, setor industrial, construção civil, para demulir estruturas, veículos, tanques, etc.

O corte a maçarico ou queima como é considerado por muitos autores, ocorre quando um jato forte de oxigênio incide sobre o aço em estado pastoso mais ou menos, este jato de oxigênio faz com que o metal se incendeie rapidamente, produzindo mais calor. Este calor faz com que o metal adjacente se funda e queime continuamente, de vez que não seja internacionalmente interrompido, os metais ferrosos de oxidação rápida podem ser cortados por este processo, incluindo-se todos os aços - carbono e muitas ligas. Excluindo-se os aços inoxidáveis e os aços de alta velocidade. As precauções quanto a prevenções de acidentes são as mesmas. O operador deve estar equipado com perneiras, luvas, óculos escuro com lente de tonalidade de 5 a 6, evitar o contato com óleo, graxa e evitar que alguém se machuque. Se não se dispor de uma bancada apropriada para corte de peças, nunca esqueça de calçar bem a chapa, antes de começar o corte, pois a queda inesperada da chapa, pode danificar o corte.

EQUIPAMENTO PARA OXI-CORTE:

Um bom equipamento para oxi-corte é composto de vários bicos de tamanhos variados para cortar peças de várias espessuras e acompanhado de um carrinho-guia para cortes lineares e um carrinho tipo compasso para cortes circulares. Existe uma grande variedade de tipos de maçaricos de corte, mas com a mesma finalidade. Um bom equipamento de oxi-corte, também é acompanhado de um aparelho para limpeza dos bicos, e de uma tabela ou carta de instrução para uso do equipamento, isto ajuda muito o operador e o técnico tanto no uso correto do equipamento como no cálculo no preço do trabalho a ser realizado. Quando você for realizar qualquer corte tem que levar em consideração: o diâmetro do bico em relação a espessura da chapa e a regulagem da pressão do oxigênio e acetileno, assim como a velocidade do corte.

FUNCIONAMENTO DO MAÇARICO OXI-CORTE:

Os maçaricos de corte são munidos de bicos substituíveis, a ponta do bico tem geralmente 6 furos para aquecimento e um furo central para o jato de oxigênio. Você regula a chama neutra como se fosse para soldar, fazendo incidir esta chama no local onde vai iniciar, quando o material ficar vermelho você aperta o botão ou gatilho do jato de oxigênio iniciando assim o corte. agora preste bem atenção: quando você for iniciar um corte, sempre numa extremidade do metal, do contrário terá que fazer um furo com uma broca para evitar que o retrocesso do metal derretido danifique o bico, ou atinja o seu rosto. Mantenha sempre a distância da ponta do bico com a superfície da chapa.

NOTA: Em qualquer tipo de corte, consulte a tabela, a fim de regular as pressões dos gases corretamente e manter a velocidade de corte recomendada pelo fabricante do maçarico.

Quando for necessário fazer vários cortes em uma só chapa, temos que traçar a peça na medida exata, neste caso não podemos esquecer de acrescentar a largura do corte, ou seja a margem entre uma peça e a outra, a qual varia com a espessura da chapa e diâ

metro do bico.

FORNECEMOS ABAIXO ALGUNS DADOS APROXIMADOS:

ESPESSURA DO MAÇARICO EM mm	6	9 a 12	20 a 31	37 a 50	62 a 100	125 a 150
LARGURA DA MARGEM EM mm	2	2,5	3	3,5	4	5
DISTÂNCIA DA PONTA DO BICO À SUPERFÍCIE DE CORTE EM mm	4	4	5	5	6	7

NORMAS DE SEGURANÇA DO SOLDADOR OXI-ACETILENO:

O soldador não deve usar:

Óleo, graxa, ou qualquer outro lubrificante nas partes rosqueadas dos manômetros e do maçarico, pois o oxigênio na presença de material oleoso, se torna explosivo.

Ao abrir as válvulas dos cilindros de oxigênio e acetileno, faça-o lentamente, colocando-se de lado, visto que o manômetro de alta pressão estiver com defeito, haverá o rompimento do mesmo, podendo atingir a vista do soldador.

Não aproximar o maçarico dos cilindros de gás, pois um pequeno vazamento poderá provocar um acidente grave.

Constatando defeito nas válvulas de fechamento ou reguladores de pressão, leve ao conhecimento de seu chefe, a fim de ser tomada uma providência.

Não usar oxigênio para qualquer outra finalidade que não seja a de soldar, pois além de ser anti-econômico, pode provocar graves acidentes.

Não expor os cilindros de gás ao calor, a fim de evitar aumento

de pressão.

Ao transportar cilindros de gás, devemos posicioná-los convenientemente, isto é, sempre "de PÉ" e munidos de capuz protetor das válvulas de fechamento dos cilindros.

Nunca entrar em tanques ou caldeiras com o maçarico apagado, porque a pequena quantidade de gás que escaça entre o momento de abrir a válvula e acender o maçarico, ai pode se inflamar causando queimaduras no operador ou ainda intoxicá-lo.

4.3 - SOLDA:

Soldagem é o processo de produzir uma fusão entre duas peças de metal, de modo que o lugar da junção forme com o todo uma massa homogênea. Essa fusão entre as duas peças, que resulta na soldagem propriamente dita, é conseguida através do arco elétrico ou voltáico (solda elétrica) ou ainda pela combustão - de dois gases: oxigênio - acetileno (solda oxi-acetilênica).

Solda é, então o resultado da operação de soldagem (cordão de solda).

SOLDA ELÉTRICA:

DEFINIÇÃO DE ARCO ELÉTRICO

É uma descarga elétrica em meio gasoso ionizado, acompanhado de luz brilhante e intenso desprendimento de calor.

ARCO ELÉTRICO E SEUS EFEITOS:

O arco elétrico, além de produzir uma luz muito brilhante que ofusca a vista, emite também duas espécies de radiações, invisíveis, que prejudicam a visão a pele, são: os raios infravermelho e ultra-violeta, por este motivo usa-se protetores, que são munidas com vidros especiais que absorvem quase 100% dessas radiações, além de grande porcentagem dos raios lumino

os, os vidros devem ser de ótima qualidade e de acordo com a natureza da solda, a tabela abaixo fornece o número adequado de tonalidade para várias classes de serviços.

Nº DE TONALIDADE	USO RECOMENDADO
4	Soldagem leve a gás
5	Soldagem a gás
6	Soldagem pesada a gás
10	Soldagem até 250 amperes
12	Soldagem mais de 250 amperes.
14	Soldagem a arco de carvão e corte.

MÁQUINA DE SOLDAGEM:

Máquinas de Soldagem ao Arco:

São aparelhos que possibilitam conseguir corrente, a partir da rede distribuidora ou de motores de combustão interna com características exigidas na soldagem; esta corrente deve ser estável e sua regulagem deve possibilitar fundir qualquer tipo de eletrodo, nos limites de potência do aparelho.

Tipos:

a. Máquinas de corrente contínua:

Grupos rotativos (geradores)

Grupos eletrógenos (motor térmico a gasolina ou diesel)

Retificadores.

- b. Máquinas de corrente alternada:
 - Transformadores
 - Conversores de frequência

Circuito da Corrente de Soldagem Elétrica:

- a. Retificador de corrente contínua
- b. Mesa de aço com peça a soldar
- c. Pinça (porta-eletrodo) com eletrodo
- d. Cabo condutor ao eletrodo
- e. Cabo terra com terminais
- f. Terminal
- g. Manipula de regular a corrente (amperagem)
- h. Borne.

PARTES DO CIRCUITO DE SOLDAGEM:

Além da fonte de corrente, o circuito elétrico de soldagem consiste de:

1. Obra (Peça)
2. Os cabos de soldagem
3. Porta - Eletrodo
4. Eletrodo ou vareta de soldagem

A obra é condutor de eletricidade e, como tal, parte do circuito.

DEFINIÇÃO SIMPLES DE CORRENTE CONTÍNUA:

Chama-se de corrente contínua a que percorre um circuito elétrico sempre no mesmo sentido. É produzida por pilhas, bateria e dínamo (gerador).

VANTAGENS DA CORRENTE CONTÍNUA:

Melhor utilização dos eletrodos para soldar aço inoxidável,

ferro fundido, etc.. Recomendada para solda de chapas finas, bem como para soldagens fora de posição (arco mais estável). A mudança de polaridade pode ser vista como uma vantagem pois pode modificar certas características de deposição, como por exemplo a penetração. Esta mudança de polaridade pode facilmente ser controlada pelo soldador, de acordo com o tipo de trabalho.

DEFINIÇÃO SIMPLES DE CORRENTE ALTERNADA:

Diz-se que em um circuito existe uma corrente alternada quando nas extremidades dos condutores onde se vai utilizá-la, não há polaridade constante. Nota-se que há uma polaridade positiva máxima, a qual vai baixando até zero; torna-se negativo, até atingir o máximo negativo. Diz-se então que há uma variação de polaridade, isto é em linguagem simples.

VANTAGENS DOS TRANSFORMADORES DE CORRENTES ALTERNADAS:

- a. A corrente alternada não é sensível ao fenômeno do sopro magnético (fenômeno este que ocorre devido a alta intensidade da corrente elétrica e que desvia o arco elétrico do eletrodo em fusão, prejudicando a feitura da soldagem).
- b. Consegue-se maiores velocidades de soldagem, principalmente, em posição plana, para amperagens acima de 250 amperes.
- c. As máquinas de soldagem de corrente alternada são de menor custo, tamanho e peso do que as de corrente contínua.
- d. O consumo de energia do transformador é menor devido a seu rendimento: cerca de 80%, contra aproximadamente 50% para os geradores e 63% para os retificadores.

CONDIÇÕES QUE UMA MÁQUINA DE SOLDAGEM DEVE SATISFAZER:

- a. A voltagem e a amperagem devem ajustar-se rapidamente de acordo com as variações de comprimento do arco.

- b. Tensão suficiente para abrir o arco com qualquer tipo de eletrodo, para os quais a máquina foi projetada.
- c. A corrente de curto circuito, que possibilita a abertura do arco, não deve prejudicar a máquina, o porto eletrodo e os cabos de soldagem.
- d. Ser munida de um regulador de corrente que permita a mudança de intensidade (amperagem), rapidamente de acordo com as exigências do trabalho.
- e. Resfriamento eficiente para as condições de trabalho .

PRECAUÇÕES ESSENCIAIS COM OS GERADORES:

Quando se coloca em funcionamento um gerador para soldagem o operador deve verificar se a armadura está girando e se a direção da rotação está correta, de acordo com a indicação que deve existir no aparelho. Ocasionalmente, um fusível queima ou o contato de partida apresenta defeito. Qualquer uma destas situações leva a máquina a condições de "fase aberta" e se permanecer alimentada, os enrolamentos se sobreaquecerão, o que poderá ocasionar a queima da máquina em pouco tempo, as caixas dos contatos elétricos e as caixas de fusíveis na tensão de 220 ou 440 volts não devem ser abertas pelo operador. Os terminais dos cabos de soldagem devem estar sempre limpos e firmemente apertados aos fornos das máquinas. Ligações elétricas mal apertadas ou sujas, tendem a esquentar a causar danos aos bornes da máquina.

PRECAUÇÕES ESSENCIAIS COM O LOCAL DE TRABALHO:

- a. As paredes de um local reservado para solda devem ser pintadas com tintas opaca a fim de auxiliar a absorção dos raios de luz.
- b. Na bancada do soldador deve ter todas ferramentas que o mesmo necessita, tal como: tenaz para pegar peças quentes, martelo para uso comum, escova de aço para limpar as peças, martelo picador para remoção de escória, talhadeira para cortar '

- Resiliência (indica a maior ou menor resistência a formação de trincas).
- Resistência a corrosão - é uma referência muito importante, principalmente para eletrodos usados na soldagem de aço inoxidável, e material usado em indústrias químicas.
- Dureza - É uma verificação importante, pois só conhecendo a dureza do eletrodo podemos garantir que a solda terá dureza igual ao resto da peça.

CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS DE UM ELETRODO:

- Tempo de fusão
- Tempo para o reinício da solda
- Velocidade de fusão
- Peso do material depositado por Kg de eletrodo.

FUNÇÕES DO REVESTIMENTO DO ELETRODO:

- Proteção contra oxigênio e nitrogênio do ar
- Reduzir a velocidade de solidificação
- Facilitar a abertura e estabilidade do arco
- Facilitar a soldagem nas diversas posições de trabalho.

CLASSIFICAÇÃO DOS ELETRODOS:

Sem um sistema de classificação seria muito confuso ou quase impossível selecionar o eletrodo adequado para cada aplicação específica, considerando-se a grande quantidade e variedade de eletrodos normalmente fabricados, cada um com um nome comercial diferente e de aplicação também diferente. Baseando-se nestes fatos é que a AWS (Americana Welding Society). - Associação Americana de Solda - criou um sistema de classificação de eletrodos tão específico, de emprego tão fácil, que quase todas as indústrias escolhem e especificam, nas compras dos

eletrodos que necessitam, baseados na classificação AWS. O sistema é composto de uma letra e mais 4 ou 5 algarismos. Os dois primeiros algarismos dão a resistência à tração do material em libras (LB) por polegada quadrada. O terceiro algarismo especifica a posição da solda conforme a tabela:

1. Solda em todas as posições
2. Posição plana e horizontal
3. Só na posição plana.

O quarto algarismo representa o tipo de energia fornecida.

4º NÚMERO	0	1	2	3
TIPO de ENERGIA	CC	CC ou CA	CC ou CA	CC ou CA
QUALIDADE DE SOLDA	Ótima	Ótima	Moderada	Moderada
TIPO DE ARCO	Profundo	Profundo	Leve	Leve
Penetração	Grande	Grande	Média	Média

NOTA - O número da classificação vem gravado na tampa da lata eletrodos.

Ex: Um eletrodo com esta classificação e /6010 significa?

E = Solda elétrica

60 = Resistência a tração de 60.000 lb/pol.

1 = Solda em qualquer posição

0 = C. C. grande penetração

Arco profundo

Solda de ótima qualidade.

NORMAS DE SEGURANÇA DO SOLDADOR :

Estas normas devem ser observadas com muita atenção, a fim de serem evitados possíveis acidentes:

1. O soldador não deve portar objetos inflamáveis nos bolsos, tais como: fósforo, estopas, etc..
2. Nunca trabalhar desprotegido, use equipamento recomendado para o soldador, que é o seguinte: máscara de solda, avental, luvas, perneiras, mangas (mangote).
3. Nunca soldar vasos ou tubulações sujeitas a pressões internas, porque o calor da solda causará aumento de pressão interna e também o enfraquecimento da parede do vaso ou do tubo de soldagem, podendo causar acidente fatal.
4. Ao soldar tanques ou vasos que serviam como depósito de combustível, tais como: óleo diesel, gasolina, álcool, etc.. ou produtos químicos, devemos antes de tudo, fazer uma boa limpeza no vaso ou tanque, e de preferência com vapor.
5. Quando for soldar dentro de tanques ou caldeiras, verifique antes se o isolamento dos fios de cordão de luz e dos cabos da máquina de solda não estão estragados, a fim de evitar descarga elétrica, e sempre que possível, colocar exaustor para retirar a fumaça.
6. Quando o trabalho exigir escadas ou andaimes, verifique se os mesmos estão em perfeitas condições de uso, e quando necessário, utiliza-se do cinto de segurança.
7. Nunca use extintor ácido ou água para apagar incêndio em máquina de soldar, pois o ácido e a água são bons condutores de eletricidade, utilize um extintor do tipo CO₂ (dióxido de carbono).

REGULAGEM DE AMPERAGEM :

A amperagem fornecida pela máquina ao arco deve variar diretamente com o tamanho do eletrodo a ser usado. De modo que os

eletrodos de diâmetros relativamente grandes necessitam de maior amperagem que os diâmetros pequenos.

REGRA PRÁTICA GERAL:

Ao soldar com eletrodos revestidos a intensidade da corrente (amperagem) deve corresponder ao diâmetro da vareta em milésimos de polegada.

Assim, uma vareta de 1/8" de diâmetro (3,2 mm) mede 0,125 milésimos de polegada e opera bem mais ou menos 125 amperes. Similarmente, uma vareta de 5/32" de diâmetro (4mm) mede 0,156 milésimos de polegada e opera bem mais ou menos 150 amperes.

COMPRIMENTO DO ARCO:

O comprimento do arco deverá ser ligeiramente menor que o diâmetro do eletrodo. Como é quase impossível, para o soldador, medir apuradamente o comprimento do arco durante o ato de soldagem, deve ele aprender a quiar-se pelo senso auditivo tornando-se capacitado em localizar os sons emitidos na operação de soldagem naquele que é característico do comprimento ideal dos arcos. Isto pode ser adquirido prestando-se bastante atenção nas diferenças de sons emitidos quando o arco é intensionalmente, muito grande ou muito pequeno e quando está com o comprimento certo. Esta levará o soldador a julgar o comprimento do arco, pela distinção de sons.

VELOCIDADE DE AVANÇO DO ELETRODO:

A velocidade do eletrodo deve variar com a espessura do metal que está sendo soldado, a intensidade de correntes e o tamanho e forma da solda ou "Cordão" desejado.

Os primeiros trabalhos a serem feitos serão cordões em passo simples, necessitam arcos com comprimentos constantes e

velocidade de avanço constante, de maneira que a zona em fusão do metal tenha aproximadamente, o dobro da vareta que está sendo empregada.

POLARIDADE DO ELETRODO:

Na soldagem com corrente contínua, o eletrodo deve ser ligado ao terminal correto, de acordo com as recomendações do fabricante do eletrodo. Quando o eletrodo é ligado ao polo negativo (-), a polaridade é chamada negativa ou direta. Isso quer dizer 1/3 da energia fica no eletrodo, enquanto que 2/3 fica com a peça.

Quando o eletrodo é ligado ao polo positivo (+), a polaridade é chamada positiva ou inversa. Isso quer dizer que 2/3 da energia fica no eletrodo e 1/3 fica na peça o que não aconselhável, pois a maior energia dada a peça.

FATORES FUNDAMENTAIS DA SOLDAGEM AO ARCO:

Quatro variáveis afetam fortemente os resultados a serem obtidos, para se produzir boas soldas. Cada uma delas deve estar ajustada de acordo com o tipo de trabalho a ser feito e o equipamento que está sendo usado.

Estas quatro variáveis são:

- Ajustagem da corrente (amperagem)
- Comprimento do arco ou tensão
- Velocidade de avanço
- Ângulo do eletrodo.

SOLDAGEM DE FERRO FUNDIDO:

Existem dois processos para soldagem de ferro fundido, soldagem a frio e a quente.

- Soldagem pelo processo a frio, existem vários tipos de eletrodo para ferro fundido, mas sempre é aconselhável fazer antes o teste da soldabilidade do material, para isso você faz um pequeno cordão de solda, depois remova-o com uma talhadeira, se junto com o cordão não vier ferro fundido, teste outro tipo de eletrodo.

Se a peça de 5 mm de espessura faça um chanfro de 60: limpe bem a peça com tetra-cloroetileno ou soda-caústica e água quente.

- Soldagem pelo processo a quente, aqueça a peça a 250°C, mais ou menos, faça a solda em cordões retos, tendo cuidado para não deixar esfriar.

Terminando de soldar torne a esquentar a peça a 350°C, mais ou menos e se possível a peça numa vasilha contendo cal bem seco para que ela esfrie lentamente.

Tomando-se uma barra de ferro fundido de 6,45 cm² (1 polegada quadrada) de seção, 25,4 cm (10 polegadas) de comprimento, a temperatura a 100°C, e a aquecendo-a a 250°C, seu comprimento aumentará de 0,7 mm aproximado, se fixarmos os dois extremos da barra de maneira que o ferro fundido não possa se contrair, a força de tração desenvolvida, ao resfriar o ferro, até atingir novamente a temperatura de 100°C, será de uns 25.000 Kg. Como o ferro fundido não tem elasticidade, não poderá ceder ante a força desenvolvida e se romperá.

Se a barra fosse de ferro forjado ou aço doce, o metal, devido a sua ductilidade cederia. Esta ação aliviaria as tensões internas, evitando o rompimento da barra.

Isto acontece devido ao elevado teor de carbono existente no ferro fundido, é por isto que os aços com elevadas porcentagens de carbono, devem receber tratamentos térmicos, a fim de evitar problemas no que diz respeito a soldagem.

SOLDAGEM DO AÇO INOXIDÁVEL:

Existe uma grande gama de eletrodos para soldagem de aços

inoxidáveis, sendo que a norma norte-americana da American Weilding Society prevê 36 tipos diferentes.

O revestimento pode ser do tipo tufílico ou básico, e a intensidade de corrente utilizada para fundir os eletrodos de inoxidáveis, será da ordem de 20% a menos, que para soldagem do aço doce da mesma espessura, devido a baixa condutividade térmica e o menor ponto de fusão dos aços inoxidáveis, por tanto o eletrodo para soldar o aço inoxidável depende, também, do tipo de aço, pois existe uma grande variedade do mesmo, conforme o tipo de aço, você escolhe o tipo de eletrodo.

SOLDAGEM DO COBRE:

Existem também eletrodos para soldagem do cobre.

O cobre apresenta grandes condutibilidades térmicas e elétricas, assim como um coeficiente de dilatação elevado.

O banho de fusão na soldagem do cobre apresenta uma maior viscosidade do que aquele na soldagem do aço.

Devido suas propriedades, o cobre necessita geralmente em relação a soldagem do aço doce:

- Ângulo de abertura do chanfro maior e abertura entre as chapas também maior.
- Um regime térmico elevado.
- Emprego de corrente de soldagem maior.

SOLDAGEM DO ALUMÍNIO:

O emprego da soldagem ao arco com eletrodo revestido está praticamente abandonado, sendo usado unicamente em pequenos concertos, tendo sedido o seu lugar ao processo TIG (Argônio). Este é o processo que melhor resulta tem dado na soldagem do alumínio, aço inoxidável, e outros metais não

ferrosos, não querendo dizer que o processo ao arco com eletrodo revestido (solda elétrica) não dê bons resultados, mas se tratando de chapas finas de aço inoxidável, o melhor processo ainda é o TIG.

CONTROLE DE QUALIDADE:

CONTROLE DE VISUAL:

O controle visual consiste em se verificar uma série de inconviniências que podem causar sérios problemas, tais como:

- Encher aberturas entre duas peças, usando pedaços de eletrodos ou ferro, o chamado, "Bacalhau", na gíria do soldador.
- Em junta de topo não deixar chapa remontada.
- Escolha correta do eletrodo para o tipo de serviço em questão.
- Empregar escova de aço inoxidável quando trabalhar com o mesmo.
- Guardar os eletrodos sempre em estufa.
- Observar sempre a amperagem e polaridade, comprimento do arco e tipo de corrente recomendado pelo fabricante do eletrodo.
- Aplicar tratamento térmico quando necessário.
- Observar quantidade de metal depositado na junta, nunca exceder demasiadamente.
- Evitar ponto de solda dentro do chanfro, quando a solda for a prova de raio X.
- Observar a divisão das soldas para evitar deformações na obra.
- Observar a limpeza das peças e das soldas.

CONTROLE DE QUALIDADE POR MEIO DE ENSAIOS:

Os ensaios podem ser do tipo destrutivo e não destrutivo

- Os ensaios destrutivos (mecânicos) são essenciais, para testar o material soldado, pois são eles que garantem a segurança do trabalho, para o qual é realizado o exame.

Estes ensaios são: Brinell, Vickers e Rockwell.

- Ensaios não destrutivos (não afetam o produto); os mais comuns são: Raio X, Radioscopia, a Pressão.

4.4. PRENSAS DOBRADEIRAS:

As prensas dobradeiras são máquinas, geralmente de grandes dimensões, muito usadas para dobramento em série de chapas extensas e pesadas.

As prensas dobradeiras de ação mecânica são designadas como "prensa ação de joelho", pois nelas o esforço é exercido por um mecanismo provido de um excêntrico que realiza um movimento semelhante ao do joelho humano.

PRINCIPAIS COMPONENTES:

- | | |
|--------------------|--------------------------------|
| - Motor | - Eng. redutora de velocidade. |
| - Volante | - Estampo de lâmina |
| - Fricção e freio | - Matriz |
| - Eixo excêntrico | - Bancada |
| - Biela | - Pedal de comando |
| - Barra de pressão | |

O movimento a todos os órgãos da máquina é imprimido pelo motor.

O volante tem a função de tornar regular e uniforme o mo

vimento transmitido pelo motor para erguimento da barra que sustêm a lâmina.

A função de acoplar suavemente o volante com a parte da máquina em movimento alternativo, ou seja, a engrenagem de redução, depois aos excêntricos, com os quais se acionam as bielas, é desempenhada pelo engate de fricção. A fricção é controlada por um pedal. Quando termina o ciclo de trabalho, o freio bloqueia o movimento ou, então o interrompe, detendo o funcionamento da máquina.

OPERAÇÃO:

Quando iremos operar com este tipo de máquina, devemos ter grande cuidado em observar se a espessura da chapa pode ser dobrada na matriz. Essa observação é feita através de uma tabela fixa na máquina. Se a espessura for além da admissível, a chapa ficará presa, isto porque o excêntrico não dar para completar a volta. Isto acontecendo o trabalho é grande para retirar a chapa, pois para isto é necessário desmontar parte da máquina, havendo assim grande perda de tempo e consequentemente grande prejuízo.

4.5. **GUILHOTINA:**

A máquina de corte mais importante é a guilhotina. As lâminas tem um comprimento que pode ir de 1 a 6 m e estão em condições de cortar chapas cujas espessuras podem ser de 20 a 25 mm. É formada por uma bancada onde está a lâmina fixa, enquanto que a outra, a movediça, está presa a um cutelo, que desliza em guias adequadas, embutidos nos montantes da coluna. As duas bielas serve para acionar o cutelo, condicionadas por dois excêntricos, os quais estão ligados a um eixo que tem, numa das extremidades, um volante, movido por motor elétrico.

FASES DE CORTE DA CHAPA:

Na parte posterior da máquina, fica situado o dispositivo que regula a largura do corte, este serve para impedir que a chapa avance no plano de apoio.

A barra de pressão desce e bloqueia a chapa junto à linha de corte. A lâmina, por sua vez, desce e efetua o corte, acionada pelo pedal de comando, controlado pelo operador. As lâminas são as partes mais delicadas das guilhotinas, que devem ser mantidas em sua total eficiência. Para isso, é necessário proceder periodicamente à afiação, tanto da lâmina superior como da inferior, desparafusando-a do porta-lâminas. Por ocasião da afiação, deve-se preservar a forma primitiva das lâminas, particularmente no que se refere ao ângulo de corte. Em consequência da afiação, as lâminas, tem a altura reduzida, o que deve ser levado em consideração.

MANEJO DA MÁQUINA:

1. REGULAGEM DA FOLGA ENTRE FACAS:

Girando a alavanca do mostrador, através de um sistema de engrenagens, ocorre a aproximação ou o afastamento das facas, sendo este movimento registrado pelo mostrador já mencionado.

Para cada espessura de chapa a ser cortada a folga a ser deixada entre facas está registrada no próprio mostrador.

Se a folga deixada para um corte for maior que a recomendada será observada a formação de rebarbas. Se a folga deixada para um corte for menor a máquina estará sendo forçada inutilmente já que a regulagem é extremamente simples e rápida.

2. REGULAGEM DA FACA MÓVEL:

Esta regulagem permite o corte de chapas com mais de

3. - MOVIMENTO DO LIMITADOR:

O limitador pode ser utilizado para o corte de chapas de até 610 mm de largura. Se o limitador for afastado além dos 610 mm, ele encostará num apoio em forma de cunha, provido de rolamento e irá sendo erguido até o final do seu curso, quando poder-se-á observar a passagem livre para o corte de chapas com qualquer largura pois o limitador não mais está obstruindo a passagem das chapas.

4. - A PRESSÃO DO AR COMPRIMIDO:

A fricção pneumática que equipa esta máquina foi dimensionada para trabalhar a 5 atm (cerca de 70 lb/in^2), por este motivo deve-se observar que a pressão do ar comprimido fique numa faixa de 70 a 100 lb/in^2 . Pressão de trabalho do ar comprimido.

5. - TROCA DAS FACAS:

A máquina conta com um jogo de facas de alta qualidade (aço RCC). Sendo a faca faixa, retangular e a móvel, trapezoidal. Quando ocorre o arredondamento dos cantos das facas elas podem ser re-afiadas e utilizadas novamente. Isto pode ser feito diversas vezes. A faca fixa possui 4 gumes e a móvel 2 gumes.

6. - CORTE DE CHAPAS:

O pequeno ângulo de inclinação da faca móvel permite o corte de chapas estreitas com pouca deformação.

300 mm de comprimento e até 610 mm de largura. O aci
namento de elevação ou abaixamento da faca móvel (lamina
oscilante), é feito por meio da alavanca. O acionamento
deve ser completo, ou seja, a faca deve ficar totalmente
para cima (não há cruzamento das facas) ou totalmente pa
ra baixo (ocorrendo o cruzamento das facas).

5. USINAGEM:

5.1 - ORIGEM DO MOVIMENTO NAS MÁQUINAS FERRAMENTAS:

A primeira força motriz de que o homem dispôs foi a força animal, seguida da hidráulica, igualmente difundida: uma roda de palhetas, situada nas margens de um curso de água, poderia servir o mesmo para mover um pesado moinho de grão que para uma pequena oficina.

A máquina de vapor, apenas criada, encontrou entre os primeiros e mais afortunados campos de aplicação nas oficinas mecânicas e sobressaliu entre eles sim competência até a aparição do motor elétrico. Para comunicar o movimento desde uma máquina central a numerosas máquinas ferramentas, escolhem-se um complicado sistema de transmissão a distância, constituído de uma árvore de varias dezenas de metros, sustentado por vários suportes aplicados à paredes ou ao teto do local, girando continuamente impulsado pelo motor, mediante uma correia que enlaçada a polia deste com outra maior fixa à árvore.

5.2. - TÔRNOS:

5.2.1 - TÔRNOS PARALELOS:

São máquinas que permitem a transformação de um sólido bruto indefinido, fazendo-o girar em volta de seu eixo e retirando perifericamente o cavaco, com a finalidade de obter um objeto bem definido tanto na forma, quanto nas dimensões. A operação denomina-se torneamento. O sólido a ser trabalhado é fixado à parte rotativa da máquina enquanto a ferramenta, quase sempre monocortante, é fixada na parte móvel da translação longitudinal e transversal. O cabeçote fornece ao mandril o movimento principal de rotação, os carros assumem um movimento de alimentação. Com torneamento podendo-se obter principalmente.

a. Superfícies cilíndricas.

- b. Superfícies planas.
- c. Superfícies cônicas.
- d. Superfícies esféricas.
- e. Superfícies perfiladas
- f. Superfícies roscadas.

Os construtores, para satisfazer às numerosas exigências, colocam à disposição uma grande variedade de tornos que diferem, entre si, pelas dimensões, características, formas, etc.

A escolha do tipo de torno mais adequada a desenvolver uma determinada usinagem, deverá ser feita com base nos seguintes coeficientes:

- a. Dimensões das peças a serem produzidas.
- b. Sua forma
- c. Quantidade da produção.
- d. Grau de precisão requerido.

O torno paralelo, pela dificuldade que apresenta na troca de ferramenta, não oferece, de modo geral, grandes possibilidades da usinagem em série. Todavia é a máquina mais frequentemente usada.

Esta máquina constitui-se essencialmente das seguintes partes:

- a. Barramentos
- b. Cabeçote motor
- c. Carro porta-ferramentas e saia
- d. Contra ponta.
- e. Mudança de velocidades
- f. Circuito de lubrificação e refrigeração.

Este tipo de torno paralelo é o mais usado na fábrica Máquinor,

algum ponto de solda e extintor de incêndio.

TERMOS TÉCNICOS EMPREGADOS NOS VÁRIOS PROCESSOS DE SOLDAGEM:

Alma do eletrodo - Núcleo metálico de um eletrodo revestido.

Comprimento real do arco - distância medida no eixo de eletrodo, desde a extremidade da alma, até a superfície do material liquefeito depositado.

Cratera - cavidade no metal base, formada pelo arco elétrico.

Escória - resíduo proveniente de revestimento de eletrodo (ou fluxo protetor dos eletrodos nus)

Fluxo - substância gasosa ou sólida fundível que tem por finalidade melhorar as condições elétricas, metalúrgicas e protetora da soldagem.

Metal Base - metal da peça que passa por processo de soldagem.

Eletrodo Nú - eletrodo não revestido.

Penetração de solda - distância máxima da superfície original do metal de base ao ponto em que termina a fusão, medida perpendicularmente a mesma.

Revestimento do eletrodo - invólucro da alma, composto do fluxo, adicionado ou não de outros elementos que beneficiam a soldagem, ou material depositado.

Eletrodo revestido - eletrodo metálico possuindo revestimento aplicado por meio de banho ou extrusão

Eletrodo metálico - vareta ou rolo de fio de metal revestido ou não, utilizado na soldagem.

Diâmetro do eletrodo - diâmetro da alma do eletrodo revestido, ou da barra metálica, quando o eletrodo é nú.

Eletrodo de carvão (grafite) - eletrodo usado na soldagem ou no corte e arco a carvão.

Eletrodo para soldagem ao arco elétrico - eletrodo metálico ou carvão (ou outro material adequado), usado com o propósito de produzir um arco elétrico.

Inclusão - corpo estranho, tal como resto de escória, encontrado no interior de uma solda.

Corrente de soldagem - intensidade (amperagem) da corrente, que circula pelo eletrodo, na realização de uma soldagem.

Ponto de fusão - temperatura na qual o metal passa do estado sólido para o líquido.

Dilatação - (definição simples), é o aumento de volume ou de dimensões (nos metais geralmente é provocado pelo calor).

Contratação - diminuição do volume ou dimensões da peça ao ser resfriada.

Corrente nominal de soldagem - corrente indicada na plaqueta da máquina de soldagem correspondente às condições no ciclo de operações.

Polaridade direta - (normal), diz-se quando o eletrodo está ligado ao polo negativo da máquina de soldagem.

Polaridade inversa - diz-se quando o eletrodo está ligado ao polo positivo da máquina de soldagem.

Raiz da solda - é o ponto mais profundo do cordão de solda, em sua secção transversal.

Pré-aquecimento - aplicação de calor na peça antes de soldar.

Porosidade - Presença de bolhas ou inclusões no metal de base, ou seja, no interior do cordão de solda.

Soldabilidade - propriedade que os metais apresentam de soldarem com maior ou menor facilidade.

Tensão do arco - tensão através da zona gasosa, variável com o comprimento do arco.

Asbesto ou amianto - material fibroso, refratário ao calor. (não queima) usado em soldagem, para evitar a propagação do calor, fazendo com que a peça não se forme. Muito usado para proteção de rosca de luvas na caldeiraria, e muito usado na fundilaria de autos para evitar empenamento.

Empenamento - distorção da chapa que empena devido as forças de expansão e contração produzidas pelo calor ou cargas excessivas.

Óxido - (ferrugem), camada ou crosta formada no metal ferroso devido a sua combinação com oxigênio do ar.

Tenacidade - propriedade que alguns metais possuem de resistir ao esforço.

Dureza - maior ou menor possibilidade de ser atacada pela ferramenta.

Recozimento - conseguir uma estrutura homogênea e eliminar tensões internas.

Revestimento - aumentar a tonalidade e diminuir a fragilidade das peças temperadas.

Propagação da chama - velocidade da chama ao se espalhar por uma substância inflamável.

Retrocesso da chama - a volta do gás em combustão através do maçarico (diz-se na gíria de oficina que o maçarico engoliu fogo, quando isto acontece).

Fudente ou pó decapante ou ainda chamado de trinçal - substância usada para desoxidar, durante os processos de solda forte, ferro fundido ou metais não ferrosos.

POSIÇÕES DE SOLDAGEM:

São quatro as posições, cujas denominações são:

- Plana
- Horizontal
- Vertical
- Sobre a cabeça.

TIPOS DE JUNTAS:

Definição:

- Junta é o tipo de união entre peças, podendo ser:
 - . Junta de topo
 - . Junta em T
 - . Junta sobreposta
 - . Junta em L ou em ângulo
 - . Junta de aresta ou rebordo.

ESCOLHA DO TIPO DE JUNTA:

A escolha do tipo de junta mais adequada ao tipo de solda que devemos executar é um fator importante. Às vezes as condições do trabalho impõe o tipo de junta que devemos

usar, mas sempre é possível a sua escolha dentro dos diversos tipos básicos. A melhor solda é aquela mais barata e que satisfaça todas as características técnicas indispensáveis. Na escolha do tipo de junta devem ser considerados os seguintes fatores:

- Adaptação aos esforços de tração e flexão.
- Custo de preparação
- Rapidez e facilidade de soldagem
- Quantidade de metal a ser depositado.

TIPOS DE ELETRODOS :

Existem três tipos de eletrodos:

- Eletrodos de Carvão
- Eletrodo Nú
- Eletrodos com revestimento

TIPOS DE REVESTIMENTOS :

Revestimento Oxidante - Os eletrodos do tipo oxidante tem um revestimento composto de óxido de ferro com ou sem óxido de manganês. A escória é abundante e de fácil remoção. O revestimento dá uma escória oxidante e assim o metal depositado contém somente fracas qualidades de carbono e manganês. Podem trabalhar em corrente contínua (CC) ou alternada (CA). Tem uma penetração fraca e um banho de fusão fluído, por este motivo, eles são trabalhados na posição e horizontal. Devido ao baixo teor de manganês, as propriedades mecânicas são fracas (não é forjável e de resiliência baixa), empregado são em aço doce de pequena e média espessura, quando a aparência da solda é mais importante que a sua resistência.

Revestimento Rutílico -

Os eletrodos rutílicos contêm uma grande quantidade de rutilo ou de compostos derivados do óxido titânio (TiO_2) podendo chegar a mais de 95% e com fraca proporção de celulose. A escória é viscosa e de fácil remoção, trabalham em corrente contínua (CC) e alternada (CA), boa estabilidade de arco, poucos salpicos, solda de belo aspecto e boa velocidade de fusão. Não é recomendado em aços com teor de carbono acima de 0,20%, nas propriedades mecânicas são boas. É empregado em vários tipos de construções.

REVESTIMENTO CELULÓSICO:

Os eletrodos deste tipo, tem um revestimento com alto teor de matérias orgânicas combustíveis, cuja decomposição no arco produz um forte escudo de gases protetores. Produzem pouca escória e destacam-se com relativa facilidade. Este tipo de eletrodo caracteriza-se por um arco fortemente penetrante e por uma boa velocidade. As perdas por salpicos são grandes e o aspecto de solda é medíocre. Trabalha em todas posições, suas características mecânicas são boas.

REVESTIMENTO ÁCIDO OU NEUTRO -

Os eletrodos deste tipo tem um revestimento à base de óxido de ferro, óxido de manganês, ou de titânio ou de silício, assim como contêm quantidades importantes de desoxidantes como o (FeMn e FeSi). O caráter da escória, do ponto de vista metalúrgico, é ácido. A escória é abundante, leve e porosa, e destaca-se com facilidade, trabalham em corrente contínua (CC) e corrente alternada (CA), alta velocidade de fusão e suportam as altas amperagens, a penetração é boa e o banho de fusão, é bastante fluido, trabalham bem a posição plana,

com um bom rendimento. Não é aconselhável seu emprego nos aços com teor de carbono acima de 0,20%.

REVESTIMENTO BÁSICO:

Os eletrodos deste tipo tem um revestimento contendo quantidades importantes de carbonato de cálcio, carbonatos básicos e fluorita. A penetração é média, banho de fusão calmo e característico, solidifica-se rápido, pouca escória e mais ou menos fácil de remover. Possuem propriedades muito particulares em relação aos outros eletrodos. O aço depositado é de elevada pureza (baixo teor de enxofre e (P) fósforo). Os eletrodos básicos apresentam as melhores características mecânicas, são recomendados em trabalhos que exigem alta segurança tais como: construção naval, caldeiraria, estruturas pesadas e vasos de pressão, podem ser empregados para soldar aço meio duro, duro e até ferro fundido. Trabalham em corrente contínua (CC), polo positivo, estes eletrodos são higroscópicos (sensíveis a umidade) portanto tem que ser guardado em estufa.

ESCOLHA DE ELETRODOS:

Damos abaixo algumas instruções para auxiliar na escolha de eletrodos:

- a. Para soldar um aço cujo teor de carbono é superior a 0,20% ou que contém mais de 0,05% de enxofre (S) ou de fósforo (P), para soldar peças espessas, de grande massa, indeformáveis, nas quais as tensões de contração podem provocar micro-fissuras ou trincas, é recomendável a utilização de um eletrodo com revestimento básico.
- b. As soldas na posição plana, cuja preparação comporte chanfros importantes, serão executados mais rápido com eletrodos de alto rendimento, com revestimento do tipo ácido, rustico ou básico, conforme a qualidade de junta desejada.

- c. As soldas fora de posição plana, serão melhor executadas com eletrodos básicos, em se tratando de juntas submetidas a grandes esforços.
- c. As soldas em juntas mal preparadas e trabalhos de polimento, ou em fundo de chanfros, soldados de um só lado, onde é preciso garantir uma boa penetração, recomenda-se eletrodos com revestimentos do tipo celulósico.
- e. Para reuniões de aços de boa qualidade, de espessura entre 6 a 16 mm, sujeitos a esforços moderados a técnica "forte penetração" é bastante recomendada.
- f. É preciso não dar muita importância ao preço de um tipo de eletrodo, desde que os eletrodos mais baratos não são, necessariamente, os mais econômicos. A velocidade de fusão, o peso do metal depositado por Kg de eletrodo, a facilidade, de emprego, devem exercer influências consideráveis na avaliação do melhor produto a ser utilizado.
- g. O soldador experiente, bem como, o mestre de solda, devem sempre examinar novos eletrodos, deixando de lado falsos conceitos de avaliação de um material, baseados em sua fama, conceitos estes não válidos, devido ao progresso constante da tecnologia de soldagem.

NOTA - Não esquecendo que um eletrodo empregado para enchimento duro, não pode ser usado para soldar, devido à baixa resistência.

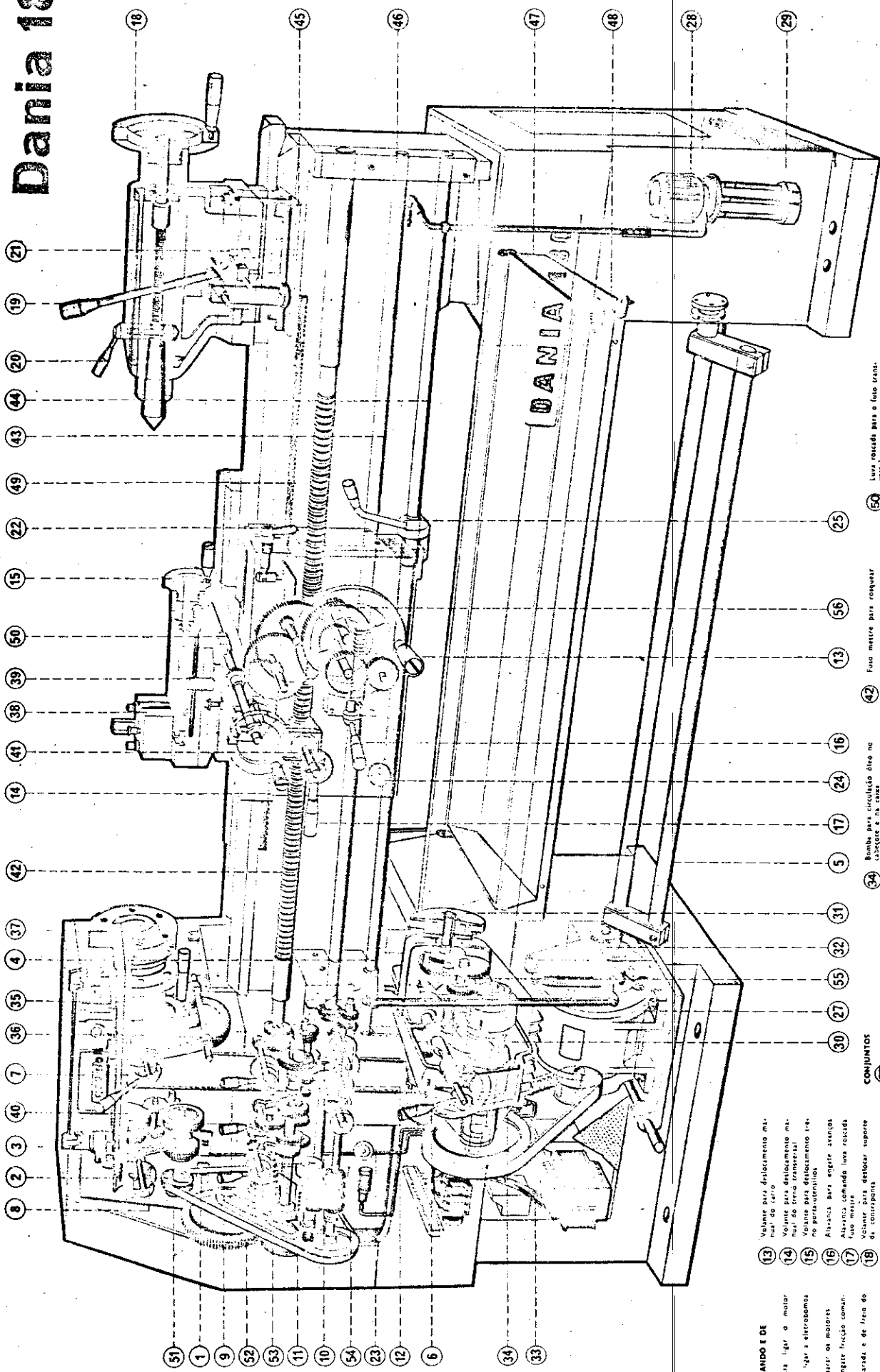
CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DOS ELETRODOS:

Normalmente os eletrodos são submetidos a uma série de ensaios, a fim de determinar a sua correta aplicação. Dentre os ensaios comumente executados, podemos citar:

- Ensaio de ruptura (resistência a tração)
- Análise química do material

pois nele são fabricados os flanges para as entradas e saídas dos tanques de lama, também se fabricam, os eixos dos diferentes moinhos de mineração que a indústria fabrica. Na fábrica os tornos paralelos são os que mais trabalham na fabricação em grande escala desse tipo de franges variando de diâmetros' desde 4" até 24".

Dania 180



ORG/OS DE COMANDO E DE CONTROL

- 1 Botão para ligar o motor principal
- 2 Botão para ligar a electrobomba
- 3 Botão de parar os motores
- 4 Alavanca mudança velocidade para avanço
- 5 Pedal de parada e de freio do mandril
- 6 Alavanca mudança velocidades de mandril
- 7 Alavanca comando aceretado e contraponto
- 8 Botão e comando avanço
- 9 Alavanca comando velocidades para avanço
- 10 Alavanca de more polidas para a escova do rolo
- 11 Alavanca comando rotações para "stop"

- 13 Volante para deslocamento manual do carro
- 14 Volante para deslocamento manual do trem transversal
- 15 Volante para deslocamento lateral no parafuso
- 16 Alavanca para engate avanço
- 17 Alavanca comando para rotação do carro
- 18 Volante para deslocar suporte de contraponto
- 19 Alavanca de travamento rápido de contraponto
- 20 Alavanca de travamento rápido de contraponto
- 21 Alavanca de travamento rápido de contraponto
- 22 Alavanca de travamento rápido de contraponto
- 23 Indicador de nível do óleo no óleo
- 24 Indicador de nível do óleo no óleo
- 25 Alavanca comando rotações para "stop"

- CONJUNTOS**
- 27 Motor eléctrico principal
 - 28 Electrobomba para líquido refrigerante
 - 29 Reservatório para líquido refrigerante
 - 30 Mecanismo de engate para engate do mandril
 - 31 Mecanismo de engate para engate do mandril
 - 32 Grupo de comando para avanço e engate para avanço
 - 33 Aparilhagem eléctrica e interligando

- 34 Bomba para circulação óleo no sistema de lubrificação
- 35 Resaca para lubrificação do mandril
- 36 Grupo engrenagens do estado de repouso
- 37 Mandril de Range automático
- 38 Castelo para-estabilizador
- 39 Lixa roscada para o fuso
- 40 Lixa roscada para o fuso
- 41 Lixa roscada para o fuso

- 42 Fuso mestre para roscagem
- 43 Vira condutores para os avanços
- 44 Vira de comando parada e partida do mandril
- 45 Bico de fusão contraponto
- 46 Suporte lateral bancada
- 47 Bacia para-lixas
- 48 Filtro do líquido refrigerante
- 49 Detentor para o avanço do fuso

- 50 Lixa roscada para o fuso transversal
- 51 Corrente transmissão avanço
- 52 Rodas secatas transmitidas para rotação
- 53 Grupo engrenagens para rotação
- 54 Grupo engrenagens para avanço
- 55 Grupo engrenagens mudança velocidades mandril
- 56 Grupo engrenagens para engate avanço

Fig. 162. — Vista geral, em perspectiva, das caixas cinemáticas dum torno paralelo (cortesia da Firma Grazioli, Milão, Itália).

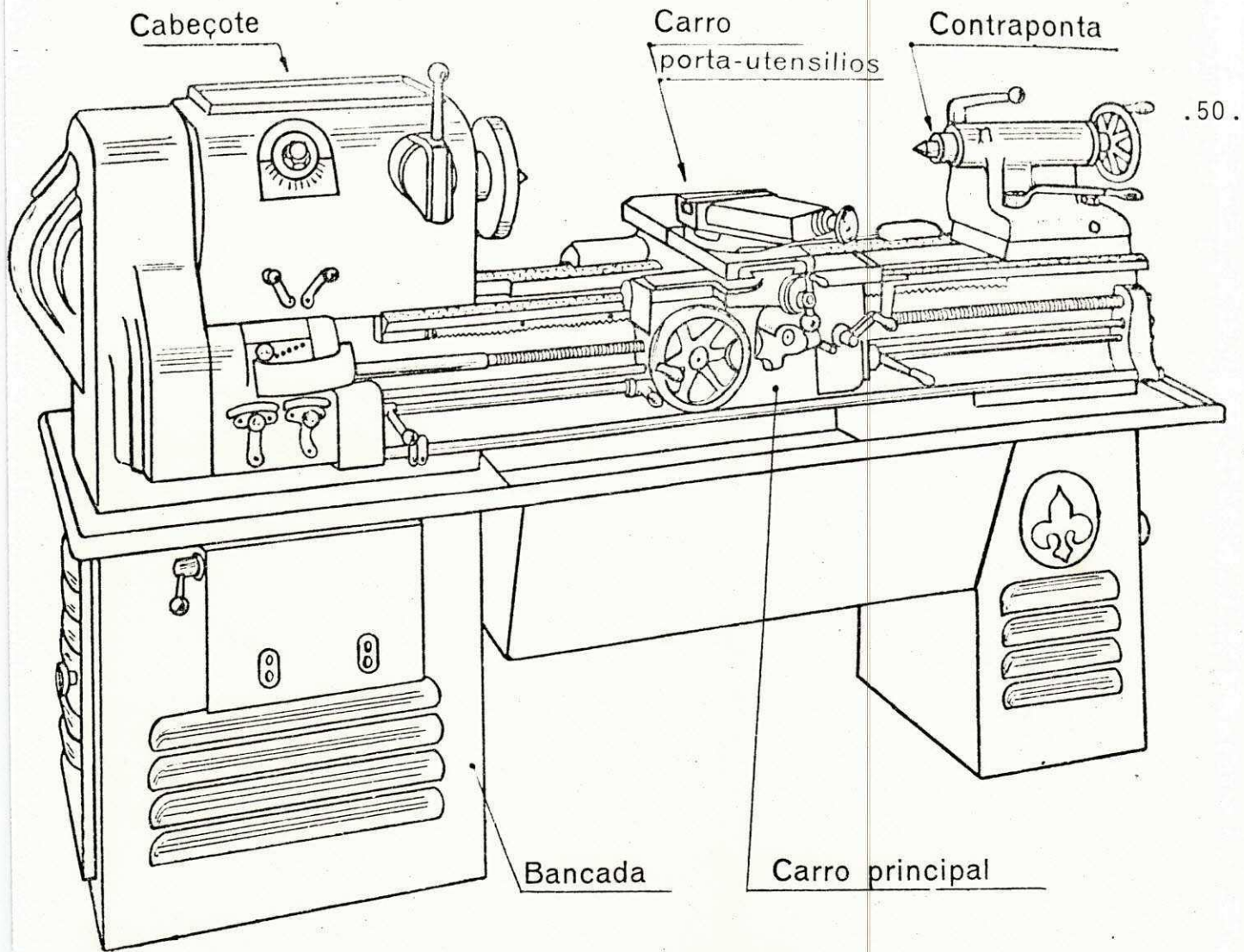


FIG. 145. — Tórno paralelo monopólia. (Fabricação da Cia. LeBlond, Cincinnati, Ohio, U.S.A.).

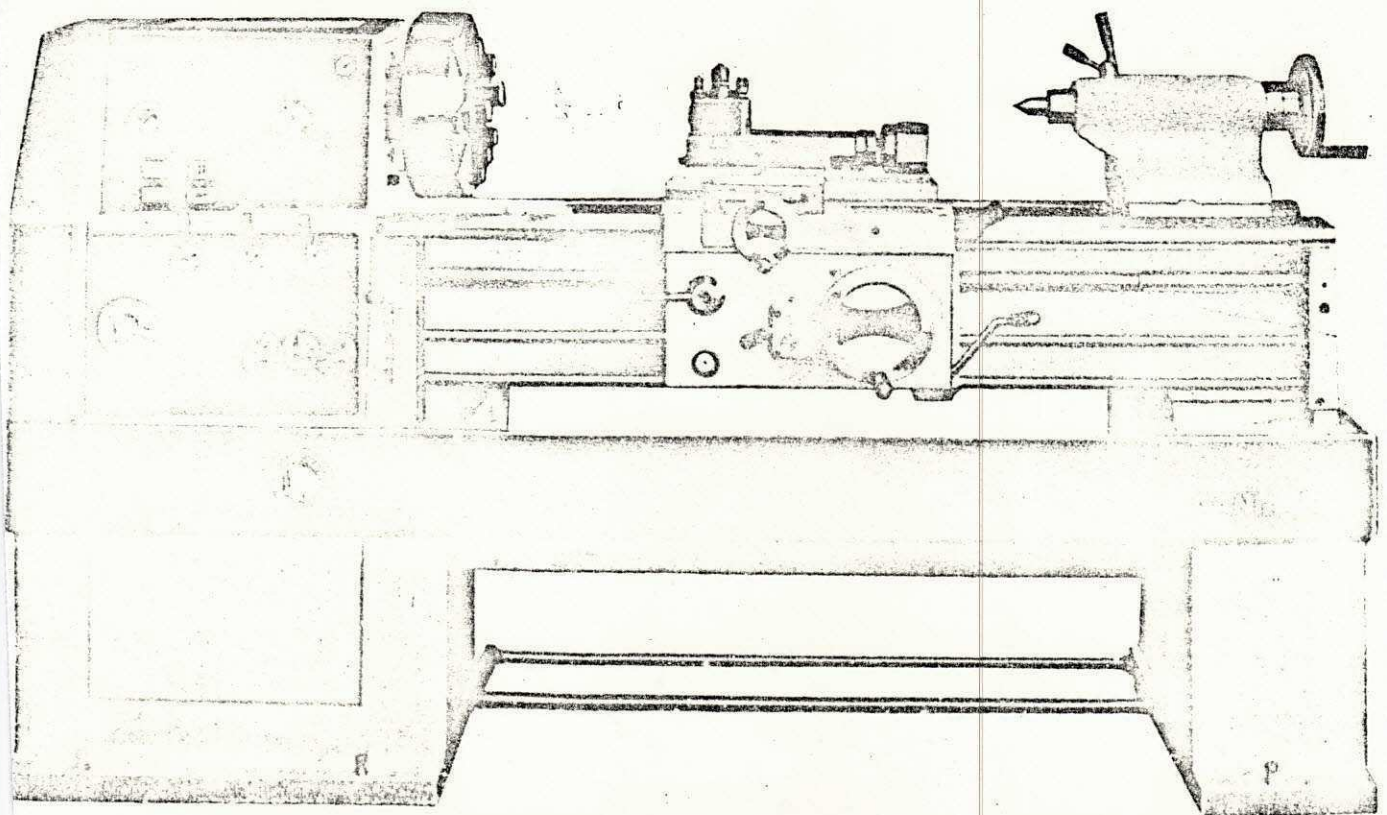


FIG. 146. — Vista anterior dum tórno paralelo. (Modelo Dania 180, construção da Fábrica Grazioli, Milão, Itália).

5.2.2 - FERRAMENTAS PARA TORNOS E SUAS APLICAÇÕES:

Para uma maior clareza, podemos classificar as ferramentas nos seguintes grupos:

1º - Segundo a parte da peça por torneiar:

- a. Ferramentas externas.
- b. Ferramentas internas.

As ferramentas externas são as empregadas nas superfícies externas da peça e, as ferramentas internas, são empregadas nos furos e cavidades da mesma.

2º Segundo o Sentido do Avanço:

- a. Ferramenta de ataque oxial.
- b. Ferramenta de ataque radial.

As ferramentas de ataque oxial são as que desbastam no sentido longitudinal da peça, e as de ataque radial, as que desbastam no sentido transversal da peça.

3º Segundo a direção de ataque:

- a. Ferramenta ã direita
- b. Ferramenta ã esquerda.

As ferramentas de ataque ã direita são as que avançam da direita para a esquerda e as ferramentas de ataque ã esquerda, são as que avançam da esquerda para a direita.

4º Segundo o Feitio:

- a. Ferramentas inteiriças
- b. Ferramentas tipo "BIT"
- c. Ferramentas de pastilhas de tungstênio.

As ferramentas inteiriças são as forjadas de um sõ peça: pren

se diretamente ao carro horientável, enquanto que os tipo suporte especial chamado de porta-ferramenta, que prende' no carro horientável.

As ferramentas de pastilhas são, verdadeiramente, pequenas pastilhas de ligas de metais que, para serem usadas, se sol^ldam às extremidades de suportes de aço, ou se prendem a porta-pastilhas especiais.

5.2.3 - MONTAGEM E CENTRAGEM DAS PEÇAS NO TORNO:

As peças por torneiar podem ser montadas no torno de três maneiras distintas.

- a. Entre pontas.
- b. Sobre a placa
- c. Entre castanhas e ponta.

5.3 - FURADEIRAS:

5.3.1 - GENERALIDADES:

São máquinas que têm como função principal, a execução de furos; as furadeiras oferecem, então, a possibilidade de abrir uma cavidade cilíndrica numa massa metálica, mediante uma ferramenta, de dois cortantes, chamado "broca". Para esse fim é provida de um motor rotativo contínuo e de motor de avanço retilíneo, segundo o eixo de furação.

O cavaco, à medida que for retirado pelos dois gumes do utensílio, envolve-se em forma de espiral cilíndrica e corre nos dois canais helicoidais de descarga, abertos na própria broca.

A escolha da furadeira, do método e da aparelhagem idônea para executar a furação de um determinado elemento deve ser feita na base dos seguintes coeficientes:

- a. Forma da peça
- b. Suas dimensões
- c. Número de furos a serem abertos.
- d. Quantidade de produção.
- e. Diversidade de diâmetro dos furos de uma mesma peça.
- f. Grau de precisão requerido na furação.

5.3.2 - FURADEIRAS RADIAIS:

As peças de grandes dimensões, que devem ser furadas em diversos pontos muito afastados da periferia, não podem ser posicionadas debaixo das furadeiras de coluna, a borda de contorno da própria peça irá tocar a parede da coluna, impedindo uma ulterior aproximação do furo, a ser aberto, em direção do mandril. A furadeira radial, pela possibilidade que oferece ao cabeçote man

dril de se afastar do eixo da coluna, resolve o problema. Com estas furadeiras é possível abrir furos em peças muito volumosas, como embasamentos de máquinas ou de motores, armações, peças de locomotivas, caldeiras, etc. O mandril das furadeiras radiais pode ser acionado, segundo direções paralelas, para os diversos pontos a furar, sem necessidade de movimentar a peça; isto é muito vantajoso pois alivia o trabalho do operário e reduz o tempo de produção.

Pela facilidade, que tem o cabeçote porta mandril, de se poder deslocar para pontos diferentes, variando também o afastamento entre eixos do mandril e da coluna, as citadas furadeiras assumiram o nome de "radiais" ou "de bandeira". Numa delas o mandril pode assumir a posição oblíqua, o que torna possível a execução de furos inclinados.

Um tipo de furadeira radial é apresentado na figura. 317. Ela compõe-se essencialmente dos seguintes partes: embasamento, montante a coluna, braço de bandeira orientável, cabeçote porta-mandril, mandril, órgão de comando.

Não achamos oportuno fazer uma detalhada descrição sobre o funcionamento da máquina; apenas frisamos que os deslocamentos verticais do braço são comandos por um botão de apêsto situado na frente do cabeçote; este último contém os dispositivos necessários para acionar, mecanicamente ou manual, o avanço do mandril, para desengatá-lo automaticamente em profundidade, para fazê-lo retroceder, para mudar as diversas velocidades de rotação e os diferentes avanços, para engatar e inverter o sentido de rotação do mesmo mandril e para acionar os órgãos de circulação de lubrificante.

0491
SA. 55

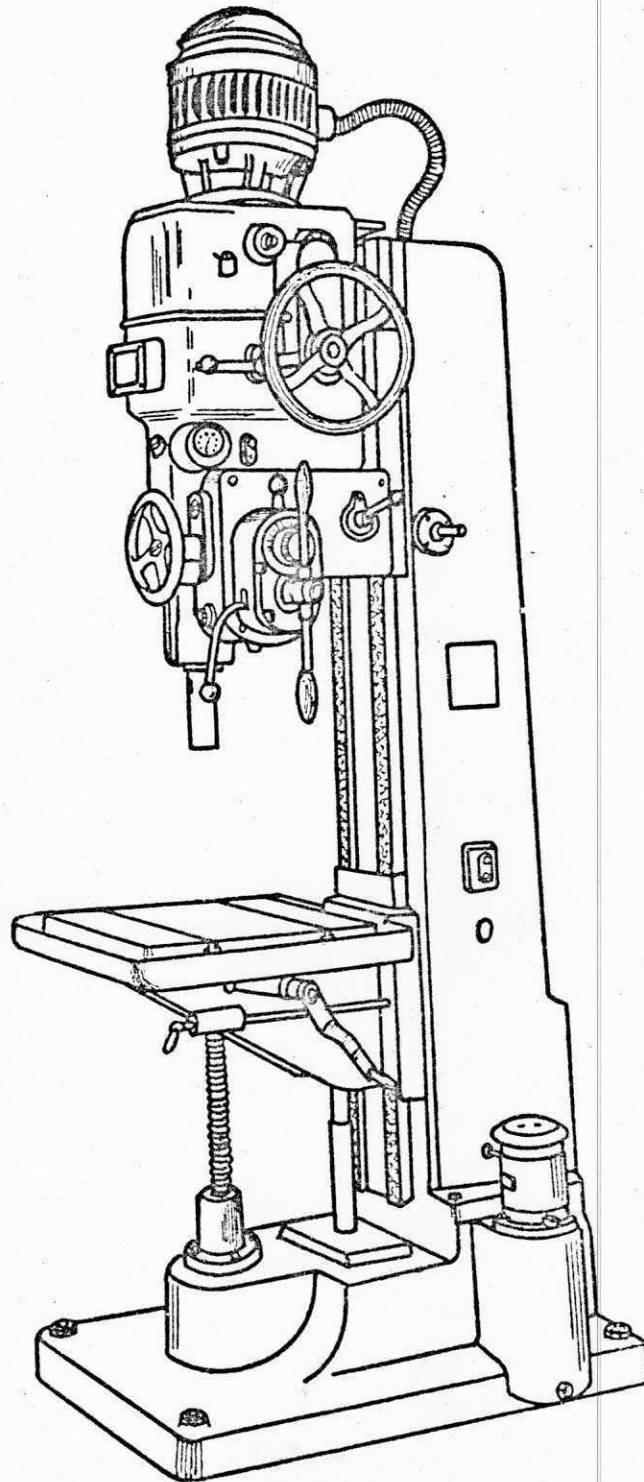


FIG. 304. — Furadeira a coluna, para furos de até 35 mm. de diâmetro no aço. (Produto da Cia. Rosa, Milão, Itália).

27. Rossi - Port.

FURADEIRAS RADIAIS

433

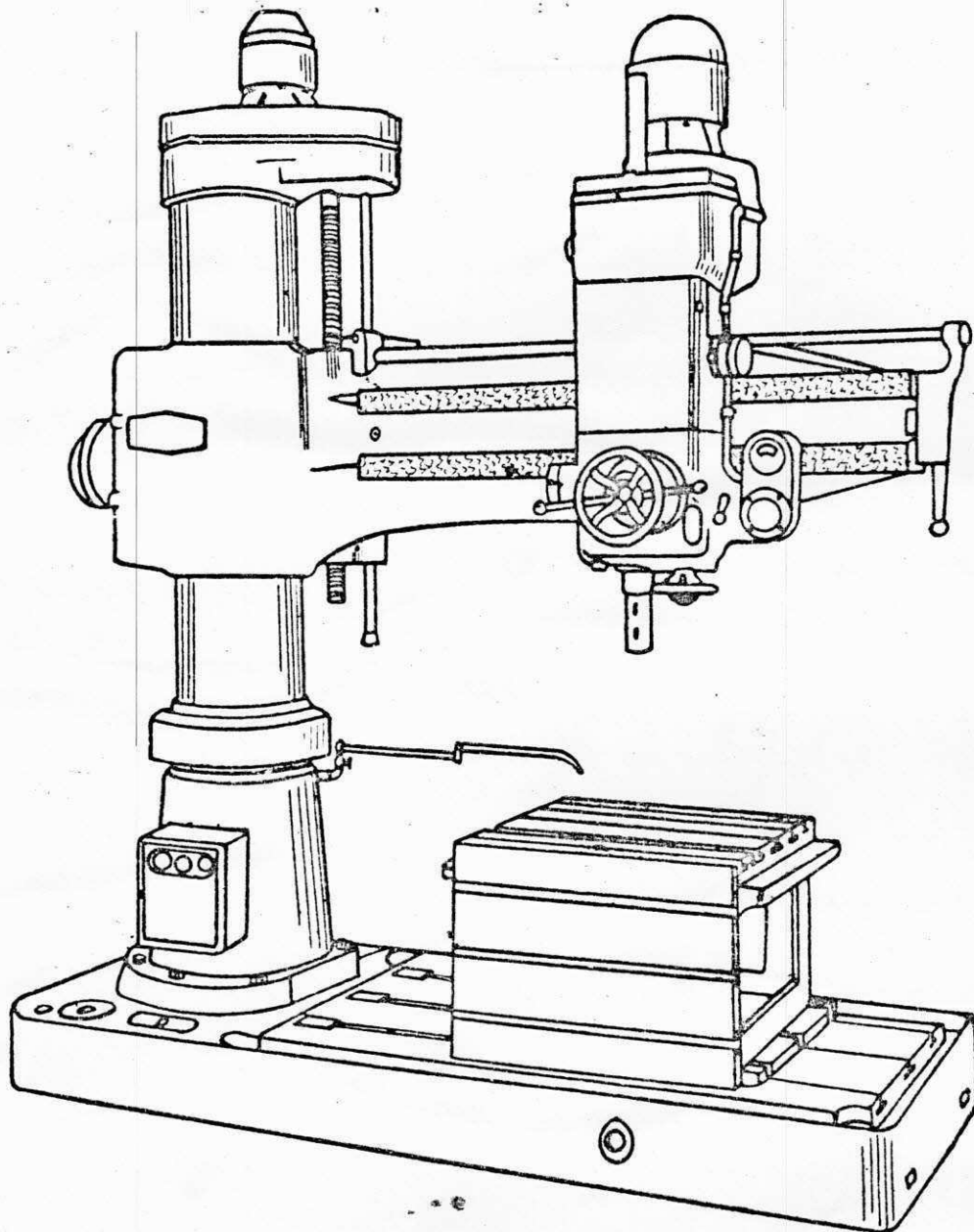


FIG. 317.—Furadeira radial. (Produção SICMAT da Cia. W. Homberger e Co., Genova, Itália).

5.4 - MANDRILADORAS:

5.4.1 - NOÇÕES GERAIS SOBRE MANDRILAMENTO:

Lembramos que esta operação consiste em alargar uma câmara cilíndrica, ou um furo, a fim de levá-los para a medida desejada. O mandrilamento executado pela clássica máquina mandriladora apresenta muita analogia como torneamento, pelo fato que a ferramenta remova o cavaco segundo uma trajetória circular; mas no que diz respeito ao movimento de trabalho, ao posicionamento da ferramenta e da peça, apresenta diferentes substâncias. De fato, o monte de trabalho é assumido pela peça ou pela ferramenta. Por esta notável razão, em comparação com o torneamento a ferramenta é colocada sobre um especial mandril rotatório, enquanto que a peça é presa ao barramento da máquina. O mandrilamento admite também uma certa analogia com a furação, visto que a ferramenta roda em volta de um eixo e a peça fica presa à mesa. Mas na furação é a ferramenta que roda e avança axialmente em direção da ferramenta que roda.

As operações na mandriladora são preferidas para aquelas peças de notáveis dimensões, e então pouco manuseáveis, como armações de máquinas, bases de motores, etc., para os quais tornar-se-ia difícil e perigoso um posicionamento sobre a placa rotativa de um torno.

Com o mandrilamento se obtêm superfícies cilíndricas ou cônicas internas (furos e câmaras) segundo eixos perfeitamente paralelas entre eles e com afastamento precisões dentro da tolerância.

5.4.2 - MANDRILADORA UNIVERSAL HORIZONTAL:

Para satisfazer fundamentalmente a medidas, com exigência de alargar furos até determinadas, com estritas tole

râncias, foram fabricadas as "MANDRILADORAS". Sucessivamente, pelas contínuas exigências das posteriores possibilidades de desenvolver usinagens diferentes com a mesma máquina, invadiu-se o campo com outras máquinas operatrizes, transformando funcional e estruturalmente a mandriladora de modo a torná-la universal.

Com as mandriladoras atuais, de fato, podem-se executar os faceamentos, as frascagens, os rosqueamentos também segundo eixos ortogonais, ou diametralmente opostos, usando ferramentas apropriadas.

As mandriladoras modernas, pelo fato que podem também executar a fresagem, adquirem o nome de mandriladoras-fresadoras. Uma mandriladora apresenta no desenho da figura 363. Compreende as seguintes partes principais:

- 1º - O Embasamento - A.
- 2º - O Montante - B, para o cabeçote.
- 3º - O Cabeçote - C. porta mandril com anexos cinemáticos para os vários movimentos.
- 4º - O montante - D. para a luneta.
- 5º - A Luneta - E.
- 6º - O carro com a mesa porta-peça - F.

5.4.3 - CLASSIFICAÇÃO DAS FERRAMENTAS PARA MANDRILAR:

- a. Hastescilíndricas
- b. Lâminas
- c. Brocas de correção helicoidais
- d. Alargadores integrais
- e. Alargadores de bucha
- f. Alargadores de lâminas aplicadas.
- g. Alargadores expansíveis
- h. Alargadores cônicos e vazadores
- i. Brocas de centrar.

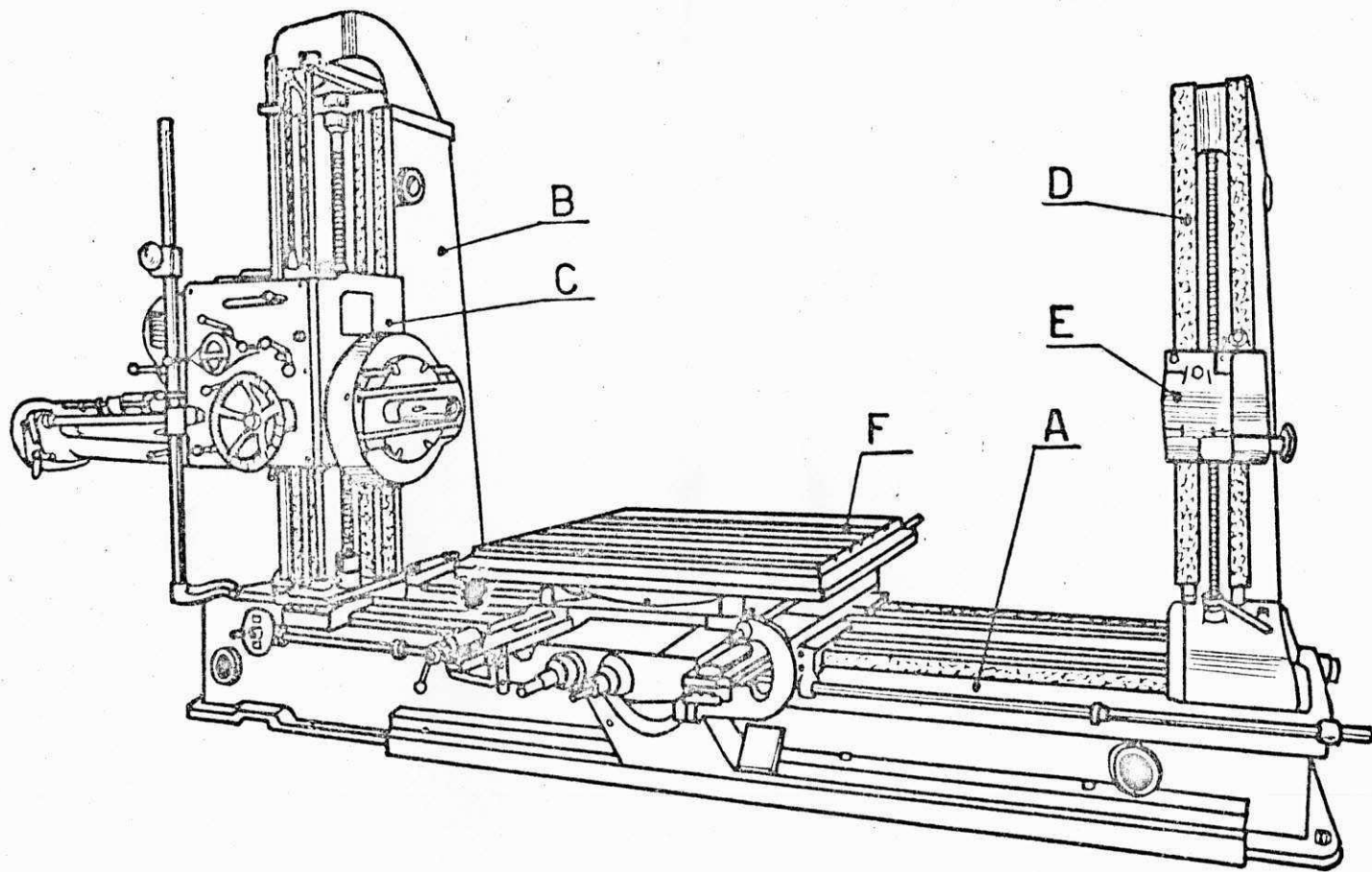


FIG. 363. — Mandriladora horizontal. (Fabricação da Cia. Nebiolo, Turim - Itália).
A, embasamento; B, montante para o cabeçote; C, cabeçote porta-mandril; D, montante a luneta; E, luneta; F, carro.

5.5 - LIMADORES:

5.5.1 - NOÇÕES GERAIS:

A operação realizada por esta máquina chama-se limadura; é a remoção do cavaco processa-se mediante a ação de uma ferramenta manocortante que desloca-se linearmente de maneira alternada de vaivém sobre a superfície plana de um corpo. A ferramenta adquire o movimento de trabalho, enquanto a peça cabe o movimento de alimentação. Dessa forma, a peça, fixada sobre a bancada da máquina (chamada limadora), passa debaixo da ferramenta para tornar plana a superfície exposta. As limadoras, tendo um curso limitado (no máximo 500 mm; são excepcionalmente 1.000 mm.) admitem a usinagem de peças de médio tamanho.

5.5.2 - LIMADORAS MECÂNICAS:

São os tipos mais habitualmente usados. A limadora compõe-se essencialmente de um embasamento A de gusa em forma de caixa com ampla placa de base. Na porta superior são cavadas duas guias entre as quais pode deslocar-se o trenô B, no cabeçote do qual é aplicado o carro porta-ferramenta C; este carro, além de ser inclinável, pode subir ou descer por meio de um fuso, com lona roscada, manobrando a alça superior a fim de regular a profundidade do passo. O bloco porta-ferramenta anterior tem a possibilidade de oscilar em volta de um fulcro, para permitir que a ferramenta cumpra o percurso do retorno sem forçar contra as paredes do material em usinagem. Evidentemente o trenô B, que assume o movimento intermitente, pode ser resultado no seu curso e na sua velocidade.

A bancada porta-objetos D é sustentada por uma mesa que pode ser levantada ou abaixada atuando manualmente num parafuso. Por meio do comando do fuso E, deslocam-se intermitentemente pelo dispositivo com topo F, a bancada

assume o movimento transversal da alimentação; isto tem a finalidade de lavar, para cada curso completo do trenô B, novo material debaixo da ferramenta. É natural que o avanço do carro deva estar em sincronismo com o movimento do trenô.

Fabricam-se também limadores menores de precisão idôneas para usinagem ocuadas; assim ilustrada na figura 458, cuja bancada porta-ferramenta é inclinável de 90° à direita e 90° à esquerda, permitindo a usinagem de objetos de diversas formas.

As limadoras, em geral, são usadas na fabricação de dispositivos, estampos, etc.

Nas limadoras mecânicas o comando é obtido para um motor elétrico de velocidade constante, aplicada por cima ou ao lado do embasamento. O movimento é transmitido aos mecanismos (que se acham no interior do embasamento) por trâmite de um par de polias de gargantas com correias. As engrenagens na caixa de mudança recebem o movimento e o retransmitem aos outros órgãos que compõem o sistema de velocidade da máquina.

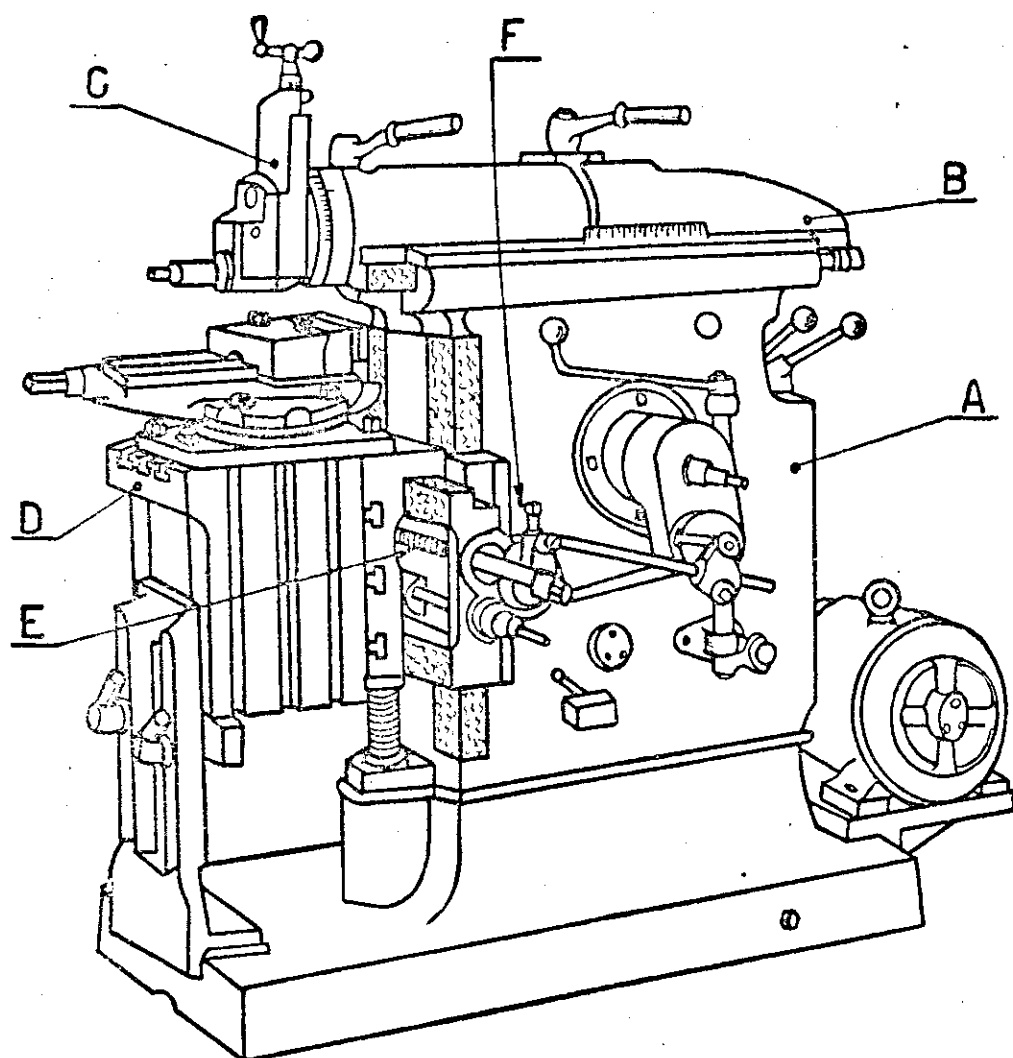


FIG. 458. — Limadora. (Fabricação das Oficinas Mecânicas Saccani, Benedetti e C., Milão, Itália).

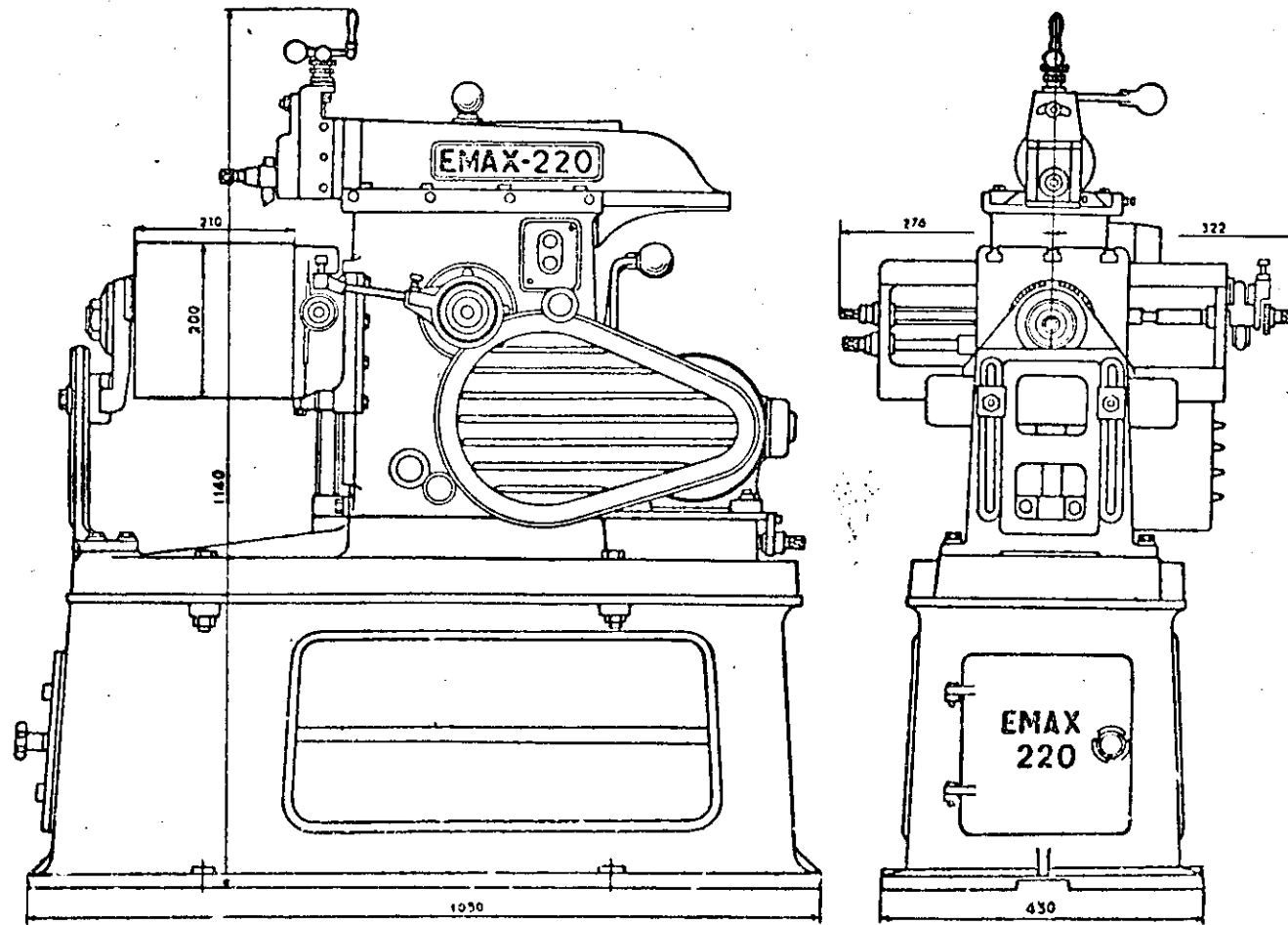


FIG. 459. — Limadora para peças pequenas. (Fabricação das Oficinas E. Mascherpa, Milão, Itália).

LIMADORAS MECÂNICAS

505

5.6 - FRESADORA :

5.6.1 - NOÇÕES GERAIS :

A fresagem é um processo de usinagem mecânica em que a ferramenta (fresa), provida de cortantes dispostos si métricos em volta de um eixo, roda com movimento uni forme e remove o cabaço de peça contra o qual é precionado. O movimento de alimentação da peça é vinculado ao movimento rotativo da fresa, por tanto cada dente re move uma porção de material que lhe cabe. Este cavaco contrariamente aquele produzido no torneamento, tem uma espessura variável muito parecida com uma virgula.

Com a fresagem, dado que empregam-se ferramentas poli cortantes, há a possibilidade de remover o material com muita rapidez, portanto a máquina que cumpre tal usi nagem compete com a limadora e a plaina.

A máquina que realiza a fresagem chama-se "fresadora". O movimento de trabalho é assumido pela ferramenta, que gira em volta de seu eixo, enquanto que o movimento de alimentação é geralmente assumido pela peça.

5.6.2 - FRESADORA HORIZONTAL;

As fresadoras, desde que apareceram no ano de 1918 até hoje, têm apresentado umas evoluções construtivas notáveis que permitem uma faixa muito ampla de operações; resulta bem justificado o amplo emprêgo nas oficinas mecânicas. As fresadoras, para alcançar maior rendimento, devem ter uma arquitetura que as torne sólidas, porque o mandril porta-fresa é submetido a esforços de torção pois a ferramenta ataca, com seus cortantes, um amplo arco na superfície da peça. Tais esforços variam também com intensidade, segundo uma frequência que pode redundar em vibrações danosas para a máquina, se esta não for suficientemente robusta.

Uma fresadora horizontal, em seu conjunto, é ilustrada na figura 522 em perspectiva, compõe-se do embasamento A, que eleva-se posteriormente como montante, de modo a constituir uma sólida armação. Este montante leva frontalmente duas guias para permitir o curso, em sentido vertical, da bancada B, .

Por sua vez, este barramento (ou bancada) leva por cima duas guias primáticas para o deslocamento longitudinal da mesa porta-peça D₁. Dessa forma são obtidos os três movimentos ortogonais: vertical, transversal e longitudinal, mediante um comando hidromecânico; óleo é impelido por uma bomba comandada pelo motor 1.

A rotação do mandril porta-fresa, em vez, é comandada pelo motor elétrico principal E, situado embaixo, por trás do montante. Sobre o eixo o motor é fixado o sino A de uma fricção a seco, composta de seis pares de discos.

A bucha deslizante, à esquerda do mesmo eixo, pode atuar como prensa-discos quando se quer transmitir o movimento; pode ainda atuar como elemento de freio quando se quer pressioná-la, pela alavanca, contra a sede cônica fixada ao montante, em frente à fricção. Sobre o mesmo eixo do motor é situada uma vara ranhurada por cima da qual pode ocorrer a

628

FRESADORAS

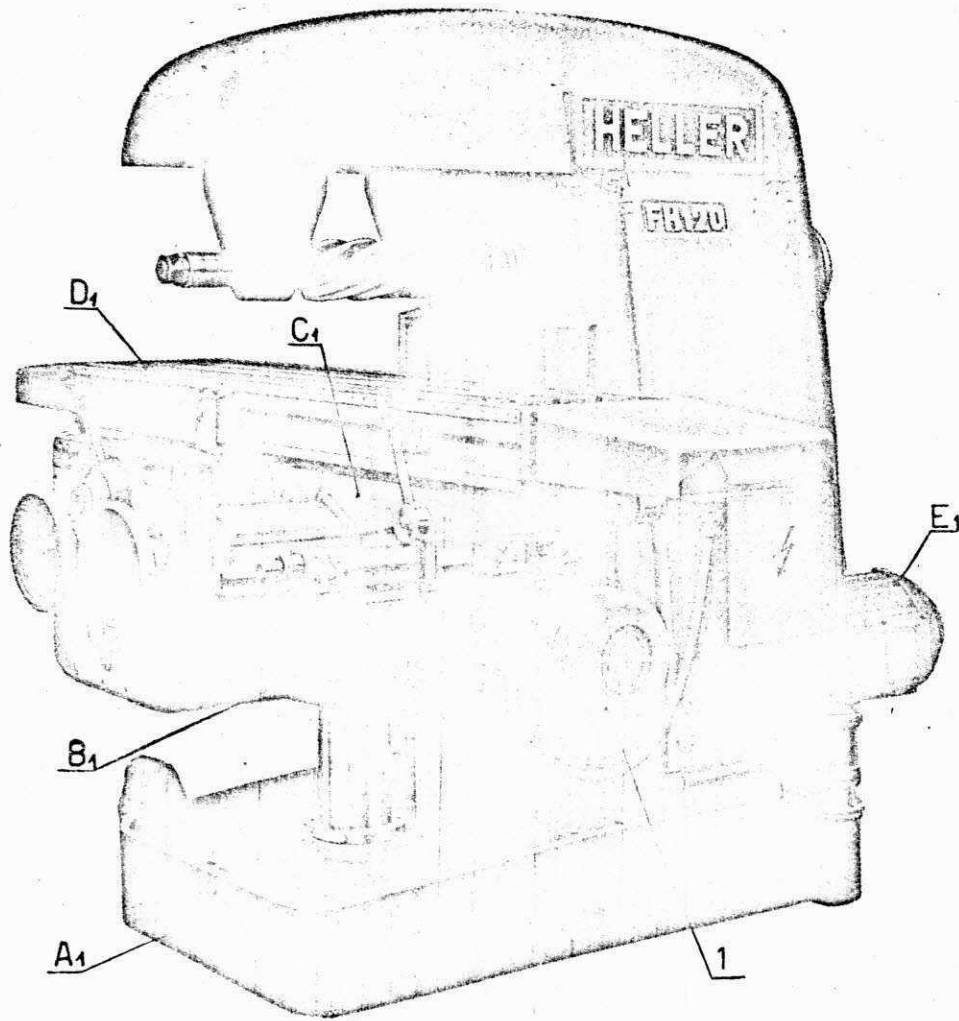


FIG. 522. — Perspectiva duma fresadora horizontal.

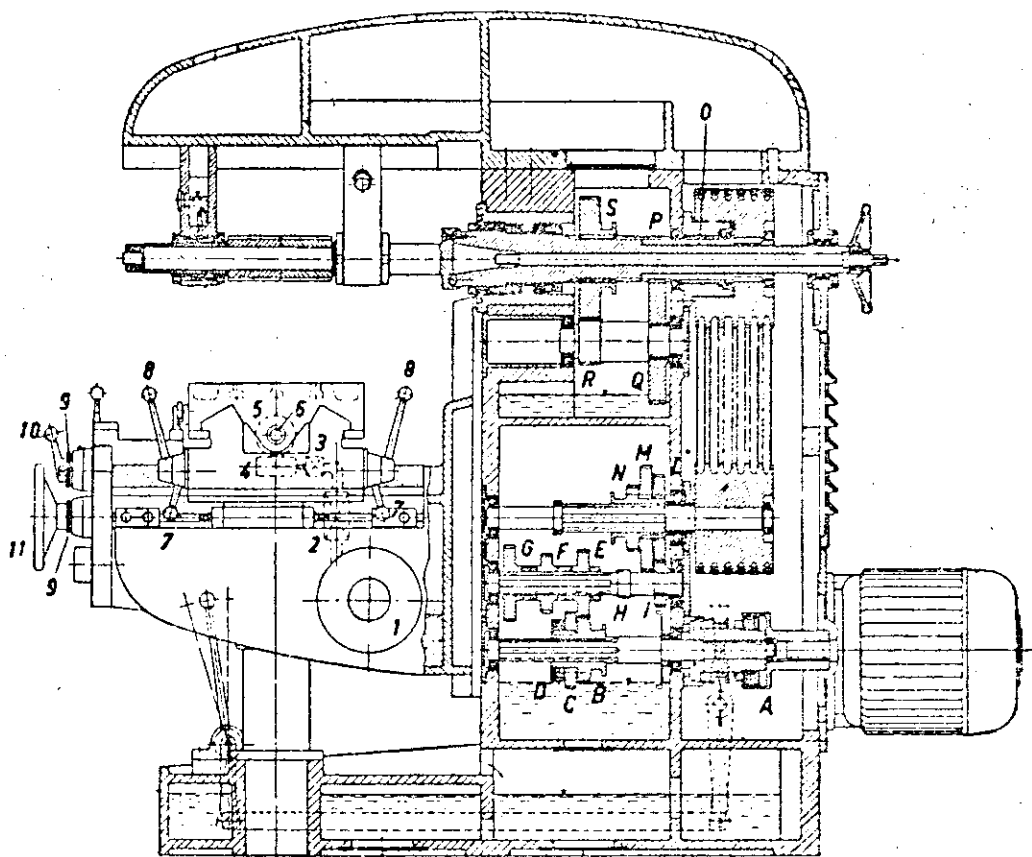


FIG. 523. — Seção duma fresadora horizontal. (Produção da Cia. Heller, Tipo FH 120, Nürtingen).

1, motor eléctrico para o comando da bomba; 2, distribuidor hidráulico; 3, motor hidráulico de pistões radiais; 4, parafuso sem fim; 5, roda helicoidal; 6, fuso condutor; 7, alavanca para o envio do óleo comprimido ao distribuidor dum dos três avanços ortogonais; 8, alavancas, com posição central neutra, ou para o avanço de usinagem, ou para o retórno rápido; 9, porcas cilíndricas de ajuste do valor dos avanços; 10, alavanca; 11, volante para o ajuste contínuo dos avanços.

a triple engranagem B,C,D, que pode engatar, por uma das três correas dentadas E, F, G, vinculadas ao segundo eixo ranhurado. Este último possui mais duas engrenagens H, I, vinculadas ao eixo que as sustenta. Em fim temos um terceiro eixo em cujas ranhuras podem transladar-se, em grupo, as três engrenagens C, M, N.

5.6.3 - ACESSÓRIOS PARA FRESADORAS:

- Morsa fixa ou giratória
- Chaves fixas,
- Chaves de fenda.
- Chaves de pito
- Almotolias ou engraxadeiras.
- Grampos
- Cavalinhos, ou arrastadores.
- Contraponta.
- Ponto.
- Aparelho divisor
- Fixadores
- Anéis distanciadores
- Placa universal
- Placa de arraste
- fresas em geral
- mandris
- Aparelho vertical
- Chaveteiro, etc.

5.6.4 - FRESAS:

São ferramentas de aço temperado de formas muito variadas, em pregadas nas fresadoras, para desgastes, furar, cortar ou plainar, mandrilhar, serrar, construir ângulos, dentes, etc., e na fábrica de peças onde a precisão absoluta se torna necessária.

5.6.5 - FORMAS DAS FRESAS :

As fresas são ferramentas de formas cônicas, cilíndricas, apresentando exteriormente dentes de formas variadas, conforme o trabalho a exercitar.

Estas podem ser: oxiais, radiais, retilíneas, perfiladas, simples e compostas, angulares ou cônicas, helicoidais, epicycloidais, especiais etc.

- As fresas axiais, desgastam superfícies paralelas ao eixo de rotação.
- As fresas radiais, têm os dentes segundo os raios da circunferência que descrevia a fresa em movimento.
- As fresas retilíneas, têm os dentes na periferia do disco em que são construídas, servindo para fazer fendas, escoteis, etc.
- As fresas perfiladas ou de forma, são constituídas pelo conjunto de duas ou mais fresas parciais, conforme o perfil desejado.
- As fresas angulares ou cônicas, apresentam os dentes na periferia de um cone, inclinados relativamente ao eixo da rotação.
- As fresas helicoidais, têm os dentes ou arestas cortantes talhados em hélices.
- As fresas epicycloidais, têm os dentes talhados em epicycloides.
- As fresas especiais podem ser, compostas (dentes desmontáveis), mistas, múltiplas, de tipo mandril, e finalmente as fresas que têm formato adequado para fins especiais.

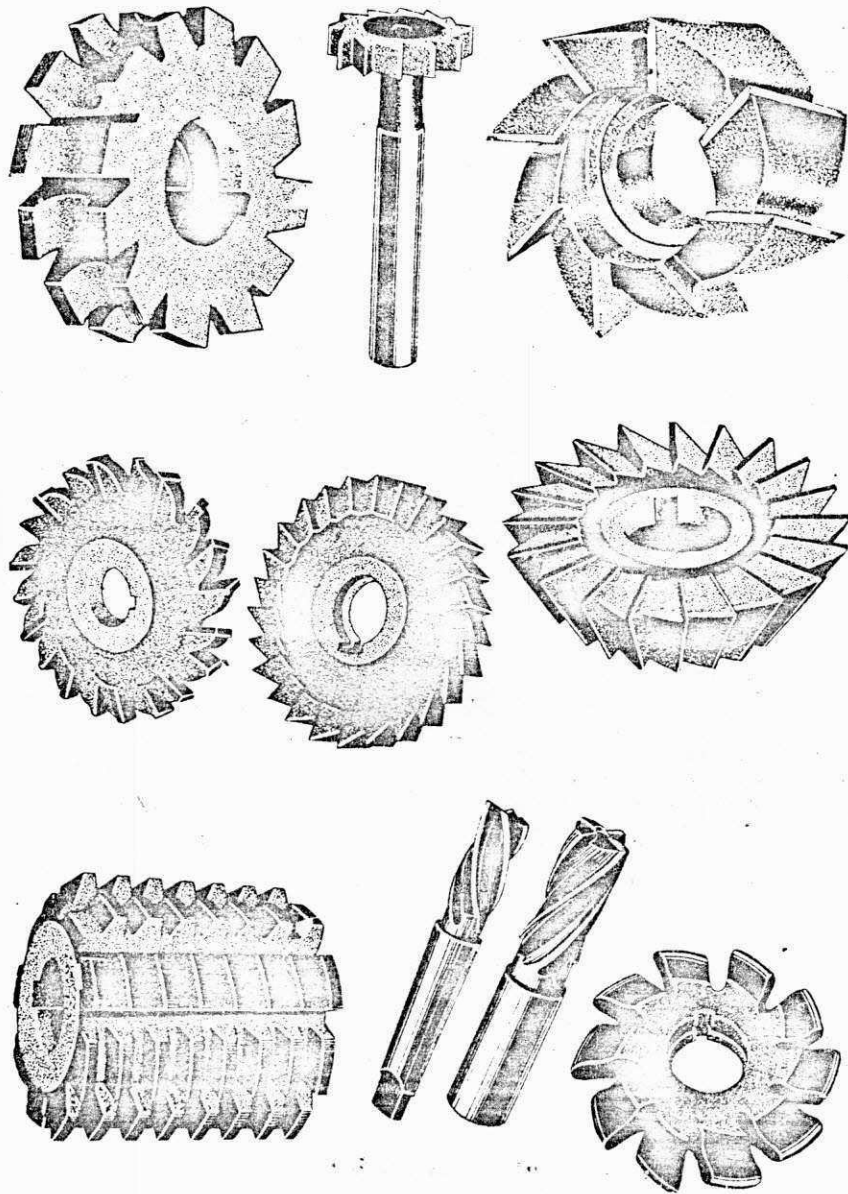


Fig. 130 — Diversas formas de fresas

5.7.0 - RETIFICADORA:

5.7.1 - NOÇÕES GERAIS:

A operação desenvolvida pelas retificadoras chama-se retificação. É especialmente indispensável para as peças de aço temperado, pois elas, tendo sido mergulhadas no banho de esfriamento, têm sofrido deformações mais ou menos apreciáveis. Com a retificação, então, é possível corrigir todas aquelas imperfeições de natureza geométricas, causados pela temperatura, como a excentricidade de um objeto cilíndrico em relação ao seu eixo de rotação, a asporsidade de uma superfície, etc. É também possível polir e lavar as dimensões de uma peça dentro de medidas sujeitas a tolerâncias de milésimos de milímetros. Por estas imperfeitas realizações no campo da usinagem dos motriz, a retificação é muitas vezes usada também para a correção de superfícies pertencentes ã peças de aço não temperados, ou de metais diversos, como o alumínio, o bronze, a gusa, etc., usando os cuidados que o caso requer.

Pelas finalidades que a retificação se propõe aparece evidente a necessidade de empregar, como mais para arrancar o material, os abrasivos. As ferramentas, com estes fábricados, conhecidos, pelo nome de rebolos, assumem, evidentemente, formas geométricas representadas' por sólidos de revolução em volta de um eixo.

Para satisfazer a variedade de execução que podem-se apresentar na retificação de elementos de infinitas formas e dimensões, e também de diferentes materiais, tem sido posta ã disposição uma vasta zona de rebolos que diferem entre êles pelo perfil, pela granulação e pela dureza. Os perfis e as dimensões são padronizadas por apropriadas tabelas: a granulação tem sido classificada em: Curta, grossa, média, fina, finíssima, põ, a dureza

depende do composto de aglomeração que pode ser: cerâmica, ao silicato, de goma-laca, de borracha vulcanizada, de resinas sintéticas.

Em outros termos: os abrasivos formam a porta ativa do rebôlo, isto é, aquele que, atuando como ferramenta, remove os cavacos. Esta parte ativa é constituída por grãos de corindon e de carbundum. O aglomerante, ou cimento, ou composto, que mantém juntos os grãos de abrasivo, dá a forma e a consistência ao rebôlo. A velocidade periférica, durante o trabalho de remoção do cavaco, é muito elevada: o rebôlo, pelo atrito causado pelo esfregamento nas paredes da peça a retificar, desgasta-se e perde o perfil inicial, é, portanto necessário repassar, de vez em quando, o contorno com uma ferramenta de diâmetro.

5.7.2 - RETIFICADORA FRONTAL:

Assume esta denominação porque têm o eixo de rotação do mandril porta rebôlo horizontal. Geralmente aplicam-se os rebôlos a disco a fim de poder executar a retificação de planos, de cavidades ou de eixos ranhurados. Tais máquinas compõem-se de um barramento A, posteriormente ao qual eleva-se o montante B (figura 686); na frente deste pode correr verticalmente o cabeçote C porta-rebôlo. A mesa porta-peça pode deslocar-se longitudinalmente com movimento alternado de vaivem, a fim de fazer passar, tangencialmente ou ao lado do rebôlo, toda a superfície da peça a retificar. O comando dos portas móveis (cabeçote C e mesa D) realiza-se com o fluxo oleodinâmico distribuído pela apropriada instalação contida no barramento da máquina.

Vamos expor brevemente as partes que normalmente podem interessar.

- O cabeçote porta-rebôlo contém um mandril cuja seção é visível na figura 687. Notamos a montagem do eixo A sobre rolamentos de esferas radiais e oxiais.

Para impedir o gotejamento do lubrificante têm sido empregados uns flanges B, C, D, E, tipo labirinto que servem também como porcas cilíndricas. O rebôlo F é prêso entre os dois flanges G e H. O mandril A é comandado pelo eixo I do respectivo motor elétrico, a conexão é obtida por meio da junção L com as buchas de borracha elástica a fim de amortecer as vibrações do próprio motor. O grupo completo do cabeçote porta-rebôlo é ilustrado na figura 688. O cabeçote (Letra A, figura 688) pode correr verticalmente sôbre as guias frontais do montante B, porque comanda do pelo fuso C, de rotação intermitente automática, sincronizada com o movimento do eixo porta-peças.

As folgas nas guias são compensadas lateralmente por meio de quatro parafusos D. As sanfonas E e F impedem a penetração do pó abrasivo entre as superfícies de escorrimto. Mediante o comparador G, de mostrador é possível ver os pequenos deslizes verticais do cabeçote porta-rebôlo; é evidente que a coluninha H serve de referência à haste móvel do proprio comparador.

A mesa porta-peça é visível nas suas secções longitudinal e transversal na figura 689. O trenô A é conectado, em suas extremidades, com a haste B suporta o pistão central C, deslizando no cilindro D. O deslize alternado da mesa é devido ao fluxo de óleo sob pressão que chega ora por uma, ora por outra extremidade do cilindro. O mesmo trenô pode também ser comandado a mão por meio de volante e que, se for vinculado ao eixo, F por meio do engate frontal da coroa dentada, conduz o pinhão G no rolamento sôbre a cromalheira H. A mesa A é deslizando sôbre as guias I e L da base fixa. Para uma lubrificação perfeita há duas pequenas bacias para recolher o óleo retificado das guias nas posições I e L.

O curso da mesa é determinado por dois topes ajustáveis de lado e que provocam também a inversa de marcha quando batem na pequena alavanca M.

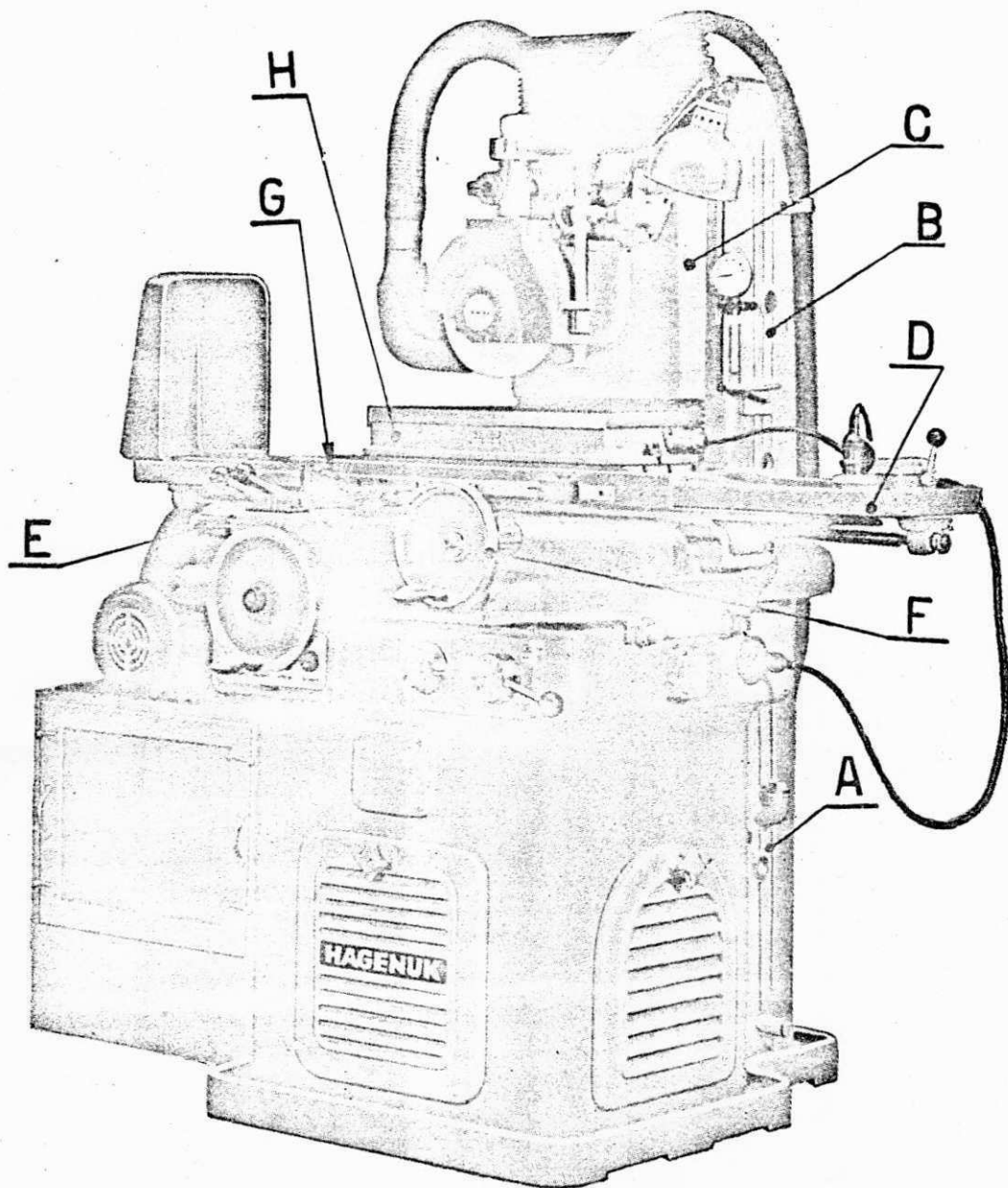


FIG. 686.—Retificadora frontal com os comandos oleodinâmicos, para planos e cavidades. Características principais: dimensões da mesa: 190×600 mm.; curso longitudinal da mesa: 640 mm.; curso do carro transversal: 200 mm.; diâmetro do rebôlo: 200 a 250 mm.; velocidade máxima da mesa: 20 m./1'; avanço transversal automático do carro: de 0,1 a 8 mm.; avanço vertical automático do cabeçote porta-rebôlo: de 0,005 a 0,1 mm.; potência do motor de comando do rebôlo: 2 cav. (Produção da Firma Hagenuk, Kiel, Alemanha).

A, embasamento; B, montante; C, cabeçote porta-rebôlo; D, mesa porta-peça de translação longitudinal; E, bucha para o ajuste do avanço automático transversal da bancada; F, volante para o comando manual da mesa; G, alavanca para o comando dos avanços automáticos de alimentação; H, plano eletromagnético.

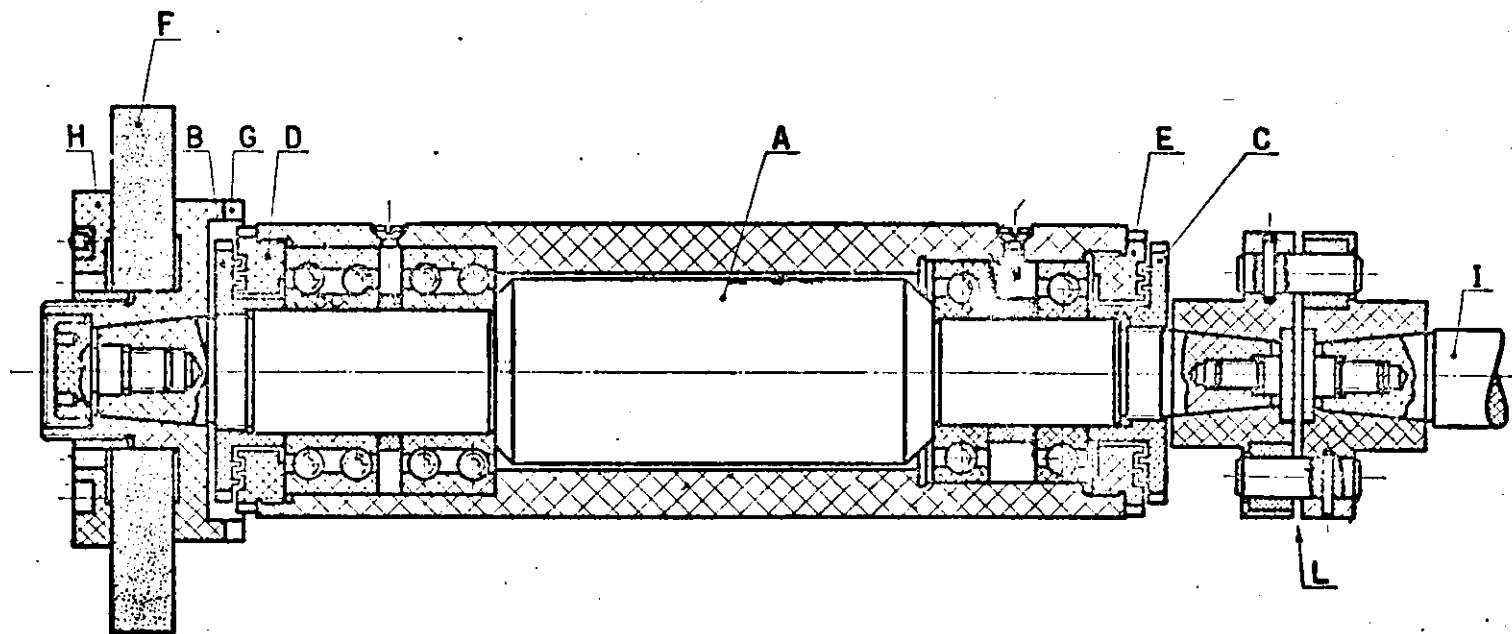


FIG. 687. — Desenho em seção do mandril porta-rebôlo da retificadora horizontal da fig. 686.
(Produto da Cia. Hagenuk, Kiel, Alemanha).

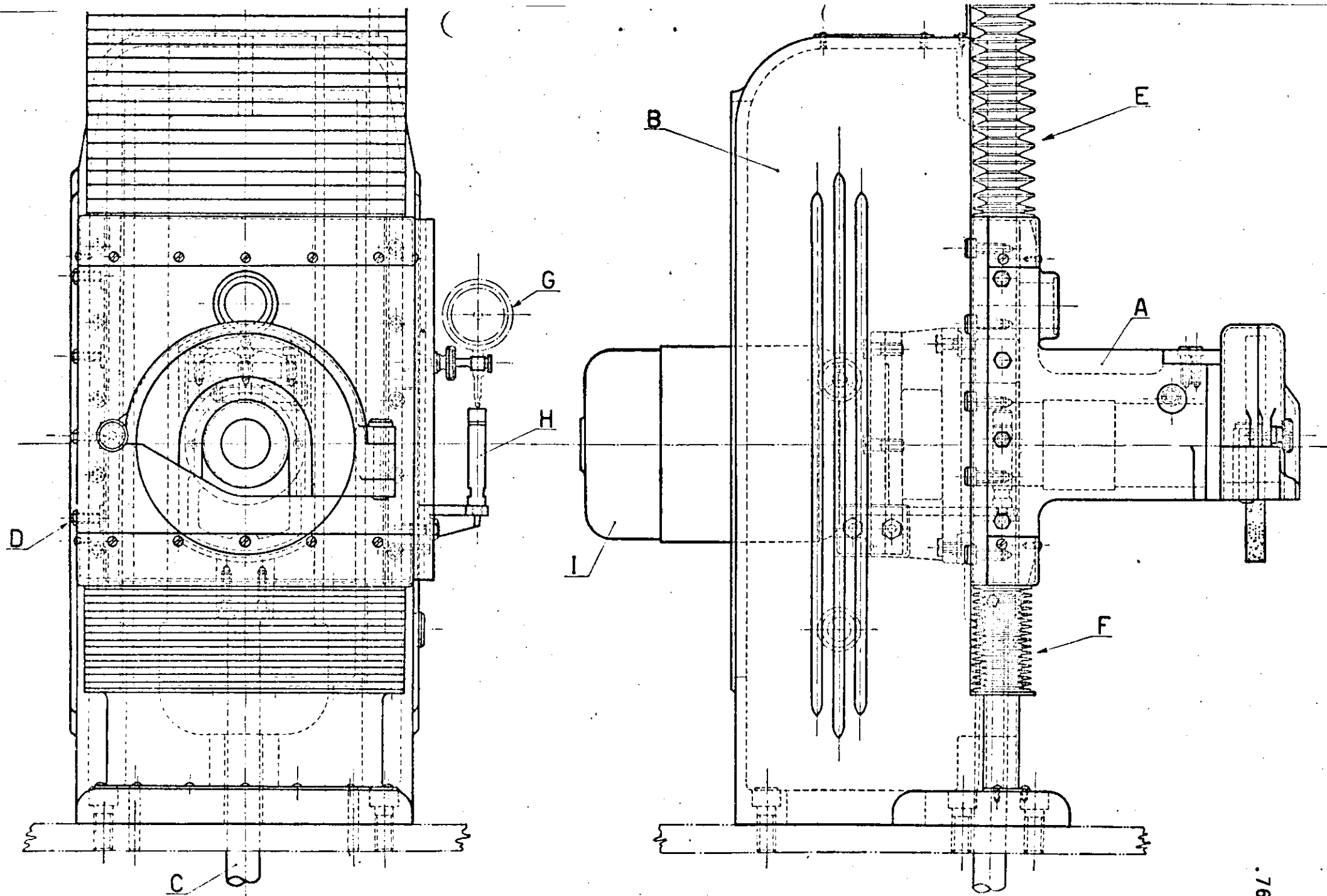


FIG. 688. — Vistas lateral e frontal do cabeçote porta-rebôlo da retificadora horizontal da fig. 686. (Produto da Cia. Hagenik, Kiel, Alemanha).

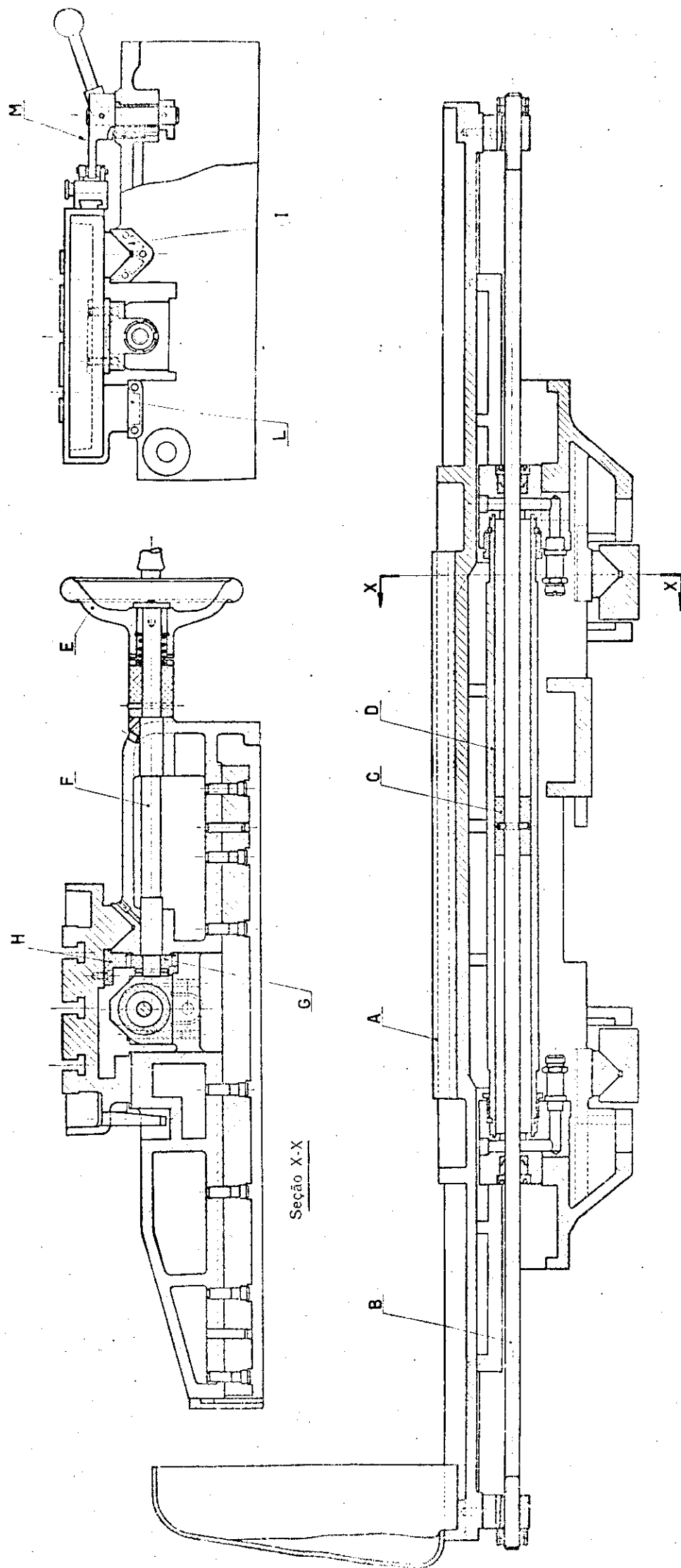


Fig. 689. — Seções longitudinal e transversal da mesa porta-peças da rectificadora horizontal da fig. 686. (Produto da Cia. Hoesch, Kiel, Alemanha).

6. - PONTE ROLANTE.

6. - SEÇÃO DE TRANSPORTE E CARREGAMENTO:

A alta qualidade e a moderna concepção de projeto proporcionam menor imobilização de recursos financeiros quando comparadas às tradicionais pontes encontradas no mercado.

A caixa de torção, importante inovação da trave, patenteada, além de proporcionar grande redução de custos e proteção adicional à fiação elétrica, mantém a mesma rigidez torsional e lateral das travas de grande peso.

A secção da trave, além de ser mais leve, foi projetada para atender à solicitação dos diversos esforços que a ponte é sujeita quando em operação com carga máxima.

Grande economia no projeto e construção de sua fábrica devido às menores reações máximas por roda.

A ponte rolante reduz os custos de transporte e montagem devido ao menor peso do equipamento.

Peças em estoque permanente asseguram simplicidade de manutenção, rapidez no atendimento e economia.

Melhor aproveitamento da área de serviço devido às excelentes aproximações longitudinais e transversais do gancho.

A ponte rolante, tem plataforma para inspeção e manutenção de motores/redutores/rodas.

Posto de comando fixo na plataforma para operação da ponte

Corrimão ao longo das traves e pintura anti-derrapante na parte superior das mesmas para manutenção das luminárias, pinturas na estrutura do prédio, etc.

Limite fim-de-curso, superior e inferior, de engrenagens (tipo seletor).

BOTOEIRA PENDENTE:

Coloca os controles diretamente sob seu polegar. Sistema de cabo suspenso para botoeira, como opcional.

CONDUTORES DE PONTE EM CABO SUSPENSO:

(Equipamento padrão) melhoram o desempenho reduzindo a manutenção. Um cabo especial multi-condutor, suspenso do trole, assegura potência e controle positivo permanente. Elimina a reposição das sapatas coletoras e as possibilidades de falta de fase.

BOTOEIRA MÓVEL:

Tipo mensageiro proporciona maior manobrabilidade, performance de operação e liberdade de movimentação do operador.

CONTROLE DE PARTIDA SUAVE:

Fornece uma aceleração controlada para a translação da ponte e do carro. Oferecem-se dois pontos de torque, e separadamente ajustável.

O CARRO É EXTREMAMENTE ROBUSTO:

O projeto é bastante compacto, no entanto, todas as partes são de fácil acesso para inspeção e manutenção. A estrutura é de construção integral, incorporando-se

ã suspensão da talha. A talha é de projeto balanceado, testada em milhares de aplicações industriais pesadas, Construção totalmente fechada. Motor de freios protegidos contra poeira, sujeira, etc. Freio elétrico em corrente contínua retificada, de ação direta, eliminando virtualmente as falhas e possibilitando um controle de carga mais suave e preciso, bem como um segundo freio, tipo freio mecânico de carga, que é equipamento normal de segurança.

TRANSLAÇÃO DA PONTE:

É equipada com dois motores, um em cada truque, eliminando o eixo de translação convencional e os mancais.

MANCAIS DAS RODAS:

São tipo MCB, na ponte e no carro, assegurando um excelente desempenho de rolamento, fácil manutenção e vida longa.

OPERAÇÃO:

Com a ponte rolante consegue-se mobilidade da matéria, para daí começar o processo de fabricação, usinagem como é o caso dos moinhos, pois, os mesmos, são constituídos de grandes peças. E conseqüentemente de grande peso.

Todas as peças e matérias primas de grande peso são deslocadas de um lugar para outro através da ponte rolante e com grande facilidade, e, ocupando apenas um operador, o que é vantajoso no que diz respeito aos custos da empresa.

7 - SEÇÃO DE MONTAGEM:

7.1 - DESAREIADOR MODELO MQ 3:

É um conjunto formado por: tubos de 8", cones de poliuretano de 10", e o restante dos componentes são fabricados de chapa. Os cones de poliuretano usado no desareiator modelo MQ e é o de 10 polegadas, com capacidade de 500 GPM para cone. O desareiator modelo MQ 3 é constituído de 3 cones assim com uma capacidade de 1500 GPM, trabalhando sob pressão de 30 psi.

COMPOSIÇÃO DAS PEÇAS DO CONE:

REF. Nº	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
-	Cone completo de 10"	-
1	Camara alimentadora	1
2	Braçadeira inox 10"	1
3	Cone superior	1
4	Braçadeira inox 5"	1
5	Cone inferior	1
6	Camisa do cone inferior	1
7	Camisa de descarga	1
8	Contracamisa de saída	1
9	Arruela	4
10	Parafuso	4

FIG. 5

Desareiaadores maquinaor são equipados com hidrociclones de poliuretano de 10", para o fim de proporcionar aos usuários, na perfuração, uma alternativa econômica, sobre as unidades de desareiaadores convencionais.

Maquinor

Materiais Adequados à Moagem em Moinhos Maquinor – NEA

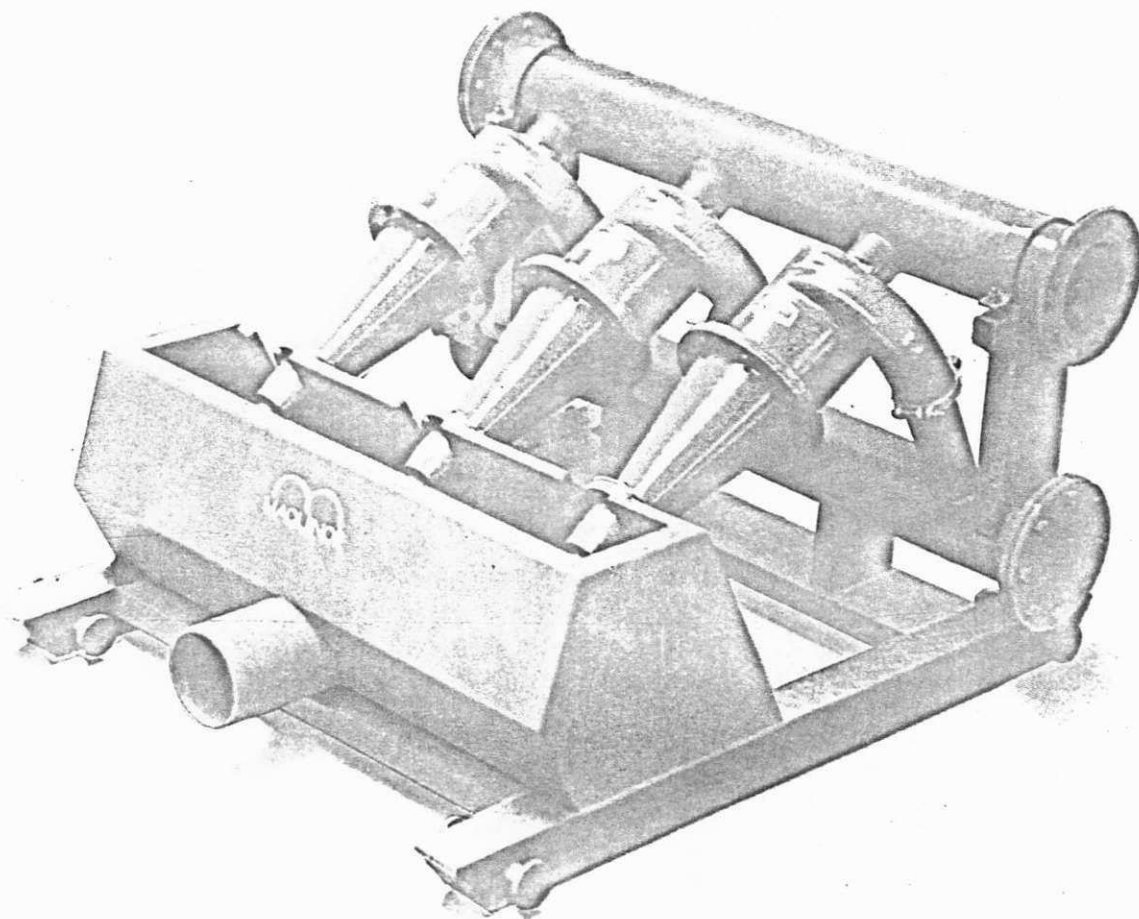
Granulação fina alcançável em 325 Mesh. No processo conjunto de secagem e moagem, a umidade não poderá exceder a 40%. Umidade final inferior a 0,1%.

Apatite	Resinas	Nitrato Ácido de Sódio
Antracita	Sais de Potássio	Sal Gema
Asfalto	Cal Virgem	Lacas Vegetais
Auramino	Hidrato de Cálcio	Enxofre
Baquelite	Carbonato de Cálcio Precipitado	Sulfato de Bário
Bauxita	Sulfato de Cálcio	Silicatos
Pedra Pomes	Calcáreo	Barrilha
Diatomita	Fosfato de Potássio	Gomas
Minérios de Chumbo	Caulim	Hulha
Óxido de Chumbo	Chamote	Carvão de Pedra
Zarcão	Massas Cerâmicas	Carvão Vegetal
Bórax	Ossos Calcificados	Coque
Sais de Boro	Carvão de Ossos	Coque de Petróleo
Linhita	Giz	Estrôncia
Carbonato de Ferro	Resinas Artificiais	Talco
Conchas	Minérios de Cobre	Óxido de Titânio
Caranujos	Sulfatos de Cobre	Argilas
Ostras	Litopone	Óxido de Zinco
Materiais Químicos	Magnesita	
Óxido de Cromo	Magnésio	
Sais Fertilizantes	Pirolusita	
Óxido de Ferro Vermelho	Sódio	
Pigmentos de todo tipo	Ácido Oxálico	
Feldspato	Bentonitas	
Fluoreto de Cálcio	Piche	
Terras Fuller	Alcatrão	
Gesso Natural	Defensivos Agrícolas	
Gesso Calcificado	Fosfatos	
Mica	Baritas	
Grafita	Negro de Fumo	
Terras Verde	Fosfato Bruto	
Borrachas Duras	Fosfatos Tratados	

ESCALA DE DUREZA DE MOHS DUREZA DOS DIVERSOS MINERAIS

1	Talco	Cera	Acido Bórico	DDT
		Diatomita		Grafite
2	Gesso	Lignita	Chumbo	Barrilha
		Antimônio		Estanho
3	Calcita	Sal	Enxôfre	Sulfato de Sódio
		Carvão de Pedra	Carnalita	Antracita
4	Fluorita	Cobre	Galena	Criolita
		Mármore	Serpentinita	Calcáreo
5	Apatita	Sulfato de Bário	Calcopirita	Óxido de Ferro Vermelho
		Carbonato de Ferro		Magnesita
6	Feldspato	Platina	Ferro em Pó	Pó de Bronze
		Cromita	Hematita Compacta	Vidro Comum
7	Quartzo	Ferro	Titânio	
		Aço para Facas	Periclássio	Granito
8	Topázio	Chamotte	Aços Especiais	Basalto
		Mulita		Olivin
9	Corundio	Porcelana Queimada		Ágata
		Turmalina		Andalusita
10	Diamante	Carbeto de Silício		Espinel de Magnésia
		Safira	Carbeto de Boro	Carbeto de Tungstênio/Molibdênio
				Carbeto de Tântalo

Moinho de Rolos



DESAREIADOR

MODELO MQ 2 E MQ 3

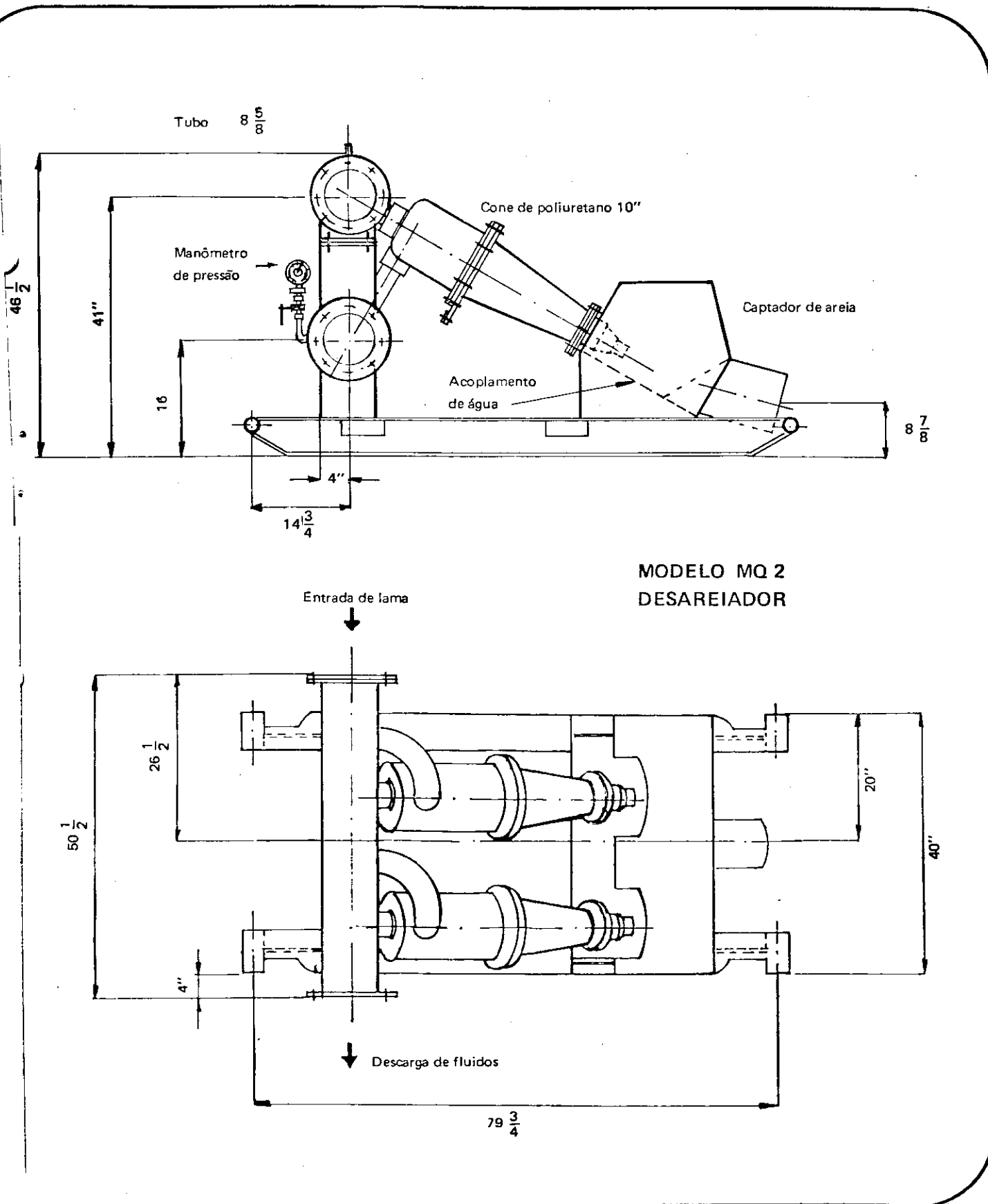
Desareidores Maquinor são equipados com hidrociclones de poliuretano de 10" para o fim de proporcionar aos usuários na perfuração, uma alternativa econômica sobre as unidades de desareidores convencionais.

Desde que os cones de poliuretano são de baixo custo, fácil manuseio e leves, o resultado é uma acentuada economia de custo do capital destinado a aquisição do equipamento e da manutenção. A vida útil dos cones de poliuretano é mais que duas vezes maior, comparada com a vida dos cones convencionais de ferro fundido.

Todos desareidores Maquinor são fornecidos com caixa captadora e descarregadora de areia e com a tubulação de entrada e saída da lama. Um lado da tubulação é fechado com flange facilmente removível e outro lado serve para acoplamento da tubulação de entrada e saída da lama. Toda construção é montada sobre base deslizadora robusta (skid). A pressão no desareiator é controlada pelo manômetro. Os próprios cones são fixados pelas braçadeiras de fecho rápido. Toda construção de aço é jateada com areia e pintada com tinta epoxy.

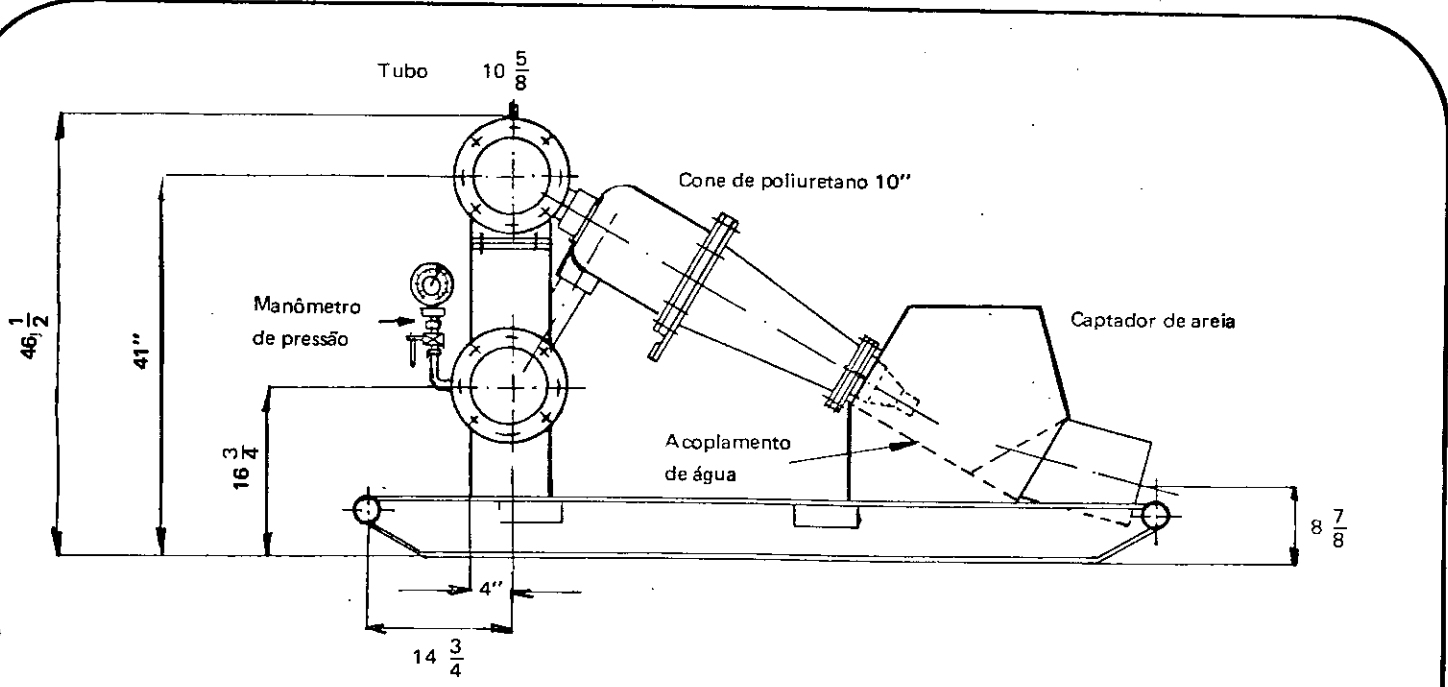
Modelo Nº:	Capacidade de lama:	Nº de cones:	Diâmetro do tubo:	Peso da unidade
MQ 2	1000 gpm	2	8"	420 Kg

Entrada de lama é necessário pressão de 30 PSI ou 2 Kg/Cm²

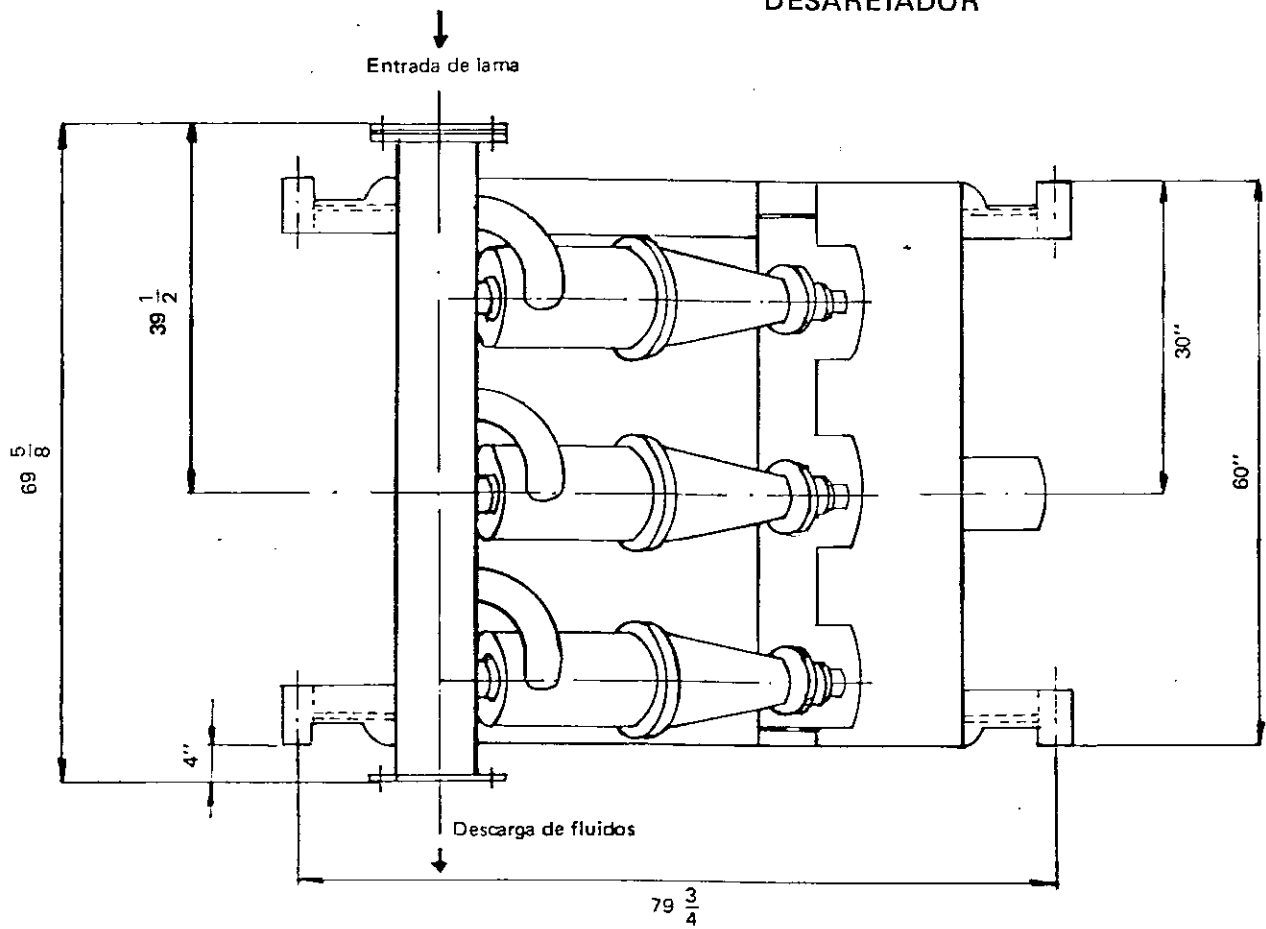


Modelo Nº:	Capacidade de lama:	Nº de cones:	Diâmetro do tubo:	Peso da unidade:
MQ 3	1500 gpm	3	10"	1230 kg

Entrada de lama é necessário pressão de 30 PSI ou 2 Kg/Cm²

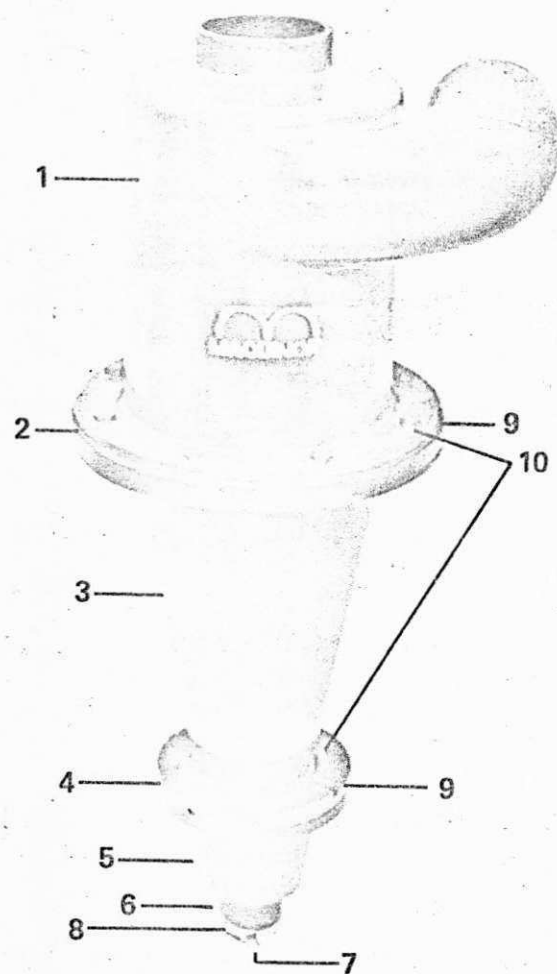


MODELO MQ 3
DESAREIADOR



CONE DO DESAREIADOR DE POLIURETANO DE 10"

Os cones de poliuretano de 10" utilizados nos desareidores, modelos MQ2 e MQ3 tem a capacidade 500 gpm p/cone, ou seja, no modelo MQ2 a total capacidade é de 1000 gpm e no modelo MQ3 de 1500 gpm, trabalhando sob pressão de 30 psi.



Composição das peças do cone:

Ref. Nº:	Peça Nº:	Descrição:	Quant.:	Peso:
—	MQ 2300	Cone completo de 10"	—	32,00 kg
1	MQ 2301	Câmara alimentadora	1	14,00 kg
2	MQ 2302	Flange INOX 10"	1	2,00
3	MQ 2303	Cone superior	1	8,00 kg
4	MQ 2304	Flange INOX 5"	1	1,00
5	MQ 2305	Cone inferior	1	6,00 kg
6	MQ 2306	Camisa do cone inferior	1	1,50 kg
7	MQ 2307	Camisa de descarga	1	0,25 kg
8	MQ 2308	Braçadeira de Safda	1	0,10
9	MQ 2309	Arruela	4	0,05 kg
10	MQ 2310	Parafusos	12	1,00

Por ser os cones de poliuretano, de baixo custo, fácil manuseio e leves, torna o equipamento mais barato e de fácil manutenção. A vida útil dos cones de poliuretano é mais que duas vezes maior, comparada com a vida dos cones convencionais de ferro fundido.

Todos desareiaadores maquinor são fornecidos com caixa captadora e descarregadora de areia e com a tubulação de entrada e saída da lama. Um lado da tubulação é fechada com flange facilmente removível e outro lado serve para acoplamento da tubulação de entrada e saída da lama. Toda construção é montada sobre base deslizadora robusta. A pressão no desareizador é controlada pelo manômetro. Os próprios cones são fixados pelas braçadeiras de fecho rápido. Toda construção de aço é jateada com a areia e pintada com tinta edoxy.

O desareizador modelo MQ 3 é montado obedecendo uma sequência de montagem, pois, só assim é que podemos evitar o desperdício de tempo. Podemos observar quando montando de conformidade com o desenho anexo 1.

MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO:

Chapa - 1/4" Na base o restante 3/16"

Tubos - $\frac{10^3}{4}$ " de diâmetro

Eletrodo - Soldac 13

7.2 - PENEIRA VIBRATÓRIA (ROMBA)

A peneira vibratória, modelo MQRS - 1 é uma peneira tipo romba de construção robusta, montada sobre a base deslizadora, equipada com dois corpos vibratórios e peneiras substituíveis de 30 e 80 MESH. O corpo inferior da peneira é fixado sobre 4 borrachas maciças, especiais, que permitem longa duração e fácil substituição. Cada vibrador excentro é fixado por 4 mancais e assim possibilita uma constante intensidade de vibração que somente se regula através do excentro do vi

brador, oferecendo a vantagem sobre outros tipos de fixação, por exemplo, as peneiras fixa ã mola.

A peneira maquinor propordiona maior durabilidade na operaçã e redução de custos da manutenção.

CAPACIDADE DE FLUXO DAS PENEIRAS :

1500 GPM com tela de 50 MESH
1200 " " " " 60 "
950 " " " " 70 "
800 " " " " 80 "

FORÇA MOTRIZ :

Dois motores elétricos de 3 HP cada, tri-fásicos, blindados' ã prova de fogo, de 220 - 380V - conforme desenho anexo2.

MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO DAS PENEIRAS VIBRATÓRIAS (ROMBAS)

Eixo - Aço ABNT 1020

Chapa da Base 1/4" o restante chapa 3/16"

Polia - ferro fundido

Eletrodo Usado - Soldac 13

Tela - Malha 70 x 35

Tela Superior

22 x 8

- Diâmetro do fio 0,18 x 0,18

0,6 x 0,7

- Abertura m/m 0,182 x 0,545

0,554 x 2,365

- Área aberta % 37,89

35,74

- Tipo de TEC - ~~oblongo simples~~

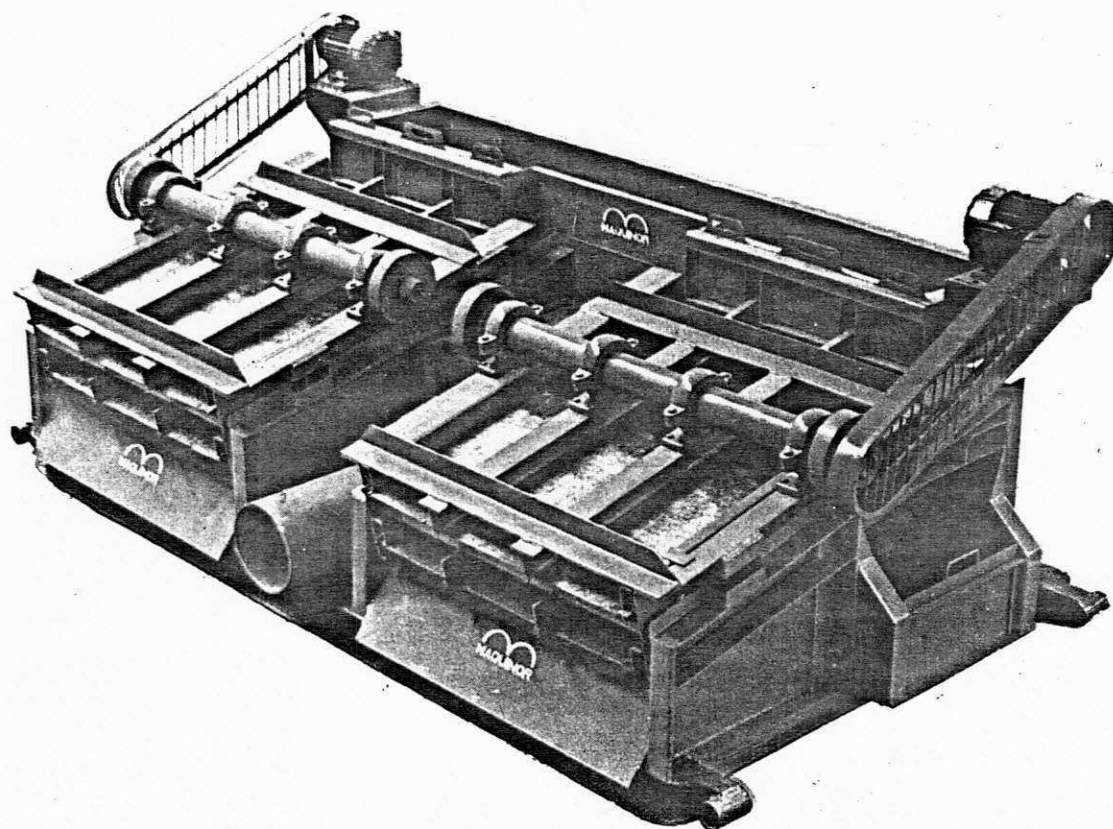
Oblong simples

- REF - 105

G - 102

PROCESSOS DE MONTAGEM DAS ROMBAS OU PENEIRA VIBRATÓRIA :

Com o projeto em mãos, começa-se a operação de corte, que ã



PENEIRA DUAL MAQUINOR

MODELO MQRS-1

Peneira dual Maquinor, Modelo MQRS-1 é peneira tipo rumba de construção robusta, montada sobre a base deslizadora (skid) equipada com 2 (dois) corpos vibratórios e telas substituíveis de 30 e 80 mesh. Corpo inferior da peneira é fixado sobre 4 borrachas maciças, especiais, que permitem longa duração e fácil substituição. Cada vibrador excêntrico é fixado em 4 mancais e assim possibilita uma constante intensidade da vibração que somente se regula através do excentro do vibrador, oferecendo a vantagem sobre outros tipos de fixação, por exemplo, nas molas. A peneira dual Maquinor proporciona maior durabilidade na operação e redução de custos da manutenção.

Capacidade de fluxos das peneiras:

1500 galons por minuto com tela de 50 mesh
 1200 galons por minuto com tela de 60 mesh
 950 galons por minuto com tela de 70 mesh
 800 galons por minuto com tela de 80 mesh

Força motriz:

2 motores elétricos de 3 HP cada, trifásicos, blindados a prova de fogo, de 220 – 380 V.

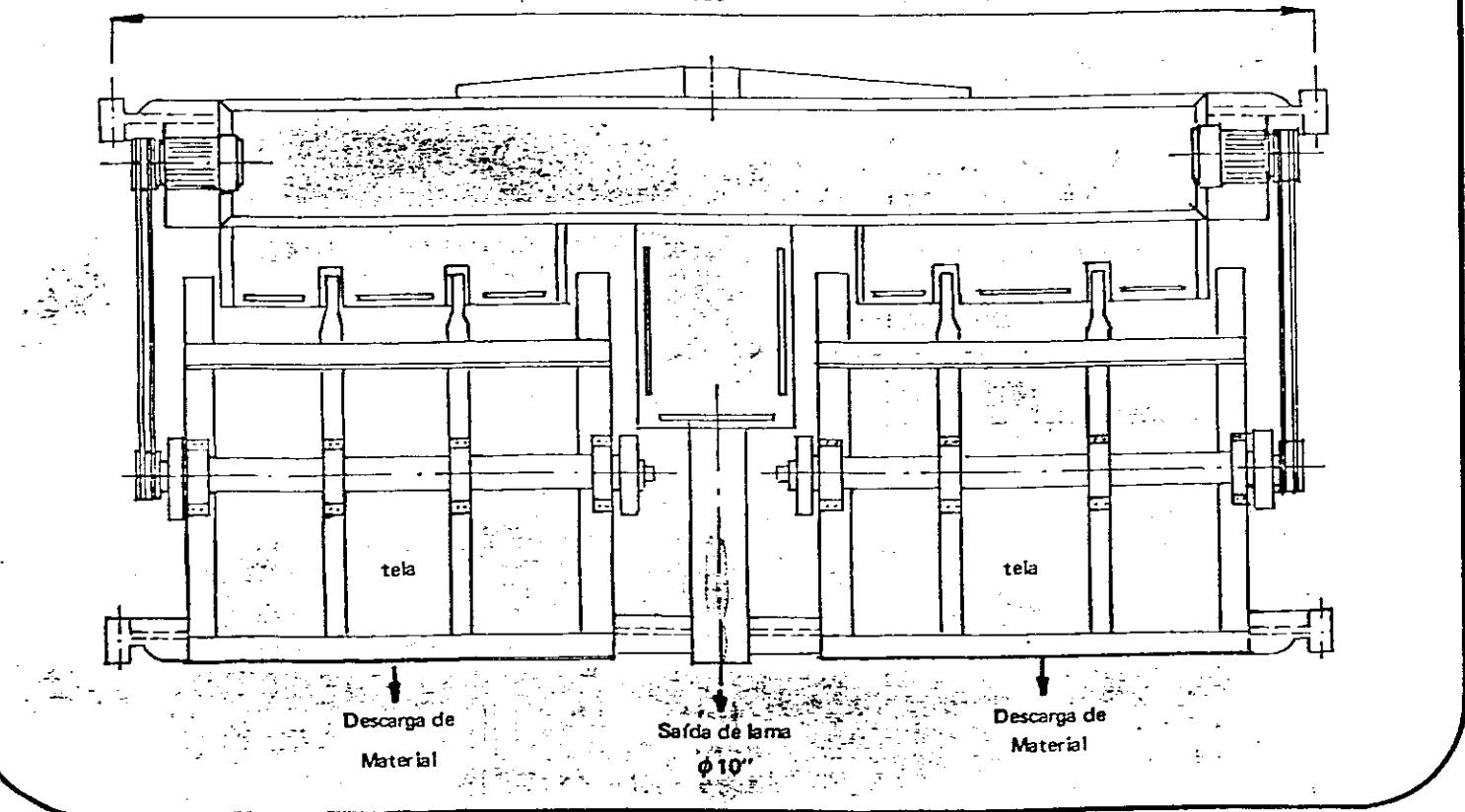
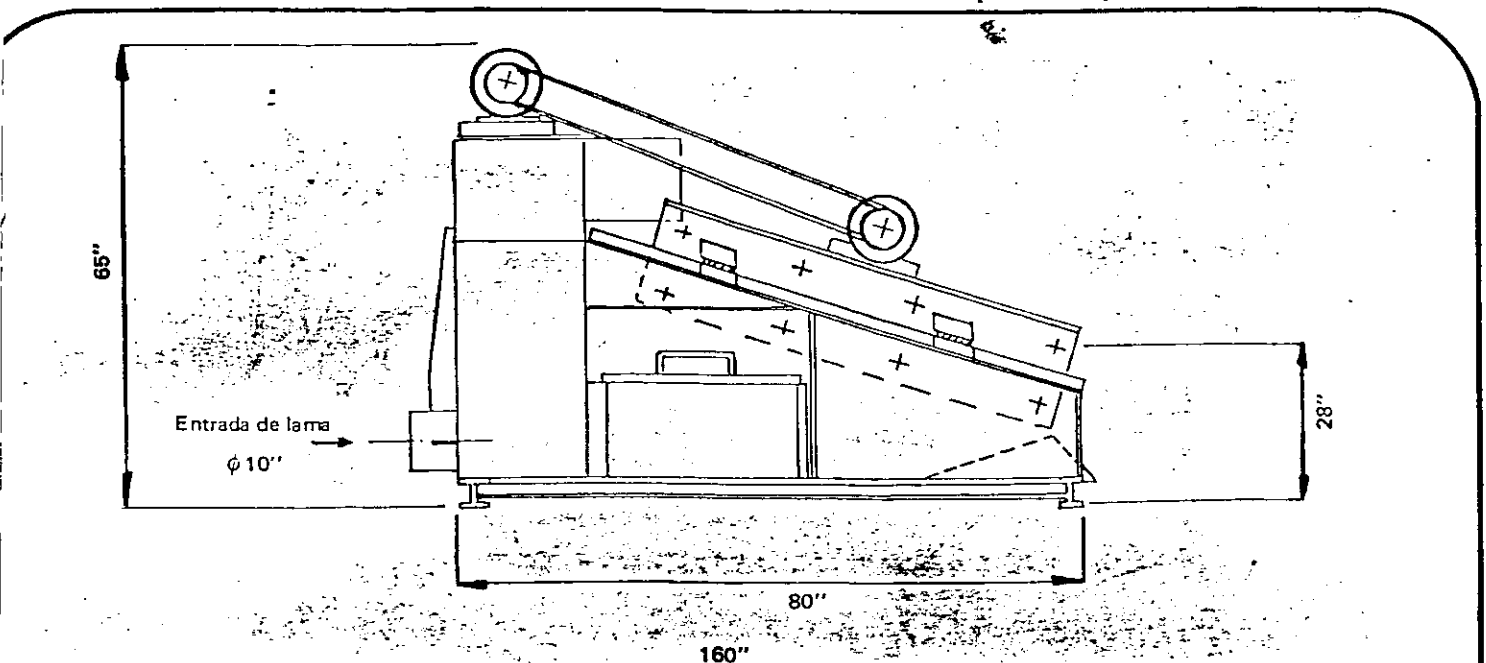
Dimensões e peso:

Largura 160" Comprimento 80" Altura 65"

Superfície da tela em m² :

Peso do equipamento: 2.250 kg.

CAPACIDADE		Entre no peso da lama na escala, suba na vertical até cruzar com a diagonal do "mesh" da tela desejada, siga à esquerda obtendo a capacidade aproximada do processo. .90-											
GPM													
INGULAR	DUPLO												
800	1600												
700	1400												
600	1200												
500	1000												
400	800												
300	600												
250	400												
100	200												
50	100												
0	50												
PESO DE LAMA		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	



feita na guilhotina, quando a chapa é de pequena espessura e formatos regulares. Caso a chapa, a ser cortada, seja de grande espessura, ou de formatos irregulares, usa-se o oxi corte.

Executado o processo de corte das peças, inicia-se a operação dobramento, que é feita na prensa dobradeira. Feito isso, faz-se a montagem propriamente dita. Colocada a peça no seu devido lugar, ponteia-se a peça. Este ponteamento é feito através do processo de soldagem ao arco elétrico. Terminada a operação de ponteamento, começa a soldagem final. O eletrodo é o soldac 13, que é de boa penetração e ótimo acabamento. Depois vem a operação de perfuração dos furos para a fixação dos mancais e motores. Para a proteção do eixo, este é dentro de um tubo. São usados dois rolamentos, um na extremidade direita, e outro na esquerda. Para lubrificar os rolamentos, em cada extremidade tem um Graxeiro. Montado o eixo e colocadas as polias, fixa-se o conjunto eixo-tubo sobre a peneira.

Após a fixação dos motores nos seus devidos lugares, colocase as correias, ligando a polia do motor à polia do eixo.

Para provocar o desbalanceamento, é colocado um peso na polia oposta à polia com correias.

Por último vem o acabamento, que é feito com a esmerilhadeira angular. Feito o acabamento e emaçado aqueles lugares onde existe rebaixo, vem a operação de pintura.

7.1 - TANQUES SILOS:

Os tanques são constituído de bases em "I", balança hidráulica, esferas, tubos, serpentinas, borracha.

Acompanhamos e montamos, desde o início, até o complemento dos referidos tanques.

Em cada tanque fica apenas uma balança hidráulica, que tem a função de indicar o carregamento do tanque.

O tanque é sustentado por três tubos de 8" de diâmetro, sendo um sobre a balança hidráulica, e, os outros dois sobre esferas. Estas esferas, tem como função principal, deixar livre o movimento exigido pela balança hidráulica, permitindo assim maior precisão no carregamento indicado pela balança.

As serpentinas tem a função de distribuir o ar. Este ar sai com pressão, pois, a serpentina é soldado um cano rosqueado na extremidade para, a colocação da borracha. Esta borracha serve para impedir a saída de material do tanque e aumentar a pressão, pois, a borracha tem sua extremidade estreitada.

Esse ar com pressão, faz o material se movimentar dentro do tanque.

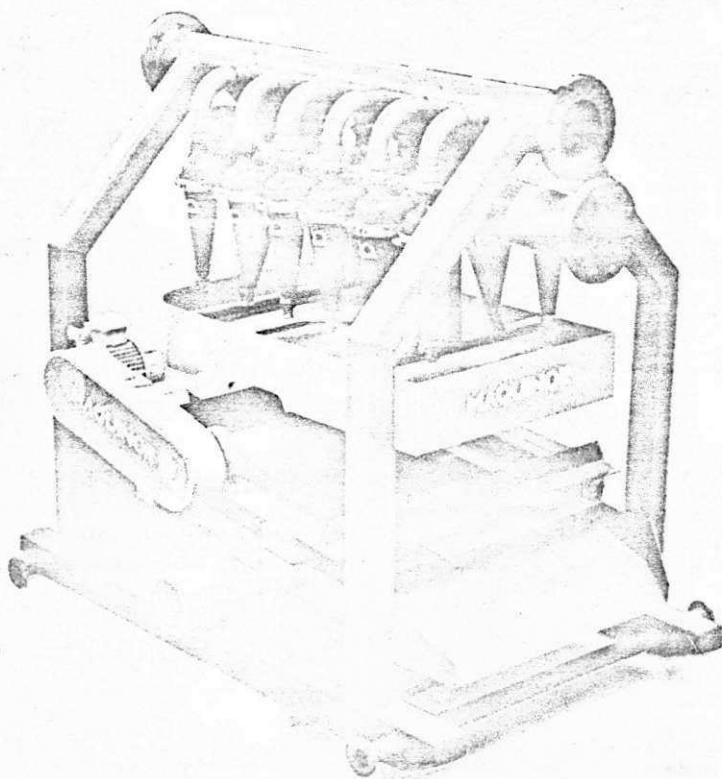
MATERIAL:

Chapa - 3/8"

Esferas - aço ABNT 102

Base - Viga I 10" x 10"

Tampa - Soldac 18 especial para pressão.



RECUPERADOR DE SÓLIDOS

TIPO MUD-CLEANER, MODELO MGRP 12.

A Maquinor introduziu sistema revolucionário para remoção de sólidos da lama da perfuração. A combinação de 12 ciclones de poliuretano com peneira vibratória permite eliminação de sólidos entre 75 à 200 mesh.

O equipamento Modelo MGRP 12 proporciona acentuada economia em custo de perfuração, sendo que a lama necessita menor quantidade de ingredientes químicos e reduzida adição de água com barita. A incomparável eficiência do equipamento melhora as condições do furo, prolonga vida da broca e aumenta coeficiente de penetração. Mais ainda, a lama limpa, reduz engrudamento nas paredes e garante prolongamento da vida de caras peças da bomba.

Recuperador de lama (Mud-cleaner) pode ser adaptado a qualquer tipo do fluido de perfuração e permite trabalho simultâneo com outros equipamentos, como desarejador e dessiltador.

Resumindo o equipamento oferece as seguintes vantagens:

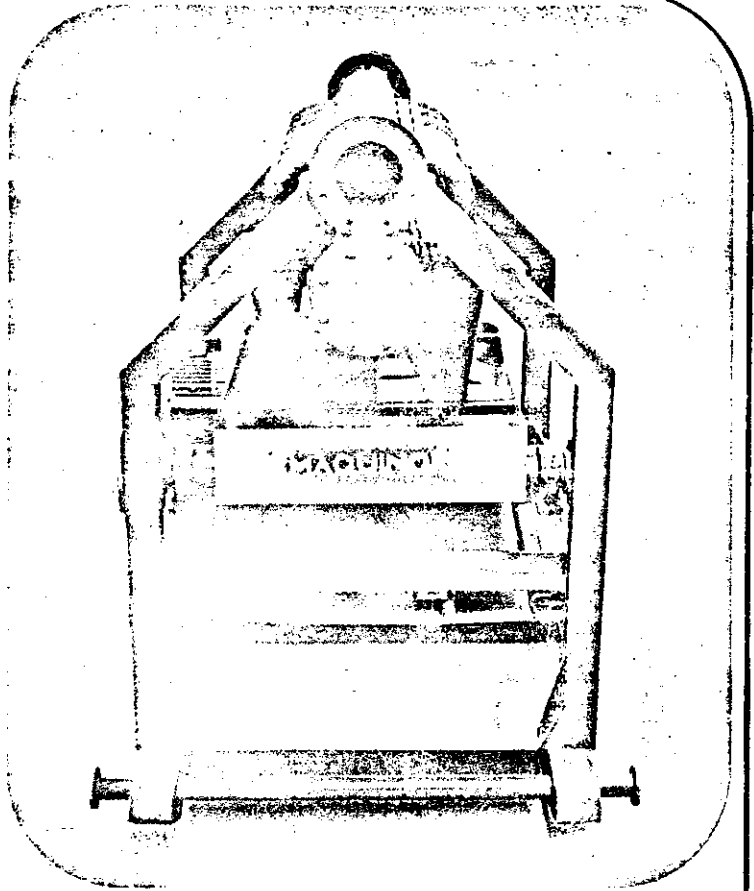
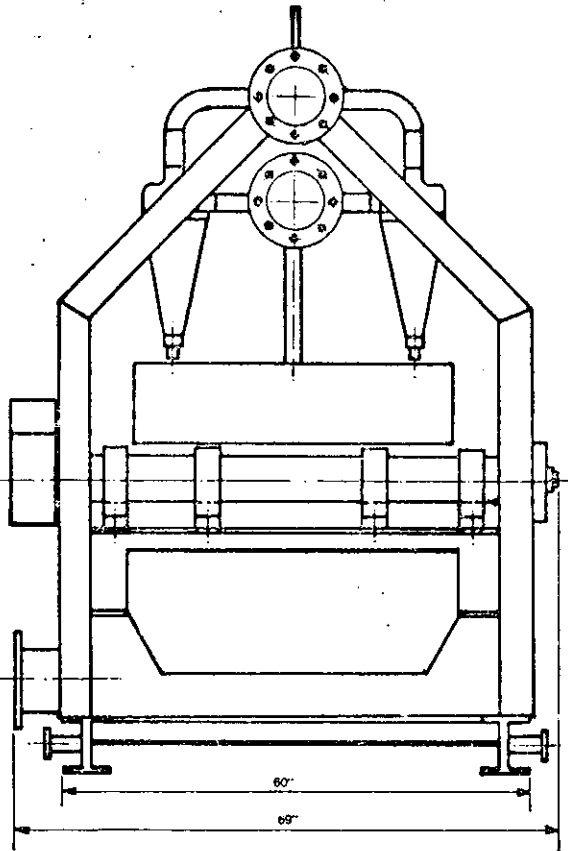
É ajustável a qualquer volume de lama;

Tem baixo nível de ruído;
Toma mínimo espaço;
Longa vida de peneira;
Baixo custo operacional;
Simples substituição de peneira;
Mínima ofuscação e entupimento de peneira.

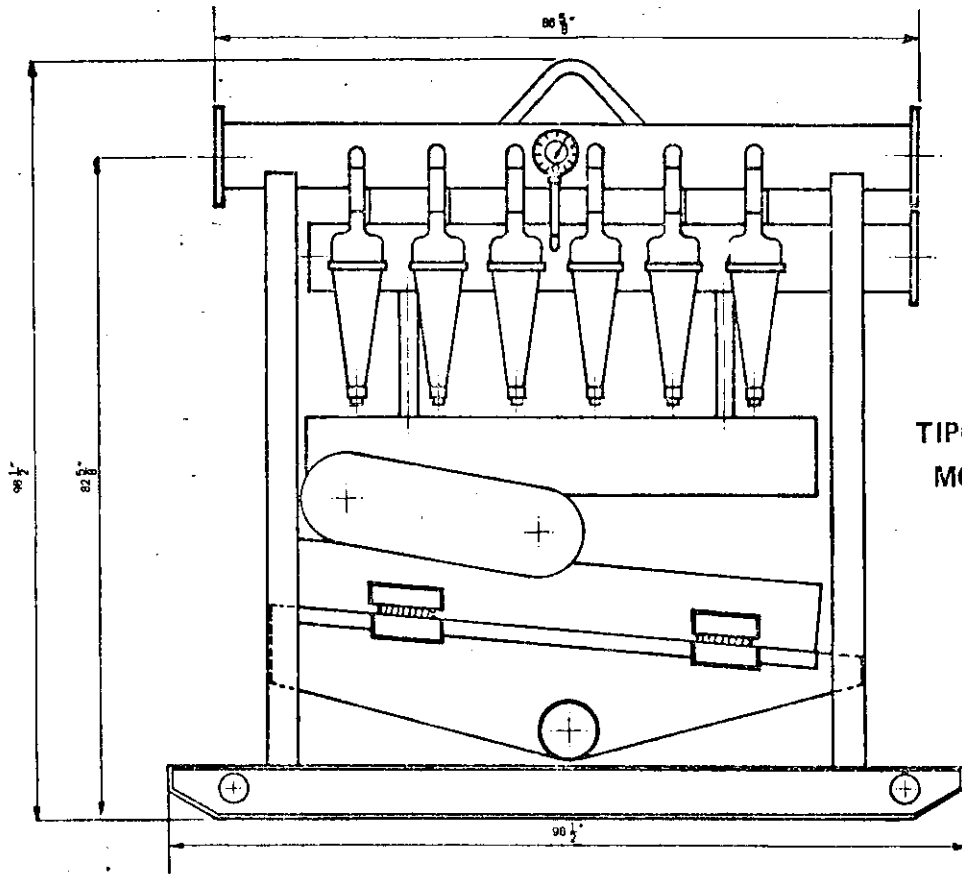
Características: A unidade é composta de 12 cones de poliuretano de 5", montados na tubulação de entrada e saída de 6" fixada com conexões de 2". A tubulação é projetada para descarga de qualquer lado. Todos cones descarregam em leito de chapa com inclinação para cima de peneira vibratória equipada com tela fina até 250 mesh. A superfície da tela é de aproximadamente 1,3 m², que possibilita passagem no máximo de 900 g.p.m. de lama com peso de 11.5 à 17.8.

A unidade é movida por motor MWM de 6 cilindros e a bomba centrífuga é de 6" — B" de RPM 1450 e pressão de 35 à 40 libras.

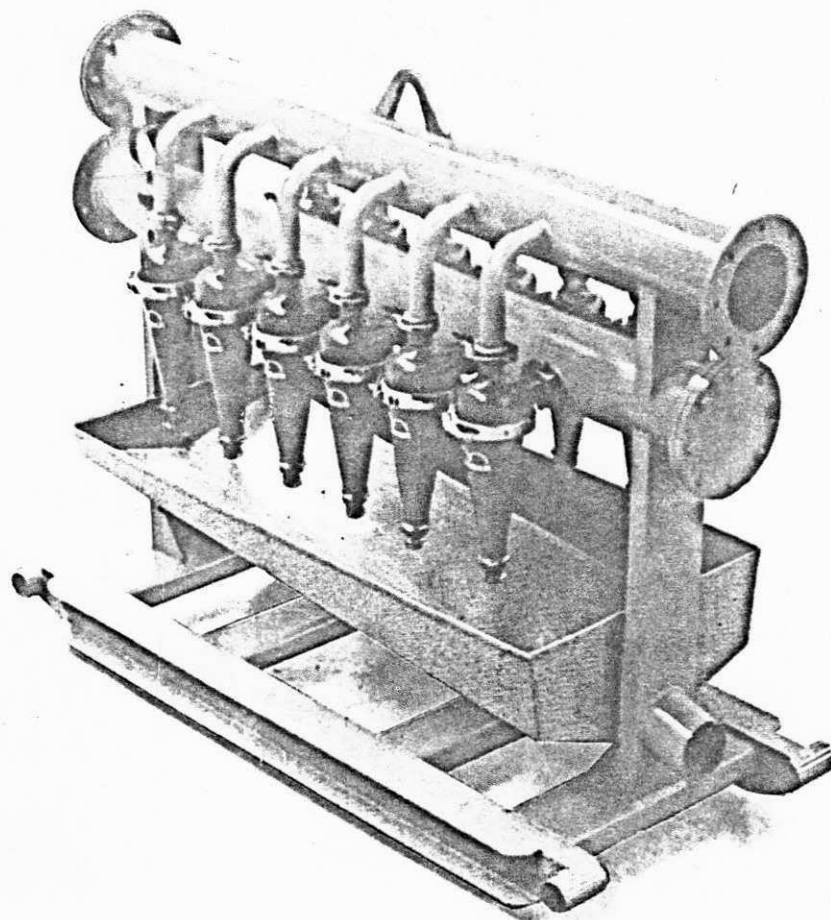
Todo equipamento é montado sobre uma base deslizadora, robusta, e o peso total do equipamento é de aproximadamente 1000 Kgs.



RECUPERADOR DE SÓLIDOS



TIPO MUD-CLEANER
MODELO MGRP 12.



DESSILTADOR

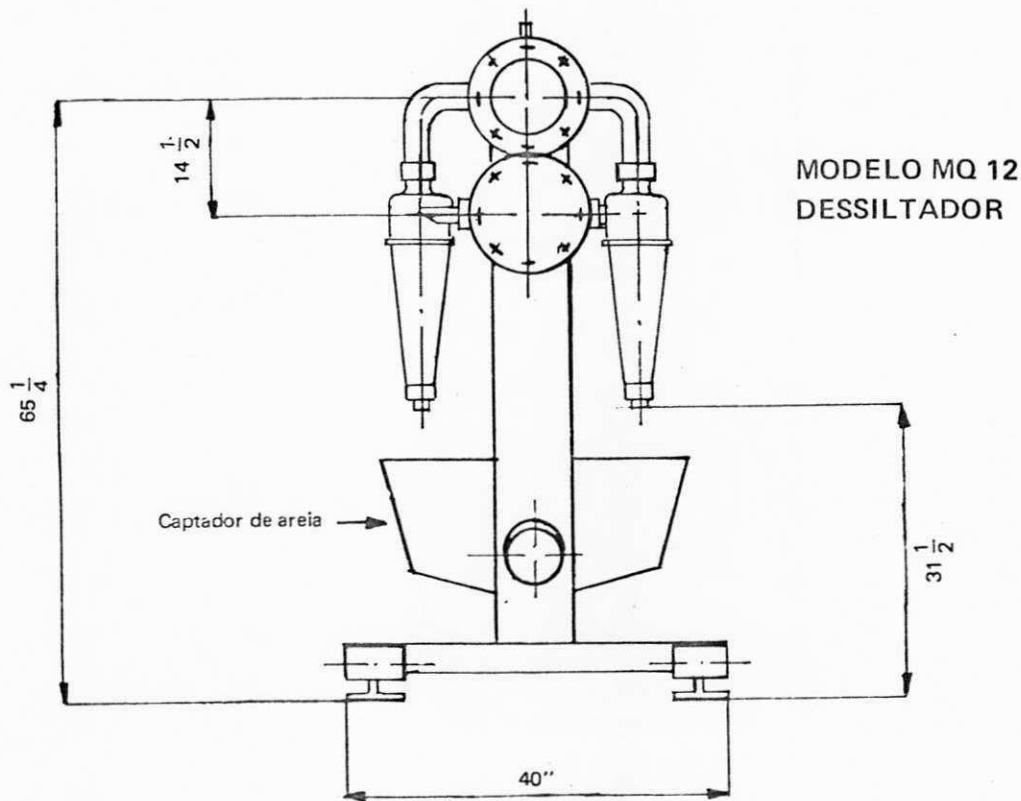
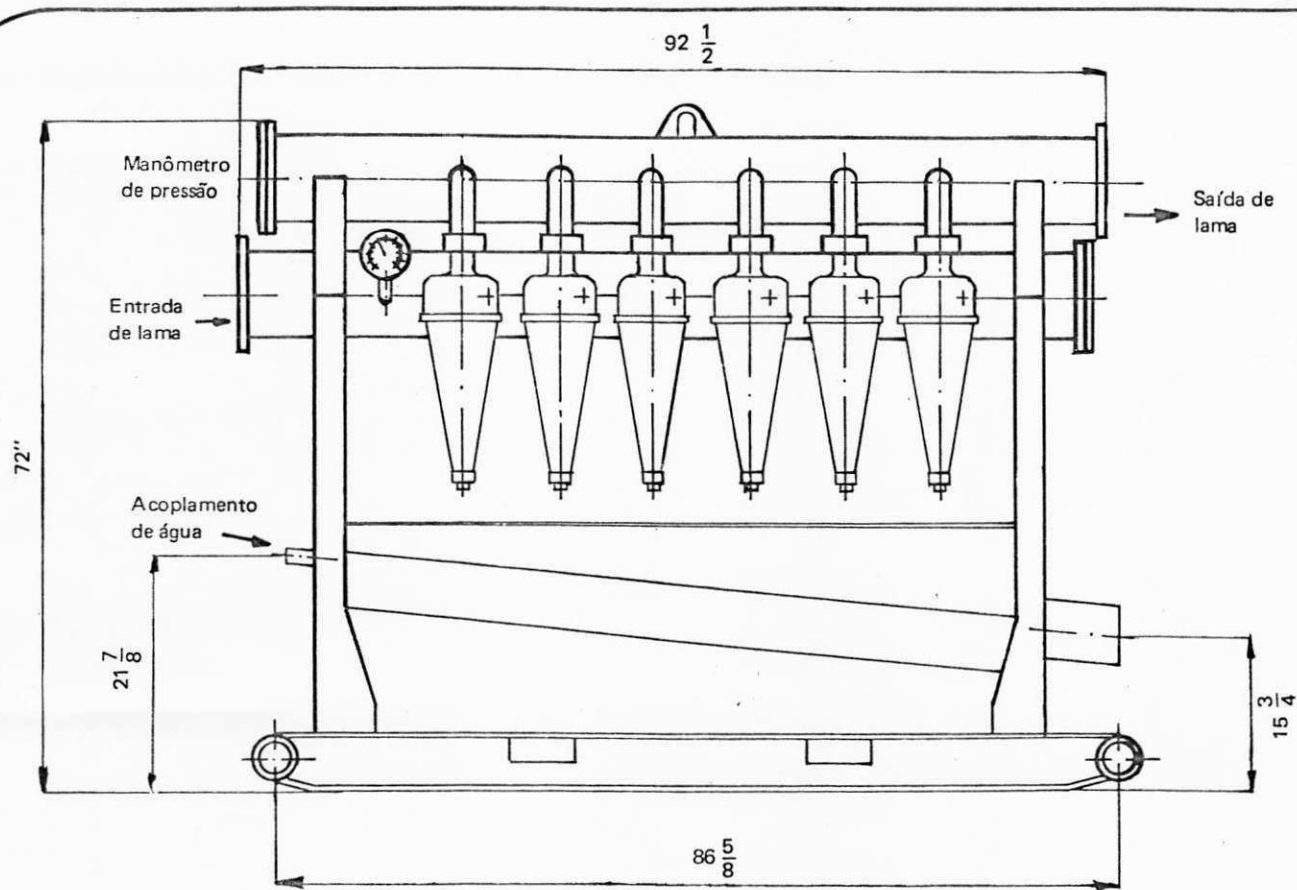
MODELO MQ 12 E MQ 16

Dessiltadores Maquinor são equipados com hidrociclones de poliuretano de 5" (Composto em 2 partes) para o fim de proporcionar aos usuários na perfuração, uma alternativa econômica sobre as unidades de dessiltadores convencionais. Desde que os cones de poliuretano são de baixo custo, fácil manuseio e leves, o resultado é uma acentuada economia de custo do capital destinado a aquisição do equipamento e da manutenção. A vida útil dos cones de poliuretano é mais que duas vezes maior comparada com a vida dos cones convencionais de ferro-fundido.

Todos dessiltadores Maquinor são fornecidos com tubulação reversível, caixa captadora e descarregadora de areia, acopladores ranhurados, tudo montado sobre base deslizadora robusta (skid). A pressão no dessiltador é controlada pelo manômetro. Um lado da tubulação é fechado com flange facilmente removível e outro lado serve para acoplamento da tubulação de entrada e saída da lama. Os próprios cones são fixados pelas braçadeiras de fecho rápido. Toda construção de aço é jateada com areia e pintada com tinta epoxy.

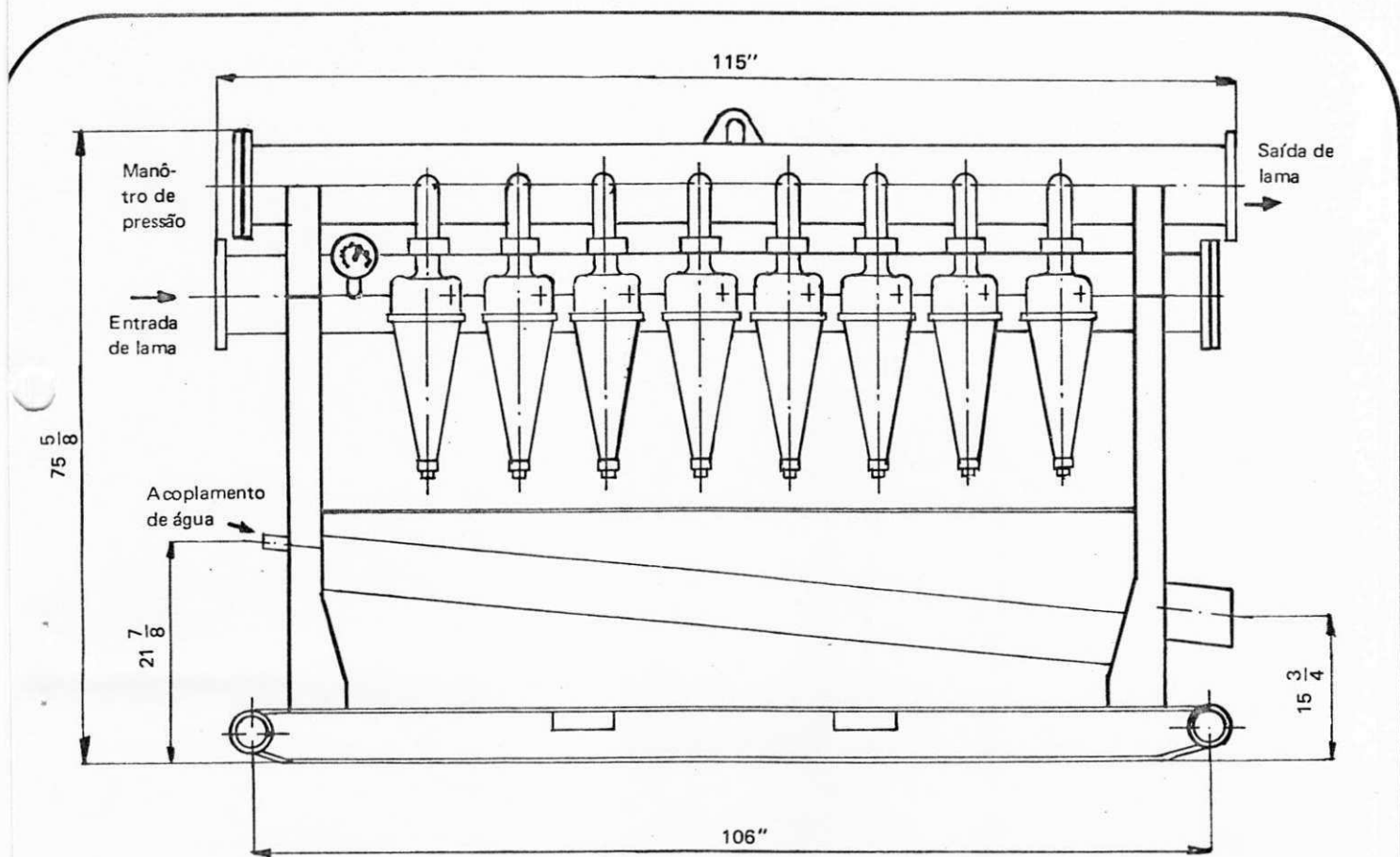
Modelo Nº:	Capacidade de lama:	Nº de Cones:	Diâmetro do tubo:	Peso da unidade:
MQ 12	900 gpm	12	8"	380 Kg

Entrada lama é necessário pressão 35/40 PSI ou 2,5 Kg/Cm²

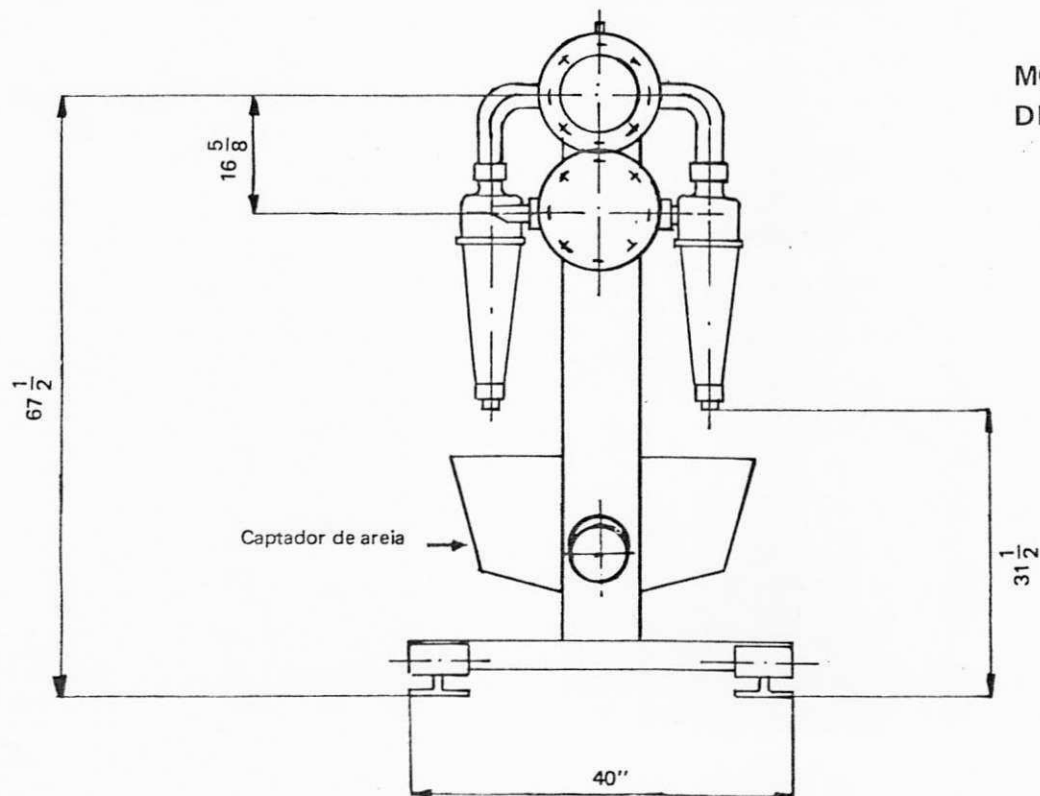


Modelo Nº:	Capacidade de lama:	Nº de cones:	Diâmetro do tubo:	Peso da unidade:
MQ 16	1200 gpm	16	10"	450 Kg

Entrada de lama é necessário pressão 35/40 PSI ou 2,5 Kg/Cm²

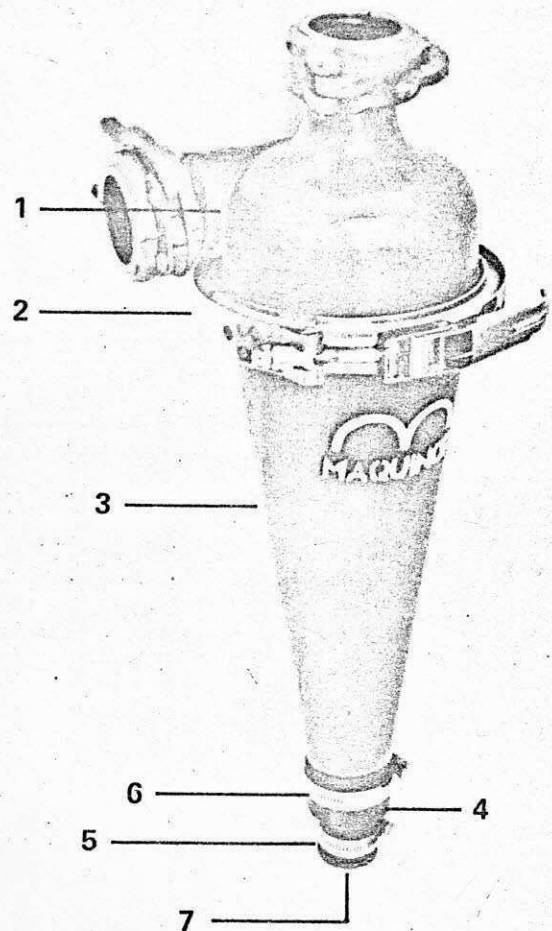


MODELO MQ 16
DESSILTADOR



CONE DO DESSILTADOR DE POLIURETANO MQ 12 E MQ 16

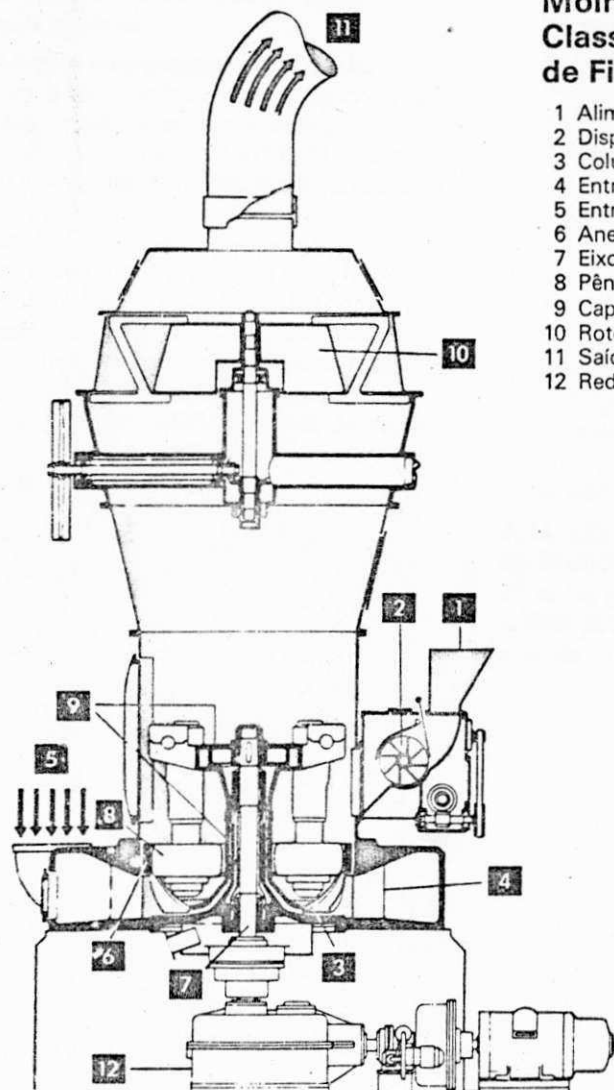
Os cones de poliuretano de 5" utilizados nos dessiltadores, modelos MQ 12 e MQ 16 tem a capacidade de 80 gpm por cone, ou seja, no modelo MQ 12 a total capacidade é aproximadamente de 900 gpm e no modelo MQ 16 aproximadamente de 1200 gpm, trabalhando sob pressão de 40 psi.



Composição das peças do cone:

Ref. Nº:	Peça Nº:	Descrição:	Quant.:	Peso:
—	MQ 121600	Cone completo de 5"	—	6,50 kg
1	MQ 121601	Separador de fluídos	1	2,40 kg
2	MQ 121602	Braçadeira INOX	1	0,60 kg
3	MQ 121603	Cone inferior	1	3,10 kg
4	MQ 121604	Camisa de descarga	1	0,10 kg
5	MQ 121605	Braçadeira de Saída	1	0,05 kg
6	MQ 121606	Braçadeira Superior	2	0,05 kg
7	MQ 121607	Redução	1	0,15 kg

Moinho de Rolos com Classificador Rotativo de Finos



- 1 Alimentador
- 2 Dispositivo de dosagem
- 3 Coluna do eixo central
- 4 Entrada de ar para moagem
- 5 Entrada de ar de retorno
- 6 Anel de moagem
- 7 Eixo central
- 8 Pêndulo de moagem
- 9 Capa de proteção da coluna
- 10 Rotor do separador dinâmico
- 11 Saída do ar com dutos
- 12 Redutor de acionamento

Instalação e Funcionamento

Instalação e Funcionamento do Moinho de Rolos

Consiste da Base de Concreto sobre a qual o moinho será fixado por meio de chumbadores.

O corpo moedor é de ferro fundido e recebe o anel de moagem, comumente de aço manganês austenitizado. Sobre esta unidade, monta-se a carcaça do moinho, que possui, de um lado, o sistema de alimentação, onde a peça principal é o acionamento da dosagem.

O cilindro dosador, acionado por um conjunto de engrenagens e coroa sem-fim, com motor elétrico, trabalha em geral intermitentemente. De acordo com a necessidade, este conjunto introduz matéria-prima na câmara de moagem.

A moagem do minério acontece entre os rolos giratórios e o anel fixo no corpo moedor.

Os rolos, montados no pêndulo, são fixados em forma vertical no suporte central, este, fundido em aço de especial resistência. O suporte é acionado pelo interior através de um eixo e acoplamento elástico, redutor angular, acoplamento, motor trifásico elétrico.

Pelas revoluções do suporte, durante o funcionamento, os rolos são pressionados contra o anel, acontecendo

um moer do material pelo rolar e pelo atrito. A capa de proteção do eixo do suporte com suas pás, revolvem o material graúdo no interior do corpo moedor, introduzindo-o na secção de moagem. Ao mesmo tempo, é insuflado tangencialmente pelo corpo moedor o ar, gás inerte ou gás quente para secagem e levando os finos provenientes da moagem para a parte superior do moinho.

Esta mistura de gases e grãos passam pelo classificador rotativo ou estático, para que haja neste conjunto em movimento, mais uma separação.

Os finos, com o gás, que saem do moinho pelo duto superior alcançam um conjunto de ciclones onde separa-se o resto dos finos e o gás. Este gás é novamente aspirado pelo ventilador, que o faz retornar ao processo no moinho. Se houver necessidade, o conjunto ar-finos pode passar por um filtro de mangas.

A fim de evitar paradas do conjunto para lubrificações, emprega-se uma unidade automática, a qual mantém as partes móveis constantemente lubrificadas.

Com os nossos tipos de moinhos, alcançam-se moagens complexas, de secagem do minério durante a moagem, para mais de 8 toneladas por hora. O desenho ao lado mostra os detalhes do equipamento.

BIBLIOGRAFIA:

- Máquinas operatrizes modernas. Vol. I e II
Autor: Mário Rossi.
- Máquinas ferramentas, para el trabajo de metales.
Autor: Gerolamo Membretti.
- Máquinas ferramentas, para el trabajo de materiales com
arranque de viruta.
Autor : H. Rognitz.
- Máquinas ferramentas para ingenieros
Autor: Abelardo Garcia Mateos.
- Manual do engenheiro mecânico
Autor : Dubbel - Hemus.
- Tecnologia prática industrial.
Autor: Ubaldo Alvarez Macorim.
- Máquinas de elevação e transporte
Autor : N. Rudenko.
- Manual de solda elétrica e oxi-acetilênica.
Autor : Manoel Vieira Leitão.
- Desenvolvimentos de chapas.
Autor : Ch. Lobjois.
- Tecnologia mecânica.
Autor : Biblioteca professional E.P.S.


ASSINATURAS:

ALADAR HLUCHAN
Diretor Técnico


PHILLIP H. HARRIS
Engº Mecânico - Supervisor
pela empresa - (MÁQUINOR -
MÁQUINAS NORDESTES E COMÉRCIO S/A).



JOSE LEOPOLDO DA SILVA
Profº Orientador



MARCINO DIAS OLIVEIRA JÚNIOR
Profº - Coordenador de Estágios.



R A F A E L A N T O N I O R O S A R O M E R O

ALUNO - ESTÁGIÁRIO:

CONCLUSÃO

Apesar de ter sido um estágio de pouca duração, foi de muito proveito, pois consegui por em prática todos meus conhecimentos adquiridos durante minha vida de estudante dentro da Faculdade e usando o bom senso consegui terminar meu estágio na Máquinor - Máquinas Nordeste Indústrias S/A, com bom êxito, pois sai muito bem nos três setores em que estagiei, assim, no setor de caldeiraria, usinagem e de montagem.

Esta aprendizagem devo à Federação das Indústrias da Paraíba que juntamente com a faculdade me encaminharão a determinada empresa, a funcionários e professores orientadores. Foi com a ajuda deles que tive a grande oportunidade dentro da Máquinor de conhecer a lidar com os diferentes equipamentos que ela fábrica na área de extração de minérios, e máquinas para fluidos de perfuração de poço de petróleo.

Sempre que é possível unir a teoria com a prática e com um bom orientador conseguimos obter um grande enriquecimento para nosso conhecimento, e é assim que estamos nos deparando frente a frente com o problema real, e não apenas nos livros.

Daí a razão de ser o estágio supervisionado, de grande importância pois é através do mesmo que se adquire uma visão global na vida prática.

Ao

Departamento de Engenharia Mecânica

CCT- UFPB

Local

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que o aluno 'Rafael Antônio' Rosa Romero, do 8º período do Curso de Engenharia Mecânica desta Universidade, estagiou em nossa Empresa, durante o período de 20,01,81 a 27,02,81 perfazendo um total de 105 (cento e cinco) horas, para que fora cumprido o plano de estagio conforme especificação abaixo:

1. Seção de Caldeiraria - Calandragem de chapas, corte com oxigênio e serviços afins;
2. Usinagem - Máquinas operatrizes, Tornos, Plana Limadora, Furadeira Radial, Esmeril etc.;
3. Montagem - Máquinas para fluídos de perfuração de petróleo, Moinhos e serviços afins.

Campina Grande, 27 de fevereiro de 1981


MAQUINOK - Máquinas Nordeste Indústria e Comércio S/A

Aladar Hluchan

Diretor Técnico.