



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

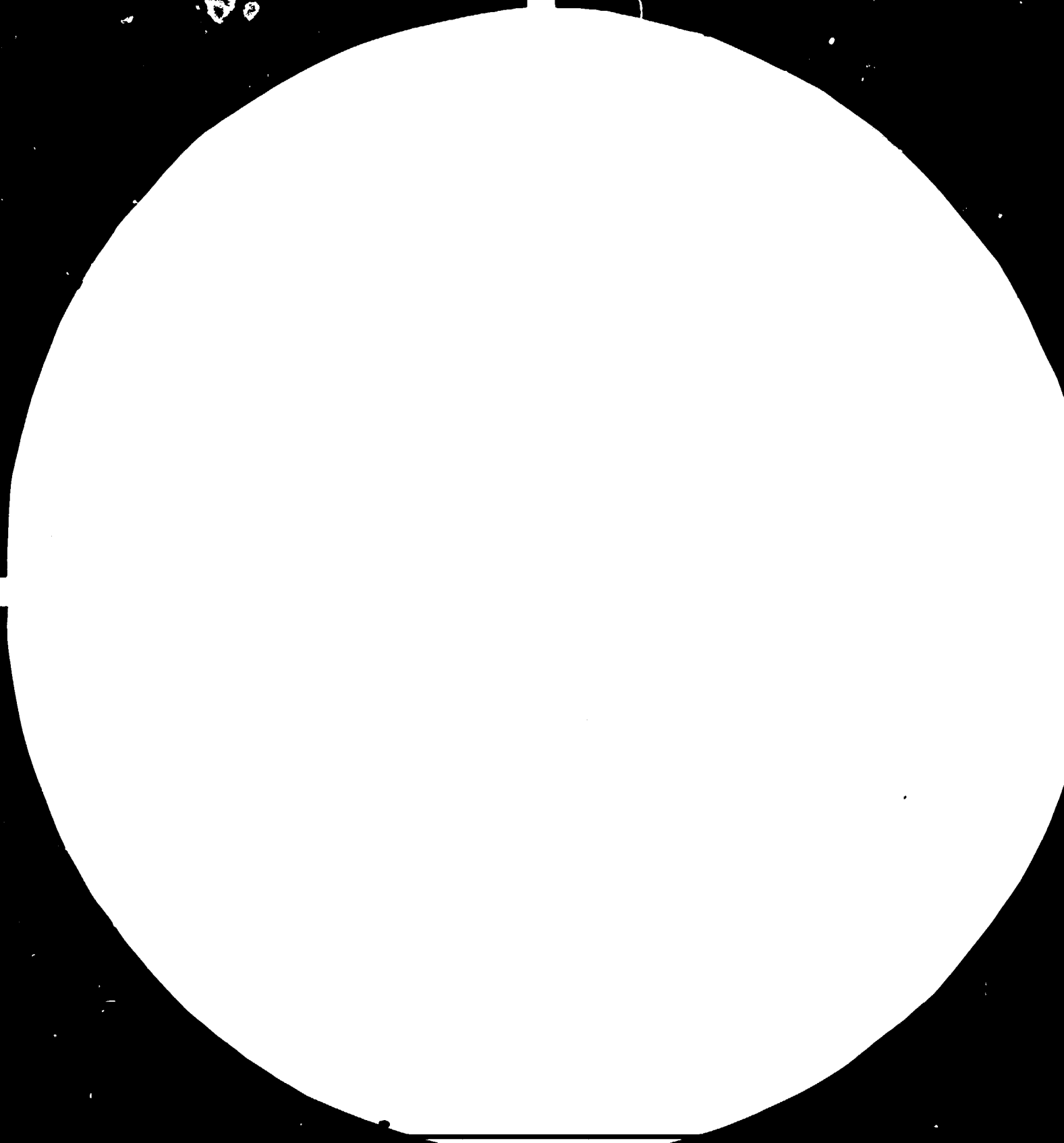
FAIR USE POLICY

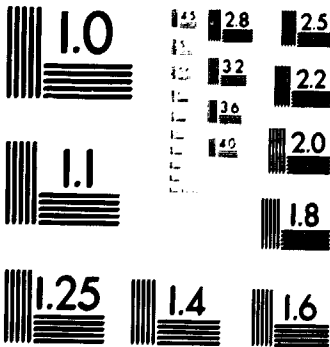
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a
(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

14453

(vol. 1 of 4)

Angola.

REABILITAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E EXPANSÃO
DA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO
DE ALIMENTOS.

República Popular de Angola

1984

FUNDAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO ADMINISTRATIVO

CONSELHO DE CURADORES

MEMBROS EFETIVOS

ARY OSWALDO MATTOS FILHO
JACQUES MARCOVITH
JOÃO MANOEL CARDOSO DE MELLO
LUIZ ANTONIO DE OLIVEIRA LIMA
MURILLO MACEDO

MEMBROS SUPLENTE

ADALBERTO AMÉRICO FISCHMANN
ALBERTO PEREIRA DE CASTRO
CID JOSÉ SITRÂNGULO
ROBERTO SIQUEIRA COSTA
WILSON CANO

DIRETOR EXECUTIVO

VILMAR EVANGELISTA FARIA

DIRETORES ADJUNTOS

CARLOS ESTEVAM MARTINS
ORLANDO FIGUEIREDO
WALTER BONINI

EQUIPE TÉCNICA

GERENTE: FERNANDO ASSUMPÇÃO GALVÃO

COORDENADOR: PAULO FERNANDO TOLEDO DE CAMPOS MELLO

**CONSULTORES: FUMIO YOKOYA
LUIZ DE CAMPOS BICUDO NETO
JOSÉ JAIME VELASQUEZ MALDONADO**

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	5
2 - PROGRAMA DE ATIVIDADE	6
3 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	7
3.1 - Fábrica de Fermentos Holandeses - EPAN U.E.E.	7
3.2 - Fábrica de Café Solúvel Licofilizado LIMOCA	19
3.3 - Fábrica de Refrigerantes de Angola	24
3.4 - Moagem de Quicolo - Ermoagem, U.E.E.	30
3.5 - Moagem Heróis de Cangamba (Ex-Sagrada Esperança) e Promil	32
3.6 - Moagem de Frigo 10 de Dezembro - LOBITO	32
3.7 - Empresa de Gordura Centro	33
3.8 - Seminário sobre Controle de Qualidade em Indústria de Alimentos	34
3.9 - Considerações Finais	35

1 - INTRODUÇÃO

A equipe técnica constituída por Fumio Yokoya, Luiz de Campos Bicudo Neto e José Jaime Velasquez Maldonado, contratada pela Fundação do Desenvolvimento Administrativo - FUNDAP, teve como fito dar prosseguimento às atividades de "Reabilitação, Modernização e Expansão das Indústrias de Alimentos" na República Popular de Angola. Essa equipe permaneceu naquele país, de fevereiro a novembro de 1984, desenvolvendo os trabalhos junto à Direção Nacional da Indústria Alimentar do Ministério da Indústria.

A seguir, estão apresentadas as principais atividades desenvolvidas pela equipe. Sempre que possível, os trabalhos foram desenvolvidos junto às unidades de produção, para permitir imediata aplicação dos resultados.

2 - PROGRAMA DE ATIVIDADE

A fim de dar início às atividades referentes ao contrato firmado entre a Fundação do Desenvolvimento Administrativo - FUNDAP e a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial - ONUDI, dentro do programa de "Reabilitação, Modernização e Expansão da Indústria Alimentar, referência ANG/82/022, foi apresentado o roteiro dos trabalhos a serem executados durante a permanência dos técnicos em Angola.

Foi programada a remodelação e adequação de base no que se refere à tecnologia industrial, destacando-se: tecnologia de produção; aspectos de controle de qualidade; economicidade e problemas de conservação e manutenção das instalações fabris.

Não faz parte do objetivo a análise dos aspectos administrativos e gerenciais das empresas, a não ser aqueles casos estritamente relacionados com a parte industrial.

Atendendo à orientação da DNIA, as seguintes indústrias foram consideradas nesse trabalho:

- Fermentos Holandeses de Angola - fábrica de fermentos para panificação
- Liangol - fábrica de café solúvel liofilizado
- Refrimor - grupo de fábricas de refrigerantes
- Moagem do Kicolo, Sagrada Esperança e Promil - fábricas de moagem de trigo.

3 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

3.1 - FÁBRICA DE FERMENTOS HOLANDESES - EPAN U.E.E. (*)

3.1.1 - Análise Preliminar das Propostas de Reabilitação e Ampliação

Foi feita uma análise preliminar das propostas de reabilitação e ampliação da Fábrica de Fermentos Holandeses - FHA, apresentadas pelos participantes de uma concorrência internacional realizada em 1933.

Foram apresentadas as propostas pelas seguintes firmas: Vogelbusch - Áustria; Speichim - França; Tecplant-Ingest S/A - Espanha.

De acordo com as observações feitas, nota-se que as mesmas não apresentam um padrão uniforme na apresentação e nem mesmo dos objetivos que se propõem, dificultando sobremaneira a análise das mesmas. Entretanto, pode-se fazer algumas observações, tais como:

- Vogelbusch

Apresenta proposta para reabilitação das atuais instalações existentes para produção de oito t/dia de levedura fresca e uma outra para instalação de uma unidade independente para produção de 18 t/dia de fermento fresco destinada à produção de levedura seca ativa.

- Speichim

Apresenta proposta para reabilitação das atuais instalações existentes para produção de oito t/dia e outra para a ampliação dessas instalações para produção de 18 t/dia de fermento destinada ao fabrico de levedura seca ativa.

(*) Ver anexo I

- Tecplant-Ingest S/A - T.P.I

Apresenta proposta para a reabilitação da atual unidade para produção de oito t/dia de levedura fresca e uma para ampliação dessas instalações para a produção de 18 t/dia de levedura fresca, sem considerar a possibilidade da produção de levedura seca ativa.

Com relação aos preços contratuais apresentados, a Vogelbusch apresenta, na sua proposta, um preço global para reabilitação e instalação de nova unidade de US\$ 7.530.440,00, acrescidos de outras despesas como transporte dos equipamentos em Luanda, transporte do pessoal estrangeiro, estada alimentação, seguros sociais e despesas afins.

A firma Speichim apresenta um preço global de US\$ 8.574.904,00, também acrescido das mesmas despesas acima citadas.

A Tecplant-Ingest estipula um preço global US\$ 2.090.574,00 também incorrendo com as despesas adicionais não-avaliadas como nas outras propostas citadas anteriormente.

Assim sendo, fomos da opinião de que a reabilitação da FHA seja conduzida por pessoal local, com a orientação técnica dos especialistas contratados pela UNIDO. Simultaneamente, poderá ser feita proposta às firmas concorrentes no sentido de instalar uma unidade de fabrico de fermento seco ativo com a capacidade ao redor de cinco t/dia; correspondente a 18 t/dia de fermento fresco.

3.1.2 - Levantamento da Fábrica de Fermento Holandeses - FHA

Foi feito um levantamento detalhado das condições gerais da FHA, enfatizando os seguintes aspectos:

- Levantamento das instalações da fábrica de fermentos (FHA). Consiste de um levantamento feito por setores da fábrica ou grupo de equipamentos, no sentido de fornecer um valor estimativo atual das instalações. A fábrica foi dividida em 16 setores e a ava-

liação foi efetuada baseando-se principalmente na idade dos equipamentos e no seu estado de conservação.

- Levantamento das condições de operação da fábrica de fermentos (FHA). Esse levantamento foi feito destacando-se as providências necessárias para o funcionamento adequado da fábrica. Os seguintes pontos foram analisados:
 - . casa de caldeiras;
 - . sistema de turbinas para aeração das cubas de fermentação;
 - . sistema de resfriamento do creme de leveduras;
 - . sistema de resfriamento das dornas;
 - . sistema de diluição do melão;
 - . sistema de dornas de fermentação;
 - . cubas para esterilização de água e circuitos;
 - . cubas isotérmicas para armazenamento de creme de leveduras (cuba VGK);
 - . sistema de centrifugação de leveduras;
 - . sistema de lavagem e secagem de leveduras;
 - . sistema de prensagem, corte e empacotamento do fermento;
 - . sistema de armazenamento e expedição;
 - . rede elétrica;
 - . construção civil - paredes, janelas e aspecto geral da área fabril;
 - . oficina mecânica e oficina elétrica;
 - . almoxarifado;
 - . laboratório;
 - . refeitório, cozinha e banheiro;
 - . pátio, jardim e áreas vicinais.

3.1.3 - Análise das Propostas sobre Reabilitação e Ampliação da Fábrica de Fermentos Holandeses

Foram analisadas cuidadosamente as propostas apresentadas pelas seguintes empresas: Vogelbusch - Áustria; Speichim - França e Tecplant-Ingest (TPI) - Espanha. As seguintes considerações foram apresentadas:

- a) após a inspeção feita nas atuais instalações dos FHA, pela mis-

são da ONUDI, constatou-se que a melhor opção para o caso seria de que a reabilitação dessa Unidade seja conduzida por pessoal local com a orientação técnica dos referidos especialistas;

- b) simultaneamente, seria feita a aquisição de equipamentos, acessórios, peças de reposição e sobressalentes, ferramentas e maquinaria de manutenção;
- c) posteriormente poderia ser feita uma concorrência internacional, no sentido de instalar uma unidade de fabrico de fermento seco ativo com capacidade ao redor de cinco t/dia (correspondente a 18 t/dia de fermento fresco);
- d) essa instalação teria o seu funcionamento independente das instalações atuais, porém deverá receber o pessoal gerencial, técnico e operacional atualmente lotado na FHA, que serão treinados durante a fase de reabilitação da mesma.

3.1.4 - Metodologia para Cálculo do Custo de Produção - Estudo de Caso: FHA

Este estudo teve como objetivo elaborar uma metodologia para cálculo do custo de produção da fábrica FHA, quando a mesma reiniciar as operações. Com isso, poder-se-ia testar essa metodologia e fazer as modificações e/ou aperfeiçoamentos que forem necessários. Isto feito, seria elaborado um manual para acompanhamento mensal dos custos de produção dessa Unidade.

Esse estudo está baseado no conhecimento dos custos de investimentos fixos e do capital de giro (circulante). As estimativas do custo de produção são obtidas em consistência com o plano de operação para a fábrica. Os custos de produção são representados pela soma das despesas correntes (desembolso real) e outros custos, dos quais estão os juros sobre os financiamentos obtidos.

São preparados quadros representando os custos fixos e os custos variáveis mensais, compreendendo mão-de-obra, insumos,

manutenção etc. Esses dados são usados para cálculo do fluxo de caixa e outros parâmetros de interesse da empresa.

O conhecimento do custo unitário de produção do fermento permite vários benefícios à empresa e aos setores governamentais ligados ao setor, pois pode ser utilizado para o estabelecimento dos preços de venda do produto, além de outras vantagens inerentes ao fato.

3.1.5 - Relação de Equipamentos, Acessórios e Peças de Reposição

Foi preparada uma relação de principais equipamentos, acessórios e peças de reposição necessários para um funcionamento adequado da fábrica. Essa lista consta de 11 itens de equipamentos e 392 itens compreendendo acessórios, peças de reposição, ferramentas, reagentes e materiais diversos.

3.1.6 - Programa de Reabilitação (*)

Foi preparado um programa de reabilitação da fábrica FHA sob orientação dos técnicos contratados pela FUNDAP/UNIDO. A fim de sistematizar o trabalho, o programa foi dividido em três itens de acordo com a prioridade. Assim, têm-se as providências mais urgentes, essenciais para o funcionamento da fábrica; as providências que deverão ser consideradas para um funcionamento mínimo normal nas condições de higiene e tecnologia aceitável; e as providências que deverão ser consideradas para que a fábrica tenha o funcionamento normal por período continuado, sem grandes preocupações com as paradas forçadas por deficiências ou faltas de componentes essenciais. Esse trabalho é completado com a organização de almoxarifados e programas de treinamento em produção, controle e manutenção dos equipamentos. Além disso, é feito um trabalho sobre o controle dos custos de produção e análise de viabilidade econômica.

(*) (Ver anexo II)

3.1.7 - Anteprojeto para Ampliação da FHA^(*)

Foi preparado um roteiro orientativo para elaboração de um anteprojeto de ampliação da Fábrica de Fermentos Holandeses-FHA, visando à fabricação de fermento seco ativo. Foram considerados os aspectos tecnológicos, de engenharia e econômicos da implantação e funcionamento da fábrica.

Para melhor acompanhamento da evolução do estudo, o roteiro prevê o seu desenvolvimento em fases (em número de três), com detalhamento dos itens englobados em cada uma das fases. Também, foram apresentados o tempo e o custo global necessários para elaboração desse tipo de estudo.

3.1.8 - Manual de Fabricação de Fermento Fresco Prensado^(**)

A fim de elucidar as diferentes fases da fabricação de fermentos foi preparado um Manual de Fabricação, envolvendo os aspectos tecnológicos e operacionais. Para melhor compreensão, sempre que possível, foram organizados esquemas dos diferentes circuitos e vias de fabricação.

Os seguintes itens foram incluídos no manual:

- fermentação de pé-de-cuba (P.Bus), contendo: cultura mãe, preparo e esterilização do meio, esterilização da seringa e agulha para inoculação, constituição do P. Bus, inoculação do P. Bus e fermentação do P. Bus;
- fermentação no setor industrial, contendo: princípios gerais de manuseio dos fermentadores, melação para as cubas de fermentação, fermentação da cuba B, fermentação da cuba C e fermentação das cubas D1 e D2;
- tratamento da levedura produzida, contendo: cuba VGK-25, cuba

(*) (Ver Anexo III)

(**) (Ver Anexo IV)

VGK-65, filtração e prensagem, e corte e empacotamento;

- serviços auxiliares, compreendendo: cuba RPT, circuito de distribuição de sais, circuito de amônia, circuito de antiespumante, circuito da torre de resfriamento, circuito de etileno glicol/água e circuito de vapor.

3.1.9 - Manual de Manutenção da Fábrica de Fermentos Holandeses (*)

Foi preparado um manual de manutenção dos diferentes equipamentos da FHA. A primeira parte consiste de um manual geral envolvendo os equipamentos e instalações gerais da fábrica, como: motores, bombas, variadores de velocidade, redutores, registros, válvulas, compressores de ar, turbinas de ar, tubulações e aparelhos de medição e controle. A segunda parte, consiste na manutenção específica dos seguintes equipamentos: compressor de Freon-12 marca Grasso R-40-110, compressor de Freon-22 marca York 2DH-30, e centrifugadora de levedura Alfa-Laval tipo OVK-5.

A fim de facilitar a consulta, a parte geral foi dividida em setores, compreendendo: setor de caldeiras e turbinas, contendo caldeira e seus complementos, turbinas de ar e gerador de energia elétrica; setor de máquinas com compressor de ar, turbina, compressor de freon e sistema de circulação de etileno glicol/água; circuito da torre de resfriamento; circuito das separadoras; circuito de esterilização (cuba RPT); circuito da cuba VGK-25 e circuito da cuba VGK-65, cuba B; cuba C; cubas D1 e D2; circuito de antiespumante; circuito de amônia; filtro de fermento; extrusão e empacotamento; circuito de resfriamento das dornas; circuito de melaço.

3.1.10 - Principais Providências Efetuadas

a) Casa de Caldeira

(*) (Anexos V A; V B; V C; V D)

- reparação da bomba de múltiplo estágio de alimentação da água da caldeira;
- troca de elemento do filtro de óleo combustível da caldeira;
- reparo da tubulação do vapor.

b) Sistema de Turbinas

- aquisição de filtros de ar Taschenfilter DCE Vokes;
- substituição dos rolamentos do motor da turbina nº 2 (SEZ-3J);
- substituição do motor (e rebobinamento) da turbina nº 3 (SEZ-3J), em execução;
- substituição do sistema de arranque (do sistema manual para automático) do motor da turbina nº 3 (SEZ-3J). Aquisição da chave automática triângulo/estrela ASEA para motor de 150 C.V. (110Kw).

c) Sistema de Resfriamento da Levedura Líquida

- revisão do compressor Grasso K40-110;
- reparo e montagem do sistema Grenco/Hertogenbosch para compressor Grasso K40-110;
- revisão do compressor York 2DH30;
- limpeza e remoção das incrustações do depósito de etileno glicol/água.

d) Sistema de Resfriamento das Dornas

- remoção das bases de motobombas e tubulações em desuso;
- reparo nas tubulações do circuito de água da torre;

- aquisição e instalação da chave automática para arranque de motobomba de circulação da água - chave triângulo/estrela para 30 C.V.

e) Sistema de Bombeamento e Diluição do Melaço

- rebobinamento do motor marca Block, para melaço bruto (do depósito do porto);
- rebobinamento do motor da bomba de melaço bruto, marca Power-Hatio de 5,5 Kw;
- reparo da válvula e tubulação do bombeamento do melaço bruto;
- reparo do selo da bomba de melaço diluído;
- substituição do motor do melaço diluído.

f) Dornas de Fermentação

- aquisição e substituição dos diafragmas das válvulas Saunders.

g) Cuba RPT

- aquisição e substituição dos diafragmas das válvulas Saunders;
- reparo do vazamento da bomba B-28.

h) Cubas Isotérmicas VGK

- reparo no redutor de rotação com substituição de rolamentos e rebobinamento do motor do VGK-25;
- rebobinamento do motor do agitador de cuba VGK-65.

i) Sistema de Centrifugação e Lavagem de Levedura

- reparo de três centrifugadoras Alfa-Laval OVK-5 para levedura;

- reparos de motores para as centrifugadoras acima;
- aquisição de diversas peças de reposição da centrifugadora;
- reparo do selo da bomba B-21. Rebobinamento do motor da bomba B-21.

j) Sistema de Lavagem e Filtração do Fermento

- substituição dos rolamentos da bomba de vácuo do filtro SJA;
- substituição do rolamento do filtro SJA;
- reparo e substituição do redutor Allspeeds do filtro SJA.

l) Sistema de Prensagem, Corte e Empacotamento

- substituição da polia de tração da prensa;
- reparo do motor de acionamento da prensa;
- reparo e ajuste na máquina de corte do fermento;
- reparo da máquina de empacotamento (não-completado).

m) Sistema de Dreno e Eliminação de Resíduos Líquidos

- reparo parcial do piso superior;
- reparo do dreno de vinho das centrífugas.

n) Sistema de Armazenamento

- reparo e ajuste do compressor nº 1 da câmara fria;
- substituição do compressor nº 2 da câmara fria. Aquisição de uma unidade nova de 4,5 H.P;

- reparo do sistema de expansão do freon e circulação do ar na câmara fria.

o) Construção Civil

- verificação e reparo na iluminação interna e externa da fábrica
 - em execução parcial;
- reparo do telhado da fábrica - execução parcial.

p) Oficina Mecânica e Oficina Elétrica

- aquisição de alicate amperimétrico e multímetro para oficina elétrica.

q) Almoxarifado

- catalogação e organização do almoxarifado de peças e material de reposição - em andamento.

r) Diversos

- conserto da bomba Jorro tipo CC-1, asp. 3", empaque gaxeta - para cuba de fermentos;
- bomba Jorro tipo 55/40 - 220, empaque mecânico, recuperado para melaço líquido (reserva);
- bomba Jorro tipo K3-190, empaque de gaxeta, recuperado para torre de resfriamento (reserva);
- bomba SiHi, multicelular de dois estágios, asp. 2", nº 191-1174, recuperado para bombeamento de amônia;
- bomba de vapor Worthington nº D-240-H, size 4.1/2 x 3.1/4 x 4 HD, recuperado, bomba de reserva para melaço.

3.1.11 - Principais Providências Necessárias para Completa Reabilitação

- revisão e substituição do isolamento das tubulações e das cubas de levedura líquida (cubas VGK);
- aquisição de três bombas sanitárias para bombeamento do melão diluído e recirculação da levedura líquida (intercambiáveis de vazão e pressão similar à bomba Jorro 55/40);
- aquisição de três centrífugas Alfa-Laval equivalente ao atual OVK-5;
- aquisição de redutor Allspeeds para filtro SJA, completo, com o motor;
- aquisição de conjunto de máquinas para prensar, cortar e empacotar a levedura;
- revisão e substituição das tubulações de distribuição do vapor;
- revisão e substituição do sistema de isolamento da tubulação do vapor;
- aquisição de uma nova caldeira equivalente à atual (1 600 Kg de vapor/h);
- reequipamento da oficina mecânica, oficina elétrica e oficina de refrigeração;
- aquisição de diversas ferramentas para oficina;
- aquisição de diafragmas das válvulas Saunders 170 e 300 (diversos tamanhos);
- aquisição de diversos materiais e peças de reposição;
- aquisição de bomba antiespumante e revisão do sistema eletrônico de controle de espumas;

- aquisição do sistema de controle de nível de levedura no filtro SJA, incluindo o controle eletrônico e eletrodos, mas excluindo as válvulas pneumáticas;
- aquisição de diversas bombas de água conforme a relação anexa;
- aquisição de um gerador diesel-elétrico de cerca de 400 Kw;
- complemento de aparelhagem de laboratório, conforme a relação anexa.

3.2 - FÁBRICA DE CAFÉ SOLÚVEL LIOFILIZADO LIMOCA

3.2.1 - Levantamento das Condições de Funcionamento da Fábrica (*)

Após exame das instalações da fábrica e avaliação do funcionamento de diferentes departamentos, concluímos que esta fábrica apresenta algumas deficiências intransponíveis tecnológica e/ou economicamente sem recorrer a alterações profundas e básicas. Os principais pontos a considerar são os seguintes:

- o dimensionamento da capacidade de extração é de dois e meio a três vezes superior àquela de liofilização, dependendo do grau de extração dos sólidos;
- os equipamentos utilizados na liofilização apresentam deficiências inerentes da construção e "design" notadamente no que se refere à capacidade de produção de frio; ao setor de condensação do sublimado; aos equipamentos de produção do vácuo; e ao equipamento de carga e transporte das bandejas.

Em linhas gerais, as seguintes medidas deverão ser consideradas na reabilitação dessa unidade de produção:

- adequação da capacidade de produção de frio e vácuo com a alteração no sistema de condensação do sublimado para aumentar a velocidade de liofilização;

(*) Ver anexo VI

- dimensionamento correto da capacidade de extração a secagem, a fim de melhorar a eficiência da extração e controle adequado do processo tecnológico. Isso é conseguido através do aumento da capacidade de secagem do extrato, quer pelo emprego de novas unidades de liofilização, quer pela anexação de uma unidade de secagem por atomização (spray drier). Essa última opção apresenta a vantagem de tornar o processo mais flexível;
- aumento da capacidade de armazenamento da matéria-prima, material de embalagem e materiais diversos, conseguido através da construção de um galpão em um local adequado;
- efetiva formação da equipe capacitada e treinada para tecnologia de processamento; manutenção e conservação dos equipamentos; e controle de qualidade. Paralelamente, deve-se estabelecer um programa de manutenção e reparação dos equipamentos sistemáticos e com a estocagem adequada de peças de reposição.

3.2.2 - Análise da Proposta de Reabilitação da Fábrica

Uma proposta de reabilitação da fábrica foi apresentada pelo consórcio Klöckner - Brazilian Food Project, em uma concorrência internacional realizada em 1983. Essa proposta inclui as seguintes opções:

a) Posta em marcha dos equipamentos atuais

- Consiste em fazer uma revisão geral nas atuais instalações, incluindo a reposição de algumas peças e instalação de alguns equipamentos auxiliares e de laboratório.

b) Posta em marcha com substituição de alguns equipamentos

- Consiste em efetuar a primeira alternativa acrescida de substituição de alguns equipamentos que apresentam desempenho inadequado.

c) Variante para chegar a uma indústria nos padrões de técnica rentável

- Consiste em efetuar os reparos nos equipamentos existentes, substituição de alguns equipamentos e a instalação de secagem por atomização, fornecendo, também, os desenhos, manual de instalação, diagrama elétrico e especificações técnicas dos componentes.

Analisando a proposta apresentada, parece-nos que, dentre as alternativas, aquela que visa à instalação de secagem por atomização seja a mais viável, tanto do ponto de vista tecnológico, pois elimina a incompatibilidade do dimensionamento da extração com a capacidade de liofilização, como do ponto de vista da viabilidade econômica do empreendimento. Entretanto, para quantificar a rentabilidade econômica dessa alternativa, deveriam ser levados em consideração os seguintes pontos:

- o cálculo, para as três alternativas, dos fluxos de caixa líquidos, considerando um período de pelo menos 10 anos;
- além dos custos e das receitas, os investimentos e os meios circulantes (capital de giro) devem ser calculados e incluídos, como investimento total, nos fluxos de caixa líquidos;
- na montagem desses fluxos, o período inicial de montagem, reformas, instalações dos equipamentos, de acordo com cada alternativa, a Limoca não deverá estar produzindo, portanto, não poderá ser considerada nenhuma receita durante esse período;
- utilizando esses fluxos de caixa líquidos, dever-se-ia calcular, para cada alternativa, os valores presente líquidos. Utilizando-se esse método, aplicando-se como taxa de desconto, o custo do capital financiado, no caso 8% ao ano, a decisão seria tomada baseando-se no valor presente do projeto e na alternativa que apresentar um maior valor presente líquido.

3.2.3 - Análise de Viabilidade Econômica das Alternativas

As três alternativas apresentadas pelo consórcio Klückner - Brazilian Food Project foram analisadas. As alternativas apresentadas são:

- Posta em ordem dos equipamentos atuais - reforma das instalações atuais sem substituição de equipamentos.
- Posta em ordem dos equipamentos atuais e troca de alguns equipamentos.
- Reforma e instalação do "spray dry".

a) Determinação dos fluxos de caixa

A partir dos valores de investimentos, custos operacionais e receitas apresentados na referida proposta foram determinados os fluxos de caixa para cada alternativa. O horizonte do produto para cada alternativa foi estipulado em 10 anos.

b) Método da taxa interna de retorno

A partir dos fluxos de caixa líquidos, foram calculadas as taxas internas de retorno para cada alternativa. Observou-se que para as alternativas A e B, a solução da equação que determina a taxa interna de retorno foi impossível. Isso ocorreu pelo fato de que os fluxos de caixa líquidos, para essas alternativas, apresentaram, durante todo horizonte do projeto, somente valores negativos. A alternativa C apresentou uma taxa interna de retorno de 48,40%, valor esse bem superior ao custo do financiamento oferecido pelo Banco do Brasil, que é de 8% ao ano.

c) Análise de sensibilidade

Foram feitas várias simulações de variações na cotação do preço do café liofilizado para as alternativas A e B, e variação do preço de café liofilizado e spray-dry para a alternativa C. Foram, também, simulados aumentos simultâneos nos itens meios circulantes, matéria-prima e material secundário, mantendo-se todos os outros itens inalterados. Finalmente, simularam-se, também, aumentos simultâneos nos meios circulantes, matéria-prima, material secundário e nos preços de venda dos cafés liofilizado e tipo spray.

3.2.4 - Metodologia para Acompanhamento dos Custos de Produção

Esse estudo tem como objetivo apresentar uma metodologia para acompanhamento dos custos de produção da fábrica. A determinação dos custos de produção industriais permite que a empresa, utilizando-se de métodos de avaliação econômica, procure minimizar os seus custos.

A metodologia compõe-se dos seguintes itens:

a) Determinação dos investimentos fixos

Os investimentos fixos podem ser determinados através de um levantamento junto à contabilidade da fábrica. Caso esses dados não sejam disponíveis, poderão ser determinados através de um levantamento feito "in loco". Os seguintes itens deverão ser considerados: obras civis, equipamentos de processamento, de laboratório e auxiliares, móveis e instalações de escritórios, veículos, paletes e eventuais.

b) Determinação dos meios circulantes

Esse capital deve ser suficiente para prover adequadamente os estoques e salários e uma reserva monetária em caixa para as eventualidades. A estimativa do estoque de matéria-prima, do produto acabado, de material de embalagem e de insumos é calculada com o objetivo principal de obter-se uma racionalização do sistema de compra e venda.

c) Custo de produção e custo unitário

As estimativas do custo de produção são obtidas em consistência com o plano de operação para a fábrica. Esses custos são representados pela soma das despesas correntes e outros custos dos quais pode-se mencionar juros pagos sobre os financiamentos obtidos.

Com a finalidade de determinar os fluxos de caixa, os custos de produção são calculados mensalmente. Para analisar os

efeitos da quantidade produzida no custo unitário de produção, os custos são classificados em fixos e variáveis. São considerados custos fixos, aqueles que se mantêm constantes independentemente das variações nas quantidades produzidas e os custos variáveis são aqueles que se alteram em função das quantidades produzidas.

Com esses dados, pode-se elaborar o fluxo de caixa líquido para essa unidade de produção. A análise desses dados permite que se calcule, utilizando-se o método dos fluxos de caixa descontados, uma série de índices que medem o desempenho econômico da empresa, como por exemplo, a taxa interna de retorno, o índice de lucratividade, entre outros.

3.3-FÁBRICA DE REFRIGERANTES DE ANGOLA (*)

3.3.1 - Levantamento das Condições Financeiras das Fábricas

- Unidades visitadas

- . Sofanco - Rua do Porto Santo - Cazenga, Luanda
- . Mission - Bairro dos Coqueiros - Luanda
- . Vitória - Bairro Samizanga - Luanda

A unidade Sofanco encontra-se atualmente parada porque a estrutura da construção fabril não oferece segurança. Parte dessa construção está condenada. Encontram-se instaladas nessa fábrica, duas linhas de engarrafamento de refrigerantes.

Para a recuperação da fábrica, é necessário efetuar a substituição das peças danificadas nas linhas de engarrafamento, tratamento da água, sala de xarope e serviços auxiliares. Além disso, as seguintes medidas são necessárias para operar com a fábrica: isolamento e demolição da parte da construção fabril que se encontra condenada, com fechamento da parte remanescente; verifica-

(*) (Ver Anexo VII)

ção geral do sistema de drenagem do edifício; redistribuição dos equipamentos na área restante da fábrica e instalação dos mesmos com os requisitos necessários de higiene e funcionalidade; revisão de todas as partes do edifício e execução de reparos necessários.

A unidade Vitória é de construção bastante antiga com cerca de 2 000 m² de área construída, possuindo um mínimo de área livre. A conservação geral das instalações é precária, necessitando de limpeza e reparos urgentes. Atualmente, possui uma linha de engarrafamento em operação, mas em condições bastante precárias. Para melhor desempenho, há a necessidade de efetuar a revisão geral com substituição das peças desgastadas e reparo das partes danificadas.

Além disso, há a necessidade de remover os equipamentos inutilizados, notadamente o lavador Meyer-Dumore - modelo 412-OT, que não tem condições de ser recuperado. Medidas de higiene e sanitização, controle de qualidade, e programa de manutenção dos equipamentos devem ser implantados com urgência para obter uma operação adequada da fábrica. Com o tempo, deve-se proceder à substituição dos equipamentos já superados na sua tecnologia com modelos que apresentem melhor eficiência e com características mais higiênicas, como no caso do filtro-prensa.

A unidade de refrigerantes Mission é construída em uma área onde a topografia exige a utilização das edificações em pavimentos múltiplos. Na sua maior parte, apresenta de dois a três pavimentos, dificultando sobremaneira a higienização das instalações. A área total da construção deve ser superior a 4 000m², porém existem muitas partes com aproveitamento limitado, devido ao tipo de construção. Atualmente, existe uma linha em funcionamento, outra em processo de revisão e reparação e uma terceira linha completamente inaproveitável.

Para melhorar o desempenho das linhas, há necessidade de revisão geral com substituição das peças desgastadas e reparo das partes danificadas. Há necessidade de remover os equipamentos que

estão fora de uso, como a linha 1 e caldeira pequena. É importante implantar um programa intensivo de manutenção dos equipamentos e controle de processo e de qualidade com ênfase na parte de higiene e sanitização. Posteriormente, seria interessante proceder à substituição de equipamentos superados tecnologicamente, como o caso do filtro-prensa, que apresenta problemas de higiene e desempenho na filtragem. O controle de temperatura das salas de xarope e preparo do mesmo é um ponto a considerar com devida atenção.

3.3.2 - Análise das Propostas de Reabilitação das Fábricas

As diversas fábricas espalhadas em Angola foram agrupadas em duas regiões a saber:

- Região Norte (Refrinor U.E.E.), compreendendo as unidades de produção Sofanco, Mission e Vitória em Luanda, Bangola do Norte, em Uíge e Águas Subantando em Cabinda.
- Região Centro-Sul, compreendendo as unidades de produção Sumangol em Benguela, Vitória em Benguela, Central de Refrescos em Lobito e Siral em Lubango.

As seguintes empresas participaram da concorrência internacional: Danbrew-Unicer; Fortschritt; Industrial Management Service; Pepsi-Cola; Klöckner-Brahma.

Dentre as propostas apresentadas para a reabilitação das fábricas, sem levar em consideração a instalação de novas linhas para a Região Norte, os valores variam de US\$ 632.850,00 a US\$ 2.941.740,00. Para a Região Centro-Sul, esses valores foram de US\$ 573.000,00 a US\$ 1.835.460,00.

Com relação às propostas para instalação de novas linhas, laboratórios e oficinas, os valores para a Região Norte variaram de US\$ 1.427.500,00 a US\$ 10.200.000,00 e para a Região Centro-Sul, de US\$ 1.321.776,00 a US\$ 7.072.656,00.

Os valores para fornecimento de concentrados, para as duas regiões, estão dentro de um intervalo de US\$ 0,25 a US\$ 0,42 por

caixa (grade) com 24 garrafas de 296 ml, o que significa que, para as fábricas operando com 100% da capacidade objetivada, o dispêndio em importação anual de concentrados variou, para a Região Norte, com produção de 12 500 000 caixas/ano, de US\$ 2.875.500,00 a US\$ 5.250.000,00 e para a Região Centro-Sul, que objetiva a produção anual de 6 250 000 caixas, o dispêndio seria de US\$ 1.437.500,00 a US\$ 2.625.000,00.

As condições de financiamento oferecidas para a oferta global, que são comuns para as duas regiões, apresentam juros que variam dentro de um intervalo de 7,5% a 8,5% ao ano a 12,5% a 15,0% ao ano, com os prazos de pagamento variando, para todas as opções, de cinco a oito anos.

Considerando as condições oferecidas para treinamento de pessoal técnico, de apoio e administrativo gerencial, incluindo assistência técnica para as duas regiões, as condições variaram sobremaneira. Uma das firmas, aquela que oferece um maior volume de treinamento e assistência técnica, quantifica-os perfeitamente e cobra para esse fim US\$ 2.507.666,00. Outra concorrente oferece parte desse serviço gratuitamente, sem estipular, entretanto, a amplitude e a profundidade dessa prestação. Uma das propostas apresenta somente o treinamento profissional em Angola e cobra para isso US\$ 432.980,00. Outra já apresenta o treinamento no exterior e em Angola e apoio administrativo quantificado, cobrando US\$ 501.400,00.

A análise comparativa das propostas foi muito prejudicada pela falta de uniformidade na apresentação das mesmas por diferentes concorrentes. Assim, tentamos agrupar aqueles itens que eram, no geral, comuns, que são aqueles envolvidos na reabilitação sem a introdução de novas linhas, custo de concentrados e condições de financiamento. Quanto à formação de pessoal, treinamento e apoio administrativo, foi impossível realizar uma comparação entre os concorrentes, uma vez que os valores, bem como o grau de complexidade e objetividade desses trabalhos, variaram muito.

Devemos ressaltar que o custo de concentrado é um fator dos mais importantes na tomada de decisão, uma vez que o montante anual a ser despendido na sua importação é bastante elevado, poden-

do superar as despesas de recuperação e reequipamento das fábricas em poucos anos.

3.3.3 - Considerações sobre a Reabilitação das Fábricas

Pela análise das condições de funcionamento das fábricas de refrigerantes (Mission e Vitória) da Refrinor em Luanda, podemos concluir o seguinte:

- A produção atual de refrigerantes é de cerca de 10% da meta objetivada na concorrência internacional.
- As linhas de produção atualmente em operação estão em estado de conservação bastante precário, necessitando de um trabalho geral de reparação.
- As linhas que estão paradas (inclusive aquelas que se encontram na Sofanco) necessitam de revisão geral com substituição de todas as peças deterioradas ou excessivamente desgastadas. Em alguns casos, já se torna mais interessante econômica e/ou tecnologicamente efetuar a substituição completa do equipamento, em vez de proceder a sua recuperação.

Para que seja feita uma reabilitação aceitável, é essencial a observação dos seguintes pontos:

- Proceder à recuperação das linhas de engarrafamento que estão em condições favoráveis, as vezes substituindo parte de uma linha com unidades novas ou recuperadas de outra linha desativada. Com esse trabalho, espera-se que a capacidade de produção atinja 30% a 40% daquela objetivada na concorrência.
- O incremento restante deverá ser conseguido através de instalação de linha nova com capacidade e dimensão adequadas.
- É essencial a formação de equipes capacitadas e treinadas para processamento adequado; serviços de manutenção e conservação dos equipamentos; e controle de qualidade.

- É essencial, também, manter um laboratório central de controle de qualidade (garantia de qualidade) que visa assegurar a uniformidade da qualidade dos refrigerantes produzidos nas diferentes unidades de produção; solucionar qualquer dificuldade no controle ou problema de processamento que venha surgir nessas unidades de produção.
- Além de pequenas oficinas de reparação e manutenção em cada uma das unidades de produção, é importante ter uma oficina central com a finalidade de efetuar reparos de maior complexidade nos equipamentos; construção de peças de reposição não facilmente encontradas no mercado; e treinamento e conscientização do pessoal de manutenção alocado em diferentes unidades de produção.

3.3.4 - Metodologia para Acompanhamento dos Custos de Produção

Tem como objetivo a apresentação de uma metodologia para acompanhamento dos custos de produção das fábricas de refrigerantes. É baseado na determinação dos investimentos fixos (obras civis, veículos, móveis e instalações, equipamentos etc.) e na determinação de meios circulantes (capital de giro) representados pelos estoques dos diferentes insumos, reagentes, combustíveis e outros materiais de consumo.

Os custos de produção são obtidos em consistência com o plano de operação para cada fábrica. São representados pela soma das despesas correntes (desembolso real) e outros custos, dos quais, pode-se mencionar os juros pagos sobre financiamentos obtidos e outros quando ocorrerem.

Para determinar os fluxos de caixa, os custos de produção são calculados mensalmente. Para analisarem-se os efeitos da quantidade produzida no custo unitário de produção, os custos são classificados em fixos e variáveis. Os custos fixos são representados pela mão-de-obra fixa, seus encargos sociais, depreciação e amortizações. Os custos variáveis são representados pela mão-de-obra variável e seus encargos, insumos diversos, material de embalagem, lubrificantes, matéria-prima, peças de reposição, despesas de re-

feitório etc.

A partir dessa metodologia para cálculo de custo de produção mensal, será elaborado um manual para o acompanhamento mensal dos custos de produção dessas fábricas. Com esses dados, podem-se elaborar os fluxos de caixa líquidos para cada unidade de produção. A análise desses dados permite que se calcule uma série de índices que medem o desempenho econômico da empresa, como: taxa interna de retorno, índice de lucratividade e outros.

3.4 - MOAGEM DO QUICOLO - ERMOAGEM, U.E.E. (*)

3.4.1 - Introdução

O complexo de Moagem do Quicolo consiste de três unidades distintas: unidade de moagem de milho, unidade de armazenamento da farinha de trigo e unidade de moagem de trigo. Dentre essas, somente a unidade de moagem de trigo encontram-se completamente instalada e em condição de funcionamento.

3.4.2 - Unidade de Moagem de Milho e Fábrica de Ração Animal

A construção civil encontra-se na sua fase final e os equipamentos necessários já se encontram no local. Algumas partes do equipamento necessitam de revisão e talvez de substituição por encontrarem-se deterioradas.

É importante que a construção civil seja concluída o mais rápido possível e a instalação dos equipamentos seja precedida de um projeto detalhado. As razões disso são apontadas no relatório específico.

3.4.3 - Unidade de Armazenamento da Farinha

A construção civil está na sua fase de acabamento e os equipamentos necessários aparentemente já se encontram no local. É

(*) (Ver anexo VIII)

importante, antes de iniciar a instalação, elaborar um projeto técnico-econômico abrangendo não só a instalação dos silos, como também o sistema de manuseio e distribuição do trigo para as padarias. As razões dessa conclusão são apresentadas no relatório específico.

3.4.4 - Unidade de Moagem de Trigo

É uma unidade constituída por duas linhas de moagem da marca BÜhler, uma maior com capacidade de 150 t/24h. e a outra menor com capacidade de 60 t/24h. Em 1981, foi feita uma revisão e reparação dos principais equipamentos dessa fábrica pelo próprio fabricante dos equipamentos, mas por alguma razão algumas partes da linha não tiveram seus trabalhos executados de forma mais adequada. Além disso, durante o período após a reabilitação, a manutenção dos equipamentos não foi das melhores, de modo que, atualmente, algumas falhas graves na operação têm sido notadas, prejudicando o rendimento e a quantidade da farinha produzida.

Para superar esse inconveniente, deve-se implantar um "Plano de Ação" quanto a manutenção e conservação dos equipamentos, estabelecendo as prioridades conforme a importância e o custo. Esse plano visa obter uma recuperação mais econômica da fábrica ao mesmo tempo que venha a formar uma equipe treinada para a continuidade da operação.

No plano acima, consideramos como itens de primeira prioridade, os seguintes: peças de reposição dos moinhos e transportadoras, peças elétricas, material para recuperação de motores elétricos, recuperação da máquina retificadora de cilindros e material, ferramentas e aparelhos de medição para as oficinas e gerador de emergência. Como segunda prioridade, temos: estudo sobre a instalação de diversos equipamentos auxiliares, aquisição de retificadora nova para cilindros dos moinhos, solução definitiva para o problema dos filtros, aquisição de motores e materiais adicionais para uso na oficina e diversas peças de reposição.

3.5 - MOAGEM HERÓIS DE CANGAMBA (EX-SAGRADA ESPERANÇA) E PROMIL (*)

A moagem Heróis de Cangamba é uma unidade de moagem de trigo localizada na estrada do Catete, entre Luanda e Viana. A Promil é uma unidade de moagem de milho situada na estrada do Cacucaco, próximo ao povoado de Cacucaco. As duas unidades possuem os equipamentos de moagem da marca Ocrim - Cremona, de procedência italiana. Foram recentemente reabilitadas pela própria Ocrim.

As reabilitações foram parciais, de modo que não se conseguem as suas capacidades máximas de produção. Muitos dos equipamentos auxiliares de apoio à moagem necessitam de reparos ou reposições.

No geral, a equipe e o programa de manutenção são bastante deficientes. Além disso, as peças de reposição e acessórios, quando existentes, não estão devidamente catalogados, dificultando a tarefa de reparo da linha, quando necessário.

É essencial a implantação de um programa de treinamento e formação de quadro do pessoal de manutenção para permitir a continuidade de operação das máquinas. Além disso, é importante a implantação de um programa de acompanhamento dos custos de produção a fim de poder avaliar o grau de desempenho das fábricas e verificar os custos unitários do produto.

3.6 - MOAGEM DE TRIGO 10 DE DEZEMBRO - LOBITO (**)

Foi feito um trabalho de levantamento das condições de operação do moinho de trigo em Lobito (Moagem de Trigo 10 de Dezembro). Foram constatadas deficiências mais sérias no que se refere ao programa de manutenção. Tanto no aspecto do pessoal envolvido, como na organização de programa deixa muito a desejar. Em consequência, nota-se uma falta de peças essenciais de reposição, obrigando, a dado momento, a efetuar uma parada forçada das máquinas com

(*) (Anexos IX e X)

(**)(Anexo XI)

espera prolongada para que seja feito o conserto da avaria ou reposição de partes danificadas.

3.7 - EMPRESA DE GORDURA CENTRO^(*)

Foi efetuada uma análise das propostas apresentadas para a reabilitação das fábricas de óleos e sabões da Empresa de Gordura Centro, localizada em Benguela. Das cinco propostas, apenas duas foram apresentadas pela DDI/DNIA para serem analisadas, por considerar as demais não-concordantes com os termos de referência da concorrência.

A proposta apresentada pela Sociedade Nacional de Sabões Ltda - SNS tem um custo global de US\$ 13.624.601,00 e aquela do consórcio Quimigal-Profabril Pão de Açúcar, de US\$ 18.807.397,00. Nesse momento, é impossível certificar qual das propostas é a mais conveniente, pois a forma apresentada e as tarefas envolvidas são diferentes.

Para uma análise mais criteriosa e precisa, haveria a necessidade de efetuar uma avaliação "in loco" das condições dos equipamentos, e com base nessa vistoria preliminar, preparar um projeto de reabilitação para poder definir as tarefas a serem executadas. Esse projeto de reabilitação deve abranger os aspectos tecnológicos, econômicos e de engenharia.

Um aspecto que merece uma consideração especial é a alternativa apresentada pelo consórcio Quimigal-Profabril Pão de Açúcar, em que utilizaria o óleo de soja desgomada em vez de semente de girassol como matéria-prima para fabrico de óleo refinado. Nessas condições, o custo do óleo seria da ordem de 50% mais baixo, o que é bastante interessante, apesar de alguns inconvenientes do óleo de soja.

^(*)(Anexo XII)

3.8 - SEMINÁRIO SOBRE CONTROLE DE QUALIDADE EM INDÚSTRIA DE ALIMENTOS (*)

3.8.1 - Objetivo

Este Seminário teve como objetivo o debate sobre o estabelecimento, a nível nacional, de um programa de controle de qualidade nas indústrias de alimentos, para se obterem produtos de qualidade uniforme e aceitável com o mínimo de desperdício de matéria-prima, aditivos e outros insumos, e com o máximo de aproveitamento das instalações industriais. Foram debatidos os diversos aspectos no estabelecimento de um padrão de qualidade e procedimento e recursos utilizados para o seu controle a nível industrial.

O Seminário foi destinado a diretores e pessoal técnico envolvidos na produção e controle das indústrias relacionadas no programa. Com isso, pode-se estabelecer um amplo debate sobre o tema, resultando em recomendações altamente construtivas.

3.8.2 - Programa

- Dia 01 de novembro
das 9h às 12h

Assunto: Abertura

Princípios de Controle de Qualidade

Aplicação e Organização do Controle de Qualidade

Problemas de Saúde no Controle de Qualidade

das 14h às 17h

Assunto: Padrões de Alimentos

Debates sobre o Estabelecimento de Padrões de Alimentos

- Dia 02 de novembro
das 9h às 10h

Assunto: Formação dos Grupos de Trabalho

Áreas selecionadas:

- . Cervejaria
- . Fábrica de refrigerantes

(*) Anexo XIII

- . Indústria de moagem
- . Fábrica de massas alimentícias
- . Óleos vegetais e produtos derivados

das 10h15m às 12h

Assunto: Atividade dos Grupos de Trabalho

das 14h às 17h

Assunto: Atividade dos Grupos de Trabalho

- Dia 03 de novembro

das 9h às 12h

Assunto: Apresentação das recomendações feitas pelos Grupos de Trabalho

das 14h às 17h

Assunto: Elaboração do Relatório Final e Recomendações
Encerramento

3.9 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O acompanhamento de nove meses dos trabalhos de reabilitação e expansão das fábricas de alimentos em Angola tem-nos fornecido informações e experiências interessantes. Alguns desses aspectos estão descritos abaixo:

- Um dos maiores problemas na indústria de alimentos em Angola é a deficiência do pessoal qualificado e a organização sistemática para manutenção adequada dos equipamentos e instalações. Paralelamente, ou como consequência, as oficinas de reparos e manutenção, quando existentes, não estão em condições adequadas para dar o suporte necessário para minimizar o número e o tempo das paradas dos equipamentos da linha de produção.
- Para atender melhor à problemática de manutenção, é essencial a implantação do programa de treinamento do pessoal nessa área, principalmente no que se refere aos aspectos da manutenção mecânica, manutenção elétrica e organização dos programas de manutenção.

14453

(vol. 2 of 4)

Angola

REABILITAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E EXPANSÃO
DA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO
DE ALIMENTOS

República Popular de Angola

Anexo I a IV

1984

CENTRO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA INTERNACIONAL

REABILITAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E EXPANSÃO DA
INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS

ANEXOS

São Paulo, dezembro de 1984

Projeto de Reabilitação, Modernização e Expansão da Indústria de Processamento de Alimentos

EQUIPE TÉCNICA

GERENTE: FERNANDO ASSUMPTÃO GALVÃO

COORDENADOR: PAULO FERNANDO TOLEDO DE CAMPOS MELLO

**CONSULTORES: FUMIO YOKOYA
LUIZ DE CAMPOS BICUDO NETO
JOSÉ JAIME VELASQUEZ MALDONADO**

no softwares
de sistemas
de informação
e comunicação

ANEXO I

Relatório do levantamento efetuado na Fábrica de Fermentos Holandeses de Angola

RELATÓRIO DO LEVANTAMENTO EFETUADO NA FÁBRICA DE FERMENTOS

HOLANDESES DE ANGOLA

Realizado pela Equipe Técnica da FUNDAP/UNIDO

Projeto ANG S2/C22

Para: Direção Nacional de Indústria Alimentar

Ministério da Indústria

Data: 16 de Março de 1984.

CONTEÚDO

1. Levantamento das Instalações da Fábrica de Fermentos
Holandeses de Angola 1
2. Levantamento das Condições de Operação da Fábrica de
Fermentos Holandeses de Angola 6
3. Análise das Propostas sobre a Reabilitação e Amplia-
ção da Fábrica de Fermentos Holandeses de Angola . . . 11
4. Metodologia para Cálculo do Custo de Produção - Es-
tudo de Caso Fermentos Holandeses de Angola 18
5. Relação de Equipamentos, Acessórios, e peças de re-
posição a Serem Adquiridos pela DNIA 22

Levantamento das Instalações da Fábrica de Fermentos Holandesas
de Angola

1. Sistema de suprimento de vapor para 1.600 kg/h, constituído de 1 caldeira, depósito de óleo de 25.000 l, depósitos de serviço para óleo, diesel e água tratada, tratamento de água, bombas e acessórios
US\$ 13.800
2. Sistema de turbo compressor para ar: Tres compressores "Demag" e acessórios, compressor "Reineveld" e sistema de filtro DCE - Vokes
US\$ 5.800
3. Gerador de energia elétrica a diesel 21,5 H.P. "Brush/Lister"
US\$ 300
4. Sistema de frio: Compressor de freon-12 "Grasso" de 150.000 - Kcal/h e compressor York de 75.000 Kcal/h, acoplados a depósito e bombas de circulação de glicol
US\$ 5.500
5. Sistema de ar comprimido: Compressor Iwata e compressor Atlas Copco, depósito complementar de ar comprimido, tubulações e acessórios
US\$ 7.000
6. Cabine transformadora de energia elétrica: dois transformadores de 400 KVA, chaves e distribuição de força
US\$ 2.400
7. Dornas de fermentação: 1 de 150 l; 1 de 4.000 l; 1 de 12.000 l e 2 de 32.000 l, com acessórios para trasfegas, esterilização e adição de água, ar, melação, depósito e distribuição da solução de sais
US\$ 6.800
8. Sistema de preparo do melaço: reservatório subterrâneo de 30.000 litros, bombas, tanque pulmão, tanques de diluição e esterilização (em nº de 4) e resfriador de placas
US\$ 5.200
9. Sistema de resfriamento e lavagem do fermento: centrífugas, - intercambiador de placas (tres unidades), bombas, depósitos de fermento resfriado (3 unidades)
US\$ 8.640
10. Sistema de resfriamento das dornas: torre de resfriamento (2 unidades em condições de funcionamento) bombas, tubulações

e acessórios
US\$ 2.500

11. Sistema de acabamento e empacotamento do fermento: lavador de fermento, secador à vácuo, intercambiador de placas, prensagem e corte em blocos
US\$ 8.500

12. Rede de suprimento de água: dois depósitos de 150 m³ cada, bombas e tubulações
US\$ 2.600

13. Oficina mecânica e elétrica: furadeira vertical, serra de disco, esmerilhadeira, prensa, bancada e ferramentas
US\$ 1.500

14. Armazem frigorífico: câmara fria, compressores e acessórios
US\$ 2.000

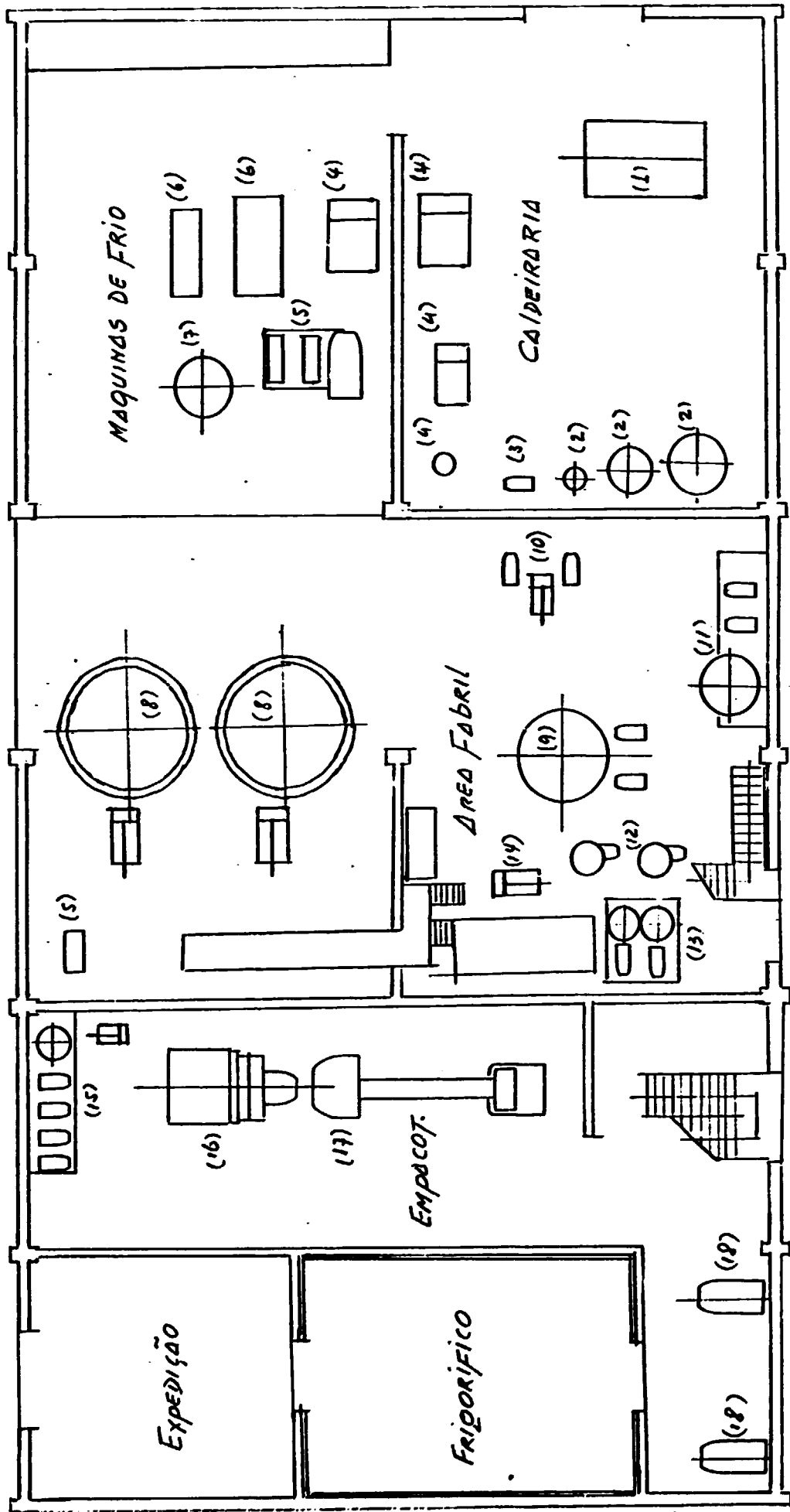
15. Laboratório de controle de qualidade e padaria técnica: forno, estufes, massadeira, espectrofotômetro, balanças, aparelho SJA de determinação da força fermentativa, e outros
US\$ 2.200

16. Construção civil (metragem aproximada)
a. área fabril 920 m².
b. laboratório, padaria técnica e gerencia de produção 462 m².
c. oficina e almoxarifado de peças sobressalentes 242 m².
d. escritório 192 m².
e. refeitório, banheiro e cozinha 162 m².
f. almoxarifado de matéria prima 300 m².
g. portaria 20 m².
US\$

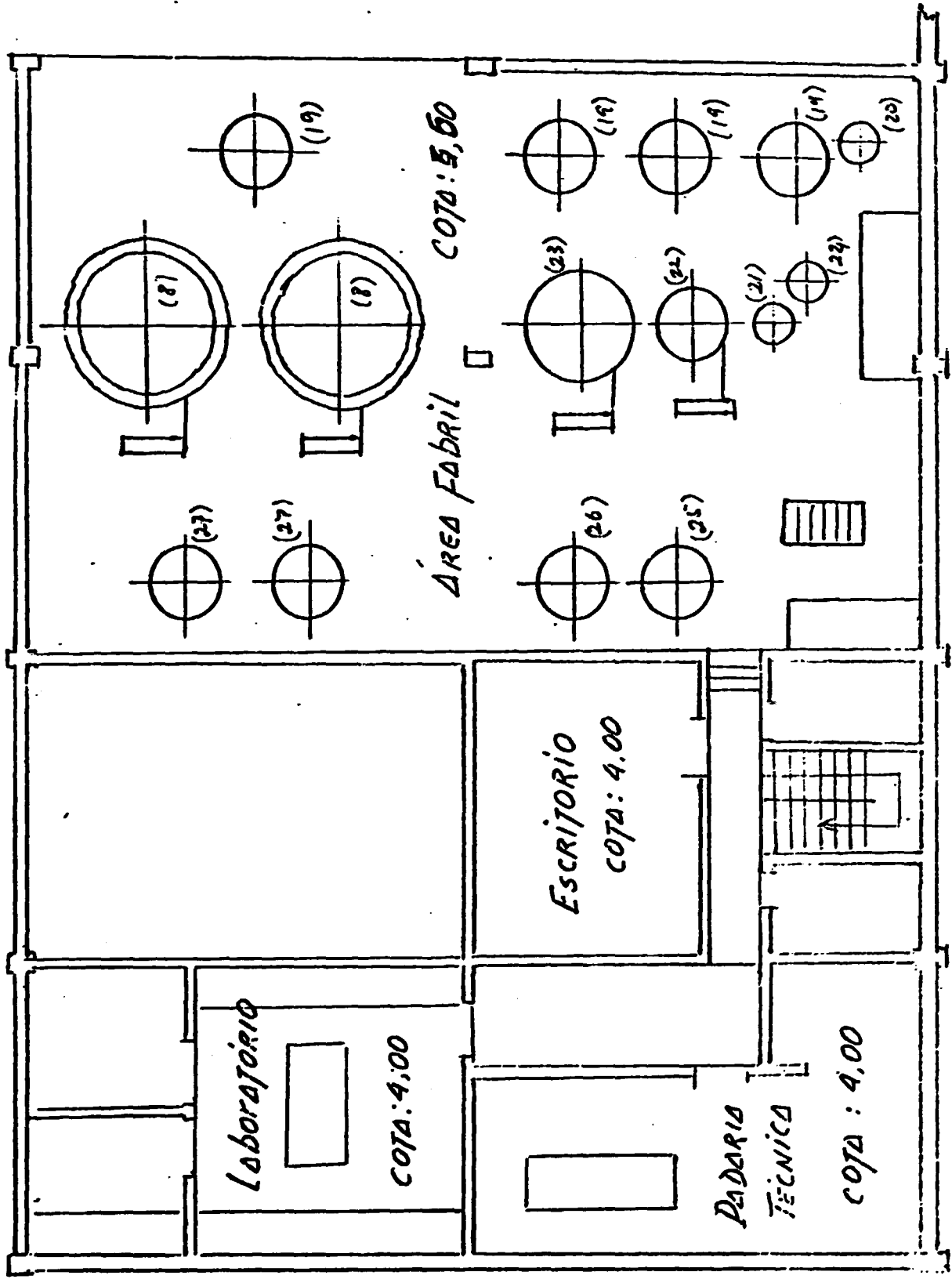
Observação: Os valores estimativos dos equipamentos apresentados nesta lista foram obtidos pela avaliação "in loco", considerando a idade e estado de conservação dos mesmos. Servem apenas como orientação para cálculo de custos, não devendo ser utilizados para operações comerciais.

Legendas

1. Caldeira
2. Reservatório de água tratada, óleo combustível e óleo diesel.
3. Renovador de dureza da água.
4. Turbinas de ar para fermentadores.
5. Compressor de ar com reservatório auxiliar.
6. Compressores de freon-12.
7. Depósito de fluido refrigerante - etileno glicol/água.
8. Fermentador de 32.000 litros.
9. Coletor de água de resfriamento das dornas.
10. Resfriador de melão diluído.
11. Bombeamento do melão bruto.
12. Centrífugas.
13. Bombeamento do creme de leveduras.
14. Resfriador do creme de leveduras.
15. Sistema de lavagem de leveduras.
16. Filtração, secagem e moldagem de leveduras.
17. Espacotamento de levedura fresca.
18. Compressor de freon da câmara frigorífica.
19. Tanques de diluição e esterilização do melão.
20. Autoclave de laboratório.
21. Fermentador de 150 litros.
22. Fermentador de 4.000 litros.
23. Fermentador de 12.000 litros.
24. Tanque diluidor e esterilizador de sais.
25. Tanque esterilizador de água.
26. Tanque VCK de 2.500 litros.
27. Tanque VCK de 6.500 litros.



PLANTA DA FÁBRICA - COTA : 0,00



MESANINO - COTA : 4,00 E 5,50

Levantamento das Condições de Operação da Fábrica de Fermentos
Holandeses de Ankola

Serão apresentadas a seguir, em linhas gerais, as providências necessárias para o funcionamento adequado da fábrica. Os detalhes de cada item serão discutidos posteriormente na apresentação das "Sugestões das Tarefas a Serem Executadas".

1. Casa de caldeiras:

- . Reservatório de água tratada - reparo no controle automático do nível de fluido.
- . Reservatório do óleo diesel (gasóleo) - reparo no visor do nível de óleo.
- . Reservatório de serviço do óleo combustível - reparo do controle de nível automático.
- . Revisão no sistema trocadora de iônio (abrandadora de água).
- . Tratamento da água de caldeira - análise da dureza da água e programação do tratamento adequado.
- . Instalação de uma caldeira nova em substituição a uma caldeira avariada irrecuperável. Característica da nova caldeira - pressão de 10 Kg/cm²; capacidade de 1.600 Kg/h de vapor.

2. Sistema de turbinas para aeração das dornas de fermentação:

- . Turbinas "Donag" - duas do tipo SEZ-3J e uma do tipo SEZ-2F - necessitam de termômetros e manômetros novos.
- . Reguladores "Askania" para controle de aeração - necessitam de manômetros e mano-vacuômetros novos.
- . Filtro de ar DCE Vokes - necessita substituição de elementos de filtração.

3. Sistema de resfriamento do creme de leveduras:

- . Compressor de freon-12 "Grasso" tipo K40-110 - necessita de revisão geral e reparo na câmara de expansão do gás.
- . Compressor de freon-12 "York" tipo 2DH7C, capacidade 60.000 Kcal/h - aparentemente em ordem.

- . Limpeza e remoção das encrustações do depósito de etileno glicol/água.
 - . Substituição do revestimento isolante das tubulações de fluído refrigerante.
 - . Instalação de uma nova unidade de compressor de freon-12 com capacidade de 150.000 Kcal/h em substituição ao compressor "York".
4. Sistema de resfriamento das dornas:
- . Remoção das torres de resfriamento e tubulações inutilizadas.
 - . Remoção das motobombas e suportes em desuso.
 - . Verificação das tubulações e canais de distribuição.
 - . Reparo de uma das bombas de recirculação da água.
5. Sistema de diluição do melão - dornas de madeira em número de 4 unidades:
- . Limpeza e remoção das encrustações.
 - . Verificação das tubulações distribuidora de vapor e ar.
 - . Substituição das tampas de madeira.
 - . - Na etapa oportuna - Substituição por tanques de aço inoxidável.
 - . Verificação da selo da bomba de recirculação do melão diluído.
 - . Reparo da bomba de sucção do melão bruto.
6. Sistema de dornas para fermentação: 1 dorna de 150 litros; 1 dorna de 4.000 litros; 1 dorna de 12.000 litros e 2 dornas de 32.000 litros.
- . Verificação e substituição dos diafragmas das válvulas.
 - . Verificação e conserto do sistema de controle da espuma.
 - . Na dorna de 4.000 litros - verificação e conserto do sistema de distribuição do líquido refrigerante.
7. Cubas para esterilização da água e solução de minerais:
- . Verificação e substituição dos diafragmas das válvulas.
8. Cubas isotérmicas para armazenamento do creme de leveduras (uma

cuba de 2.500 litros e 2 de 6.500 litros):

- . substituição do material isolante.
- . substituição do isolamento das tubulações de levedura.
- . Verificação e substituição dos diafragmas das válvulas.

9. Sistema de centrifugação e lavagem de leveduras:

- . Reparo nas centrífugas.
- . Substituição das centrífugas, se necessário.
- . - Na segunda etapa - substituição das bombas de recalque para bombas do tipo sanitário.

10. Sistema de lavagem e secagem do fermento:

- . Verificação da bomba de circulação da água.
- . Verificação do isolamento das tubulações.
- . Verificação da bomba a vácuo.

11. Sistema de prensagem, corte e empacotamento do fermento:

- . Verificação da máquina de prensagem.
- . Substituição da máquina de corte e empacotamento por uma outra adequada.

12. Sistema de dreno e eliminação de resíduos líquidos:

- . Reparos dos diversos funis e ductos de recolhimento dos resíduos de esterilização das válvulas nas dornas.
- . Reparo do piso e construção em declive adequado para drenagem fácil e perfeita.
- . Limpeza dos canais de drenagem.

13. Sistema de armazenamento e expedição:

- . Verificação do sistema de resfriamento do armazem frigorífico.
- . Substituição do sistema de compressor com utilização dos sistemas de maior potência para melhorar o desempenho.

14. Rede elétrica:

- . Verificação dos cabos de distribuição da rede elétrica.
- . Verificação dos suportes dos cabos elétricos.
- . Verificação dos quadros de distribuição da eletricidade e subg

tituição das chaves, relés técnicos e lâmpadas pilotos avariados.

- . - Na segunda etapa + Instalação de um gerador de emergência para operação dos equipamentos essenciais. Capacidade necessária - 400 KVA.

15. Construção civil - paredes e aspectos gerais da área fabril:

- . Pintura.
- . Pintura antiferrugem dos suportes, pisos, escadas e partes metálicas.
- . Iluminação - substituição das lâmpadas queimadas, colocação de algumas luminárias principalmente debaixo do mesanino.
- . Reparo no telhado e vidro das janelas.
- . Reparo do piso nas áreas rompidas.
- . Utilização de código de cores na identificação das tubulações.

16. Oficina mecânica e oficina elétrica:

- . Reequipamento das oficinas com máquinas e ferramentas essenciais, notadamente; torno universal, furadeira manual, furadeira manual de impacto, esmerilhadeira, serra mecânica, alicate angométrico, multímetro, tacômetro e outros equipamentos de pequeno porte.

17. Almoxarifado:

- . Verificação e suprimento com peças de reposição e materiais de manutenção.
- . Organização de catálogos das mesas.

18. Almoxarifado II - Matérias-primas:

- . Organização, distribuição e controle de estoques.
- . Verificação e conserto do telhado e divisórias.

19. Laboratório:

- . Verificação do funcionamento de aparelhos.
- . Verificação e adequação das técnicas e análises a serem executadas para controle de qualidade.
- . Organização do controle de cultura de levedura importada.

20. Refeitório, cozinha e banheiro:

- . Reparação das peças quebradas, pintura e limpeza.
- . Elaboração de um programa de conservação e limpeza.

21. Pátios, jardins e áreas vicinais:

- . Iluminação nos pontos estratégicos - usando preferencialmente lâmpadas de mercúrio ou de sódio.
- . Elaboração de um programa de manutenção da limpeza e conservação.

ANÁLISE DAS PROPOSTAS SOBRE A REABILITAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA FÁBRICA
DE FERMENTOS HOLANDESES DE ANGOLA

1 - Breve histórico da concorrência Internacional destinada ao Programa de Reabilitação e Ampliação da Fábrica de Fermentos Holandeses de Angola

O Ministério da Indústria - Direcção Nacional da Indústria Alimentar abriu concorrência Internacional, com o objectivo de receber propostas visando a renovação e a transformação da referida Fábrica, considerando os seguintes aspectos:

- a) - Projecto de Renovação que consiste no fornecimento de:
- Material e peças sobressalentes (fornecer em detalhe), inclusive material necessário para instalar (tubos, torneiras, suportes, etc) os equipamentos.
 - Assistência Técnica.
 - Formação de pessoal.
 - Peças sobressalentes para 2 anos
 - Material de Laboratorio
 - Veiculos - 1 empilhadeira
 - - 1 camioneta frigorifica
 - Material de reparação, como ferramentas pesadas e leves de medição.
- b) - Realização dos Trabalhos
- Descrição detalhada dos trabalhos a realizar e cronograma de actividades.
 - Assistência técnica e formação do pessoal - quantificada e escalonada no tempo.
 - Necessidade de pessoal local especificada e quantificada.
- c) - Projecto de Ampliação e transformação
- Objectivo: aumentar a capacidade de produção p/18 ton/dia de levedura fresca para transforma-la em levedura seca activa.
- Descrição das instalações e operações de operação.
 - Dados técnicos e económicos: capacidade de produção, rendimentos, características do produto acabado.
 - Consumo separados - matéria-prima e outros
 - Consumo de utilidades
 - Emissões
 - Balanço de reparar.

- Material a fornecer - detalhadar
 - Obras de engenharia civil e montagem, descrição detalhada das obras.
 - Montagem do material electrico.
 - Indicação do pessoal para as obras
- d) - Condições Gerais
- Definição dos limites
 - Limites de fornecimentos de material e de prestação
 - Exclusão do fornecimento de material e obrigações do comprador
 - Documentação técnica
 - Assistencia técnica
 - Assistencia técnica e formação do pessoal do comprador
 - Formação no exterior do pessoal de Angola - quadro do pessoal - esta formação ficará por conta do vendedor.
 - Formação no local - quadro do pessoal para montagem e funcionamento da unidade.
 - Quantificador e escalonar no tempo o pessoal a enviar pelo Vendedor para operação da instalação após a renovação e para recolocação em funcionamento após a ampliação.
- e) - Contrato de Assistencia Técnica Após a Posta em Marcha
- Duração
 - Extensão das obrigações e das responsabilidades do vendedor.
 - Obrigações do comprador
 - Remuneração
- f) - Condições Comerciais
- Natureza e limite da proposta
 - Validade da proposta
 - Prazo de realização
 - Garantias
 - Condições contratuais
 - Preços
 - Condições de pagamentos
 - Condições de financiamento

3 - PROPOSTAS APRESENTADAS

Foram apresentadas propostas pelas seguintes Firmas:

- 1) - VOGELBUSCH - ÁUSTRIA
- 2) - SPEICHIN - FRANCA
- 3) - TECPLANT - INGST - TPI - ESPANHA

De acordo com as observações feitas, nota-se que as mesmas não seguem um padrão semelhante na apresentação e nem mesmo nos objectivos que se propoem, dificultando de certa maneira uma análise comparativa das mesmas. Entretanto pode-se fazer algumas observações tais como:

- 1) - VOGELBUSCH - Apresenta proposta para reabilitação das atuais instalações existentes para produção de 8 ton/dia de levedura fresca, acrescida de uma outra para produção de 5 ton/dia de fermento seco activo, (correspondente a produção de 18 ton/dia de fermento fresco), sem entretanto apresentar uma divisão nos custos p/cada caso o que impossibilita uma análise isolada das mesmas.

Com relação aos preços contratuais a VOGELBUSCH apresenta em sua proposta um preço global de US\$ 7.530.440,00.

Este custo inclui fornecimento das maquinas e equipamentos, "Know-How", "Engineering", supervisão na montagem e posta em marcha, formação de pessoal e fornecimento de material para laboratorio e peças de reposição.

Este custo será acrescido de outras despesas, como construção civil, transporte dos materiais em Luanda, passagens aéreas, despesas com o pessoal estrangeiro em Angola e outras despesas afins.

As condições de pagamento oferecidas na proposta foram as seguintes:

- 15% de adiantamento
- 85% sob a forma de carta de crédito, contra apresentação de facturas.

O comprador poderá obter financiamento, por meio de crédito a exportação p/cobertura desses 85%, dentro do programa de fomento a exportação Austriaco, com aval de um terceiro país, entretanto, não espõe as condições desse financiamento.

Essa firma prevê um tempo de paralisação das atuais instalações por 9 meses, ficando em alternativa, uma paralisação de 6 meses, com um custo adicional de 1.000.000,00 US\$.

- 2) - SPEICHIN - apresenta proposta para reabilitação das atuais instalações p/produção de 8 ton/dia e outra para ampliação dessas instalações p/produção de 5,5 a 6,0 ton/dia de fermento seco activo (correspondente a 18 ton/dia fermento fresco).

Os preços apresentados foram os seguintes:

a) - Projecto Reabilitação	US\$	1.115.332,00
b) - Projecto de Ampliação e transformação	US\$	7.346.508,00
c) - Assistencia técnica por 2 anos (extensão)	US\$	579,117,00
Total Geral.....	US\$	9.040.957,00

Estes custos incluem o fornecimento de maquinas e equipamentos, engenharia civil, montagem e instalações dos equipamentos, fornecimento de peças sobressalentes, material p/laboratorio, e p/oficina de manutenção, formação de pessoal e assistencia técnica p/colocação em funcionamento, e se o comprador desejar poderá estabelecer um contrato de assistencia técnica após a colocação em funcionamento, por um periodo de 2 anos (extensão) renovável, por periodo de 1 ano, mediante o acordo entre as partes.

A Firma oferece, sobre USS 7.925.625,00 , ou seja, excluindo-se assistencia técnica e a quantia pagável em ~~manzas~~ manzas, as seguintes condições de pagamentos:

Adiantamentos: 5% no acto da assinatura do contrato e 10% por crédito documentário pagável proporcionalmente as entregas FOB.

O restante, 85% poderá ser financiado pelo Banco Francês, segundo as seguintes condições:

- Utilizado por retiradas em conformidade com o contrato comercial;
- Juro de 10% ao ano (taxa fixa), com prazo de pagamento 7 anos. Esse juro é calculado sobre o valor efectivamente utilizado e pago semestralmente nas mesmas datas do principal. Comissões: de compromisso de 0,625% ao ano sobre a parte utilizada do crédito e de gestão de 0,5% "FLAT", sobre o total do crédito, pago em uma só vez no acto da assinatura do crédito.

O reembolso será em 14 parcelas iguais e sucessivas, e sendo a primeira 6 meses após o recebimento das instalações sempre através de ordens de pagamento, será necessário o aval do Banco N. de Angola. O credor deverá fazer um premio de seguro-crédito a Compagnie Française D'Assurance Pour Commerce Exterior (COFACE).

O Banco Francês estaria disposto a estudar um crédito p/cobrir o valor dos adiantamentos (15% do valor total), crédito que seria em US\$, segundo taxa Libor (depósitos em Eurocedas) a 6 meses + 25 (aproximadamente 12% ao ano) comissões de compromisso de 0,625% e de gestão de 0,5%. Os prazos e as condições de pagamento são idênticas as modalidades do crédito comprador.

A parte em Kwanzas (não inclui assistência técnica) ou seja,

US\$ 536,215.00 poderá ser paga segundo as seguintes condições: 20% no ato da encomenda, através de transferência bancária e 80% contra extratos mensais, também através de transferência bancária.

A Speichim preve a paralização da unidade existente p/ a fase de reabilitação sómente por alguns dias e uma paralização de 4 meses p/ a face de ampliação.

3).- TECPLANT- INGEST SA TPI - apresenta proposta para reabilitação da unidade existente p/ produção de 8 ton/dia de levedura fresca com duas possibilidades:

a).- Sem previsão p/ ampliação, e:

b).- Prevendo uma ampliação futura que possibilita a ampliação das instalações para a produção de 18 ton/dia de levedura fresca, p/ posterior secagem. Essa segunda alternativa sómente acarreta substituição em alguns equipamentos, mas precisamente nas centrífugas, bombas e no sistema de frio.

O preço p/a a primeira alternativa, de reabilitação das instalações atuais existentes, é de US\$ 1.922.784.00 e para a segunda alternativa, é de US\$ 2.041.667.00, e também ~~tem~~ outras despesas adicionais em geral, não avaliadas, como nas propostas citadas anteriormente.

Esses preços incluem os seguintes fornecimentos:

Engenharia básica desenvolvida segundo tecnologia da GIS-BROCADES, engenharia detalhada, incluindo estudos de obra civil, instrumentação e electricidade, gestão na compra dos equipamentos e materiais, incluindo inspecção e transporte dos mesmos, colocando-os no porto de Luanda (CIF), supervisão na montagem e na construção dos equipamentos substituídos ou modificados. Assim como, a posta em marcha das instalações, direcção do projecto, incluindo planeamento e controle de custos, formação de pessoal, obra civil e construções a serem efectuadas por empresas subcontradas Angolanas, transporte dos materiais em Angola, organização da obra e fornecimento de peças de reposição.

A forma de pagamento que se oferece na proposta para a parte pagável em Pesetas Espanholas, para as duas alternativas é a seguinte:

15% do total, na assinatura do contrato, por transferência bancária dos Fermentos Holandeses de Angola, em conta aberta em nome da TPI.

85% do total, por utilização do crédito comprador nas seguintes condições:

20% após 2 meses da assinatura do contrato,

contra apresentação de uma copia, sem preço, da primeira Ordem de compra emitida.

20% após 4 meses da assinatura do contrato, contra apresentação de um documento pelo TPI comprovando que 80% dos equipamentos tenham sido comprados.

- 15% Após 6 meses da assinatura do contrato, contra apresentação pelo TPI de um documento provando que o primeiro embarque tenha sido realizado.
- 15% Após 8 meses contra apresentação pelo TPI de documento atestando que 80% dos equipamentos tenham sido embarcados.
- 10% Após 10 meses, contra apresentação pelo TPI de um documento que ^{deve ser} a totalidade dos equipamentos tenham sido embarcados.
- 2,5% No término da montagem
- 2,5% Na posta em marcha da unidade.

Para a parte local, pagável em Kwanzas, será paga em conta aberta em nome da TPI em Banco Angolano, da seguinte maneira:

- 5% Na assinatura do contrato
- 15% No início das obras
- 75% Segundo avanço físico das obras contra apresentação de facturas mensais.
- 2,5% No término da montagem
- 2,5% Na posta em marcha da Unidade.

Esses custos podem ser financiados por créditos a exportação, segundo as normas da O.C.D.E., que são as seguintes:

- Moeda - Pesetas ou US dolares (a confirmar)
- Credor - Ministerio da Indústria de Angola
- Financiador - Banco Espanhol de primeira linha
- Garantias - Aval do Banco Nacional de Angola
- Montante - 85% do valor dos bens e serviços Espanhois exportados.
- Duração - 7 anos após a posta em marcha da unidade
- Reembolso - 14 semestralidades iguais e sucessivas correspondendo o pagamento do principal, sendo que a primeira parcela será paga 6 meses após a posta em marcha da unidade.
- Juros - actualmente 9,5%
- Comissões - 0,3% de compromisso e 0,5% de gestão
- Utilização - De acordo com o programa previsto no contrato comercial
- Seguro - Premio de 4,1%, com as condições de pagamento a serem acordadas.

Além desse financiamento a TPI poderá estudar um financiamento para a parte das inversões não cobertas pelo crédito de Exportação.

O TPI prevê a paralização das actuais instalações por um prazo não superior a uma semana.

Além desses custos a Firma compradora arcará com outras despesas, tais como arranjos no terreno, fornecimento do pessoal operacional, todas formalidades administrativas, alojamento p/o pessoal expatriado, transporte dos materiais em Luanda, todas as matérias-primas e combustíveis necessários ao funcionamento da fabrica e outras despesas afins.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a inspeção feita nas atuais instalações dos Fermentos Holandeses de Angola, pela missão da ONUDI - Organização das Nações Unidas Para o Desenvolvimento Industrial, que atua no projecto ANG/82/022, constatou-se que a melhor opção para o caso seria de que a reabilitação dessa Unidade seja conduzida por pessoal local com a orientação técnica dos especialistas contratados pela ONUDI.

Simultaneamente, será feita uma aquisição de equipamentos, acessórios, peças sobressalentes e de reposição, ferramentas e máquinas de manutenção.

Posteriormente poderá ser feita uma concorrência Internacional no sentido de instalar uma Unidade de fabrico de fermento seco ativo com capacidade ao redor de 5 ton/dia (correspondente a 18 ton/dia de fermento fresco).

Essa instalação terá o seu funcionamento independente das instalações atuais, porém deverá receber o pessoal gerencial, técnico e operacional atualmente lotado nos FHA, que serão treinados pelos especialistas da ONUDI, durante a fase de reabilitação da mesma.

METODOLOGIA PARA CÁLCULO DO CUSTO DE PRODUÇÃO
ESTUDO DE CASO - FERMENTOS HOLANDESES DE ANGOLA

O objectivo do presente estudo é apresentar uma metodologia p/elaboração dos custos industriais de produção para a Fabrica de Fermentos de Angola. Do ponto de vista geral será considerado neste trabalho o conjunto de informações, sistematicamente ordenadas que permita estimar os custos e beneficios do investimento, isto é, as vantagens e desvantagens de se utilizar recursos escassos na produção de bens.

A racionalização e a combinação dessas variáveis, ordenadas na forma sugerida pelo conhecimento científico, facilita a determinação dos custos de produção.

Determinação dos Investimentos Fixos

Foram determinados os investimentos fixos, através de um levantamento feito "In Loco", considerando os seguintes aspectos:

- Os equipamentos e as obras civis, veiculos, etc, adquiridos em sua maioria, no ano de 1971/72, já estão completamente deprecitados. Desta forma considerar-se-á que o valor desses equipamentos e outras instalações seriam estimados considerando-se um valor residual, como sucata e também levou-se em consideração que alguns destes, ainda podem ser utilizados por mais alguns anos, apresentando um desempenho razoável de produção.

Determinação do Capital de Giro (Circulante)

Para sustentar as operações a empresa requer um capital adicional, chamado capital circulante ou capital de giro. Este capital precisa ser suficiente para prover adequados estoques e salários e uma reserva monetária em caixa p/eventualidades.

A estimativa de estoque de materia-prima, do produto acabado, de material de embalagem e de insumos é calculada com o objectivo principal de se obter uma racionalização do sistema de compra e venda. O valor monetario disponível em caixa e bancos é estimado através de uma percentagem dos outros itens componentes, capaz de cobrir valores mensais de salários, energia eléctrica, comunicações e eventuais.

Os investimentos fixos e capital circulante são mostrados nos quadros 1 e 2.

.../....

Quadro 1. Investimentos Fixos

VALOR EM KUANZAS

VALOR EM US\$

- Obras civis
- Equipamentos e instalações.....
- Veiculos
- Moveis e instalações de escritorio..
- Paletes.....
- Eventuais (3%).....

Quadro 2. Capital Circulante (Capital de giro)

VALOR EM KUANZAS

VALOR EM US\$

- Estoque de melão x dias x valor....
- Estoque de insumos :
 - Cultura gist x dias x valor
 - Gistex x dias x valor
 - Extrato de malte x dias x valor....
 - Fosfato dia monical x dias x valor....
 - Amônia x dias x valor
 - Sulfato de amônia x dias x valor....
 - Ácido sulfurico x dias x valor
 - Carbonato de sodio x dias x valor..
 - Anti-espumante x dias x valor
 - Formol x dias x valor
 - Glicol x dias x valor
 - Celite x dias x valor
 - Parafina x dias x valor
 - Freom (amônia gas) x dias x valor...
 - Graxa e oleo lubrif. x dias x valor..
 - Material de limpeza x dias x valor...
- Estoque de material de embalagem
 - Bobinas de papel x dias x valor.....
 - Caixas de papelão x dias x valor.....
 - Fita gomada x dias x valor.....
- Estoque de Combustiveis:
 - Óleo p/caldeira x dias x valor.....
 - Óleo diesel x dias x valor.....
 - Gasolina x dias x valor.....
 - Estoque de prod. acab. x dias x valor.
 - Estoque de peças de repos. x dois x valor..
 - Caixa e bancos (x %)
 - Estoque de drogas e reag. x dias x valor.

Estrutura de custo de produção e custo unitário

As estimativas do custo de produção serão obtidas em consistência com o plano de operação para a Fábrica. Os custos de produção são representados pela soma das despesas correntes (desembolso real) ou outros custos, dos quais, pode-se mencionar juros sobre financiamentos obtidos, quando ocorrerem.

.....

Com a finalidade de determinar os fluxos de caixa, os custos de produção podem ser calculados em períodos anuais, semestrais ou mensais. No caso dos Fermentos Holandeses de Angola esses custos serão calculados mensalmente.

Para se examinar os efeitos do volume de produção na lucratividade os custos serão classificados em fixos e variáveis.

Os custos fixos são aqueles que se mantem constantes, independente das variações nas quantidades produzidas, ou seja, qualquer que seja o grau de utilização da capacidade produtiva. Os custos variáveis são aqueles que se alteram em função das quantidades produzidas.

Os quadros 3 e 4 mostram as composições dos custos fixos e variáveis p/a Unidade fabril.

Quadro 3. Custos fixos mensais (produção de 20 'batchs')

	Valor em kuanzas	Valor em US\$
- Mão de obra fixa		
- Encargos sociais (20%).....		
Depreciação		
. Obras civis + redes externas (0,42% ao mês)		
. Equipamentos de proces. + equip. auxiliares + equip. laboratorio + moveis e instalações (0,83% ao mes)		
. Veiculos (2,78% ao mes).....		
. Seguros.....		
. Despesas gerais (3% sobre a somatoria).....		

Quadro 4. Custos variáveis mensais (produção de 20 'batchs')

	Valor em Kwanzas	Valor em US\$
Mão de obra variável		
Encargos sociais (20%).....		
Melaço		
Outros insumos		
-Cultura gist.....		
-Extrato de malte.....		
-Gistex.....		
-Sulfato de amônia.....		
-Fosfato diamonical.....		
-Amônia.....		
-Acido sulfurico.....		
-Carbonato de sodio.....		
-Anti-espumante.....		
-Formol.....		
-Glicol.....		
-Parafina.....		
-Graxa e óleo lubrificante.....		
-Freon (amônia gas).....		
-Celite		
-Energia electrica.....		
-Água.....		
-Combustível.....		
Óleo diesel.....		

Gasolina.....

- Manutenção

Obras civis + redes externas -
(0,08% ao mes).....
Equip. de proces. + equipamentos....
Auxiliares + equip. laboratorio +
+ montagem e instalações + móveis de
escritorio (0,25% ao mes).....
Veículos (0,83% ao mes).....
Material de limpeza.....

- Material de embalagem :

.Papel p/embrulhar.....
.Caixas de cartão.....
.Fita gomada....

- Paletes (reposição mensal 1,2%)

.Vidraria e reagentes de laboratorio
(cons. mensal).....
.Farinha de trigo e outros insumos para
padaria experimental.....
.Material de escritório.....
.Despesas comunicação (correio, telefo-
ne, etc).....
.Eventuais (3% da somatoria).....

O objectivo deste estudo foi elaborar uma metodologia p/cálculo do custo de produção da fábrica Fermentos Holandeses de Angola, p/quando a mesma reiniciar as operações poder testar esta metodologia e fazer modificações e/ou aperfeiçoamento se forem necessários. Isto feito, sera elaborado um manual p/acompanhamento mensal dos custos de produção desta Unidade fabril.

O conhecimento do custo unitário de produção de fermento trará vários benefícios a empresa e ao sectores governamentais ligados ao sector, pois, poderá ser utilizado p/o estabelecimento dos preços de venda desse produto, além de outras vantagens indirectas inerentes deste fato.

Relação de Equipamentos, Acessórios e Peças de Reposição a Serem Adquiridos pela D.I.A.

A seguir estão relacionados os equipamentos, acessórios e peças de reposição necessários para um funcionamento adequado da fábrica. Em se tratando de uma lista preparada com a fábrica pa- rada, poderá apresentar outras partes que necessitam de reparos ou reposições que só serão visíveis após a fábrica em operação.

Equipamentos Novos

1. Caldeira gerador de vapor automática de flama tubular tipo ho- rizontal. Produção de vapor - 1600 a 2000 Kg/h
Pressão de trabalho - 10 Kg/cm²
Superfície de aquecimento - 50 m².
Combustível - todo tipo de óleo (BPF, diesel, full oil).
Comando elétrico completo
Tensão - 380 V. trifásico - 50 Hz.
Quantidade - uma unidade
2. Compressor para refrigeração industrial marca "Grasso" tipo K40-110 ou similar para freon-12.
Capacidade - 150.000 Kcal/h.
Temperatura de trabalho - -20 a +45 C.
Regulagem manual e automático.
Acoplado ao sistema de condensador refrigerado a água e evaporador de etileno-glicol/água.
Completo com tubulações, instrumentos de controle.
Tensão 380 V. trifásico 50 Hz.
Quantidade - uma unidade.
3. Refrigeração para câmara fria, resfriada a ar com compressor aberto. Motor - 10 H.P.
Tensão trifásico 380 V - 50 Hz.
Completo com sistema de evaporador de capacidade de 18.400 Kcal/h., comando elétrico - tubulações e instrumentos de controle.
Quantidade - duas unidades completas.
4. Motor elétrico marca Siemens Schuckert tipo R-1671-20-33 ou si- milar. potência - 110 KW ou 150 H.P.
RPM - 2940
Tensão - 380 V. trifásico - 50 Hz.
Arranque - estrela/triângulo.
Quantidade - uma unidade.

5. Variador de velocidade - Allspeeds Ltd.
Accrington - England
Número de série 320-25675
Tipo MS
Potência - 5,5 H.P.
RPM entrada - 1430 ; RPM saída - 477 a 4290
Quantidade - uma unidade.

5. Torno paralelo universal com distancia entre pontas de 2,0 mts.
Tensão - 380 V., trifásico - 50 Hz.
Cava de 650 mm com 2 pratos (universal e de 4 castanhas).
Completo com acessórios.
Quantidade - uma unidade.

6. Máquina embaladora de fermento prensado.
Capacidade - 50 pacotes de 500g por minuto.
Tensão de Trabalho - 380V. trifásico - 50 Hz.
Quantidade - uma unidade.

7. Tanque de aço inoxidável 316-L aberto.
Capacidade - 10.000 litros
Tampa superior dividido em duas metades juntadas com dobradiças e encaixada no corpo por meio de abas de 5 cm.
Serpentina de injeção de vapor de 2"
Saída do produto por meio de tubo inferior de 2.1/2"
Pés de sustentação de aço inox. em nº de 4, altura livre 400 mm.
Quantidade - duas unidades.

8. Centrífuga Alfa-Laval para clarificação do melão diluído -
Catálogo 428/35/A, completo com tanque de equilíbrio, válvulas e tubulações.
Quantidade - duas unidades.

9. Centrífuga Alfa-Laval para levedura - Catálogo 209, com acessórios.
Quantidade - duas unidades.

10. Monta-carga elétrico para pallets. Capacidade - 500 Kg. Completo com carregador de bateria.
Quantidade - uma unidade.

11. Bomba à vácuo - Capacidade 15 pes³/min.
Quantidade - uma unidade.

Peças de Reposição

(Material para caldeira de vapor Monobloco LG)

<u>Item</u>	<u>Qtt.</u>	<u>Especificações</u>
1	2	Manômetros de 6" \varnothing , escala 0-16kg/cm ² , conexão vertical de 1/2" rosca gas.
2	2	Manômetros de 3" \varnothing escala 0-16kg/cm ² , conexão vertical de 1/4" rosca gas
3	2	Manômetros de 2.1/2" \varnothing escala 0-60 kg/cm ² conexão vertical de 1/4", rosca gas.
4	2	Manômetros de 2.1/2" \varnothing escala 0-10 bar, conexão vertical de 1/4", rosca gas.
5	2	Termômetro angular de 2.1/2" \varnothing , escala 0-160 C, conexão de 1/2" - haste rígido 100mm.
6	1	Aparelho "Landis & Gyr"- tipo LAC 2025- série 02.
7	1	Aparelho Mobrey-Control - tipo 5113-6263 nº8002, pressão 21 Bar.
8	2	Conjuntos de tijolos refratários para 2 lares completos.
9	1	Resistencia para aquecimento do tubo de nafta.
10	1	Válvula redutora de vapor de 5" - escala de redução de 10 para 5 kg/cm ² .
11	1	Válvula redutora de vapor - escala de redução de 10 para 1 kg/cm ² .
12	1	Reparo completo para bomba de água Megator - tipo M-8 , code 12128, nº21875.
13	1	Relê temporizador marca Tech tipo Ar-40.
14	1	Caixa de controle tipo EV-3-220 V.
15	1	Conjunto de ampolas de mercúrio (comando de bomba de alimentação para aparelho automático Mobrey).
16	1	Conjunto de ampolas de Mercúrio (comando do queizador-alar _{me}) para aparelho automático Mobrey.
17	2	Eletroímãs para bomba hidráulica.
18	1	Célula foto-resistencia.
19	1	Válvula termostática Cdin-Clorius 1/2".
20	2	Contactador de impulso Mod. 22- nº2076 - Klubler.
21	2	Contactador tipo DLS -2622
22	20	Contactores IEC - 158/1

Item	Qt.	Descrições
23	50	Fusíveis de rolo porcelana - 20 amps.
24	50	Fusíveis de rolo vidro - 6 amps.
25	1	Bomba de água marca Jorro tipo E-60114, Capacidade - 4.500 litros/h, nº7750451 - Hm 110mts, aspiração de 1.1/4" ϕ .
(Material para turbo compressor Demag)		
(a) turbo Demag tipo SEZ-3J, nºs 3848 e 4222.		
26	2	Jogos de chumaceiras sob medida para retificar.
27	2	Jogos completos de labirintos.
28	4	Manômetros de 0-4 kg/cm ² , ϕ 2.1/2" - conexão vertical de 1/4", rosca gas.
29	4	Termômetros em L até 80°C, comprimento da haste 7" - conexão de 1/2" rosca gas.
30	2	Manômetros de 0-6kg/cm ² , ϕ 2.1/2", conexão vertical de 1/4", rsca gas.
(b) turbo compressor Demag tipo SEZ-2F, nº3636.		
31	1	Jogo de chumaceira sob medida para retificar.
32	1	Jogo completo de labirinto.
(c) regulador Askania Werke.		
33	4	Manômetros de 0-10 kg/cm ² , ϕ 2.1/2" - conexão vertical de 1/4", rosca gas.
34	4	Manovacuômetro - ϕ 2.1/2", conexão vertical de 1/4", rosca gas.
35	2	Manômetros de 0-16 kg/cm ² , ϕ 3" - conexão vertical de 1/2", rosca gas.
36	2	Manômetros de 0-1 kg/cm ² , ϕ 2.1/2" conexão vertical de 1/4", rosca gas.
(d) painel elétrico automático estrela-triângulo.		
37	1	Painel de capacidade 110KW (150 H.P.) - 330 V - temporizado marca Telenor-Telemecanique Av. da Boa Vista - 301/309 Porto - Portugal - Cbra nº 2014 (27/9/73)
(Material para compressor "Grasso" tipo K4C-110 nº70105450-R12)		
38	1	Manômetro para alta pressão 16 Bar, ϕ 100 mm, conexão vertical de 1/4", rosca gas.
39	1	Manômetro para baixa pressão 6,3Bar, ϕ 100 mm, conexão vertical de 1/4", rosca gas.
40	1	Manômetro para pressão de óleo 10 Bar, ϕ 100 mm, conexão vertical de 1/4", rosca gas.
41	1	Pressostato diferencial óleo Danfoss tipo RT-260A.
42	3	Pressostato de baixa pressão Danfoss tipo RT-1

Item	Qt.	Especificações
43	1	Pressostato de alta pressão Danfoss tipo RT-5.
44	1	Controlador de temperatura marca Honeywell 24V - série 90 - tipo 991-A ₂ escala -15 a +35°C.
45	3	Torneiras para manômetros "Grasso", roscas 1/4" gas.
46	2	Canhões de tubo flexível - (1 com Ø 76 mm e 1 com Ø de 90 mm) para pressão de até 20 kg/cm ² e temperatura de 120°C - comprimento de cada 300mm com flange macho-fêmea.
47	4	Juntas para cabeça do compressor.
48	1	Válvula termostática Danfoss TEF-55-55, 190 KW, 165.000 Kcal/h - conexão reta.
49	2	Jogos de discos e molas para válvulas de compressão.
50	2	Jogos de discos e molas para válvulas de aspiração.
51	1	Jogo de carretos para bomba de óleo.
52	2	Jogos de "C" rings completos.
53	12	Correias trapezoidais nº5354, tipo C (2 jogos de 6 correias).
54	1	Termômetro de bicha com bolbo de 13 a 15 mm, escala -20 a +30°C.
55	1	Evaporador Ø 200mm x 1.300mm, capacidade 150 Kcal/h.
56	1	Condensador - Ø 300mm x 2.000mm.
57	2	Válvulas de segurança - conexão 1/4", capacidade ..
(Material para Compressor "York" Mod. HG2-SPDG, série PC070821)		
58	1	Jogo completo de discos e molas para válvula de admissão
59	1	Jogo completo de discos e molas para válvula de compressão.
60	1	Jogo de juntas, completo.
61	1	Válvula de aspiração.
62	1	Válvula de compressão.
63	1	Válvula solenoide "Alco" tipo PC3-70 HJ.
64	1	Filtro secador.
65	1	Válvula termostática piloto "Alco" tipo DT-8443.

<u>Item</u>	<u>Qtt.</u>	<u>Especificações</u>
66	1	Termostato de baixa temperatura da água.
67	1	Resistencia para aquecimento de óleo.
68	1	Válvula de segurança, rosca 1/2" gas, pressão ..
		(Material para centrífugas Alfa-Laval tipo OVKM-5)
69	10	Rolamentos de encosto nº225147 - cat. 6506
70	10	Rolamentos de esferas autocompensador nº2206 - cat.8419
71	10	Rolamentos de esferas 6210 - Catálogo 8379.
72	10	Rolamentos de esfera 6206RS - catálogo 8726.
73	10	Caixas de rolamento de topo - Cat. 8380.
74	10	Molas de suspensão do veio - Cat. 8428.
75	4	Reles - Cat. 8430.
76	6	Aneis de borracha - Cat. 8486.
77	12	"O" Rings - Cat. 8164.
78	24	Molas - Cat. 8376.
79	6	Retentores de 65x45x10mm - Cat. 8724.
80	10	Rodas de engrenagem de bronze- Cat. 8721.
81	10	Conta-rotações PK - Cat. 43087.
82	2	Arbol de eixo principal - Cat. (s/dados).
83	10	Conjuntos de sapatas de fricção - Cat. (s/dados).
		(Material para empacotador Brecknell-Munro & Rogers Ltd. Bristol - England).
85	4	Válvulas "Martonair" tipo 5562/22 H.
86	10	Kits para reparação da valvulas Martonair tipo 5562/22 H.
87	20	Kits para reparação da valvulas Martonair tipo 5877 H.
88	2	Válvulas reguladoras de pressão.
89	2	Lubrificadores.
90	2	Purificadores.

<u>Item</u>	<u>Qtt.</u>	<u>Especificações</u>
91	4	Pressostato ADS tipo YDS 3.2 A - 00110-161-961 Gamps.
92	12	Relés 115 V 25 mA.
93	24	Relés 24 V 125 mA.
94	1	Eletrodo de nível de levedura e relé.
95	2	Diafragmas para válvula pneumática de 2".
96	2	Vacuômetros para bomba do filtro rotativo.
97	2	Facas para filtro.
98	4	Manômetros de 0-10 kg/cm ² , Ø 100 mm , conexão vertical. rosca 1/4", gas.
99	5	Guarnições para bomba "Viking".
100	1	Balança tipo "Barkel" capacidade até 2 kg.
101	4	Rolamentos 457-V3.
102	4	Relés térmicos "Kluckner-Moeller" de 4-10 amp.
103	4	Relés térmicos "Kluckner-Moeller" de 0,95-1,2 amp.
104	4	Relés térmicos "Kluckner-Moeller" de 0,9-3,8 amp.
105	4	Relés térmicos "Kluckner-Moeller" de 4-9 amp.
106	2	Transformadores ET1 "Aalten", tipo OK 2956.
107	10	Contactores "Kluckner-Moeller" , 380 V.
108	2	Transformadores de entrada 220 V, saída 115 V.
109	10	Discos Ferodo de embreagem.
		(Material para compressor "Prestcold" série URA 20518, mod. LR 700).
110	1	Bomba de óleo.
111	1	Jogo de juntas completo
112	1	Prato de válvulas.
113	1	Filtro-desseccador de sílica.

<u>Item</u>	<u>Qt.</u>	<u>Especificações</u>
114		(Material para compressor "Comef", tipo 400 L 258A, nº 130040, 220 V - 380 V).
114	1	Bomba de óleo.
115	1	Jogo de juntas.
116	1	Prato de válvulas.
117	1	Relógio temporizado.
118	2	Termostato "Danfoss" tipo RD 3, -25 a +15°C.
119	2	Pressiostato de alta pressão tipo RT5 para freon R12.
120	2	Manômetros de alta pressão, 0-16 kg/cm ² , Ø 2.1/2", conexão vertical, rosca 1/4" gas.
121	2	Manômetros de baixa pressão 0-7 kg/cm ² , Ø 2.1/2", conexão vertical, rosca 1/4" gas.
122	2	Válvulas "Danfoss" eletromagnéticas 1/2" tipo EUJ3, 220V.
123	2	Filtros secadores "Danfoss" tipo 23L para tubo 1/2".
124	8	torneiras "Danfoss" 1/4", diretas.
125	6	Torneiras "Danfoss" 1/2", diretas.
126	100	metros de tubo de cobre 1/4"
127	50	metros de tubo de cobre 1/2".
128	50	metros de tubos de cobre 1"
129	2	Pressiostatos "Danfoss" baixa pressão RT 1 para freon 12. (Material para controle de espuma "M & R").
130	4	Válvulas pneumáticas completas de 1/2".
131	12	Osciladores para injeção e alarme do contra-espuma.
132	1	Eletrodo grande de injeção para contra-espuma.
133	8	Caixas para ligação dos osciladores.
134	1	Secador de ar; tipo PDH 35 Capacidade de entrada 23,7 m ³ /h Capacidade de saída 23,6 m ³ /h.

<u>Item</u>	<u>Qtde.</u>	<u>Especificações</u>
(Material para laboratório)		
135	10	Eletrodos combinados para aparelhos de pH-meter, Metron E-520.
136	4	Buretas automáticas de 50 ml.
137	4	Seringas automáticas para Zipett.
138	4	Seringas "Fencons", cap. 1 a 10 ml, Rego-Design nº951023 -applied for.
139	6	Aparos SJA- líquido para análise de água "Duroval" tipo A
140	1	Aparelho destilador de azoto com 12 balões.
141	1	Compressor de ar de 15 litros/min. 220 V, 50 Hz.
142	1	Compressor de ar de 28 litros/min. 220 V. 50 Hz.
143	20	Telas com amianto 12 x12".
144	20	Telas com amianto 16 x 16".
145	10	Sacarímetro de 0 a 4,5.
146	10	Sacarímetros de 4 a 8,5.
147	10	Sacarímetros de 8 a 12,5.
148	20	Termômetros de mercúrio de 0 a 60°C, haste 250 mm.
149	20	Termômetros de mercúrio de 0 a 200°C, haste de 250 mm.
150	10	Balões de vidro de 10 litros.
151	2	Tubos de gas Freon-11 de 60 kg.
152	2	Tubos de gas - nitrogênio, capacidade 10 m3.
(Material para Reposição do Stock no Almoxarifado).		
153	2	Chapas de Klingerit, espessura 1 mm.
154	2	Chapas de Klingerit , espessura 2 mm.
155	6	Latas de Foliaz pasta.
156	2	metros de barra de Teflon Ø 35 mm.
157	20	Furgadores termodinâmicos Spirax de 1/2".
158	20	Furgadores termodinâmicos Spirax de 1/4".

Item	Qt.	Especificações
159	1	Chapa de Magnesite Gilit, espessura 1 mm.
160	2	Chapas de Klinerit Gilit, espessura 1,5 mm.
161	1	litro de óleo Silicone.
162	15	Bisnagas de araldite.
163	10	metros de correia plana para transportador, largura 200 mm - tipo sanitário.
164	24	Discos de corte 300mm x 4mm.
165	24	Discos Flex-corte
166	24	Discos de corte 7" ϕ .
167	4	Jogos de resistência para forno marca Werke, tipo 7013 nº55235, 380 V - 58 kw.
168	1	Emparques mecânico para bombas Jorro com veios 22e 28mm tipo 55/40, 220- nº29508.
169	6	Termômetros com bicha 6 mm, de 0-150°C.
170	20	Termômetros com bicha 6 mm, de 0-50°C.
171	10	Manômetros 0-4 kg/cm ² , ϕ 100mm, conexão vertical 1/2" gas.
172	10	Manômetros com diafragma 0-4 kg/cm ² , ϕ 100mm, conexão vertical 1/2", rosca gas.
173	10	Manômetros 0-16 kg/cm ² ϕ 100 mm, conexão vertical 1/2" , rosca gas.
174	10	Manômetros 0-6 kg/cm ² ϕ 2.1/2", conexão vertical 1/4", gas.
175	10	Manômetros 0-1 kg/cm ² , ϕ 3", conexão vertical, 1/2", gas.
176	10	Manômetro 0-10 kg/cm ² , ϕ 100mm, conexão vertical, 1/2", rosca gas.
177	10	Manômetro 0-1 kg/cm ² , ϕ 100mm, conexão vertical, 1/2", rosca gas.
178	10	Manômetro 0-6 kg/cm ² , ϕ 100mm, conexão vertical, 1/2", rosca gas.
179	10	Manômetro 0-20 kg/cm ² , ϕ 2.1/2", conexão vertical, 1/4", rosca gas.
180	10	Manômetro 0-12 kg/cm ² , ϕ 100mm, conexão vertical, 1/2", rosca gas.
181	10	Manômetros 0-10 kg/cm ² , ϕ 3", conexão vertical, 1/2", gas.
182	10	Manômetros 0-6 kg/cm ² , ϕ 3", conexão vertical, 1/2", gas.
183	10	Manômetros de diafragma, 0-6 kg/cm ² , ϕ 100 mm, conexão vertical, rosca gas.

Item	Qtt.	Especificações
184	4	Manômetros C-16 kg/cm ² , 6" de \varnothing , conexão vertical 1/2", rosca gas.
185	10	Manômetros C-60 kg/cm ² , \varnothing 2.1/2", conexão vertical 1/4" rosca gas.
186	4	Manômetros de C-10 Bar, \varnothing 2.1/2", conexão vertical 1/4" rosca gas.
187	10	Manômetros C-4 kg/cm ² , \varnothing 2.1/2", conexão vertical 1/4", rosca gas.
188	10	Manômetros C-10 kg/cm ² , \varnothing 2.1/2", conexão vertical 1/4" rosca gas.
189	10	Conjunto de contactores com relê de sobrecarga. Contactor de 20 amp. normalmente aberto - trifásico, 380 V. 50 Hz. Faixa de ajuste: 1 a 1,6 1,6 a 2,5 2,5 a 4 4 a 6,3 6,3 a 10.
190	10	Conjunto de contactores com relê de sobrecarga (Asca Siemens). Contactor de 20 Amp. normalmente aberto, corrente trifásico 380 V - 50 Hz. Faixa de ajuste: 1, a 1,6 1,6 a 2,5 2,5 a 4 4 a 6,3 6,3 a 10 10 a 12,5 Para motores de 7,5 H.P. - trifásico, 380 V - 50 Hz.
191	10	Conjunto de contactores com relê de sobrecarga (Asca Siemens). Contactor de corrente nominal de serviço a 55°C de 30 Amp. - normalmente aberto, corrente trifásico, 380 V - 50 Hz. Faixa de ajuste: 1 a 1.6 1,6 a 2.5 2.5 a 4 4 a 6.3 6.3 a 10 10 a 16 16 a 25 Para motores de 10 H.P. - trifásico - 50 Hz.
192	10	Conjunto de contactores com relê de sobrecarga (Asca Siemens). Contactor - corrente nominal de serviço a 55°C de 30 Amp. - normalmente aberto, corrente trifásico 380 V - 50 Hz. Faixa de ajuste: 1 a 1.6 1.6 a 2.5 2.5 a 4 4. a 6.3 6.3 a 10 10 a 16 16 a 25

Item	Qtd.	Especificações
193	10	Conjunto de contactor com relê de sobrecarga (Asca Siemens). Contactor corrente nominal de serviço a 55°C de 45 Amp. Normalmente aberto - Corr. trifásica 380 V. - 50 Hz. Faixa de ajuste: 4 a 6.3 6.3 a 10 10 a 16 16 a 25 25 a 40 40 a 65. Para motores de 20 H.P. - 380 V. - 50 Hz
194	10	Conjunto de contactores com relê de sobrecarga (Asca Siemens). Contactor corrente nominal de serviço a 55°C de 30 Amp. normalmente aberta - corrente trifásica de 380 V - 50 Hz. Faixa de ajuste: 10 a 16 16 a 25 25 a 40 40 a 63 63 a 80 Para motores de 30 H.P. - 380 V. - 50 Hz.
195	10	Conjunto de contactores com relê de sobrecarga (Asca Siemens). Contactor corrente nominal de serviço a 55°C de 90 Amp. normalmente aberto - Corr. trifásica 380V - 50 Hz. Faixa de ajuste: 10 a 16 16 a 25 25 a 40 40 a 63 63 a 90 Para motores trifásicos de 40 H.P. - 380 V - 50 Hz.
196	10	Conjunto de contactores com relê de sobrecarga (Asca Siemens). Contactor corrente nominal de serviço a 55°C de 100 Amp. Normalmente aberto corrente trifásica - 380 V. 50 Hz. Faixa de ajuste: 10 a 16 16 a 25 25 a 40 40 a 63 63 a 100 Para motores de 50 H. P. - trifásico, 380 V - 50 Hz.
197	20	Microswitch, marca Agut - Espanha. Limitador tipo LD4L2 125 a 500 V.
198	1000	Lâmpadas fluorescentes de 40 watt - 220V.
199	1000	Starter para ignição de lâmpadas fluorescentes.
200	1000	Reatores para lâmpada 40 x 220 V.
201	10	Holofotes para lâmpada de sódio 1000 W - 220 V. para iluminação externa.
202	12	Lâmpadas de sódio - 1000 W - 220 V.

Item	Qtt.	Especificações
203	2	Bombas centrífugas Jorro tipo 55/40 - 220 nº29508.
204	2	Bombas centrífugas Jorro tipo 40/30 GH nº20755
205	2	Bombas centrífugas Jorro tipo PH 680 para nafta.
206	2	Bombas centrífugas Jorro tipo CD 1/145.
207	2	Bombas Jorro tipo CJGB 80-160.
208	2	Bombas centrífugas Jorro tipo K3- 190.
209	2	Bombas Negator code A1212 - tipo MB nº21875.
210	2	Bombas centrífugas Jorro tipo 70-50C nº15329.
211	2	Bombas conjugada marca Otto Tuchenage Com motor - tipo AM 213 - MA 112 - MA 4 nº6207-501, 3.7 Kw, 1420 rpm.
212	1	Motor Efacet tipo BF3- 180 M-62. 380V, 2940 rpm, 22Kw, 50 Hz.
213	1	Motor Efacet - tipo BF3 - 160 M - 42. 20 C.V. 2910 rpm, 380 V - 50 Hz.
214	1	Motor Efacet - tipo BF3 - 112 MGII- 380 V - 50 Hz.
215	1	Motor Efacet - tipo BF3 - 132 - 7.5 C.V. - 380 V.- 50 Hz 2900 rpm.
216	1	Motor Efacet nº79124004, 30 C.V., 2940 rpm, 380 V - 50Hz.
217	1	Motor Efacet tipo BF3 - 90 IG IV. 20.C.V., 1410 rpm, 380 V. 50 Hz.
218	1	Motor Efacet - tipo BF5 - 100 L2. 4 C.V., 2900 rpm, 380V. 50 Hz.
219	100	Diafragma para válvula Saunders 170 de 1/2".
220	100	Diafragma para válvula Saunders 170 de 3/4".
221	100	Diafragma para válvula Saunders 170 de 1".
222	100	Diafragma para válvula Saunders 170 de 1.1/2".
223	100	Diafragma para válvula Saunders 170 de 2".
224	100	Diafragma para válvula Saunders 170 de 2.1/2".
225	50	Diafragma para válvula Saunders 170 de 4" (8 furos).
226	20	Válvulas Saunders 170 de 1/2".
227	20	Válvulas Saunders 170 de 3/4".
228	20	Válvulas Saunders 170 de 1".

Item	Qtde.	Especificações
229	20	Válvulas Saunders 170 de 1.1/2".
230	20	Válvulas Saunders 170 de 2".
231	20	Válvulas Saunders 170 de 2.1/2".
232	10	Galões de tinta esmalte sintético cinza claro.
233	10	Galões de tinta esmalte sintético verde claro.
234	10	Galões de tinta esmalte sintético azul.
235	10	Galões de tinta esmalte sintético verde folha.
236	10	Galões de tinta esmalte sintético verde escuro.
237	10	Galões de tinta esmalte sintético cor alumínio.
238	10	Galões de tinta esmalte sintético preta.
239	10	Galões de tinta amarelo tráfico - para sinalização.
240	10	Galões de tinta vermelho para hidrante.
241	20	Latas de tinta Latex branca para exterior. (latas de 20-litros cada).
242	1	Barra de teflon redondo maciço de 1" \varnothing x 1 m.
243	1	Barra de teflon redondo maciço de 1.1/2" \varnothing x 1 m.
244	1	Barra de teflon redondo maciço de 2" \varnothing x 1 m.
245	1	Barra de latão redondo maciço de 1/2" \varnothing x 3 m.
246	1	Barra de latão redondo maciço de 5/8" \varnothing x 3 m.
247	1	Barra de latão redondo maciço de 3/4" \varnothing x 3 m.
248	1	Barra de latão redondo maciço de 1" \varnothing x 3 m.
249	1	Barra de aço inox. 304 sextavado de 1/2" \varnothing x 3 m.
250	1	Barra de aço inox. 304 sextavado de 5/8" \varnothing x 3 m.
251	1	Barra de aço inox. 304 sextavado de 3/4" \varnothing x 3 m.
252	1	Barra de aço inox. 304 sextavado de 1" \varnothing x 3 m.
253	1	Barra de aço inox. 304 redondo maciço de 1/4" \varnothing x 3 m.
254	1	Barra de aço inox. 304 redondo maciço de 3/8" \varnothing x 3 m.

Item	Qt.	Especificações
255	1	Barra de aço inox. 304 redondo maciço de 1/2" ϕ x 3 m.
256	1	Barra de aço inox. 304 redondo maciço de 5/8" ϕ x 3 m.
257	1	Barra de aço inox. 304 redondo maciço de 3/4" ϕ x 3 m.
258	1	Barra de aço inox. 304 redondo maciço de 1" ϕ x 3 m.
259	1	Barra de aço inox. 304 redondo maciço de 1.1/4" ϕ x 3m.
260	1	Barra de aço inox. 304 redondo maciço de 1.1/2" ϕ x 3m.
261	1	Barra de aço inox. 304 redondo maciço de 2" x 1 m.
262	1	Rolo de 10 metros de tubo capilar de cobre de 1/8" ϕ .
263	4	Rolo de 15 metros de tubo de cobre recozido de 1/4" ϕ .
264	2	Rolo de 15 metros de tubo de cobre recozido de 3/8" ϕ .
265	2	Rolo de 15 metros de tubo de cobre recozido de 1/2" ϕ .
266	2	Rolo de 15 metros de tubo de cobre recozido de 5/8" ϕ .
267	2	Rolo de 15 metros de tubo recozido de cobre de 3/4" ϕ .
(Ferramentas manuais para oficina)		
268	100	Lâminas de serra de aço rápido de 1/2" x 24".
269	10	Alicate universal de 7.1/2" para mecânicos.
270	10	Alicate universal de 7.1/2" com cabo revestido p/eletricista.
271	2	Alicate para rebite pop.
272	4	Alicate de pressão.
273	10	Arcos de serra manual.
274	10	Jogos de chaves de fenda de 2 a 12".
275	4	Jogos de chaves Phillips de 4 a 12".
276	4	Saca pinos.
277	4	Função de bico.
278	10	Biscador.
279	4	Jogos de talhadeira.

<u>Item</u>	<u>Qt.</u>	<u>Especificações</u>
280	4	Talhadeira de unha 3/8" x 5.1/2".
281	4	Rasquete triangular.
282	4	Punção sacapino 5/32" x 8".
283	4	Punção 3/8" x 9.1/2".
284	2	Apalpador de lâmina 0.001 a 0.025".
285	2	Esquadro liso 10" e 6".
286	4	Martelo plástico 32 onças.
287	10	Martelo de bola de 1 quilo.
288	10	Martelo de bola de 300 gramas.
289	10	Limas com cabo chata bastarda 12".
290	10	Limas com cabo chata murça de 12".
291	10	Limas com cabo meia cana 10" bastarda.
292	10	Limas com cabo murça meia cana 10".
293	10	Limas com cabo redonda bastarda de 8".
294	10	Limas com cabo redonda murça de 8".
295	10	Limas com cabo triangular bastarda 10".
296	10	Limas com cabo triangular murça de 10".
297	10	Limas com cabo quadradas bastardas 10".
298	10	Limas com cabo quadradas murça 10".
299	10	Limas faca com cabo murça de 8".
300	4	Chaves inglesas de 8".
301	4	Chaves inglesas de 14".
302	2	Jogos de chaves soquete de 1/4" a 1.1/2".
303	2	Jogos de chaves soquete de 6 a 30 mm.
304	4	Jogo de chaves combinada de 1/4" a 1.5/8".
305	4	Jogo de chaves combinada de 6 a 10 mm.

<u>Item</u>	<u>Qt.</u>	<u>Especificações</u>
306	4	Jogo de chaves de boca de 1/4 a 1.5/8".
307	4	Jogo de chaves de boca de 6 a 40 mm.
308	4	Jogo de chaves Allen de 1/16" a 5/8".
309	4	Jogo de chaves Allen de 2mm a 15 mm.
310	10	Caixa de chapa de aço para ferramentas 40 x 20 x 20cm.
311	4	Jogo de chaves de estrias de 1/4" a 1.5/8".
312	4	Jogo de chaves de estrias de 6 a 40 mm.
313	2	Compasso riscador.
314	2	Compasso interno de 10".
315	2	Compasso externo de 10".
316	5	Alicate de corte com revestimento isolante de 7".
317	5	Alicate de pinça com revestimento isolante de 7".
318	2	Alicate para anel de segmento (expansivo externo).
319	2	Alicate para anel de segmento (expansivo interno).
320	4	Almetolia.
321	4	Pedras para amolar retangular 2 faces (grossa e fina).
322	4	Escova de aço.
323	4	Tesoura para chapa 12" (reta).
324	4	Tesoura para chapa bico de papagaio de 12".
325	10	Cadencos 35 mm.
326	6	Chaves de grifo de 14".
327	6	Chaves de grifo de 18".
328	4	Turquesas 8".
329	6	Morças nº5 para bancada.
330	4	Morça de cano até 6".

<u>Item</u>	<u>Qt.</u>	<u>Especificações</u>
331	4	Morça de cano até 2".
332	10	Jogo completo de brocas de aço rápido de 1/16 a 5/8".
333	10	Jogo completo de brocas de aço rápido de 1 mm a 15 mm.
334	10	Jogo de machos de 5/16" a 1/2". -rosca grossa.
335	10	Jogo de tarrachas de 3/16 a 1/2" (com estojo) -rosca grossa.
336	10	Jogo de machos de 4 mm a 12 mm.
337	10	Jogo de tarrachas de 4 mm a 12 mm (com estojo).
338	4	Jogo de vasadores de 4 a 30 mm.
339	100	Folhas de lixa nº 60.
340	100	Folhas de lixa nº 80.
341	100	Folhas de lixa nº 120.
342	100	Folhas de lixa nº 180.
343	100	Folhas de lixa nº 350.
344	100	Folhas de lixa de água nº 400.
345	100	Folhas de lixa de água nº 600.
346	2	Caixa de ferramentas para retificar válvulas Flinger-sedes
347	2	Detector de fugas de freon.
348	4	Bombas manuais de lubrificação.
349	4	Caixa completa de bicos de solda oxi-acetileno + maçarico de corte e acessórios
350	10	Pares de óculos para soldador.
351	10	Pares de óculos de proteção.
352	4	Manômetros de pressão para solda oxi-acetileno.
353	10	Escovas de aço com cabo.
354	4	Jogos de proteção completo de roupa para soldador (perneiras, luvas, mangotes e avental).
355	4	Máscaras para soldador.
356	4	Alicate porta eletrodo 500 Amp.

Item	Qtt.	Especificações
357	4	Flangeador de tubo de cobre de até 3/8".
358	4	Campanilhas industriais - 220 V.
359	2	Cálibre de medição de fios elétricos.
360	10	Lanternas de pilhas.
361	10	Jogos de brocas de widia de 1/4" a 1/2".
362	4	Ferro de soldar elétrico 600 watts.
363	4	Testador manual portátil pisca-pisca - 220 V.
(Ferramentas elétricas)		
368	1	Furadeira de impacto portátil até 1/2" (220 V).
369	1	Furadeira portátil até 3/8" - 2 velocidade (220V- 50 Hz).
370	1	Esmerilhadeira-Lixadeira portátil angular de 7" \varnothing (220V - 50 Hz).
371	1	Esmeril de bancada (220V, monofásico - 50 Hz).
372	1	Retífica portátil com jogo de rebolos (220V, monofásico -50 Hz).
373	1	Pistola de impacto para chumbadores 1/4 ; 3/8 e 1/2".
374	1	Carregador de baterias - 6 a 24 volts.
375	1	Densímetro para baterias.
376	1	Furadeira de bancada, mandril até 1/2" - 220/380 V.
377	1	Serra mecânica de 600 mm , 220/380 V.
378	1	Compressor de ar portátil, Capacidade 120 litros- 125psi. 220/380 V.
(Instrumentos de medição direta para oficina)		
379	1	Paquímetro de 200 mm, limite de escala em milímetros e polegadas, precisão de leitura de 0,1mm.
380	1	Micrômetro com limite de medição de 25-50mm.
381	1	Comparador magnético.
382	1	Pedra marmol \varnothing 600 mm.
383	1	Nível mecânico horizontal de 400 mm com visor Horizontal e vertical.

<u>Item</u>	<u>Qt.</u>	<u>Especificações</u>
384	1	Cálibre de roscas.
385	1	Régua de fita mecânica - 500 mm.
386	1	Esquadro de plantilha de 100 x 75 - precisão 2.
387	1	Esquadro de plantilha de 200 x 125 - precisão 2.
388	1	Alicate volt-amperimétrico, c/ohmímetro (Amp -900; 750V; 25 ohms).
389	1	Tacômetro manual de até 20.000 rpm.
390	1	Multitester cap. 20.000 ohms/v em DC e 5.000 Ohms/v em AC).
391	10	Fitas métricas até 2 metros.
392	1	Frasco de azul da prússia.

ANEXO II

Programa de reabilitação a ser executado na Fábrica de Fermentos
Holandeses de Angola

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO DE SEU BENS TARDOS

1. Reparação e Re-equipamento das máquinas e instalações:

(em ordem de prioridade)

1.1. Revisão e reparação dos seguintes itens:

- 1) Compressor de freon-12 "Grasso".
- 2) Sistema de circulação de etileno glicol/água.
- 3) Sistema de aquecimento das fornos.
- 4) Centrífuga Alfa-Laval para leveduras.
- 5) Circuito de leveduras, cubas VCH, secador e extrusor de leveduras.
- 6) Sistema de armazenamento de fermento fresco.
- 7) Distribuição elétrica - cabos, quadros, relés térmicos e disjuntores.
- 8) Distribuição de vapor - tubulações, válvulas, purgadores e revestimentos.
- 9) Circuito de resfriamento das fornos - revisão e reparação das torres e bombas.
- 10) Controlador de espuma das fornos.

1.2. Revisão e reparação dos seguintes pontos:

- 1) Iluminação interna da fábrica - substituição das lâmpadas queimadas, reatores e "starters"; colocação de luminárias adicionais em locais necessários.
- 2) Telhado e janelas da fábrica e armazens.
- 3) Pisos, drenagens e canalizações.
- 4) Pintura das paredes, tubulações segundo código internacional de cores.
- 5) Áreas verdes, jardins, arruamentos, estacionamento e iluminação externa.

1.3. Re-equipamento da fábrica:

- 1) Caldeira adicional.

- 2) Compressor de Green-12 adicional.
- 3) Compressor de câmara frigorífica.
- 4) Máquinas de costagem.
- 5) Controlador de estufa - manutenção das peças de reposição.
- 6) Cubas para diluição e esterilização de melago.
- 7) Centrífugas de melaco e de leveduras.
- 8) Bombas, instrumentação e quadros elétricos.
- 9) Máquinas e ferramentas para oficina.
- 10) Peças de reposição e acessórios.
- 11) Materiais para oficina.
- 12) Materiais e equipamentos para laboratório.

1.4. Instalação das máquinas e equipamentos adquiridos.

1.5. Organização dos almoxarifados:

- 1) Almoxarifado de matérias-primas.
- 2) Controle de produto acabado.
- 3) Almoxarifado de peças de reposição e acessórios.
- 4) Almoxarifado de ferramentas e máquinas de oficina.

2. Estabelecimento das seguintes normas:

2.1. Manutenção e conservação das máquinas:

- 1) Treinamento quanto a metodologia de manutenção dos diversos equipamentos da fábrica.
- 2) Preparo do registro das peças de reposição.
- 3) Preparo de manual (ou dos manuais) de manutenção dos principais equipamentos.

2.2. Controle de Qualidade e de Produção:

- 1) Treinamento sobre aplicação da metodologia de laboratório no controle de produção (rendimento) e de qualidade.
- 2) Preparo de manual para controle de qualidade (químico e microbiológico).
- 3) Treinamento nas operações unitárias de processamento.

4) Elaboração de um manual de processamento.

2.3. Controle dos custos de produção e análise de viabilidade econômica.

1) Elaboração de uma metodologia de acompanhamento dos custos de produção de fábrica.

2) Teste desta metodologia, e posterior elaboração de um manual de acompanhamento mensal dos custos de produção.

3) Elaboração dos fluxos de caixa.

4) Análise de viabilidade econômica do empreendimento.

7. ENCARGOS M.

M E S E S

<u>Itens</u>	<u>MAR.</u>	<u>ABR.</u>	<u>MAI.</u>	<u>JUN.</u>	<u>JUL.</u>	<u>AGO.</u>	<u>SET.</u>	<u>OUT.</u>	<u>NOV.</u>	<u>AGO⁺</u>
1.1.	-	-----								
1.2.	-		-----							
1.3.	-			-----						
1.4.	-									-----
1.5.	-				-----					
2.1.	-		-----							
2.2.	-		-----							
2.3.	-	-----								

(+) AGO - após a chegada das máquinas.

ANEXO III

Proposta para elaboração de um projeto de instalação de uma unidade de processamento de fermento seco ativo para a República Popular de Angola

PROPOSTA PARA ELABORAÇÃO DE UM PROJETO DE INSTALAÇÃO DE UMA UNIDADE DE PROCESSAMENTO DE FERMENTO SECO ATIVO PARA A REPÚBLICA POPULAR DE ANGOLA

1ª FASE: Projeto para produção de fermento seco ativo e estudo de custo do produto, incluindo:

a) Determinação da capacidade ótima de produção.

Determinar-se-a a capacidade ótima a ser instalada em função das características e capacidades dos equipamentos disponíveis no mercado, bem como da oferta e demanda da matéria-prima e produto acabado e ainda deverá ser considerado a análise de viabilidade econômica do empreendimento.

b) Apresentação de fluxograma quantitativo básico.

Será apresentado um fluxograma de blocos com os consumos de matéria-prima e insumos básicos para a produção nas diversas etapas do processamento.

c) Descrição do processo produtivo e de controle de qualidade. Descrição detalhada das fases do processamento e sistematização do controle de qualidade para produção de fermento seco ativo.

d) Especificação dos equipamentos e veículos necessários para a unidade produtora.

Dimensionamento e descrição detalhada de cada equipamento de processamento, equipamentos auxiliares, equipamentos de laboratório e veículos a serem utilizados na unidade industrial.

e) Indicação dos prováveis fornecedores dos equipamentos e veículos recomendados.

Lista contendo as prováveis firmas fornecedoras dos equipamentos e veículos especificados.

f) Recomendações sobre o acabamento da construção civil e das instalações para facilitar a sanificação. Estas recomendações deverão seguir as normas internacionais vigentes para construção de indústria de alimentos.

g) Determinação do consumo de matéria-prima, água, energia elétrica e outros insumos.

Quantificação dos insumos utilizados na produção de fermento seco ativo na unidade industrial.

- h) Estimativa do investimento, meios circulantes e investimento total.

Determinação de todos os itens que compõem o investimento fixo, bem como uma reserva monetária como meio circulante, que somados caracterizam o investimento total.

- i) Estimativa do custo fixo, custo variável, custo total e custo unitário de produção.

Determinação de todos os itens que compõem os custos fixos e variáveis, que somados representam o custo total que dividido pela quantidade produzida nos fornece o custo unitário de produção.

- j) Desenhos (lay-out) geral e das linhas de produção da unidade de processamento de fermento seco ativo.

Distribuição física da unidade industrial no terreno, a planta baixa e elevação (cortes) das linhas de produção de fermento.

- k) Definição das características do pessoal a ser contratado.

Fornecimento do perfil técnico do pessoal de processamento

PRAZO: O prazo para elaboração desta 1ª fase é de 120 (cento e vinte) dias.

2ª FASE: Projeto para instalação do laboratório de controle de qualidade, incluindo:

- a) Elaboração do lay-out do laboratório:

Planta baixa e elevação (cortes) do laboratório de controle de qualidade.

- b) Indicação dos equipamentos, aparelhos e vidraria.

Quantificação e descrição dos equipamentos, aparelhos e vidrarias, necessários ao laboratório de controle de qualidade.

- c) Definição das características do pessoal a ser contratado.

Fornecimento do perfil técnico do pessoal de laboratório.

PRAZO: O prazo para elaboração deste item é de 30 (trinta) dias.

3º FASE: Análise da viabilidade econômica da unidade industrial, incluindo:

a) Determinação do ponto de equilíbrio.

Determinar-se-á a que nível de produção, os custos se igualam à receita.

b) Determinação da taxa interna de retorno.

Determinar-se-á a taxa de retorno anual da unidade industrial.

c) Determinação do tempo de recuperação do capital investido.

Determinar-se-á o tempo necessário para se recuperar o capital investido na unidade industrial.

d) Análise do risco e incerteza.

Análise da taxa interna de retorno, simulando situações de riscos e incertezas para o empreendimento.

PRAZO: O prazo para elaboração deste item é de 30 (trinta) dias.

ANEXO IV

Manual de fabricação do fermento fresco prensado

Fábrica de Fermentos Holandeses

Luanda - República Popular de Angola

Fábrica de Fermentos Holandeses

Luanda - República Popular de Angola

MANUAL DE FABRICAÇÃO DO FERMENTO FRESCO PENSADO

Organização das Nações Unidas para Desenvolvimento Industrial
- ONUDI

Fundação do Desenvolvimento Administrativo - FUNDAP
Projeto DP/ANG/82/022

Equipe Técnica: Fumio Yokoya
Luiz de Campos Bicudo Neto
José Jaime Velasquez Maldonado

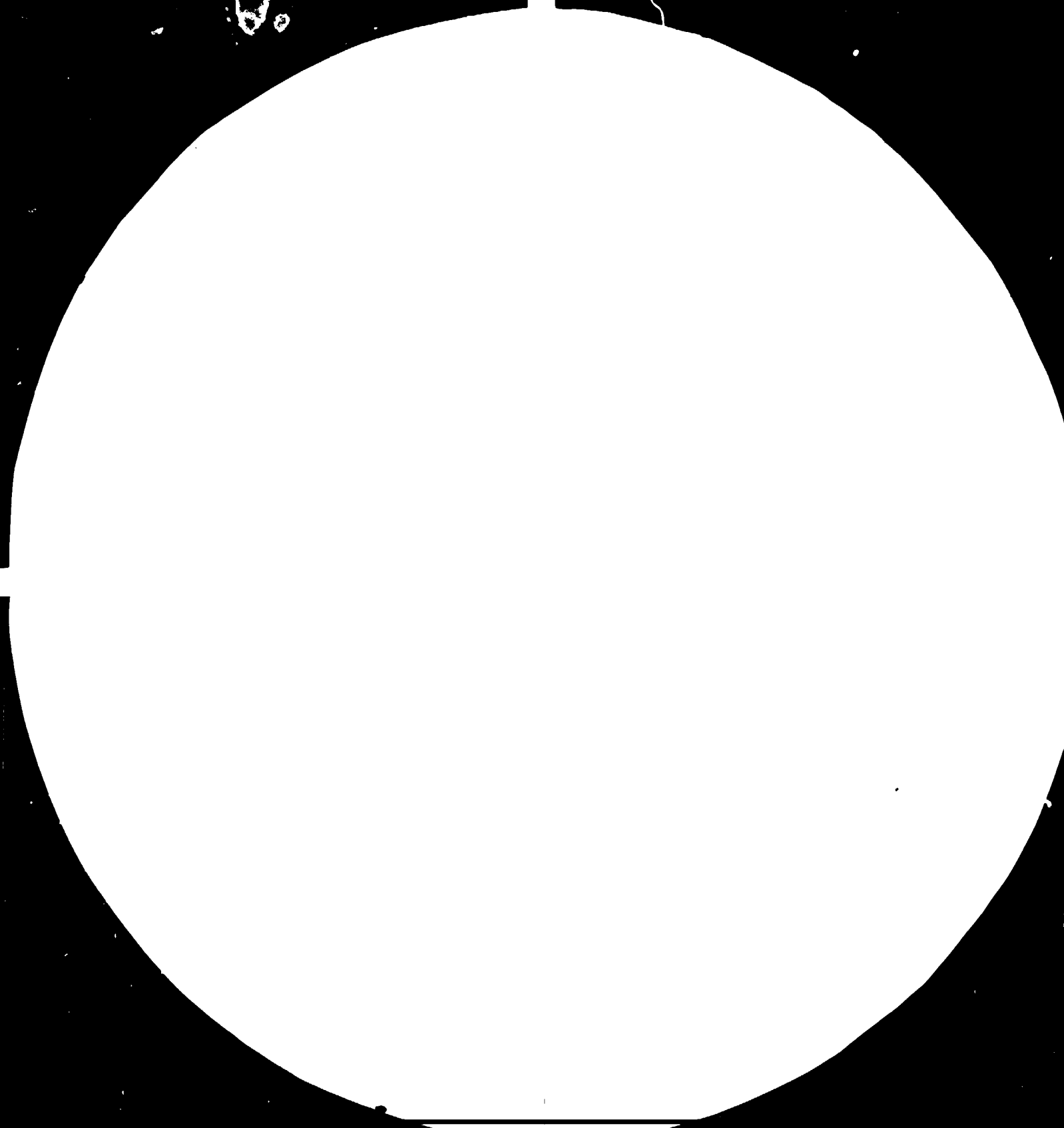
-Agosto de 1984-

CONTEÚDO

Descrição do Processo de Fabricação do Fermento Fresco	1
1. Fermentação de P. Bus	1
1.1 - Cultura mãe	1
1.2 - Preparo do meio para P. Bus - Esterilização	1
1.3 - Seringas e agulhas de inoculação - Esterilização	2
1.4 - Constituição do P. Bus	2
1.5 - Inoculação do P. Bus	3
1.6 - Fermentação do P. Bus	4
2. Fermentação no Setor Industrial	8
2.1 - Introdução	8
2.2 - Princípios gerais de manuseio dos fermentadores	9
2.3 - Melação para as cubas de fermentação	10
2.4 - Fermentação da cuba B (40 Hl.)	22
2.5 - Fermentação da cuba C (120 Hl.)	27
2.6 - Fermentação nas cubas D1 e D2 (320 Hl.)	35
3. Tratamento da Levedura Produzida	46
3.1 - Cubas VGK-25	46
3.2 - Cubas VGK-65	51
3.3 - Filtração e prensagem de levedura	55
3.4 - Corte e empacotamento	57
4. Serviços Auxiliares	60
4.1 - Cubas RPT	60
4.2 - Circuito de distribuição de sais	62
4.3 - Circuito de amônia	64
4.4 - Circuito de antiespumante	66
4.5 - Circuito da torre de resfriamento da água	68
4.6 - Circuito de etileno glicol/água	70
4.7 - Circuito de vapor	72

8
F
1
9
G
1
3
0
3

D





245



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010A
(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

Descrição do Processo de Fabricação do Fermento Fresco

Elaborado segundo o manual encontrado na Fábrica de Fermentos e as informações colhidas na própria fábrica.

1. Fermentação de P.Bus.

1.1 - Cultura mãe.

A cultura mãe é obtida em frasco com rolha de borracha contendo 4 a 5 cc. de suspensão de levedura (Saccharomyces cerevisiae). Esse frasco deve ser conservado a 4°C e o tempo de sua conservação é limitado pelo fabricante Gist-Brocades da Holanda. Cada frasco contém leveduras suficientes para um P.Bus, devendo o pouco excedente ser inutilizado.

1.2 - Preparo do meio para P.Bus - Esterlização.

Ingredientes:

- .Trifax - malte não diastático (pobre em azoto, rico em açúcar).
- .Gistex - extrato de levedura - com alto teor de substância azotada.

Quantidades:

- .Trifax 750 gramas
- .Gistex 40 gramas
- .Água 7,25 litros.

Este mosto contém 8,8 Balling (sacarômetro); pH antes da esterilização é de 5,5 (ajusta-se com ácido sulfúrico ou hidróxido de sódio, conforme o caso).

Esterilização:

O P. Bus com cerca de 1 litro de água potável é esterilizado por 30 minutos a 120°C com as válvulas abertas. Depois,

expulsa-se a água condensada com ar comprimido filtrado. Abre-se e enche-se com o mosto. Fecha-se o P. Bus e as válvulas, e esteriliza-se durante 1 hora a 100°C. Durante a esterilização mantém a cápsula de borracha coberta com algodão. A entrada de ar do P. Bus fica fechada com a cápsula de metal. Resfria-se o P. Bus a 25°C, podendo usar para isso camisa de água fria.

1.3 - Seringas e agulhas de inoculação - Esterilização.

Com o uso das seringas plásticas e agulhas pre-esterilizadas descartáveis, é dispensável qualquer tratamento antes da inoculação.

Entretanto, quando esse material não for disponível, pode-se usar as seringas de vidro e agulhas de múltiplo uso de construção especial que permita a esterilização da seringa armada com êmbolo e agulha.

Estas seringas devem ser guardadas com êmbolo premido, dentro de um copo de vidro com algodão no fundo para proteção dos bicos das agulhas e um tampão de algodão dentro dum prato de vidro (tampa de vidro com algodão).

A esterilização das seringas dentro do copo de vidro é feita em um autoclave por 30 minutos a 120°C.

Imediatamente após o uso, essas seringas e agulhas devem ser bem lavadas com água potável e depois com água destilada. A incrustação de levedura na superfície pode tornar o êmbolo preso após a esterilização.

1.4 - Constituição do P. Bus.

O P. Bus é um cilindro de aço inoxidável de 47 cm de altura, 22 cm de diâmetro, de boca larga (10 cm de diâmetro) e com capacidade total de 15 litros, especialmente desenhado para todas as operações necessárias ao preparo do inóculo para as cubas de fermentação (ver figura 1).

Na parte superior do P. Bus, existem 2 tudos soldados terminados em roscas externas. Em um deles há escavações especiais

para encaixe da cápsula de borracha do frasco de penicilina. Durante a esterilização esta cápsula é coberta com um pequeno tubo rosqueado contendo no seu interior filtro de algodão hidrófilo. Durante a fermentação essa é coberta com um tubo, também rosqueado, mas fechado na extremidade livre. Em outro tubo, também com rosca externa, adapta-se um cartucho de filtro de algodão aberta na parte superior por meio de uma derivação lateral. Este dispositivo serve de respiro durante a esterilização e de escape de ar durante a fermentação.

Pela tampa entra um tubo (1/2" de diâmetro) que termina em uma extremidade fechada contendo lateralmente 4 furos pequenos (diâmetro de 3/16"). Quando P. Bus está fechado, esse tubo fica com a extremidade bem próximo ao fundo do corpo para favorecer a distribuição do ar. Externamente, esse tubo tem uma válvula de entrada seguida de um T vertical contendo rosca externa na árvore vertical superior e uma válvula seguida de rosca externa do mesmo diâmetro do tubo com cápsula de borracha na árvore inferior. Durante a esterilização e fermentação, na árvore superior é rosqueado um tampão para completa vedação. Essa parte é aberta para a transferência da cultura para a cuba de fermentação. Na árvore inferior, é adaptado o tubo fechado durante a esterilização e o tubo com filtro durante a fermentação (faz-se permuta com o tubo da cápsula de borracha). Essa derivação é usada como entrada de ar durante a fermentação.

1.5 - Inoculação do P. Bus.

Antes da inoculação, deve-se efetuar as operações seguintes (P. Bus já contém o meio preparado e esterilizado):

- (1) Sob a ação de uma chama, a tampa da entrada de ar é desrosqueada e colocada sobre a mesa desinfetada.
- (2) Expulsa-se a água do tubo, abrindo-se as válvulas do tubo - na ordem; 1º a válvula do tubo inferior e depois do tubo horizontal.

(3) Retira-se o tubo com filtro de algodão do tubo da cápsula de borracha e rosqueia-se na entrada do ar, sempre sob ação da chama.

(4) Rosqueia-se a tampa depositada na mesa sobre a cápsula de borracha.

Nota: Cuidados de assépsia devem ser tomadas em todas as etapas do processo.

Para a inoculação, toma-se um frasco de cultura e agita-se bem para misturar a suspensão. Toma-se a seringa e passa-se a tampa do frasco pela chama e espeta-se a agulha na tampa de borracha. Enche-se a seringa colocando o frasco na posição tal que o líquido fique junto a tampa.

Logo que a seringa tiver aproximadamente 5 cc. da cultura, retira-se do frasco e espeta-se na cápsula de borracha do P. Bus tendo previamente retirado a tampa rosqueada, e passando uma vez mais a chama pela cápsula.

O P. Bus está preparado para a fermentação.

1.6 - Fermentação de P. Bus.

A fermentação do P. Bus é conduzida no laboratório em um local contendo dispositivo para o suprimento de ar filtrado e controle de temperatura por meio de banho de água.

Durante a fermentação, as seguintes condições devem ser satisfeitas: (1) Suprimento de ar de 1 l/min. (60 l/hora); (2) controle de temperatura de fermentação de 25 - 26°C, efetuado por meio de banho a 26°C.

O ar passa inicialmente por um filtro de lã de vidro e em seguida por filtro de algodão, ambos instalados no laboratório. Depois o mesmo passa pelo filtro de algodão do próprio P. Bus.

Após a colocação do P. Bus no banho, e feita as conexões necessárias, controla-se o fluxo de ar através da regulagem da válvula de entrada do ar. Para comprovar a passagem do ar por

todo o sistema, adapta-se um tubo de borracha na sua saída e mergulha-se a extremidade livre no banho. Se borbulhar indica que está havendo a passagem correta de ar.

A fermentação se completa em 24 horas. Daí, fecha-se a válvula de entrada e desconecta-se a mangueira do ar e o F. Bus está pronto para ser utilizado na inoculação da cuba de fermentação.

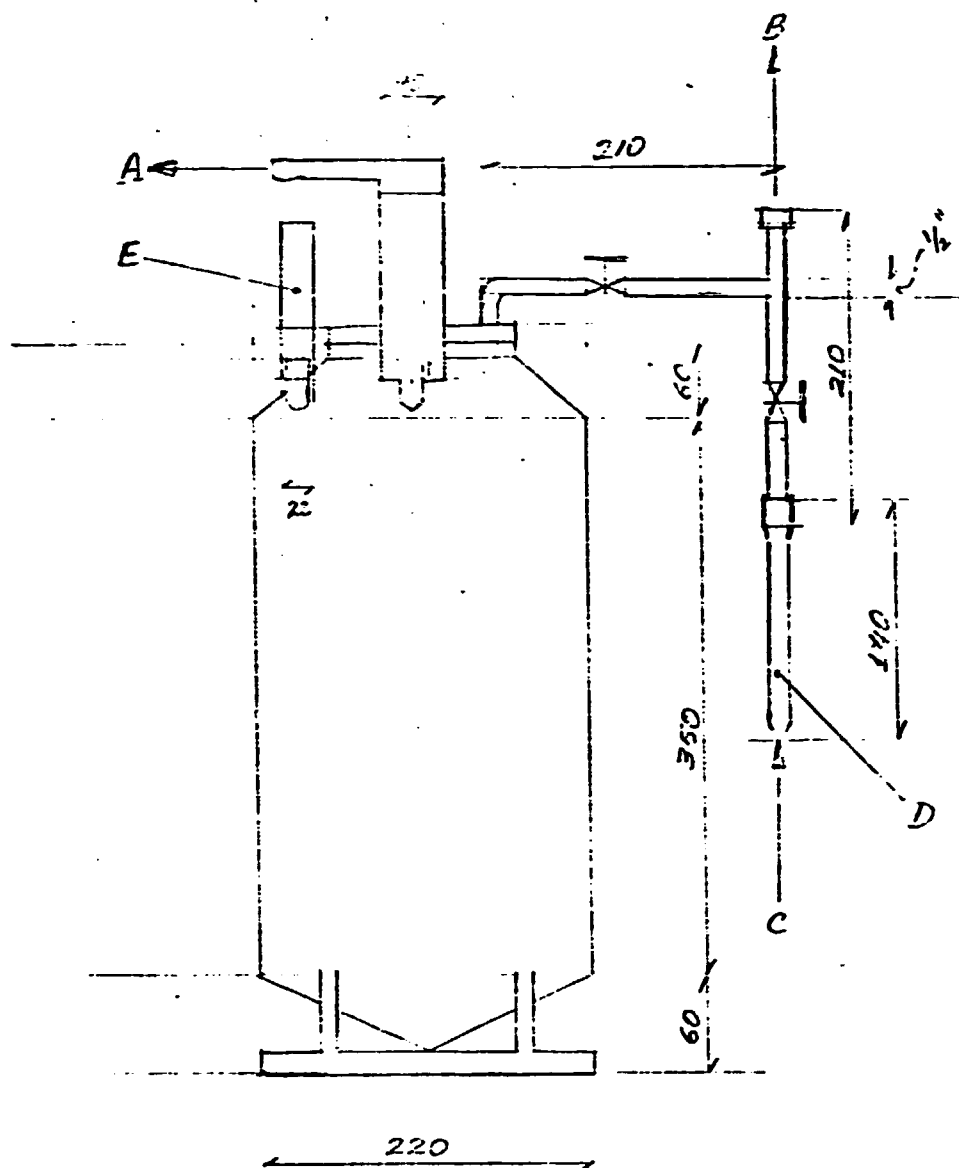


Figura 1: Esquema do P. Bus. Escala 1:50.

Legenda: A - saída do ar na fermentação e entrada do ar na transferência da cultura para a cuba; B - saída para a cuba de fermentação; C - entrada de ar na fermentação; D - tubo com filtro de algodão (intercambiável com E); E - tampão rosqueado sobre a cápsula de borracha (intercambiável com D).

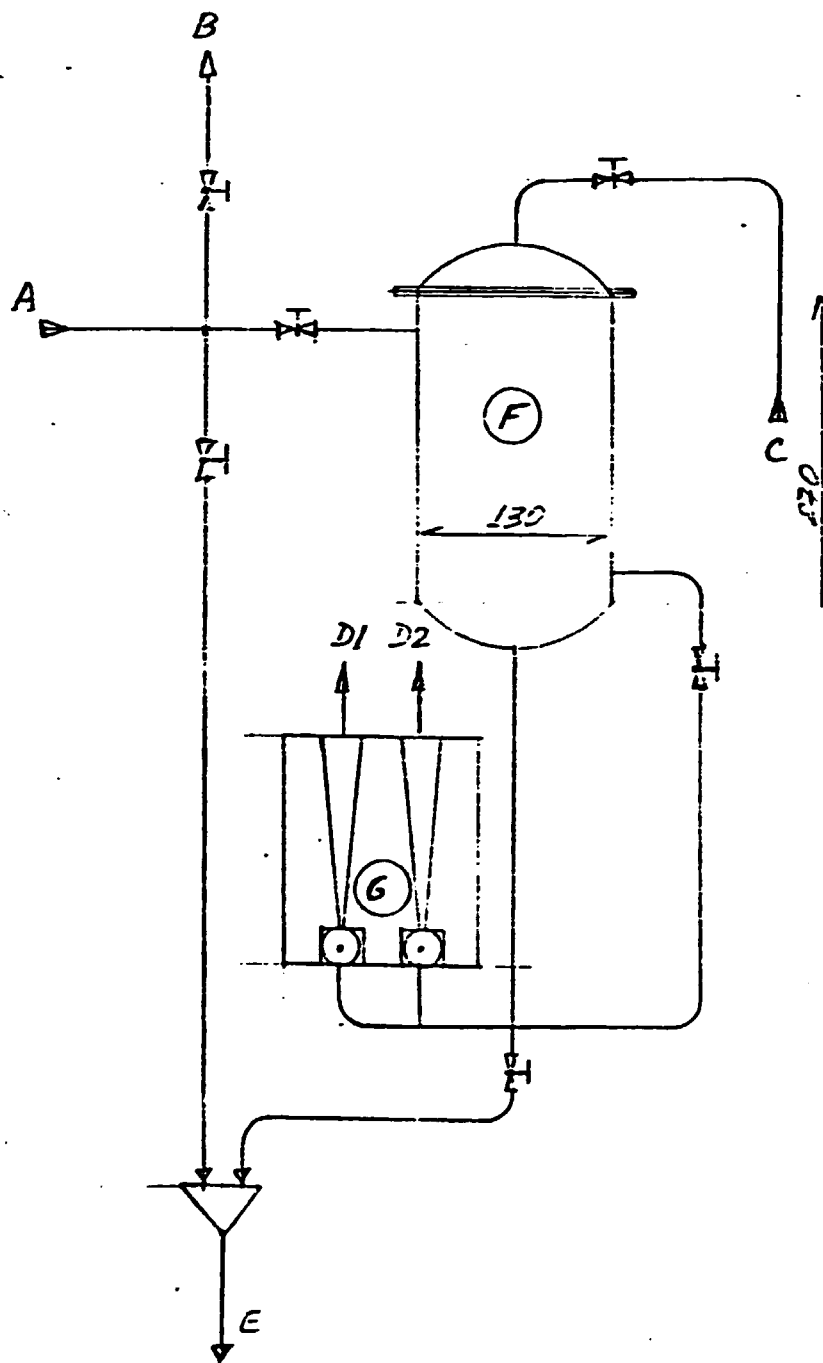


Figura 2: Esquema do filtro de ar de laboratório.

Legenda: A - entrada de vapor; B - exaustão; C - entrada de ar; D1 e D2 - saída de ar para P. Bus; E - dreno; F - filtro de lã-de-vidro; G - rotâmetro.

2. Fermentação no Setor Industrial

2.1 - Introdução

Pelas normas anteriormente estabelecidas na FHA, seguintes são as notações identificativas das torneiras e válvulas:

<u>Denominação</u>	<u>Grupo</u>
. Diversos sistemas de circulação	000 - 098
. Cuba de melão e circuitos	100 - 198
. Cuba de 40 Hl (cuba B)	200 - 298
. Cuba de 120 Hl (cuba C)	300 - 398
. Cubas de 320 Hl (cubas D1 e D2)	400 - 498
. Circuito de separadores	500 - 598
. VGK 25 Hl (levedura mãe)	600 - 698
. VGK 65 Hl (levedura comercial)	700 - 798
. Prensa de levedura e circuito	800 - 898
. Diversas válvulas de ar, refrigeração e de limpeza	900 - 998

Todas as numerações das torneiras e válvulas são em números pares, sendo os ímpares reservados para eventuais alterações.

Nas descrições das diferentes operações, partimos do princípio de que todas as válvulas e torneiras encontram-se fechadas e serão manipuladas conforme forem acompanhados de um dos seguintes símbolos:

- O - aberta
- X - estrangulada (semi-fechada)
- D - fechada.

Consideramos, ainda, que a cuba de recirculação (cuba RPT) contém água fervente e que os circuitos de ar, água e vapor encontram-se sob pressão.

Nota: Como não foi conseguido obter a documentação completa das normas, não foi possível identificar a numeração de todas as válvulas e torneiras. Entretanto, sempre que era possível, foi mantida a numeração original. Em caso contrário, foi designado um número novo que não venham repetir ao já encontrado no esquema e que também não contrarie as normas gerais de numeração. Nesse estágio não foi feita uma preocupação especial para numerar todas as válvulas e torneiras, deixando esta tarefa para uma fase posterior.

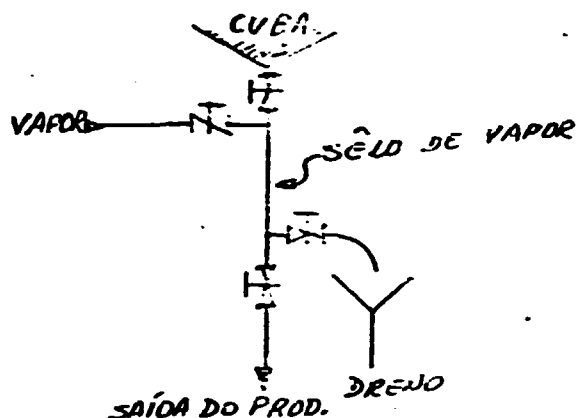
Além da descrição, procuramos dar neste manual a apresentação esquemática de todas as partes importantes da fábrica e de circuitos de interesse às diferentes etapas de fabricação.

2.2 - Princípios Gerais de Manuseio dos Fermentadores.

Como normas básicas de tecnologia das fermentações devemos considerar:

1. O cultivo da levedura deve ser conduzido no ambiente o mais estéril possível. Assim, o meio e as cubas devem ser esterilizados antes de proceder a inoculação com a levedura.
2. Ao transferir a levedura de um ambiente a outro, todo o trajeto deve ser previamente esterilizado. Isso é feito por meio de água quente ou vapor.
3. Durante a incubação, as válvulas que dão acesso a cuba em que se encontra a levedura são mantidas sob selo de vapor para evitar possível contaminação. Ver o esquema abaixo para o fun

cionamento de um selo a vapor.



4. Após a transferência da levedura de um ambiente a outro, todo o tajeito deve ser lavado para eliminar qualquer resíduo de material nutritivo.
5. Todo nutriente a ser adicionado após a inoculação da levedura na cuba deve ser esterilizado e a sua transferência deve ser conduzida com o mesmo cuidado de assepsia e esterilização dado à própria levedura.
6. Cuidado especial deve ser dado a manutenção da limpeza e assepsia por todas as instalações da fábrica e as áreas vicinais.

2.3 - Melaco para as Cubas de Fermentação

A diluição e esterilização do melaco são feitas nas cubas de melaco (4 unidades com cap. 45 Hl útil cada) do mesmo tipo e tamanho (Veja esquema na fig. 3, pag. 14).

Preparação:

Enche-se água na cuba de melaco (106-Q) até cobrir o distribuidor e abre-se o vapor (102-Q). Adicione quantidade pre-determinada de melaco (108-Q), mantendo o vapor aberto. Em seguida adicio

ne água pelo depósito de medição de melão (108-D).

Para adicionar a quantidade certa de melão, utiliza-se o circuito de melão bruto conforme mostra as figuras 4 e 5, respectivamente nas páginas 15 e 16.

O melão bruto é inicialmente bombeado ao tanque de pesagem com capacidade útil de 1.300 litros por meio de bomba B1 ou B2, mantendo válvulas 150 ou 152 para depósito; 154-C ou 156-C; 160-C; 158-D; 162-D; 108-D. (fig. 4, pag. 15). Depois de completar o volume no tanque de pesagem, o melão bruto é transferido do tanque para cubas de melão: 150 ou 152 para tanque; 160-D; 108-C; 154-C; 156-C; 158-D; 162-D (fig. 5, pag. 16). A quantidade de melão bruto transferido para cada cuba é calculada para se obter um melão diluído com 30° Brix.

Nota: Deve-se contar com o aumento de volume de água resultante da condensação do vapor injetado. No ajuste do volume, deve-se descontar esse valor do volume final, valor esse determinado experimentalmente.

Antes da fervura do melão diluído, deve-se ajustar o pH para 5,0. Ferve-se por 30 minutos e deixa-se em repouso por um mínimo de 8 horas.

Nota: Durante a medida de volume, não se deve introduzir nem vapor (102-D) e nem ar (950-D).

A água adicionada para o acerto de volume deve ser só um pouco, porque não é estéril e portanto deve ser uma quantidade, o menos possível.

O tempo de "repouso" do melão diluído depende da pureza. Se o melão for puro e pouco turvo, o tempo pode ser menor, mas, caso contrário, deve-se esperar por um período de pelo menos 8 horas.

Esterilização do Circuito de Melaco: (Acompanhe as explicações através das figuras 6 e 7 resp. pag. 17 e 18).

Posição de início da operação: 010-Q para o funil; 126-Q; 118-Q; 116-Q; 114-Q; 138-Q; 036-Q); 034-Q; 030-Q; 028-Q; 026-Q; 020-Q.

Ligar as bombas B-28 e B-4; posição das válvulas 902-Q e 904-D, mantendo-se assim o intercambiador de calor inoperante. Na 010 controlar a água de retorno; quando a água tornar limpa mudar 010 para a cuba RPT. Conforme as necessidades - 002-X e 018-X; mantendo-se assim o nível e a temperatura da água na cuba RPT.

Esterilizar durante uma hora, o mais quente possível.

Fim da Esterilização e Adição de Melaco: (Acompanhe as explicações pela figura 7 pag. 18).

Terminada a esterilização procede-se: 138-D; 126-D; 904-Q; 112-Q (devagar). Depois - 020-D; pare a bomba B-28; 026-D; 028-D; 030-D; 034-D; 036-D.

a) Adição do melaço para a cuba B (40 Hl): (ver também fig. 8, pag. 19) 202-D; 132-D; 124-Q; 204-Q (devagar). Controle a perda com 132. Terminada a adição de melaço, faz-se: 124-D; 132-D; 204-D; 202-Q.

b) Adição do melaço na cuba C (120 Hl.): (ver também fig. 9, pag. 20) 306-D; 130-L; 122-Q; 302-X; 304-Q (devagar). Regular a dosagem com 302 e controlar as perdas com 130.

No caso da interrupção da adição de melaço, feche a válvula do rotâmetro; 112-D , pare a bomba B-4 e 902-D. Para recomeçar a alimentação, faz-se 902-Q, ligue a bomba B-4; 112-Q (devagar); abra vagarosamente a válvula do rotâmetro e regule o fluxo com a

válvula superior.

c) Adição do melaço na cuba D (320 Hl.): ver também a fig. 10, pag. 21) 424-D; 128-D; 120-Q; 418-X; 420-Q (devagar); regula-se a dosagem com 418 e controla-se as perdas com 128.

Para interrupção e re-início de alimentação do melaço, procede-se como no caso da cuba C (item b, acima).

Observações:

1. Quando o nível do melaço na cuba atingir o tubo de decantação, deve-se fechar a válvula (112-D) da referida cuba antes de abrir a válvula da cuba seguinte.
2. Antes de ter a última cuba de melaço vazia, purgar o encanamento de água de limpeza: 952-Q; 954-D; 956-X; e 958-Q. Depois de purgar: 956-Q e 958-D.
3. Quando a última cuba de melaço está vazia: 112-D; 138-Q e adicionar água até apresentar limpa no retôrno. Fechar depois as válvulas do rotâmetro; 120-D (ou 122-D); 128-Q (ou 130-Q); 138-D; 956-D; 954-Q; 952-D; pare a bomba B-4; 902-D; 904-D; 114-D; 116-D; 118-D.

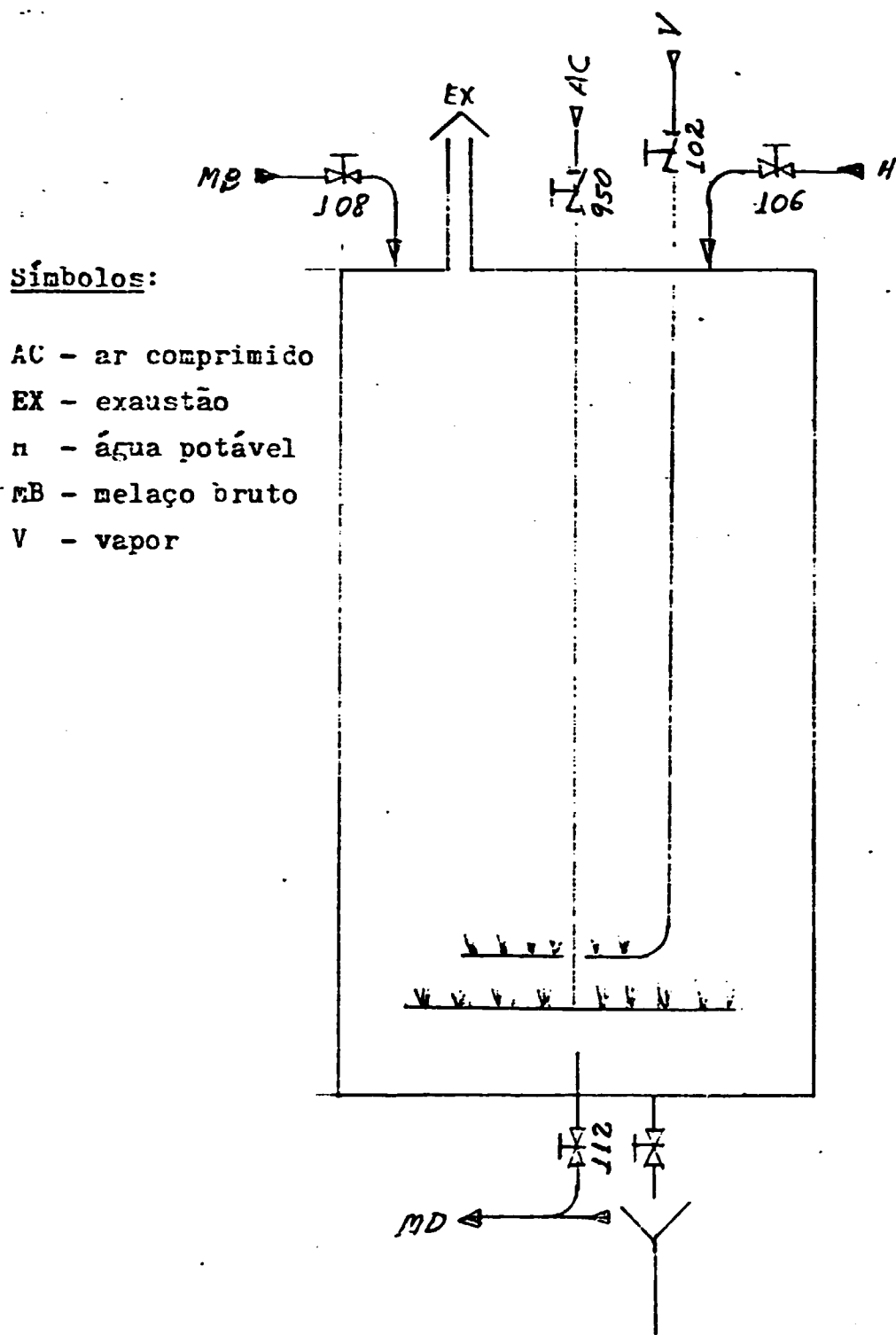


Figura 3 : Esquema da cuba de melação.

Os números referem-se às notações das válvulas.

Condição de enchimento do tanque de pesagem - representada por linha grossa.

Símbolos:

- V - vapor
- B1 - bomba de melão bruto
- B2 - bomba de melão bruto

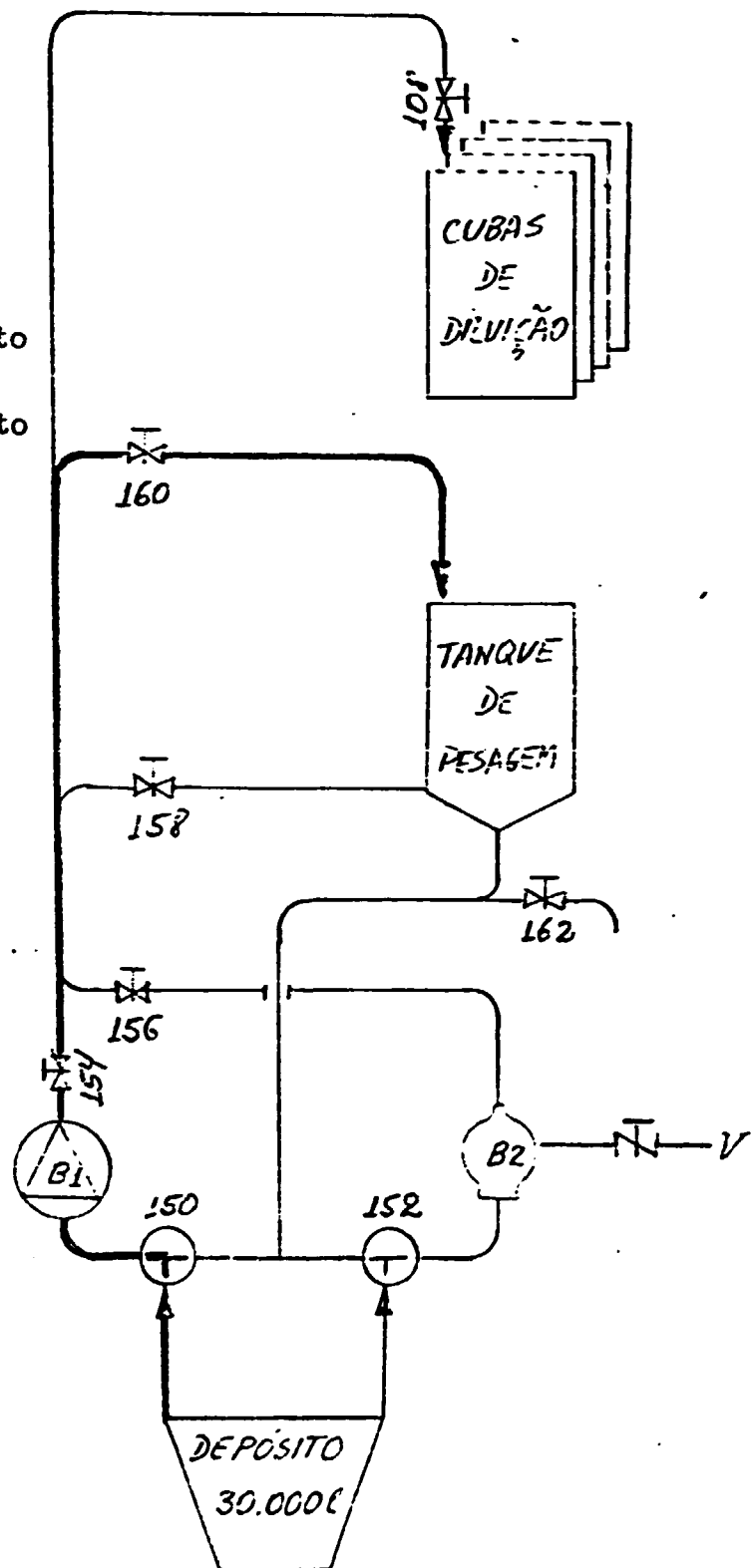


Figura 4 : Circuito de Melão Bruto

Os números referem-se as notações das válvulas.

Condição de transferência para cubas de diluição - representada por linha grossa.

Legendas:

- V - vapor
- B1 - bomba de melão bruto
- B2 - bomba de melão bruto

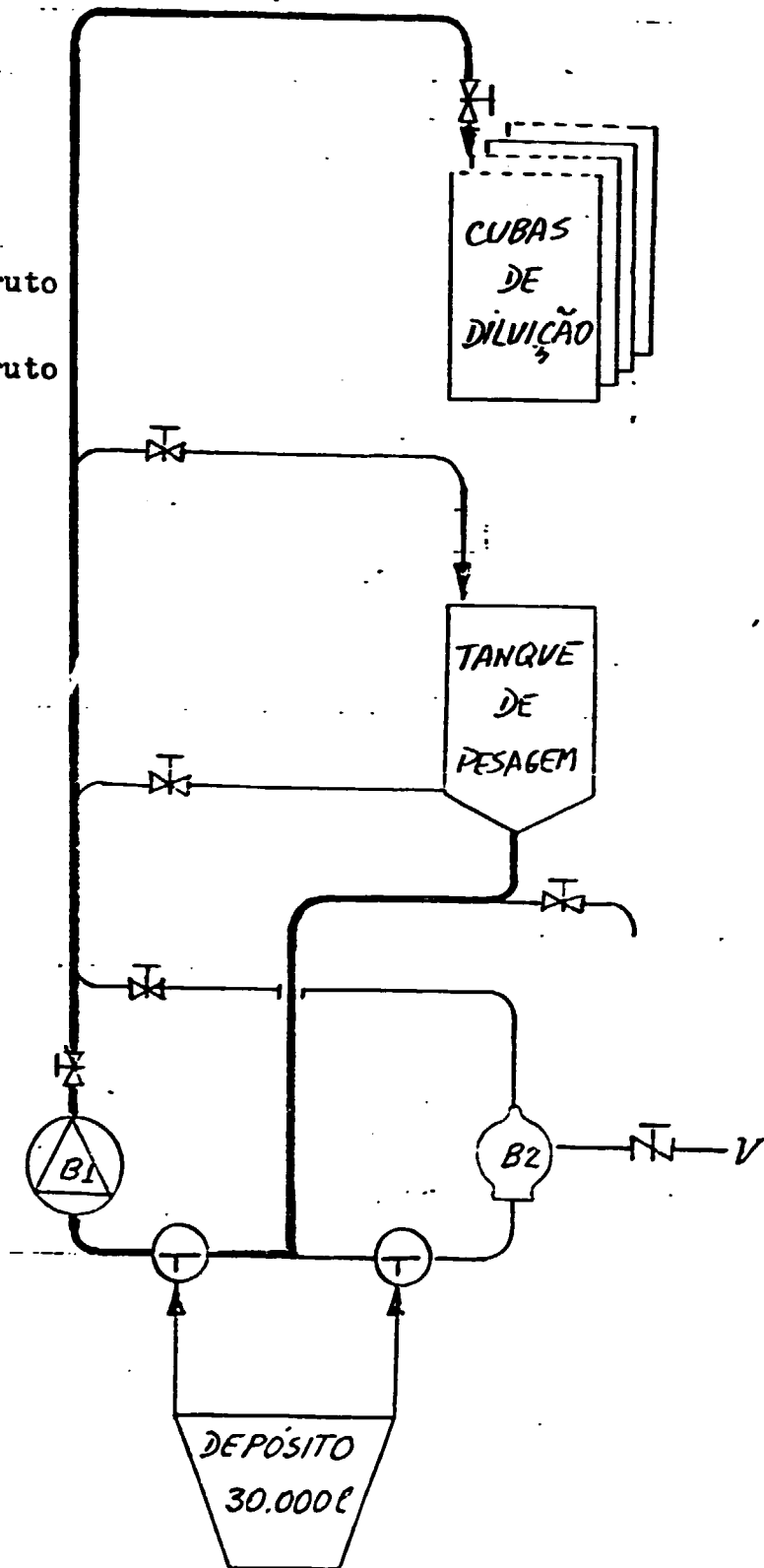


Figura 5: Circuito de Melão Bruto

Os números referem-se as notações das válvulas.

Condição de esterilização do circuito de mel diluído.

Os números referem-se as notações identificativas das válvulas.

Símbolos: H - água potável

HT - água da torre de resfriamento

V - vapor.

Linha grossa representa o circuito em operação.

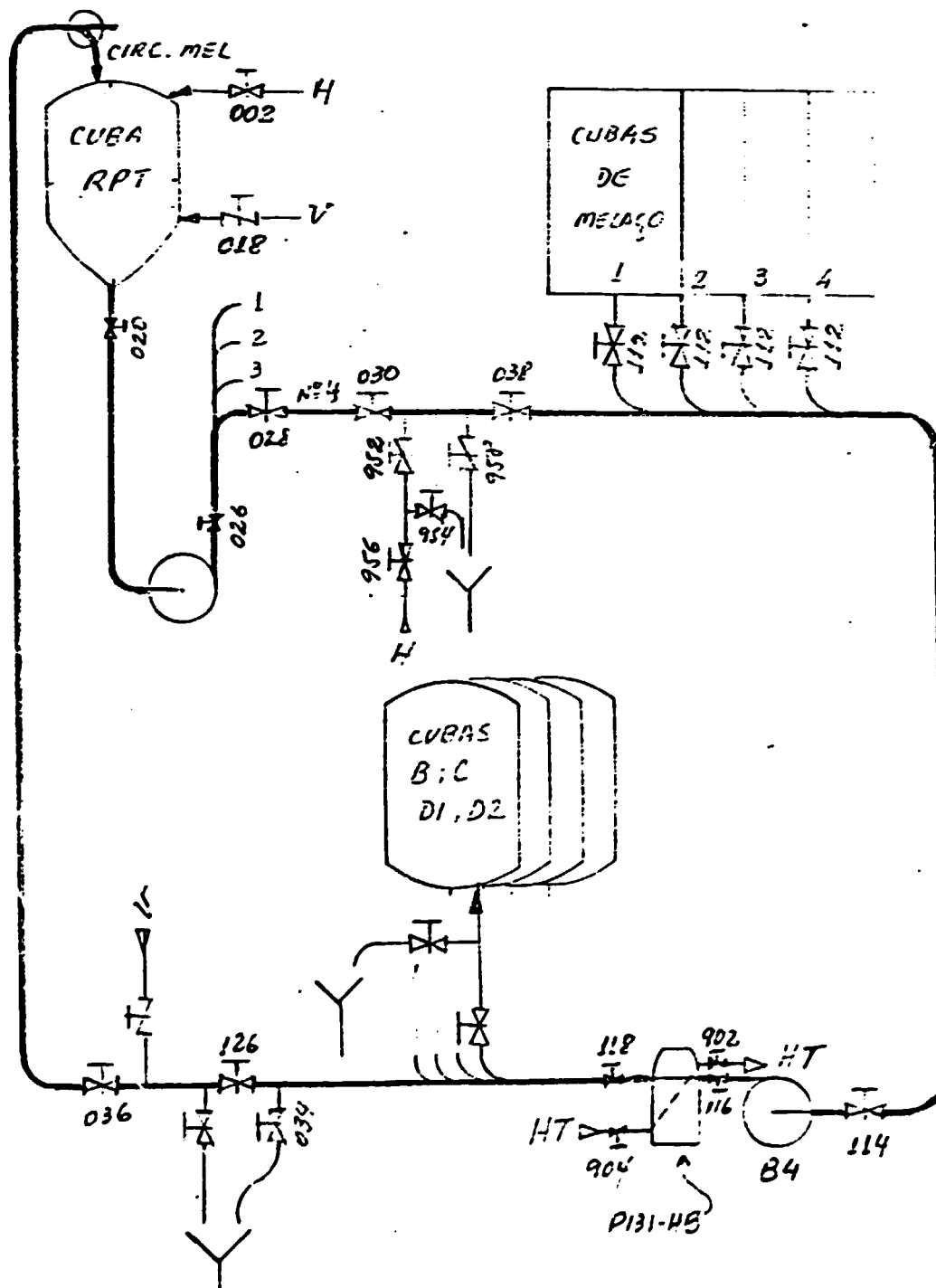
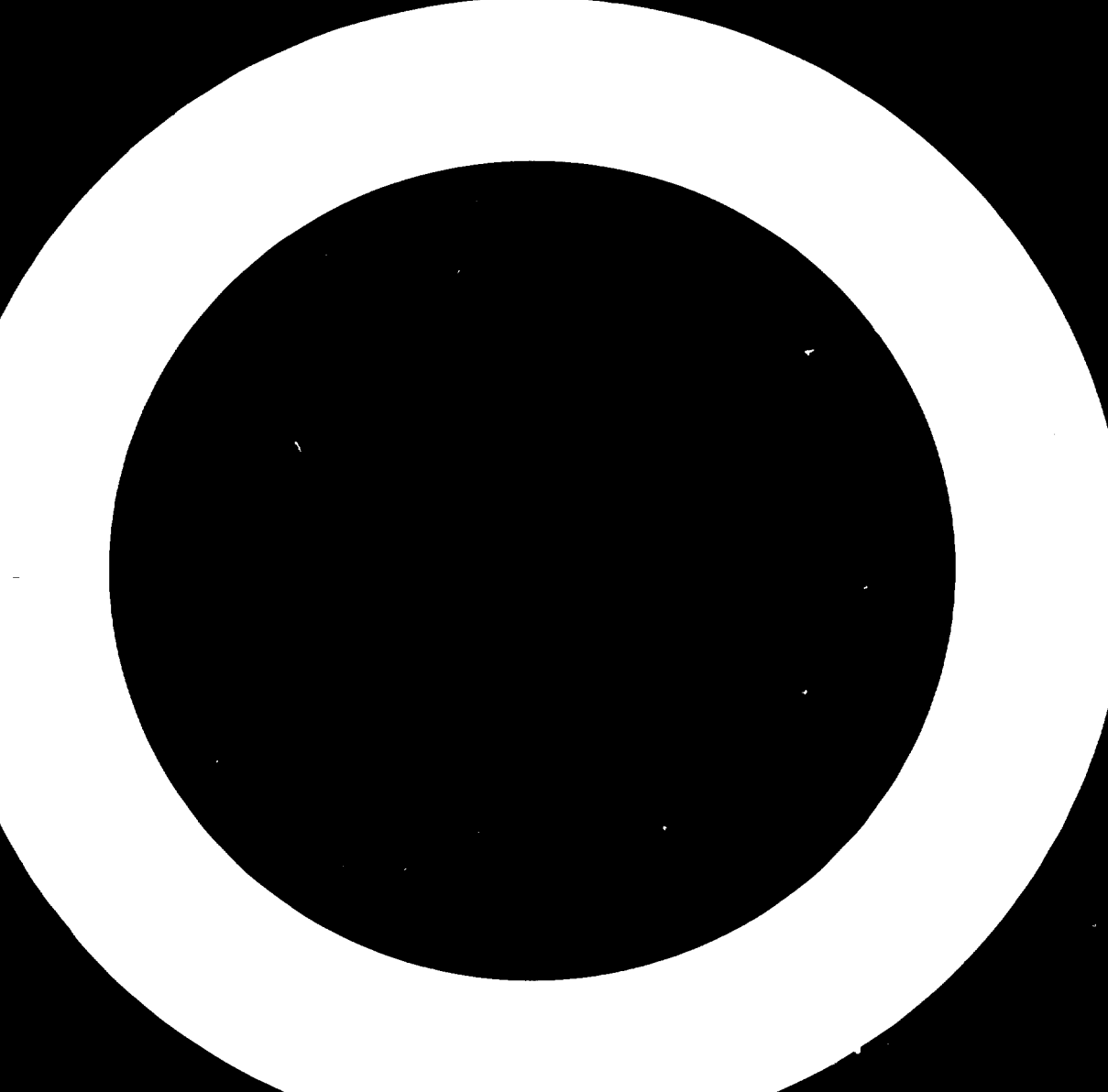


Figura 6: Circuito de Mel.



Introduzindo melão na cuba B.- Ver linha grossa no esquema.

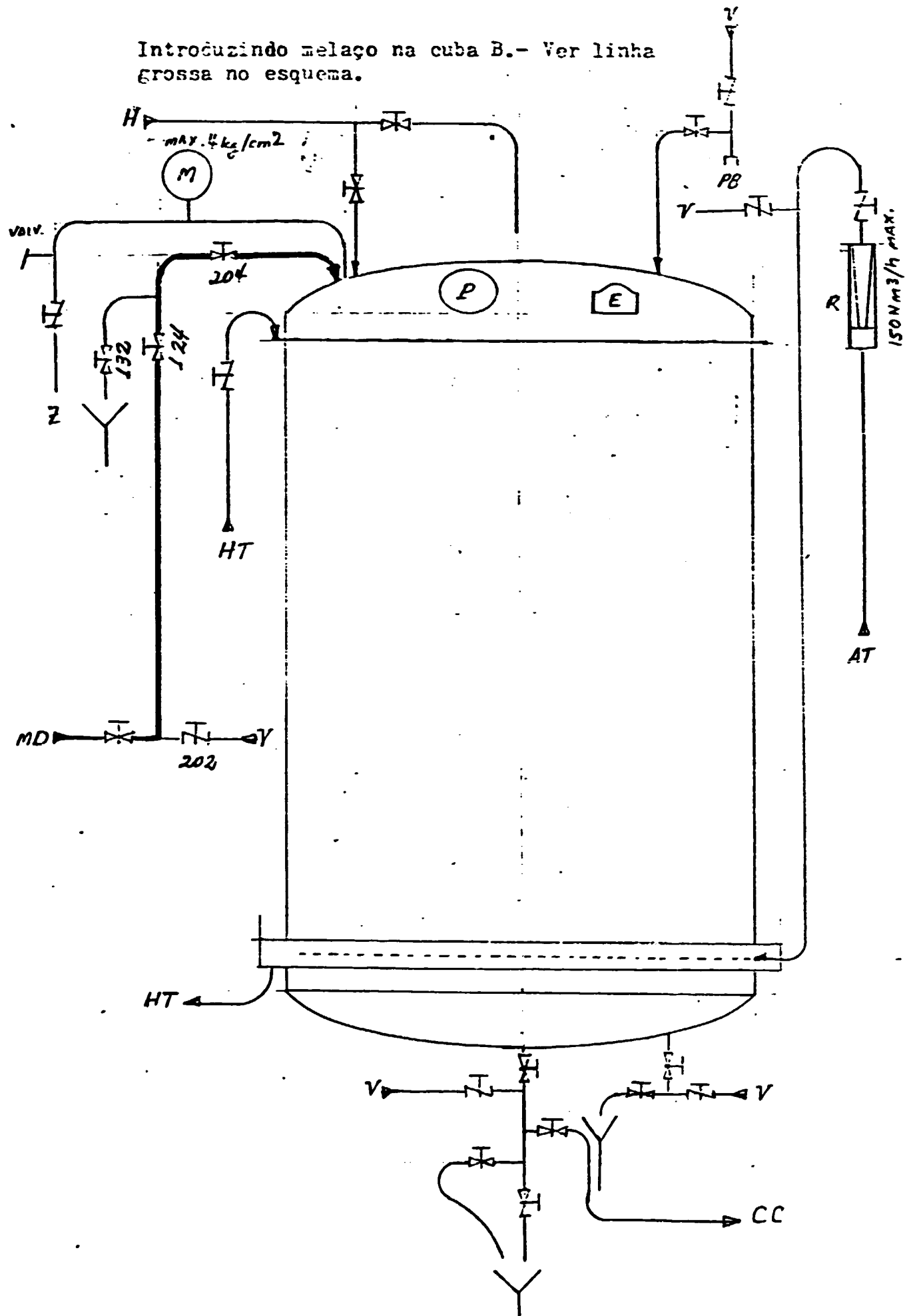


Figura 8: Esquema da cuba B

Introduzindo melaço na cuba C - Ver linha grossa no esquerda.

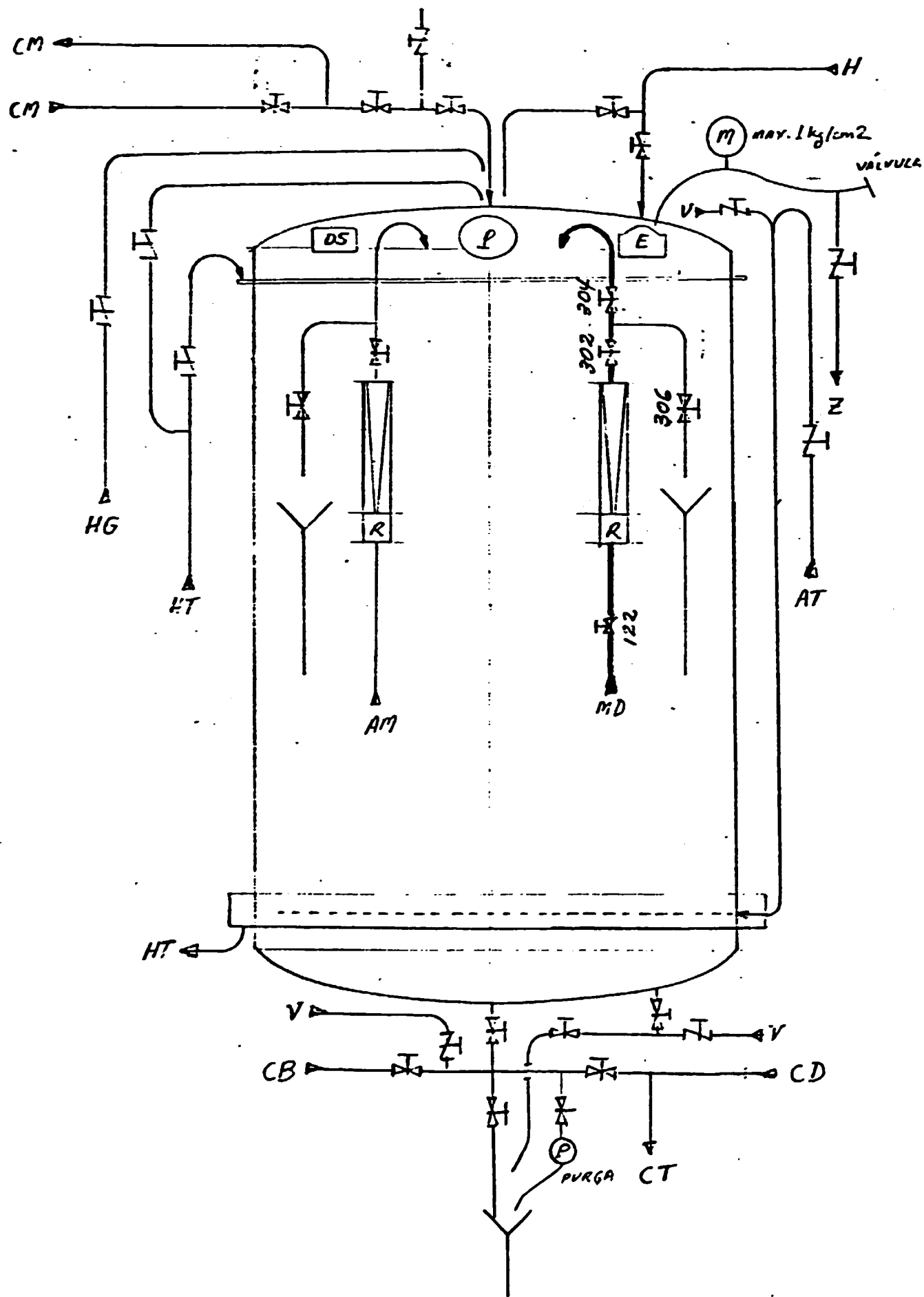


Figura 9: Esquema da cuba C.

Introdução melaço na cuba D - ver linha grossa no esquema

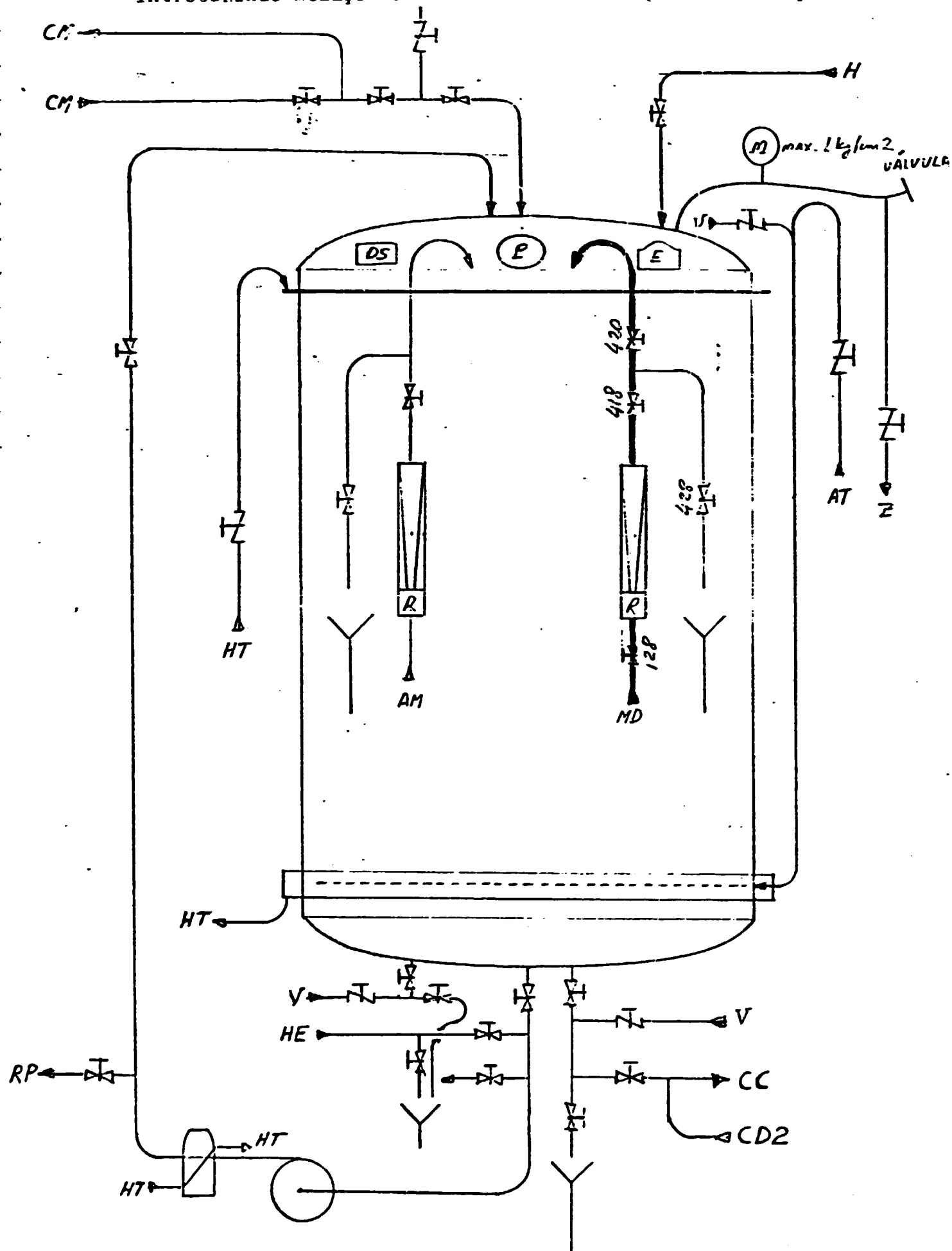


Figura 10: Esquema das cubas D1 e D2

2.4 - Fermentação da Cuba B (40 Hl.)

(Ver figura 12, página 26 para o esquema da cuba B).

Esterilização: A cuba B é esterilizada a vapor durante 1 hora a temperatura de 106°C (0,3 atm.). Para isso, fecha-se a tampa (P) e a válvula da saída do ar, fazendo a introdução do vapor através do tubo de distribuição do ar.

Preparação do melão: 400 kg de melão com 50% de açúcar assimilável é diluído com água e o seu pH é ajustado para 5,0. Ferve-se por 30 minutos e completa-se o volume até 12 Hl (3 x 400). Deixa-se em "repouso" por um período necessário para decantação das impurezas e bombeia-se para a cuba B.

Outros ingredientes do meio: Algumas combinações de ingredientes podem ser usadas para completar os nutrientes necessários ao crescimento de leveduras:

- a) Sulfato de amônio 6 kg
Fosfato diamoniacal 1,5 kg
pH deve ser ajustado para 5,0 antes de agregar os produtos químicos.
- b) Sulfato de amônio 6,835 kg
Fosfato monoamoniacal 1,26 kg
pH deve ser ajustado para 5,0 antes de agregar os produtos químicos.
- c) Amoníaco (25%) 7 litros
Ajustar o pH para 5,0 e depois juntar
Fosfato diazoniacal 1,5 kg diluído previamente e com pH ajustado para 5,0.

- d) Amoníaco (25%) 7,8 litros
Ajustar o pH para 5,0 e depois juntar
Fosfato monoamoniacal 1,26 kg previamente di-
luido e com pH ajustado para 5,0.

Esterilização: Após completar o volume (aprox. 40 Hl.), ferve-se a mistura para expulsar o ar presente na cuba e em seguida fecha-se a cuba. A tampa fica fechada, mas a saída do ar fica aberta até atingir 100°C e daí fecha-se também a saída do ar. Deixe a temperatura subir até 105° a 106°C (0,25 a 0,3 atm.) e esteriliza-se por 1 hora.

O arrefecimento é feito com água em cascata até 35°C (31°C), utilizando o suprimento de água potável (H) e/ou água da torre de resfriamento da água (HT).

Nota: No ajuste da quantidade de água que é adicionada para completar o volume, deve-se considerar a água que vai condensar durante a esterilização. O ajuste do volume deve ser feito de tal forma que o volume final seja 40 Hl.

Inoculação: A passagem da levedura do P. Bus para a cuba B é feita da seguinte forma: (Ver figura 11, página 25 para o esquema do dispositivo de inoculação).

- a) A cuba B está esterilizada e arrefecida, bem como a tubagem de ligação do P. Bus. O vapor fica ligado (steam-seal) até efetuar a ligação.
- b) Para fazer a ligação do P. Bus com a cuba B, fecha-se o vapor e liga-se o acoplamento rosqueado. Retira-se o filtro de algodão do P. Bus por onde entra o ar. Abre-se o vapor de esterilização (B1) e a válvula da árvore inferior do T para esterilizar.

lizar todo o T vertical.

- c) Esteriliza-se por 20 minutos a vapor e resfria-se com ar da cuba B por cerca de 10 minutos (através do C).
- d) Em seguida fecha-se a válvula inferior. O ar entra pelo filtro lateral (F); abre-se a válvula superior e a passagem efetua-se através do tubo de ar para a cuba B.
- e) Quando o P. Bus está vazio, e isto é notado pelo ruído da passagem de ar, fecha-se a válvula da cuba B (C). Desliga-se então o P. Bus e faz-se o "steam-seal" da válvula da cuba B.

Fermentação:

Temperatura - 31°C (35°C)

Ar durante a fermentação - 1 Nm³/m²/min. (60 Nm³/m²/h).

pH durante a fermentação - 4,0 a 4,5

Tempo de fermentação - aprox. 16 horas

Balling inicial - 10,8°

Balling final - $\pm 3^\circ$ (2 leituras consecutivas iguais feitas de hora em hora).

Terminada a fermentação o material está pronto para ser transferido a cuba C.

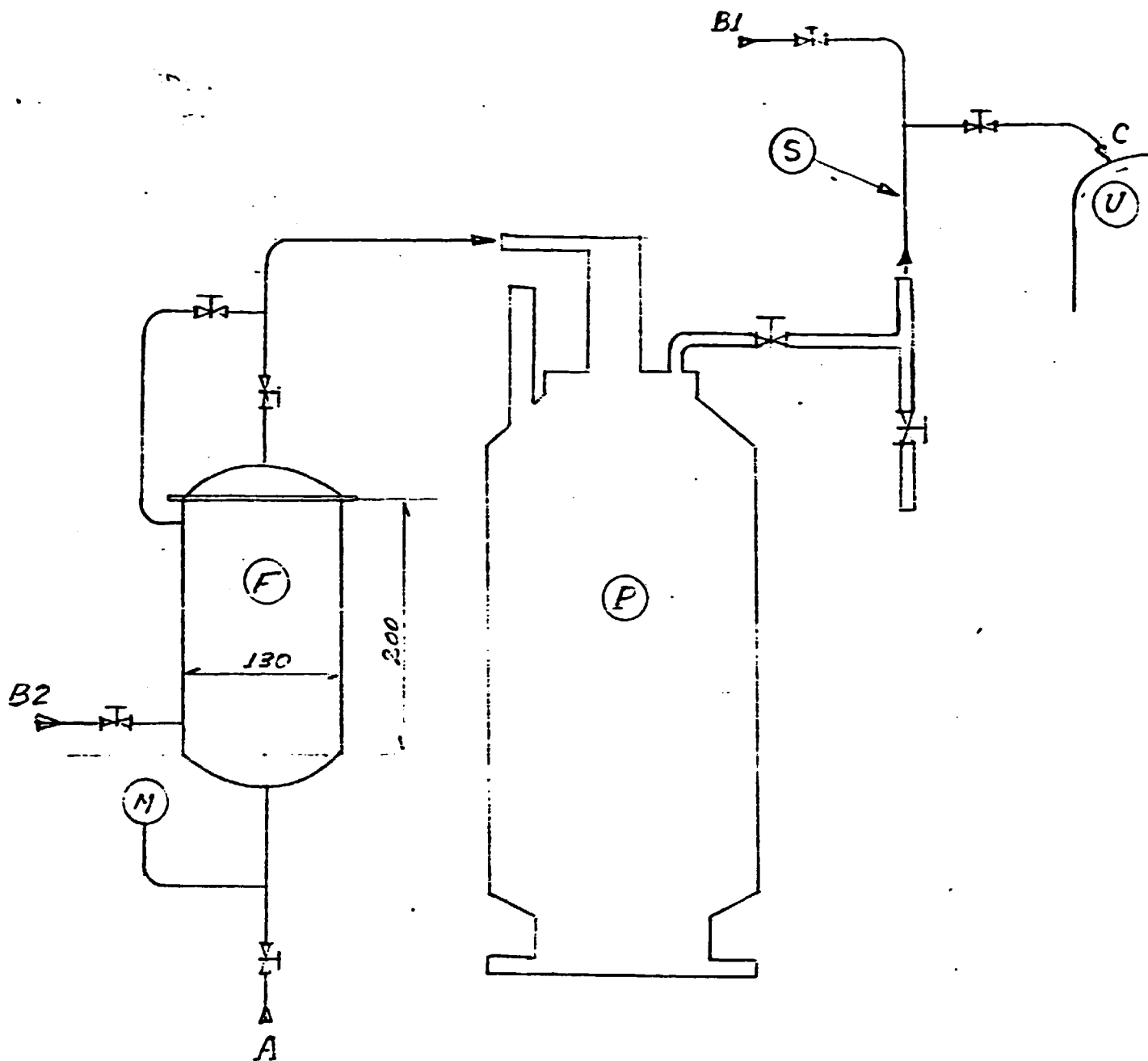
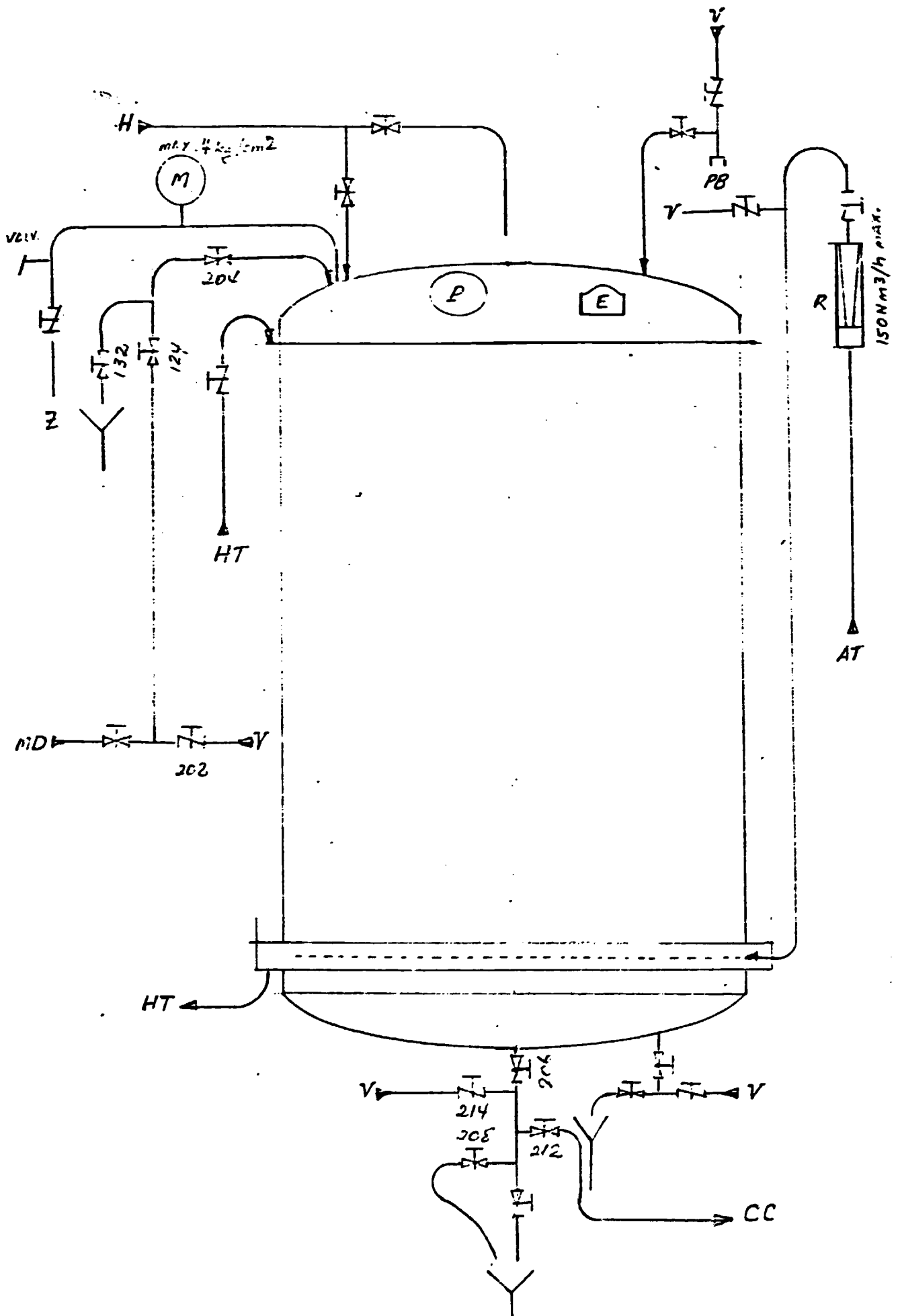


Figura 11: Dispositivo de transferência da cultura do P. Bus para cuba B.

Legenda: A - entrada de ar; B1 e B2 - entrada de vapor; C - saída de cultura para cuba B; F - filtro de algodão; M - manômetro; P - P. Bus; S - steam-seal; U - cuba B.

Figura 12: Esquema da cuba B.

Legenda: AT - ar da turbina; CC - saída para cuba C;
E - controle de antiespumante; H - água potável; HT-
água da torre de resfriamento; M - manômetro; MD -
melaço diluído; P - abertura da cuba (diam. interno
450mm, diam. externo 560mm); PB - adaptação do P.Bus;
R - rotâmetro; V - vapor; Z - saída de ar.



Esquema da cuba M

2.5 - Fermentação da Cuba C (120 Hl.)

(Ver esquema da cuba C na figura 14, página 33).

Esterilização da cuba vazia: A cuba vazia é posta sob pressão deixando sair vapor por todas as torneiras ou válvulas de purga (a pressão na prática é de $\pm 0,3$ atm.). Todos os pontos que é impossível de fazer a purga de vapor deve-se dar entrada dele para a cuba durante a operação de esterilização.

Preparo da cuba para fermentação: As matérias-primas são calculadas a partir da produção teórica da cuba B (120 kg de levedura mãe e álcool, que corresponde a 168 kg de levedura).

Logo após a esterilização da cuba C, adiciona-se 15 Hl. de água e em seguida uma certa quantidade de cloro de forma que o cloro residual seja no mínimo de 2 a 4 mg/l (na prática, 6mg/l). Depois de meia hora de atividade da água de cloro, deve-se acrescentar melão diluído (14 litros) e também

Fosfato diamoniaco 25 kg, ou
(Fosfato monoamoniaco 21 kg)
Sulfato de magnésio 1,7 kg.

Relação dos volumes adicionados:

Água inicial + melão (1a. porção)	48,04 Hl
Volume do inóculo da cuba B	<u>40,0</u> Hl
Volume no início da fermentação	88,04 Hl
Melão adicionado durante a fermentação	<u>31,96</u> Hl
Volume total	120 Hl.

Inoculação: A inoculação é feita pondo à pressão a cuba B, passando o seu conteúdo para a cuba C através do encanamento da inoculação previamente esterilizado.

Ponto de partida: as cruzes por baixo das cubas B e C estão em "sêlo de vapor".

Esterilização do encanamento de inoculação com vapor: 318-D; 314 mantém-se C; 312-O; 212-C; 208-D; 214- mantém-se O.

Tempo da esterilização: \pm 1 hora.

Inoculação: pôr a cuba B sob pressão e depois 214-D; 314-D; 308-O; 206-C. Logo que a cuba B esteja vazia (perceptível pelo aumento do fluxo de ar no rotâmetro da cuba B) 308-D; 310-O. Limpar através da cuba B o encanamento de inoculação. Depois 212-D; 312-D; 310-D; 314-O; 318-O. Desta maneira o "sêlo de vapor" debaixo da cuba C é restabelecido.

Fermentação: No volume acima calculado, não foram considerados os volumes dos produtos químicos introduzidos durante a fermentação nem as perdas de volume por evaporação durante a fermentação (por exemplo \pm 100 l de amoníaco).

pH durante a fermentação - 4,8 a 4,9 ; nunca superior a 4,9.

Formol durante a fermentação - 1,0 a 1,2 (durante as 3 últimas horas - 0,3 a 0,4).

O quadro abaixo mostra as quantidades de melão adicionado durante a fermentação e a variação na quantidade de aeração. Também, está apresentada a adição aproximada de amônia durante a fermentação - a sua quantidade exata dependerá do índice de formol.

Observações:

- a.) Depois da 14ª hora, o débito de ar deve ser de 4,2 Nm³/m²/min. mas quando a fermentação produz álcool não assimilado o débito deve continuar em 5,2 Nm³/m²/min. até o fim da fermentação ou prolongar porções.

- b) Após a última porção de melação, deve continuar (durante 20 minutos) a fermentação com o débito de ar reduzido a metade $\pm 2 \text{ Nm}^3/\text{m}^2/\text{min}$. Depois inicia-se a centrifugação e durante a centrifugação continua a cuba a ser refrigerada.

Quadro de Adição dos Nutrientes Durante a Fermentação.

<u>Tempo(h)</u>	<u>Melão (l)</u>	<u>Amônia (l)</u>	<u>Ar ($\text{Nm}^3/\text{m}^2/\text{min}$)</u>
início	14	-	um pouco
0 - 1	-	1	3
1 - 2	34	1	3
2 - 3	64	1	3
3 - 4	78	2	3
4 - 5	95	4	3
5 - 6	116	5	3
6 - 7	140	5	3
7 - 8	173	5	5,2
8 - 9	211	9	5,2
9 - 10	258	9	5,2
10 - 11	304	9	5,2
11 - 12	315	10	5,2
12 - 13	323	10	5,2
13 - 14	283/284	6	5,2
14 - 15	274/267	-	4,2
15 - 16	258/267	-	4,2
16 - 17	270/267	-	4,2

Notas:

- a) Nunca adicione fosfato diamoniacal ou fosfato monoamoniacoal quando o pH é superior a 5,0 porque a pH = 7 dá diretamente cristais terciários de fosfato de cálcio. Entre o pH de 5,0 e 7,0 a cristalização aumenta com o aumento de pH. Ao mesmo tempo, se a temperatura for alta, favorece a cristalização, devendo o pH ser ajustado para 5,0 antes da esterilização.
- b) Os sais são previamente dissolvidos na cuba A (1,5 Hl) onde

é feito o ajuste do pH, se necessário, e fervidos.

- c) A amônia utilizada na fermentação contém 25% de NH_3 , ou seja 180 gramas de N por litro. Quando usar outras concentrações, deve-se fazer a devida correção.
- d) A correção do pH nas cubas em fermentação deve ser feito com ácido sulfúrico para baixar e com amônia, soda ou soda cáustica para elevar o pH.
- e) A temperatura da fermentação varia entre 35° a 36°C, porém é desejável que seja mais baixa (até 31°C), pois dá melhor rendimento na fermentação.

Terminada a fermentação, processa-se a centrifugação, seguida de lavagem, resfriamento e finalmente a armazenagem na cuba VCK-25. A massa assim preparada é denominada "levedura mãe" e é utilizada para inoculação das cubas D1 e D2, e às vezes uma nova cuba C (quando o rendimento for bom).

Esterilização do circuito dos separadores: (Ver esquema do circuito dos separadores na figura 13, página 32).

Estabelece-se o circuito: 008-0 sobre o funil; 040-0; 520-0; 518-0; 514-0; 512-0; 508-0; 506-0; 504-0; acoplamento KM; C32-0; 080-0; 028-0; 026-0; 020-0; liga-se a bomba B-28; e as bombas B-17 e B-21 (junto aos separadores). Durante a esterilização, abrir 602 várias vezes.

Deixe sair água pelas torneiras de purga das tampas das bacias dos separadores, mantendo as tampas fechadas e regulando com as torneiras 508 e 514. Controle a água de retorno em 008 e quando apresentar limpa mudar 008 para RPT.

Conforme as necessidades faz-se 002-X e 018-X.

Esteriliza-se durante uma hora com a temperatura mais alta possível. Os separadores são esterilizados com vapor em separado.

Fim da esterilização e início da centrifugação:

Faz-se: 020-D; para-se a bomba B-28; 032-D; param-se as bombas B-17 e B-21; acoplam-se os separadores; vaza-se o circuito pelas saídas 500; 502; 510; e 516. Depois, ligam-se os separadores; 318-D; 314-D; 316-Q; 500-D; 502-D; 510-D; 516-D; 040-D; 602-C (figura 15, página 34).

Depois: 308-Q; 508-X regular; 962-X regular; ligar a bomba B-17; 514- regular; 918-Q; 920-Q e ligar a bomba B-21.

Quando a levedura chegar a V GK-25, liga-se o misturador e muda-se o 008 do RPT para o funil.

Logo que a cuba B está vazia, completa-se a V GK-25 até uma medida a determinar: 504-D; 960-Q (se possível purgar). A medida final na V GK-25 deve ser determinada experimentalmente (cerca de 24 Hl) e depois de atingir este volume faz-se: 040-Q; 602-D.

A seguir é feita as ligações das centrífugas para a cuba D1 ou D2. Por fim rega-se o interior da cuba B para limpar: 308-Q e 310-Q.

Observação:

Quando a levedura cultivada a partir do inóculo proveniente da cuba B apresentar um rendimento superior a 1.200 kg de massa úmida, na cuba C, usa-se a levedura mãe (recolhida na V GK-25) para inocular uma nova fermentação da cuba C. Neste caso, a inoculação é feita transferindo 120 kg (o correspondente em volume da levedura mãe) dessa levedura para a cuba C, além de inocular as cubas D1 e D2 (2 x 540 kg de levedura).

Os números referem-se as notações identificativas das válvulas.

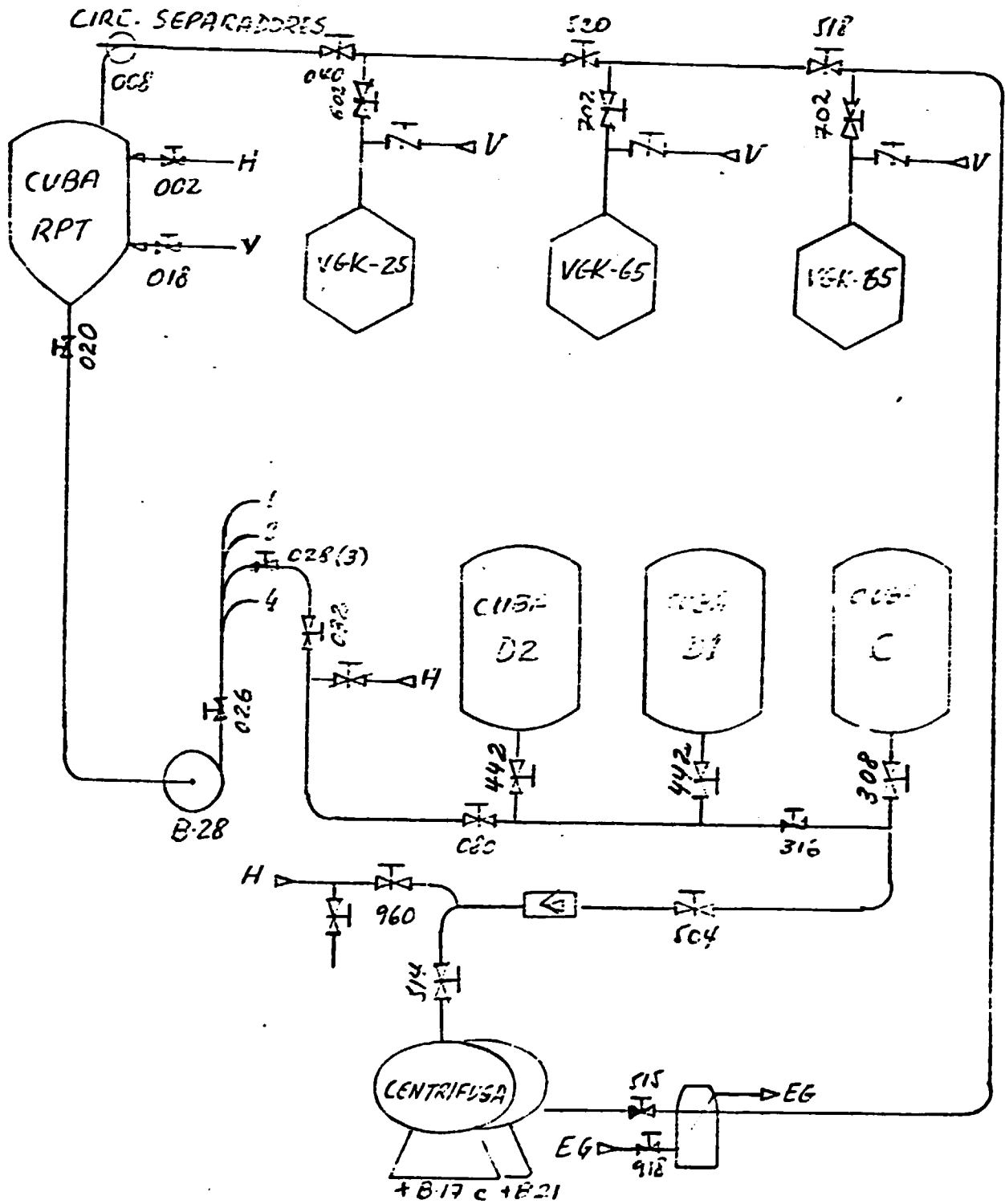
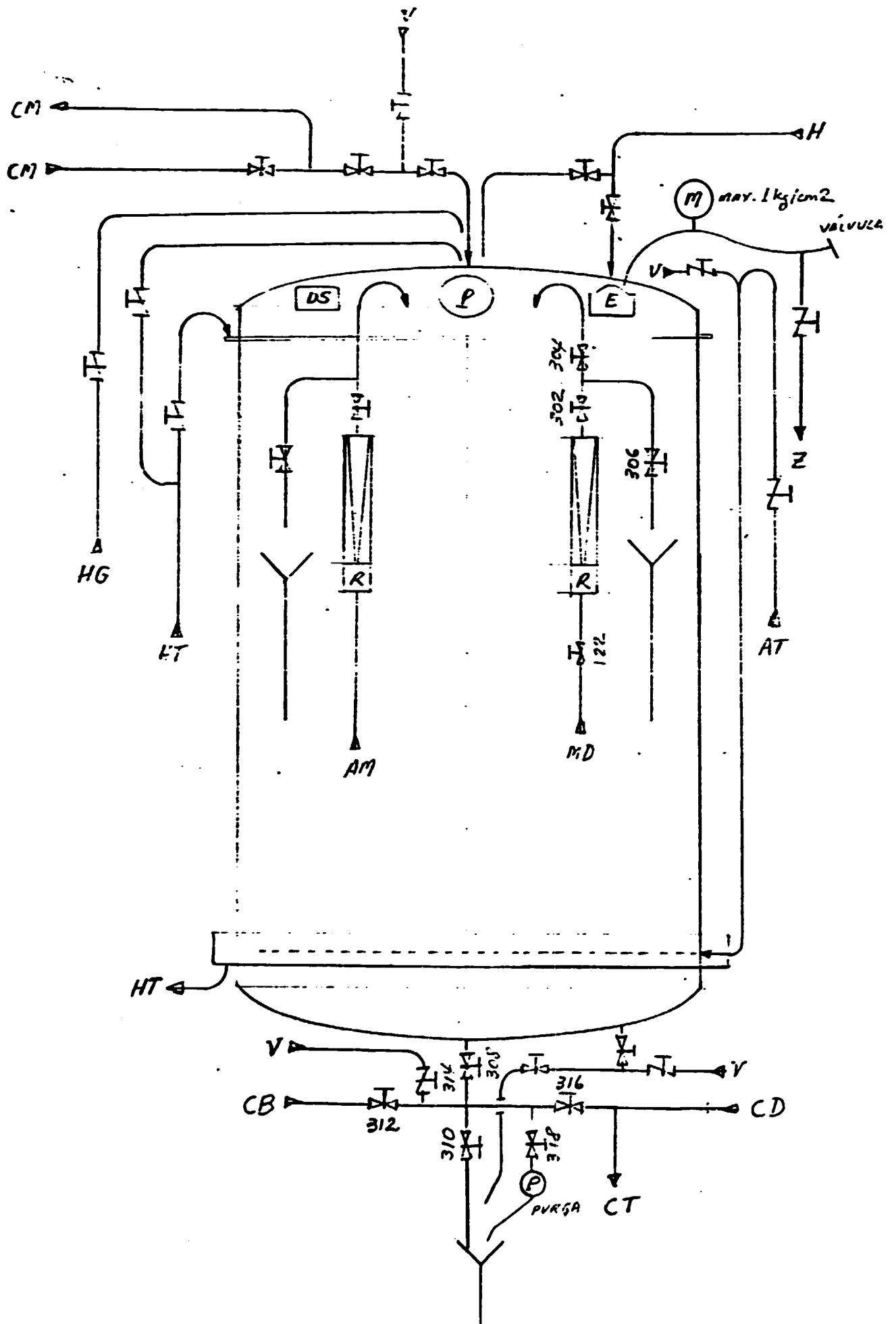


Figura 13: Circuito dos Separadores

Figura 14: Esquema da cuba C.

Legenda: AM - amônia (solução a 20%); AT - ar das turbinas; CB - cuba B; CD - cuba D; CM - circuito da massa; CT - centrífuga; DS - distribuição de sais; E - controle de antiespumante; H - água potável; HG - água gelada; HT - água da torre de resfriamento; M - manômetro; MD - melão diluído; P - abertura da cuba (diâmetro interno 450mm); R - rotâmetro; V - vapor; Z - saída de ar.

Os números referem-se as notações identificativas das válvulas.



Esquema da cuba C.

Condição de centrifugação da levedura da cuba C - ver linha grossa no esquema.

Os números referem-se as notações identificativas das válvulas

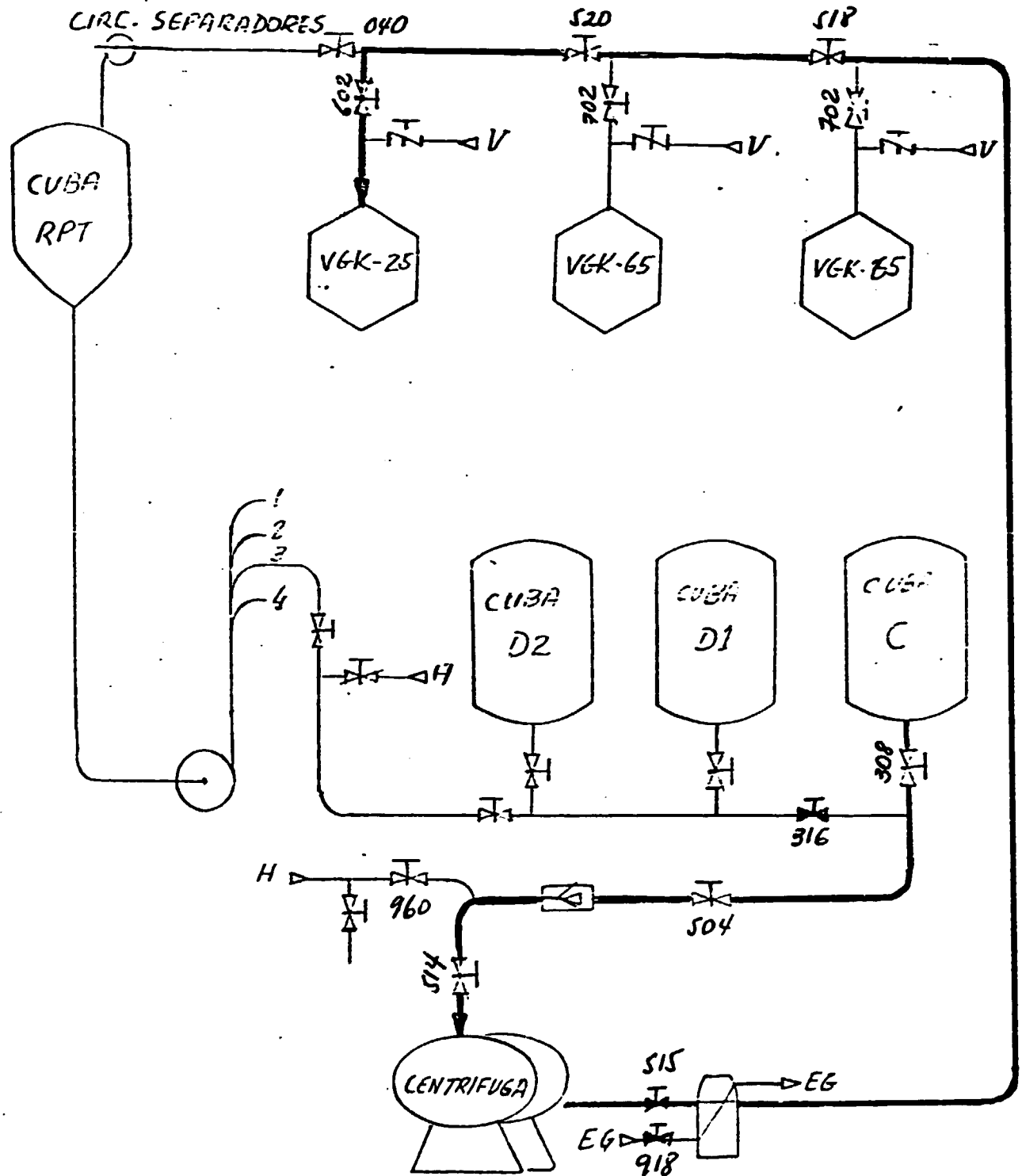


Figura 15: Circuito dos Separadores

2.6 - Fermentação nas cubas D1 e D2 (320 Hl.).

(Ver esquema das cubas D na figura 19 página 44 e esquema do circuito de mosto na figura 18 página 43).

Esterilização da cuba e circuito de refrigeração do mosto fermentado:

A cuba é posta sobre pressão, deixando sair vapor por todas as válvulas e torneiras de purga. Por todos os pontos que é impossível fazer purga de vapor deve-se dar entrada dele para a cuba durante a operação de esterilização.

Então, faz-se: 402-X; 424-X; 418-X; 420-X; 428-Q; 416-X; 442-C; 450-Q; 438-Q; 440-X; 128-Q; 414-Q.

Todas as torneiras X devem ser reguladas de tal maneira que se verifique uma pequena saída de vapor, conservando a cuba sob pressão.

Tempo de esterilização é de uma hora à temperatura de 105° a 106°C.

Durante a esterilização da cuba, faz-se também a esterilização do circuito de refrigeração do mosto fermentado. Para isso, faz-se: 014-Q sobre o funil; 404-Q; 460-Q; 456-Q; 026-Q; 020-Q; liga-se a bomba B-28; 908-Q; 906-D; liga-se a bomba B-9.

Quando a água aparecer limpa na C14 muda-se para o RPT e conforme a necessidade faz-se 002-X; 018-X. Durante a esterilização abre-se algumas vezes as válvulas 454, 406 e depois mantem-nas fechadas.

No fim da esterilização do circuito de refrigeração, faz-se: 454-D; 406-D; 456-D; desliga-se a bomba B-9; 908-D; 458-C (vaza-

se o circuito); 020-D; desliga-se a bomba B-28; 026-D; 404-D; 458-D. O circuito de refrigeração está limpo e esterilizado, pronto para ser eventualmente usado.

Fim da esterilização da cuba, faz-se: 444-O; 442-C; 436-C; 438-D; 440- fica X; 418-D; 420-D; 416-D; 424-D; 426-X.

Durante o arrefecimento da cuba, deve-se abrir mais a 402 que estava estrangulada.

Preparação da cuba para fermentação:

As matérias-primas são calculadas para uma base de 540 kg de levedura mãe e um rendimento de 90% na fermentação.

Encher a cuba com cerca de 200 Hl. de água fria e esterilizar com hipoclorito (6 mg/l) durante 30 minutos. Juntar os sais abaixo citados, previamente fervidos na água e corrigir o pH para 4,8 antes de inocular.

Fosfato diamoniacal 41 kg

Sulfato de magnésio 6 kg

Acrescentar ainda 275 litros de melão diluído.

Esterilização do circuito de inoculação e a inoculação:

Esterilização: Inicialmente faz-se: 012-O para o funil; 410-C; 554-C; 552-C; faz-se o acoplamento BE; 618-D; 614-D; 620-C; 612-C; 026-O; 020-O e ligam-se as bombas B-28 e B-26.

Quando a água se apresentar limpa, muda-se 012 para RPT e conforme as necessidades faz-se 002-X e 018-X. Esteriliza-se durante uma hora o mais quente possível.

Terminada a esterilização esfria-se o encanamento e purga p/61C.

Depois, faz-se; 610-D; 612-D; 608-Q; 012 sobre o funil; desliga-se a bomba B-28; 020-D; e 026-D.

Inoculação: Quando o circuito de inoculação estiver frio, faz-se: 608-D; 410-D; 414-D; 416-Q; 412-Q; 606-Q. Bombear 540 Kg ou mais em cada uma das cubas D (D1 e D2), e depois faz-se 606-D; 608-Q; para passar água.

Quando a água se apresentar limpa, faz-se: 412-D; 410-Q; 416-D; 414-Q (o sêlo de vapor é restabelecido); 608-D; 620-D; 618-Q; 614-Q (o sêlo de vapor é restabelecido); desliga-se a bomba B-26; 552-D; 554-D.

Veja figura 16 página 41 para esquema do circuito de inoculação (circuito de massa). Veja, também, figura 17, página 42, para a inoculação da cuba D.

Para a composição da levedura comercial deseja-se 42 a 44% de material proteico, e 2,8% de P205. Com base em 700 kg de levedura (1200 l.tros) usada para inoculação e um rendimento de 90%, deve se aplicar cerca de 257 litros de amônia (Atualmente usa-se menos - 230 litros).

O pH durante a fermentação é de 4,5 a 4,8 e em caso de necessidade de corrigir, usa-se solução de soda ou ácido sulfurico conforme o caso.

Deve ser mantida a temperatura de no máximo 36°C, sendo que a temperatura ideal é de 31°C.

O esquema abaixo mostra a dosagem de melão, amônia e de ar durante a fermentação.

Quadro de adição dos nutrientes durante a fermentação:

<u>Tempo (h)</u>	<u>Melaço (l)</u>	<u>Amônia (l)</u>	<u>Ar</u>
início	275	7	
0 - 1	375	14	
1 - 2	595	14	
2 - 3	705	14	
3 - 4	730	14	
4 - 5	755	21	
5 - 6	780	21	
6 - 7	805	21	
7 - 8	830	21	
8 - 9	855	21	
9 -10	885	16	
10 -11	915	16	
11 -12	945	16	
12 -13	710	14	
13 -14	370	-	
14 -15	-	-	
(total)	<u>10.530</u>	<u>230</u>	

Depois de adicionar a última porção de melaço, matura-se durante 20 minutos com um débito de ar de $2\text{m}^3/\text{m}^2/\text{min}$.

Terminada a fermentação, procede-se a centrifugação, lavagem, resfriamento a temperatura de 5° a 6°C , e armazena-se na cuba VCK-65 para depois efetuar a filtração, prensagem, corte e empacotamento.

Esterilização dos circuito dos separadores: (ver figura 13 página 32).

Restabelece-se o circuito. Depois, faz-se: C08-0 para o funil; 040-0; 520-0; 518-0; 514-0; 515-0; 508-0; 506-0; 504-0; faz-se

o acoplamento KI; 446-Q; 028-Q; 026-Q; 020-Q; liga-se a bomba B-28 e também as bombas B-17 e B-21.

Deixa-se sair água pelas torneiras das tampas das bacias dos separadores, mantendo as tampas fechadas e regulando com as torneiras 508 e 514. Verifica-se o estado da água de retorno pela 008 e quando se apresentar limpa muda-se a 008 para o RPT, e abre-se as válvulas 002-X e 018-X, conforme as necessidades.

Esteriliza-se durante uma hora à temperatura a mais alta possível. Os separadores são esterilizados separadamente com o vapor.

Fim da esterilização e centrifugação:

Decorrido o tempo de esterilização, faz-se: 020-D; desliga-se a bomba B-28; 446-D; desligam-se as bombas B-17 e B-21; e faz-se o acoplamento para os separadores. Vaza-se o circuito pelas 500, 502, 510 e 516 (ver figura 20, página 45).

Depois de acoplados os separadores, faz-se: 444-D; 450-D; 448-Q; 500-D; 502-D; 510-D; 516-D; 520-D e 702-D.

A seguir, faz-se: 442-Q, regula-se 508; 962-X e regular; liga-se a bomba B-17; regula-se 514; 918-Q; liga-se a bomba B-21; controla-se a entrada da levedura na cuba VGK-65; liga-se o misturador; muda-se a 008 do RPT para o funil.

Logo que a cuba D estiver vazia, junte água fazendo 504-D; 960-Q (se possível, purgar) até a água entrar limpa na VGK-65. Depois, faz-se 520-Q e 702-D.

Terminada a centrifugação, desligam-se os separadores, as bombas, fecham-se as torneiras de refrigeração e 520-D; 040-D. Por fim, rega-se a cuba D para limpar: 442-Q e 452-Q.

Centrifugação em ligação com a cuba C:

Neste caso o encanamento de saída da cuba D é esterilizado durante um mínimo de uma hora. Liga-se o purgador no ponto de acoplamento (quadro de acoplamento 11) e 448-0.

Depois de centrifugar a levedura mãe da cuba C, alimenta-se os separadores com água: 504-D; 960-0; 040-0. (602 já está fechada); 008-0 para o funil.

Segue-se a centrifugação de levedura comercial da cuba D para a VGK-65. Para isso, faz-se: 452-0; 444-D; 450-D; desliga-se o purgador do ponto de acoplamento 1, passando rapidamente a cuba para a posição KI; 452-D; 442-0; 960-D e 504-0.

Quando a levedura surgir na bacia 20, faz-se: 702-0 e 520-D.

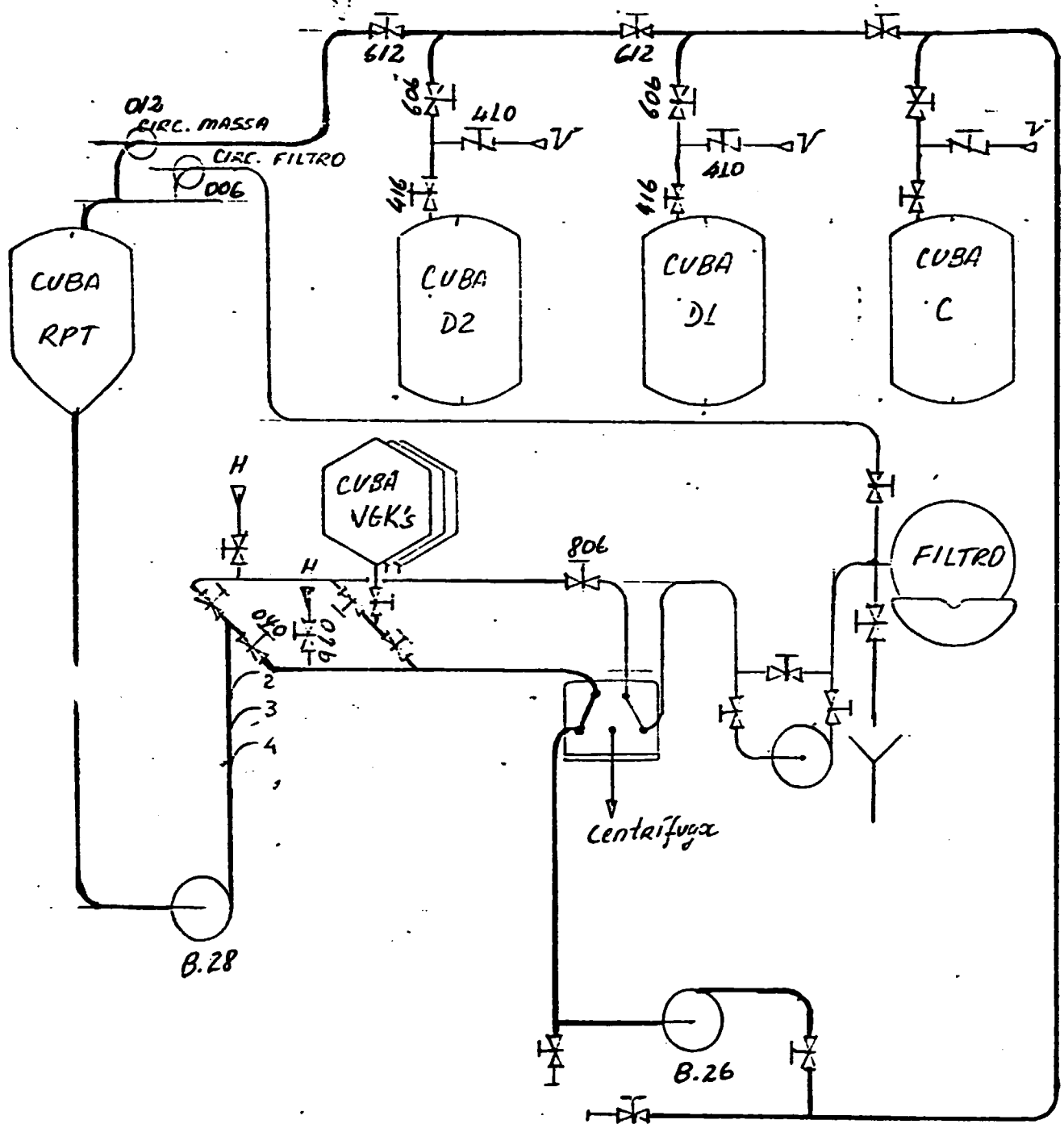
Quando a levedura líquida começar a entrar na VGK-65, liga-se o misturador. Quando a cuba D estiver vazia, limpa-se o encanamento: 504-D; 960-0 (se possível purgar) até que a água entre limpa na VGK-65.

Depois, faz-se: 520-0 e 702-D.

Fim da centrifugação: desligam-se os separadores, as bombas, fecham-se as torneiras de refrigeração e 520-D; 040-D.

Por fim, rega-se a cuba D para limpar: 442-0 e 452-0.

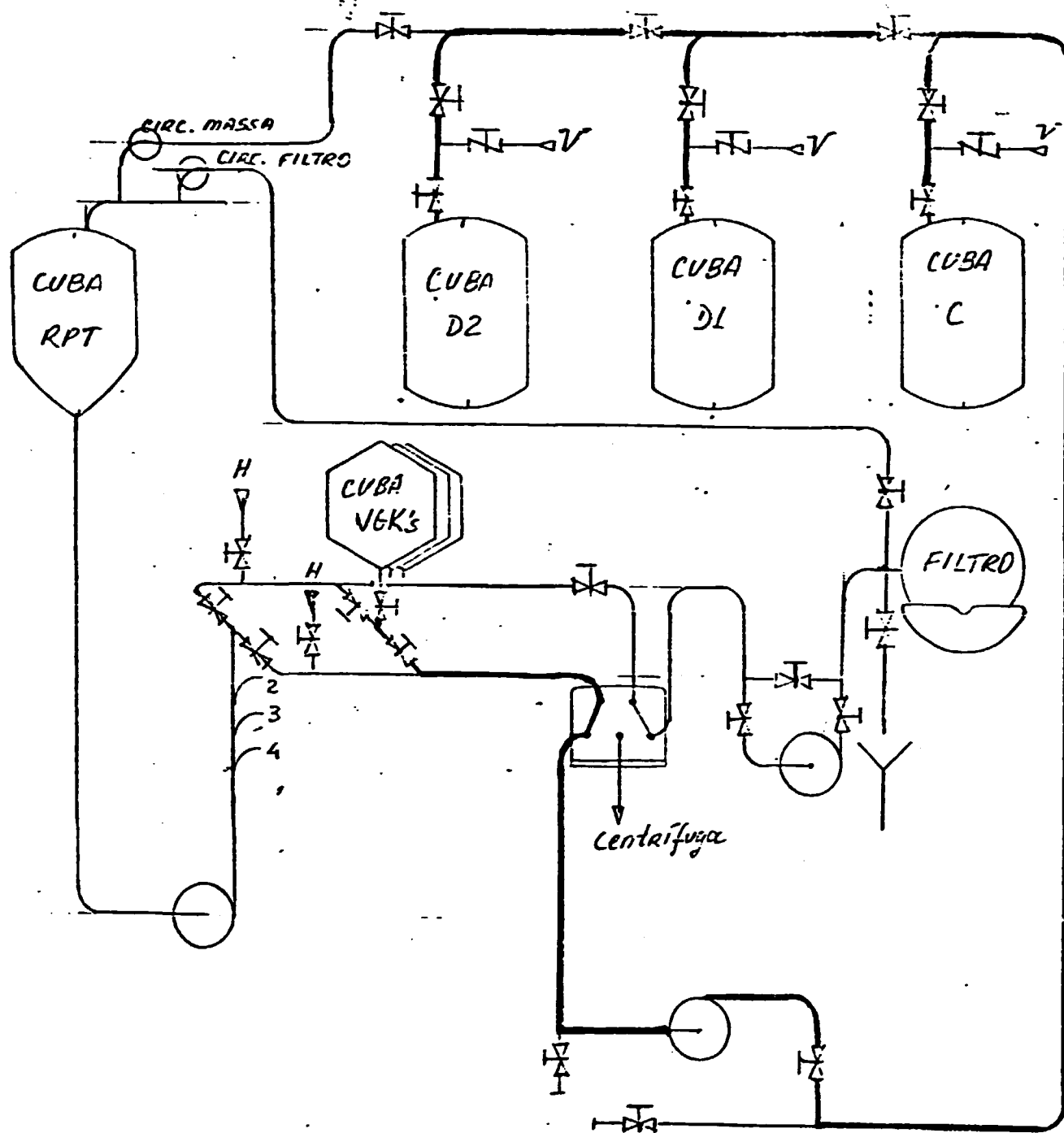
Os números referem-se às notações identificativas das válvulas.
 Condição de esterilização do circuito de massa - ver linha grossa no esquema.



Circuito da Massa e Circuito do Filtro.

Figura 16:

Os números referem-se às notações identificativas das válvulas.
Condição de inoculação das cubas C, D1 e D2 - ver linha grossa no esquema.



Circuito da Massa e Circuito do Filtro.

Figura 17:

Os números referem-se as notações identificativas das válvulas.

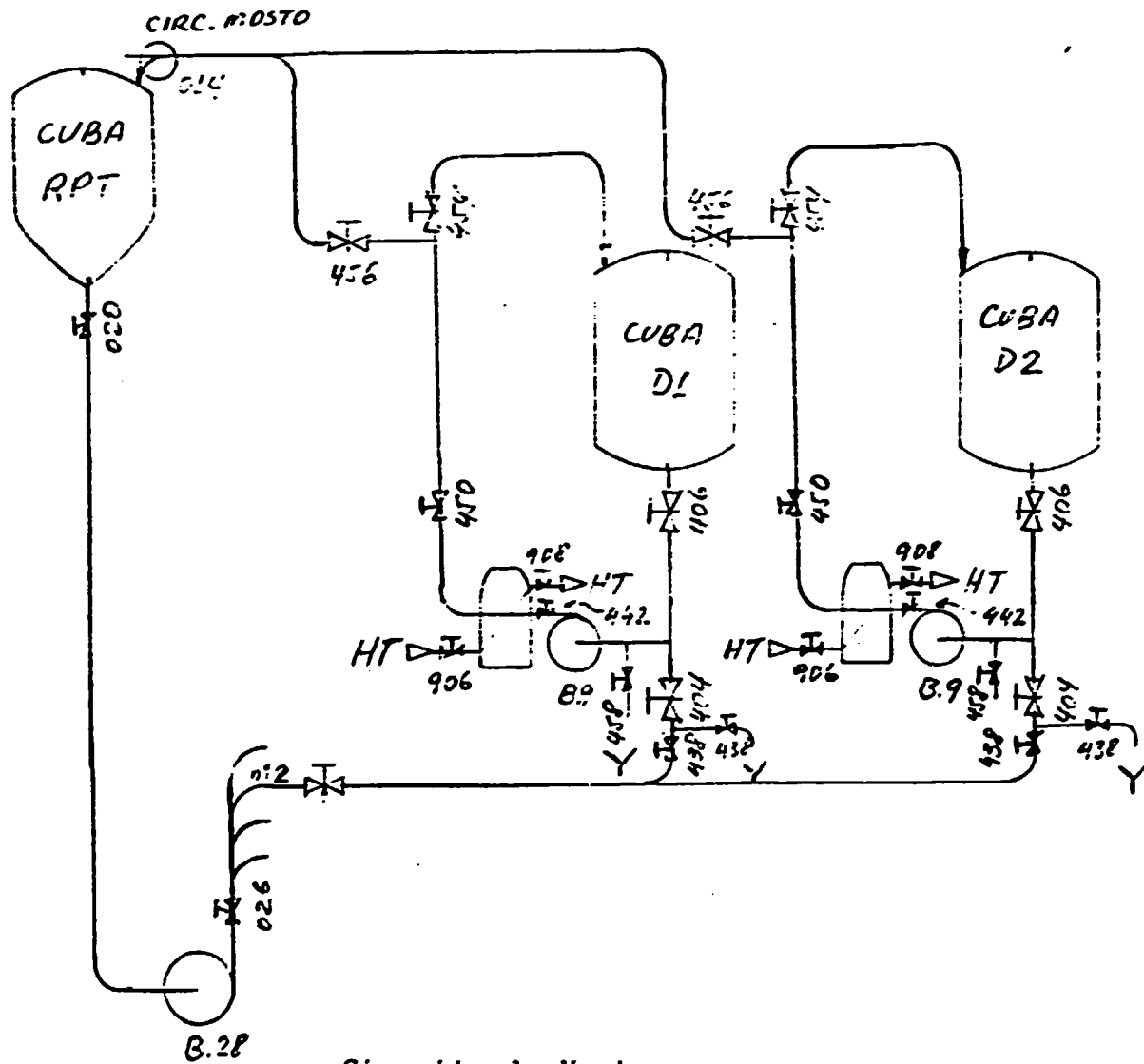
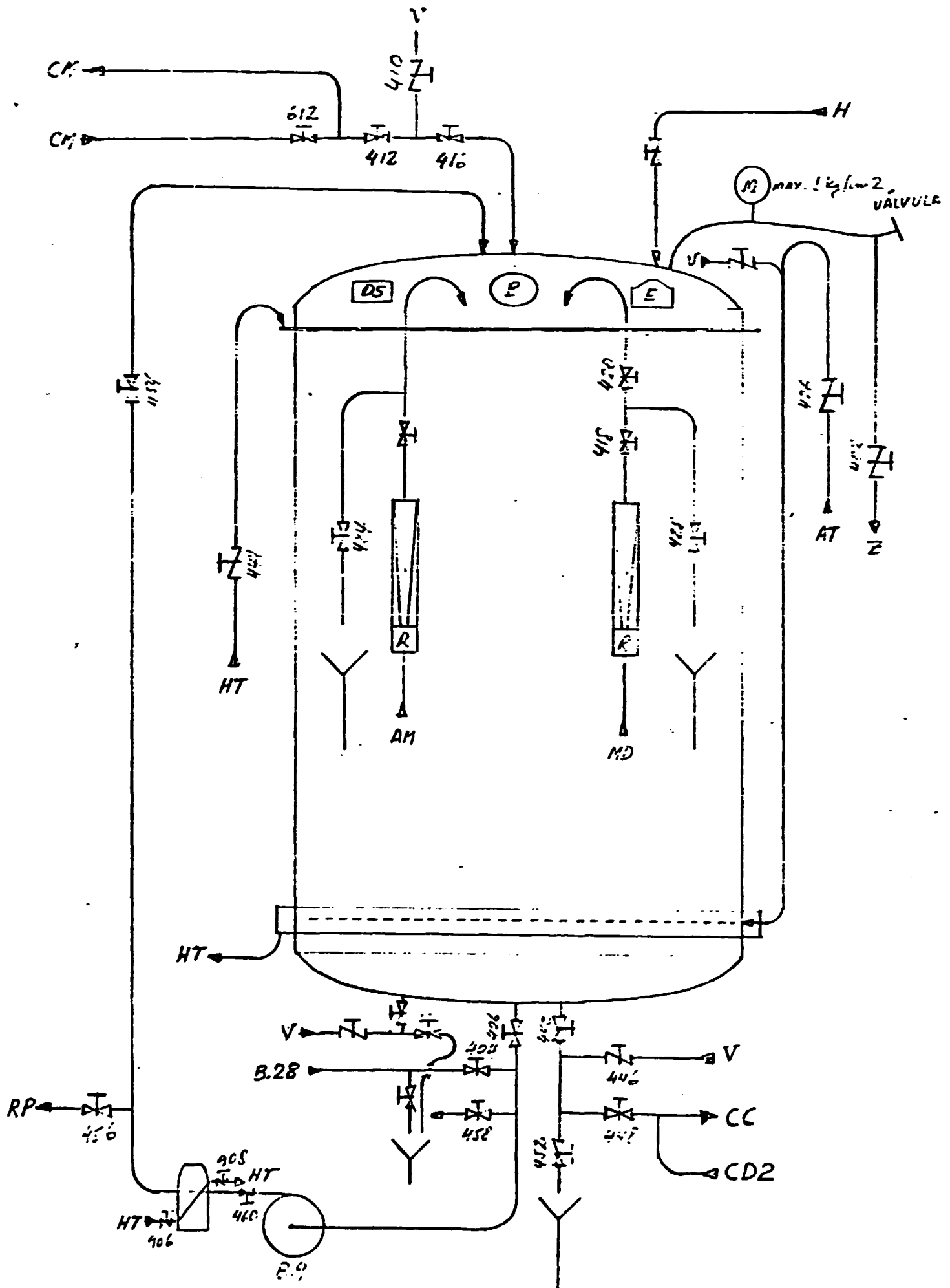


Figura 18:

Circuito de Mosto

Figura 19: Esquema das cubas D1 e D2.

Legendas: AM - amônia (solução a 20%); AT - ar das turbinas; CC - cuba C; CD2 - ligação entre as cubas D; CM - circuito de massa; DS - distribuição de sais; E - controle de antiespumante; H - água potável; HE - água esterilizada; HT - água da torre de resfriamento; M - manômetro; MD - melaço diluído; P - abertura da cuba (diâmetro interno 450mm); R - rotâmetro; RF - cuba RFT; V - vapor; Z - saída de ar.



Esquema das cubas D1 e D2

Condição de centrifugação da levedura da cuba D1 e D2 - ver linha grossa no esquema.

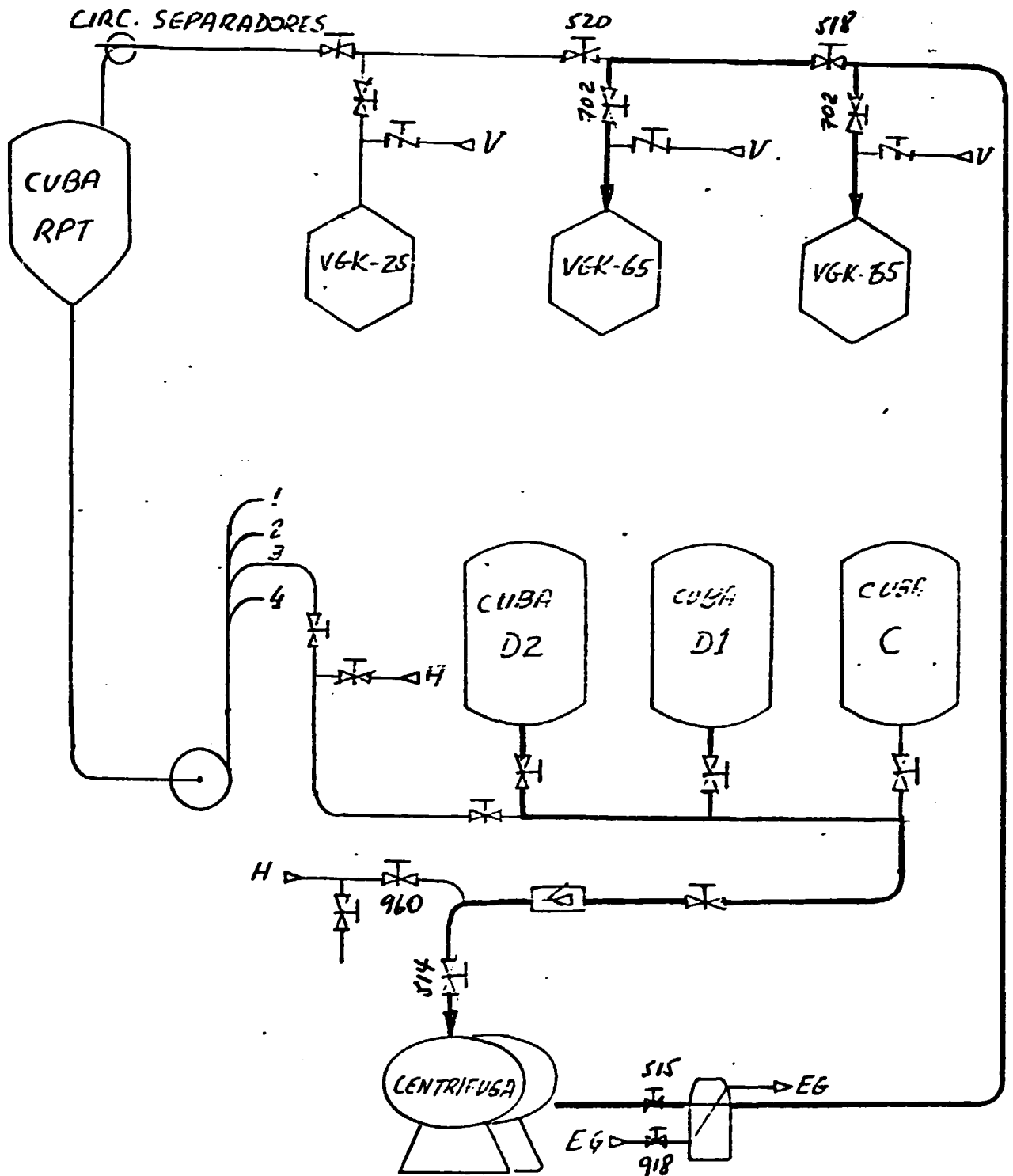


Figura 20: Circuito dos Separadores

3. Tratamento da Levedura Produzida

3.1 - Cuba VGK-25 (Ver esquema dessa cuba na figura 21, pag. 48).

Esterilização:

Esteriliza-se no mínimo uma hora com vapor. Para isso, faz-se: 604-X e mais tarde afinar; 606-Q; 618-Q; 616-X (com pequena saída de vapor) e se necessário 614-X.

Depois de esterilizar, faz-se: 606-D; 614-Q; 616-D; 604-D e assim temos o selo de vapor na cruzeta da VGK-25.

Em caso de falta de tempo, pode-se esfriar a cuba VGK-25 enchendo parcialmente com água através da cruzeta; purgue a água pela 610, depois faça 608-Q; 606-Q e feche as outras torneiras. Depois retire a água de refrigeração: 608-D; 616-Q.

Se necessário, repita a operação de refrigeração. Por fim resta beleza o selo de vapor: 606-D; 614-Q; 618-Q e 616-D.

Enchimento com levedura mãe líquida:

Quando a VGK-25 está suficientemente fria e o circuito dos separadores esterilizado, pode-se iniciar a centrifugação da cuba C (cuba de 120 Hl.). A cuba VGK-25 está pronta: 602-Q e 040-D.

Depois da centrifugação da levedura mãe, limpe o circuito através da válvula 960. Desta maneira faz-se a limpeza do circuito dos separadores e põe-se a cuba VGK-25 à medida. Esta medida deve ser determinada pela experiência e será provavelmente 24 Hl. Devem-se colocar as marcas na cuba para poder medir com maior

exatidão as porções de 12 Hl. de levedura mãe.

Esterilizar para refrigerar: (Ver figura 22 para esquema do circuito; pag. 49).

no caso da temperatura subir acima de 6°C, deve-se refrigerar a levedura através de refrigerante. O circuito é esterilizado da maneira seguinte: 008-Q para o funil; 040-Q; 520-Q; 518-Q; acoplamento 3D; 614-D; 028-D; 018-D; 520-D; 612-Q; 026-Q; 020-Q; liga-se a bomba B-28 e depois a bomba B-21.

Pela purga da tampa da bacia 20 deve sair um pouco de água. Quando a água sair limpa mude a torneira 008 para a posição de recirculação. No caso de necessidade, faça 002-X e 018-X. Esterilize durante uma hora.

Esfriamento:

Para esfriar o circuito, faça 008 para o funil; 612-D; 608-Q; depois de purgar pela 610 desligue a bomba B-28; 020-D; 026-D. Quando o circuito está frio, faça 008-D e faça vazar o mais possível o circuito.

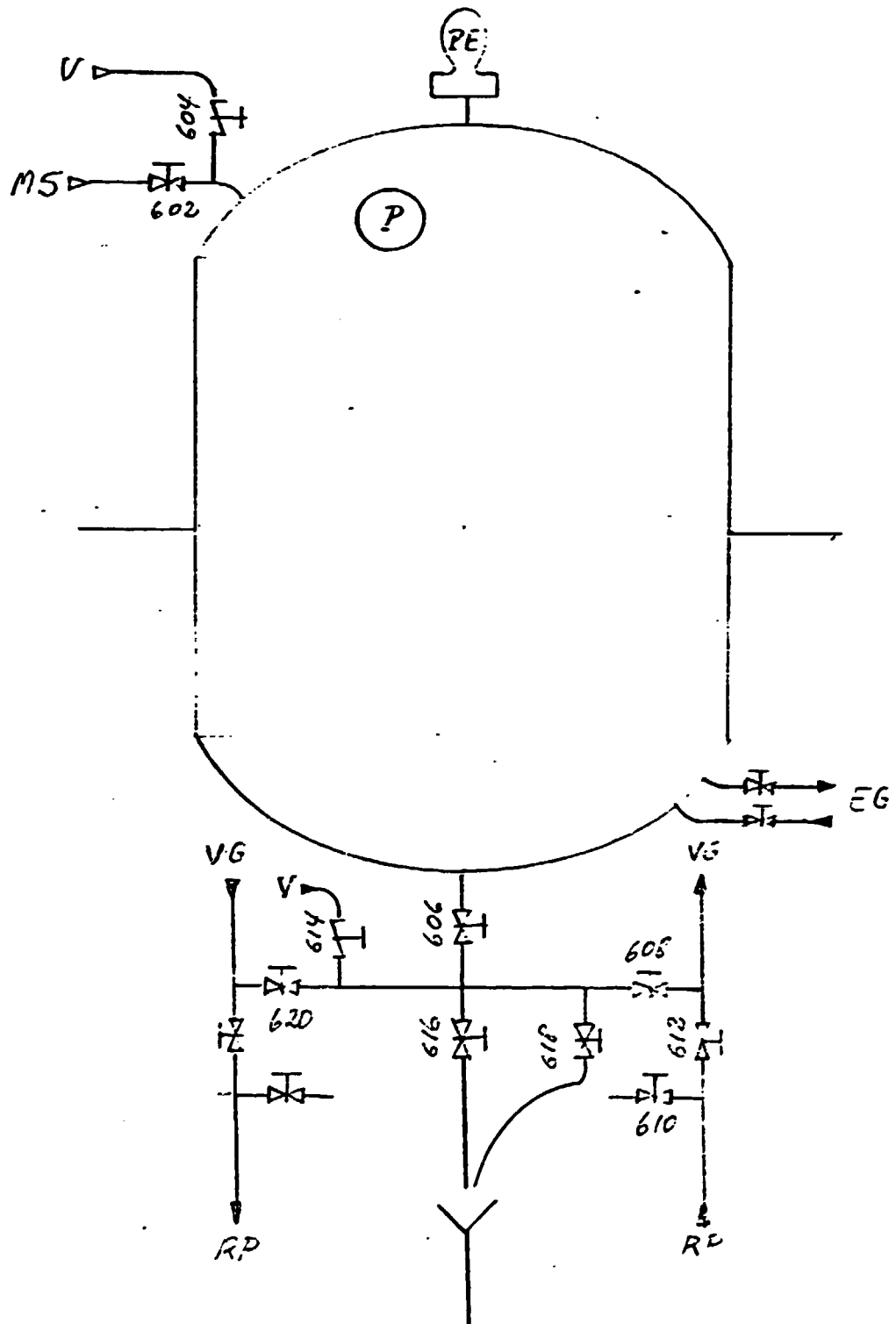
Depois, faça 918-Q; 606-Q; 602-Q e 040-D. Quando a levedura está suficientemente fria, passe seguidamente água no circuito: 606-D e 608-Q. Quando o circuito estiver livre de levedura, faz-se: 602-D e 040-Q.

Por fim, faz-se: 608-D; 620-D; 614-Q; 618-Q (selo de vapor é restabelecido); desliga-se a bomba B-21; 918-D; 518-D; 520-D e 040-D.

Figura 21: Esquema da cuba V GK-25.

Legendas: EG - etileno glicol; MS - massa de levedura; P - abertura da cuba (diâmetro mm); PE - agitador mecânico; RF - cuba RPT; V - vapor; VG - cuba V GK-65.

Os números referem-se às notações identificativas das válvulas.



Esquema da cuba VOK-25

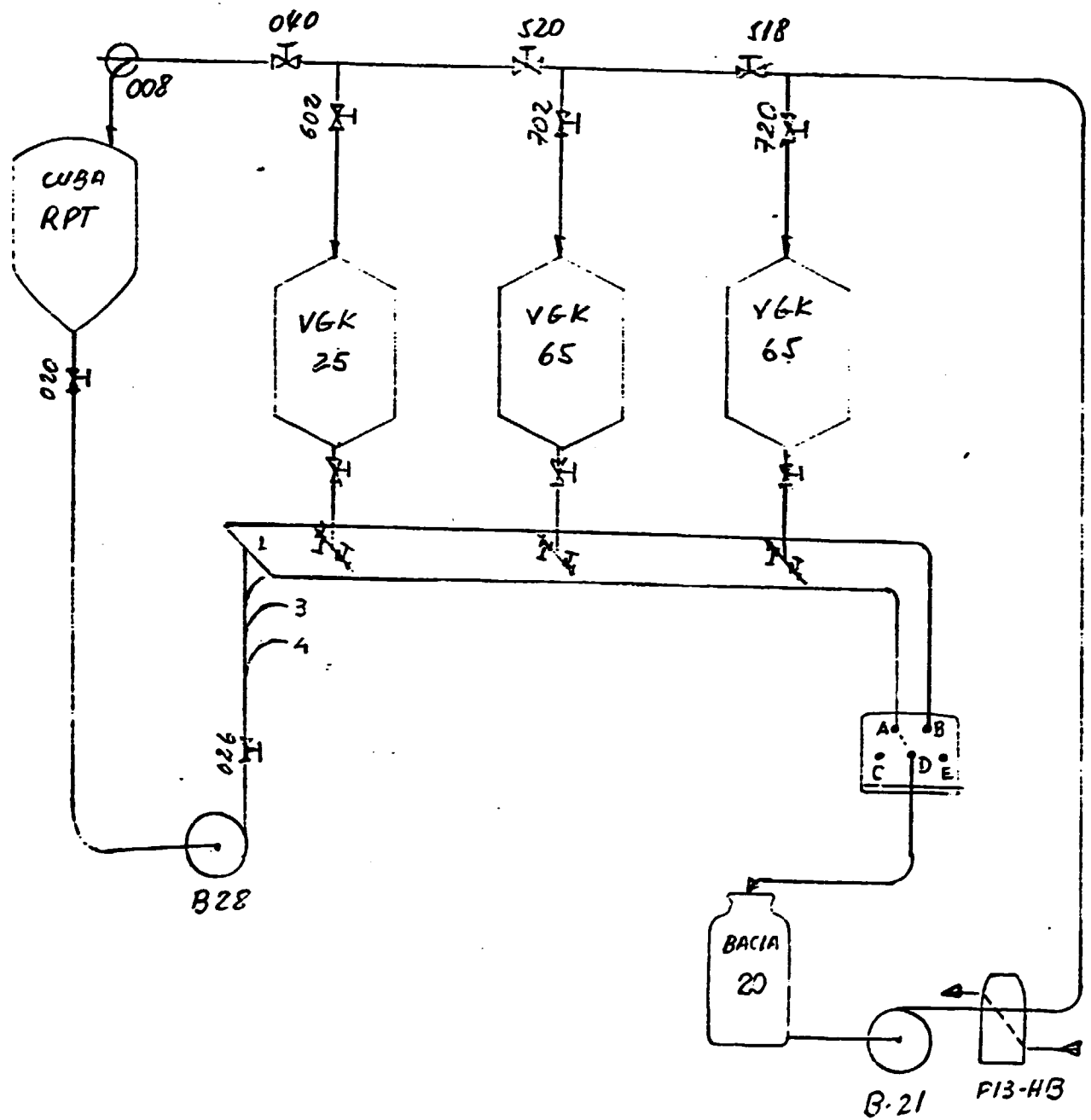


Figura 22: Circuito de esterilização para resfriamento da levedura da cuba vGK.

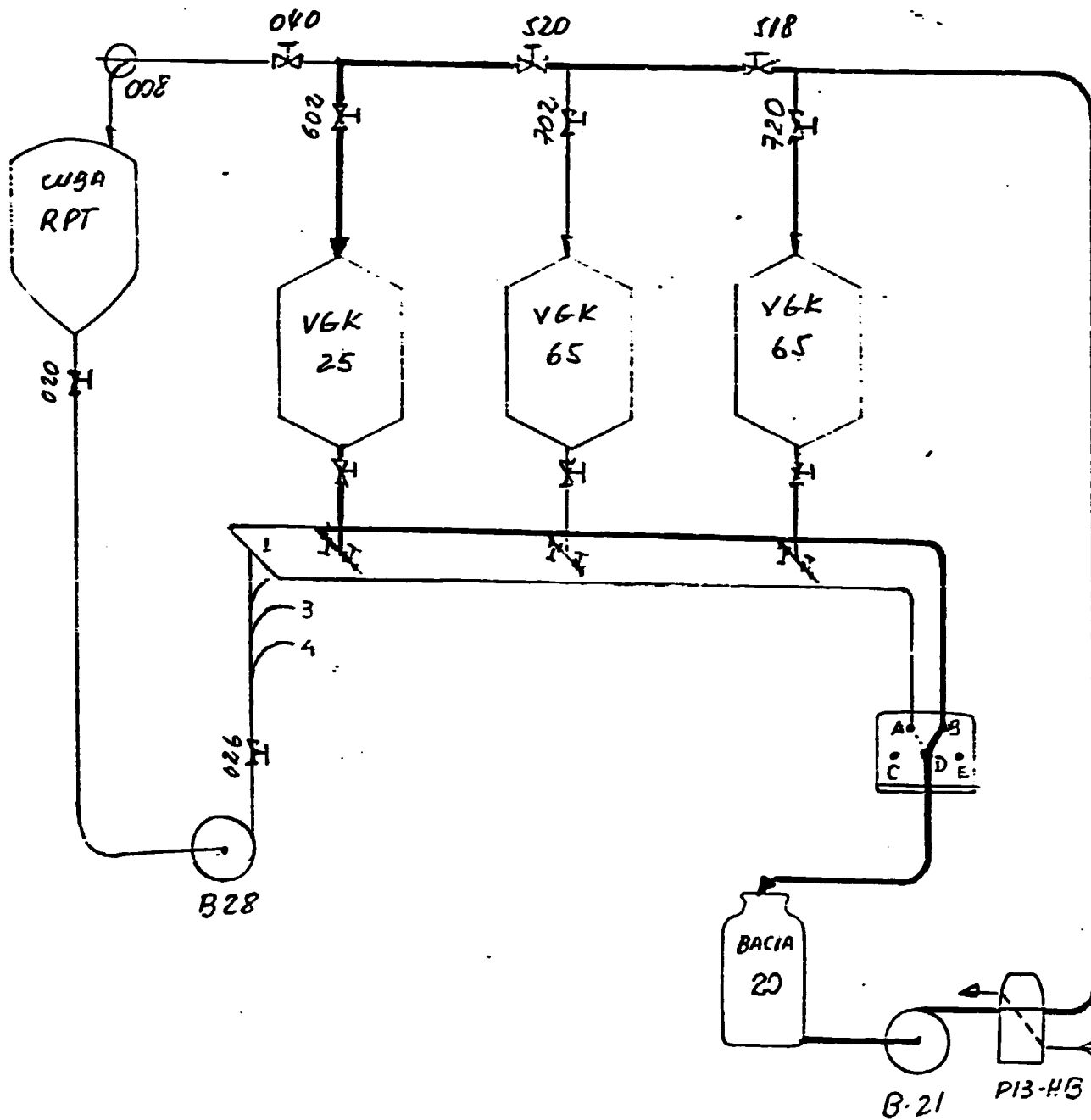


Figura 23: Condição de resfriamento da levedura da cuba V6K-25 -
 Veja o circuito da linha grossa.

3.2 - Cuba VGK-65 (Ver esquema na figura 24, pag. 53).

Esterilização:

Esterilize durante uma hora no mínimo, fazendo: 704-X; 708-X (e afinar); 710-Q; 718-Q; 720-X (deixar sair um pouco de vapor) e se for necessário, faça 712-X.

Depois de esterilizar, faça: 710-D; 712-Q; 720-D; 704-D; 708-D e assim fica selo de vapor na cruzeta.

Em caso de falta de tempo, pode-se esfriar a VGK-65 enchendo parcialmente com água pela cruzeta. Para isso, purga-se a água pela 722, depois faz-se 724-Q; 710-Q e feche as outras torneiras. Vazar a água fazendo: 724-D; 720-Q e, se for necessário, repetir esta operação de esfriar.

Por fim, restabeleça o selo de vapor, fazendo: 710-D; 712-Q; 718-Q e 720-D.

Enchimento com levedura líquida:

Quando a cuba VGK-65 estiver fria, faz-se: 702-Q; 520-D; 040-Q e 008-Q para o funil.

Depois de centrifugar, limpa-se o circuito de centrifugação com água através da 960. Depois, faz-se: 702-D; 520-Q, desligam-se os separadores e bombas B-17 e B-21, fecha-se a torneira da água de refrigeração (918-D) e faz-se: 520-D; 040-D.

Esterilizar para resfriar:

No caso de se necessitar a conservação da levedura líquida durante um período bastante longo, pode ser necessário resfriar a levedura. O circuito para esta operação é esterilizado, fazendo-se: 008-Q para o funil; 040-Q; 520-Q; 518-Q; acoplamento AD; 712-D; 718-D; 716-Q; 714-Q; 026-Q; 020-Q; liga-se a bomba B-28 e depois

a bomba B-21.

A bacia 20 deve perder um pouco de água pela purga da tampa. Quando a água sair limpa no retorno, muda-se a 008 para a recirculação. Conforme as necessidades, faz-se 002-X; 018-X.

Esteriliza-se durante uma hora e à máxima temperatura.

Resfriamento:

Para limpar a frio, passe 008 para o funil, 714-D; 724-Q (depois de purgar pela 722). Desligue a bomba B-28 e faça: 020-D; 026-D.

Quando o circuito está suficientemente frio, faça 724-D e vaze o circuito o máximo possível. Depois, faça: 918-Q; 710-Q; 702-Q; 520-D. Quando a levedura está suficientemente fria, passe seguidamente água no circuito 710-D e 724-Q.

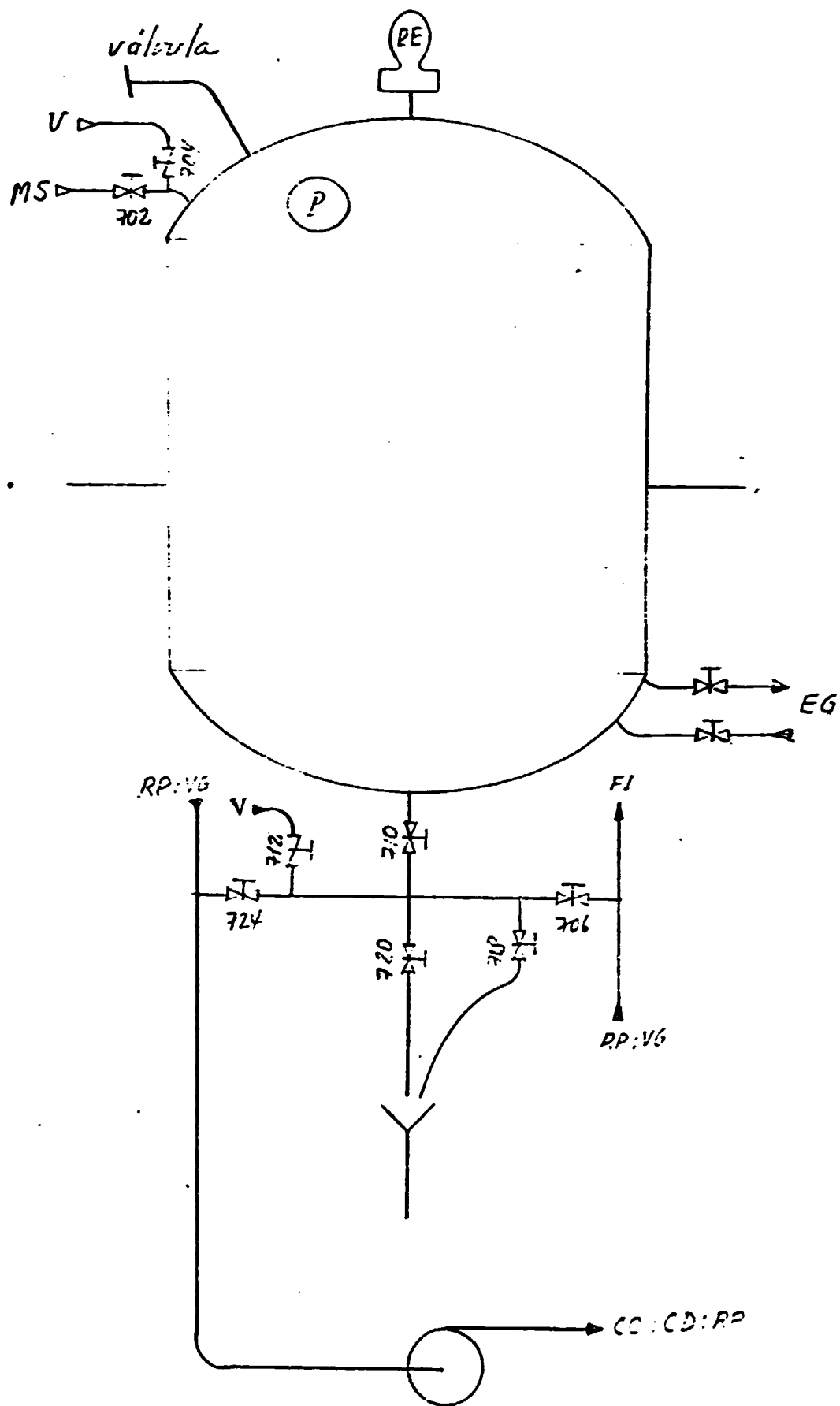
Quando o circuito está livre de levedura, faça: 702-D; 520-Q. Depois, faça: 724-D; 716-D; 712-Q; 718-Q (selo de vapor é restabelecido); desligue a bomba B-21; e faça: 918-D; 518-D; 040-D.

Veja figura 25 na página 54 para as condições de resfriamento das leveduras do VGK-65.

Figura 24: Esquema da cuba VGK-65.

Legendas: CC - cuba C; CD - cubas D1 e D2; EG - etileno glicol; FI - filtro; MS - massa de levedura; P - abertura da cuba (diâmetro interno mm); PE - agitador mecânico; RF - cuba RPT; VG - cuba VGK-25.

Os números referem-se às notações identificativas das válvulas.



Esquema da cuba VOR-65

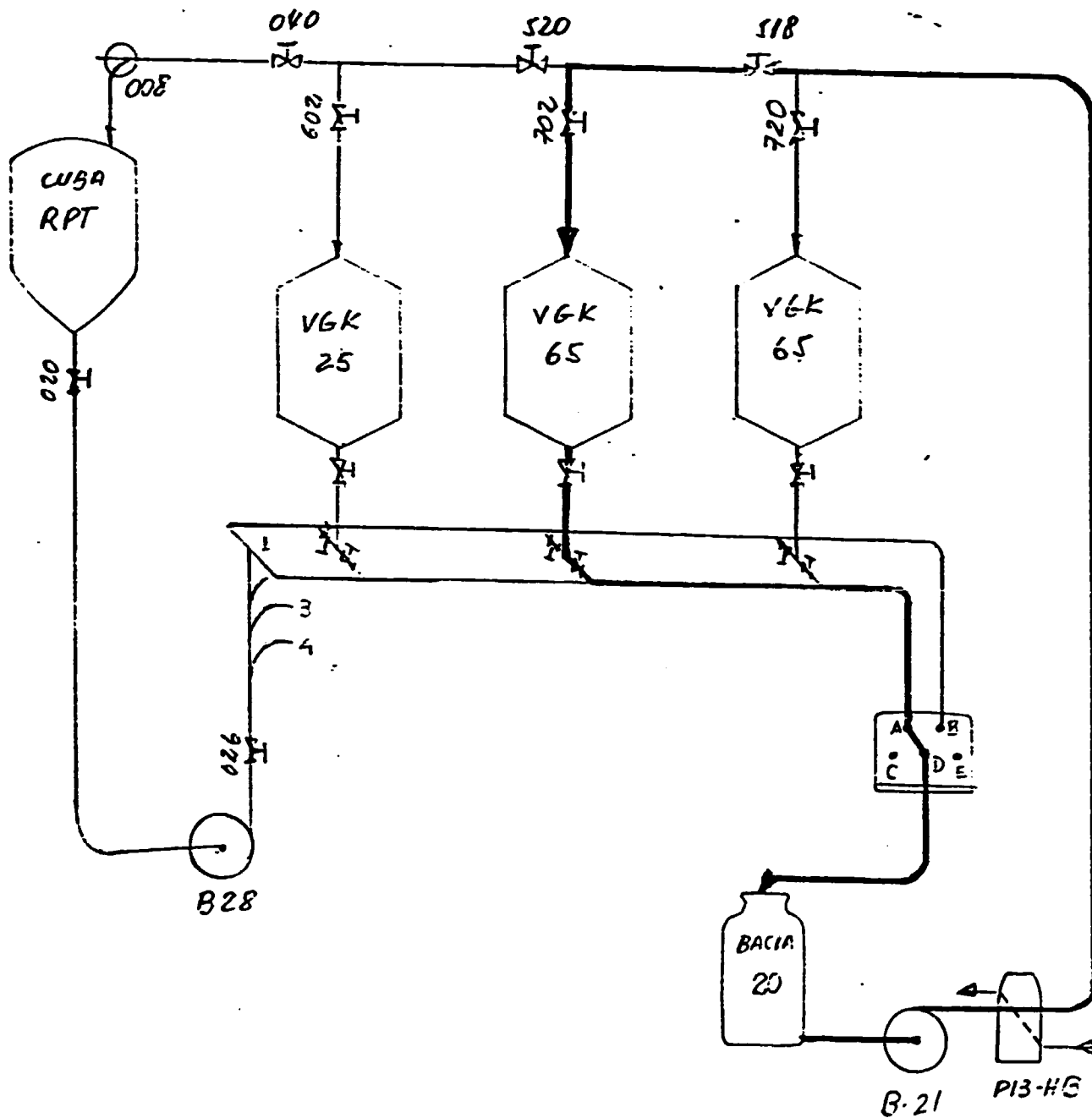


Figura 25: Condição de resfriamento da levedura da cuba VGK-25
 - Veja o circuito da linha grossa.

3.3 - Filtração e Prensagem de Levedura.

Para esse trabalho utiliza-se o filtro de tambor rotativo de alimentação superior da marca SJA com 8 m² de superfície filtrante. Antes de iniciar a operação, o equipamento deve ser rigorosamente lavada e esterilizada.

A sequencia seguinte mostra as operações necessárias para efetuar a filtração de levedura:

- a) Coloque o pano perfeitamente estendido na superfície do tambor e ajuste as duas cintas de borracha nas extremidades laterais. Essa operação é feita com tambor a baixa rotação (2 a 3 rpm) e sem vácuo.
- b) Em seguida aplique o vácuo e certifique se o pano está perfeitamente estendido, sem nenhuma ruga ou dobra e ajuste as cintas se for necessário.
- c) Prepare uma suspensão de Celite 545 (cerca de 5 kg em 15 litros de água limpa) e aplique-a sobre o pano do filtro. Para isso o equipamento dispõe de um aplicador especial que deverá estar abaixado. Uma bomba centrífuga instalada no equipamento distribue a suspensão do depósito sobre o pano. Essa operação é feita a alta velocidade (6 a 8 rpm). Está pronto o "pré-coat".
- d) Lave o pré-coat com água gelada através da bomba centrífuga acoplada ao intercambiador de calor P13-HB e aspersor de água instalado junto ao aplicador de celite. Reduza a velocidade do tambor (2 a 3 rpm) e levante o aplicador.
- e) Ajuste o distribuidor de leite de levedura no tambor de modo

que a superfície de contato toque uniformemente por toda a extensão do distribuidor. Uma parte do celite é raspada e cai sobre o funil coletor de resíduos localizado sob o tambor.

Nota: No parágrafo abaixo estão apresentadas as etapas necessárias para a operação do "circuito de filtro".

- f) Inicie a alimentação do leite de levedura do VGK-65, acionando a bomba triplex e controlando o fluxo através das válvulas manual e automáticas. Verifique se há pontos de vazamento no distribuidor e faça as correções necessárias. A ausência de uma boa cobertura do filtro é perceptível através do vacuômetro que deixa de apresentar um vácuo normal de operação (0,7 a 0,9 kg/cm²). O nível do leite de levedura no distribuidor é controlado automaticamente através dos sensores de níveis máximo, normal e mínimo.
- g) Ajuste o funil recolhedor de levedura filtrada na máquina de extrusão da levedura. Esta máquina deve estar completamente montada e limpa, com seu bocal e cone perfeitamente ajustados e firmemente apertados.
- h) Logo que a moega do extrusor estiver cheia pode-se iniciar a prensagem. As primeiras frações geralmente apresentam imperfeições na forma e consistência e devem ser retornadas a moega.
- i) Logo após o término da filtração, lava-se completamente o equipamento de filtração, tomando o cuidado para que não fique resíduos de leveduras impregnados. A lavagem do filtro é auxiliada pelo aplicador de água instalado sob o tambor e acionado por uma bomba centrífuga própria.

Esterilização para prensagem: (Ver figura 26, pag. 59 para o circuito do filtro).

Faz-se: 006-0 para o funil; 038-0; 806-0; acoplamento AC; 718-D; 712-D; 716-0; 714-0; 026-0; 020-0; acionam-se as bombas B-28 e Triplex.

Quando a água se apresentar limpa no retorno, muda-se 006 para a recirculação. Conforme as necessidades, faz-se 002-X e 018-X.

Esteriliza-se durante uma hora com o máximo de temperatura.

Prensagem:

Resfria-se o circuito, fazendo: 714-D; 724-0 (depois de purgar pelo 722); 006-0 para o funil. Desliga-se a bomba B-28; 020-D; 026-D.

Quando o circuito está frio, inicia-se a prensagem: 802-0; 724-D; 710-0; 038-D; 706-0.

Quando a cuba VGK-65 está vazia, limpe o circuito com água pela 724.

3.4 - Corte e Empacotamento

Essas operações são feitas por meio de 2 equipamentos acoplados. O primeiro faz o corte e o segundo faz o embrulho dos blocos em papel manteiga ou kraft. À esses pode ser acoplado, ainda a máquina de colocação dos pacotes em caixas de papelão corrugado.

- a) Da boca do extrusor, a levedura prensada é cortada por uma máquina que secciona em porções de 500 gramas. Daí, os blocos de levedura são embrulhados individualmente em papel manteiga ou papel kraft.

b) A colocação dos pacotes em caixas de papelão é feita com auxílio de uma máquina que junta 20 unidades em um dispositivo especial onde se adapta a caixa de papelão corrugado. A colagem da fita gomada é feita manualmente, bem como o empilhamento nos estrados de madeira.

3.5 - Armazenamento

As caixas de levedura são colocadas sobre estrados de madeira de tal forma a permitir uma boa circulação de ar. Isso auxilia a distribuição uniforme do frio no produto.

Essas caixas são conservadas na câmara frigorífica a temperatura de 3º a 5ºC.

Os números referem-se às notações identificativas das válvulas

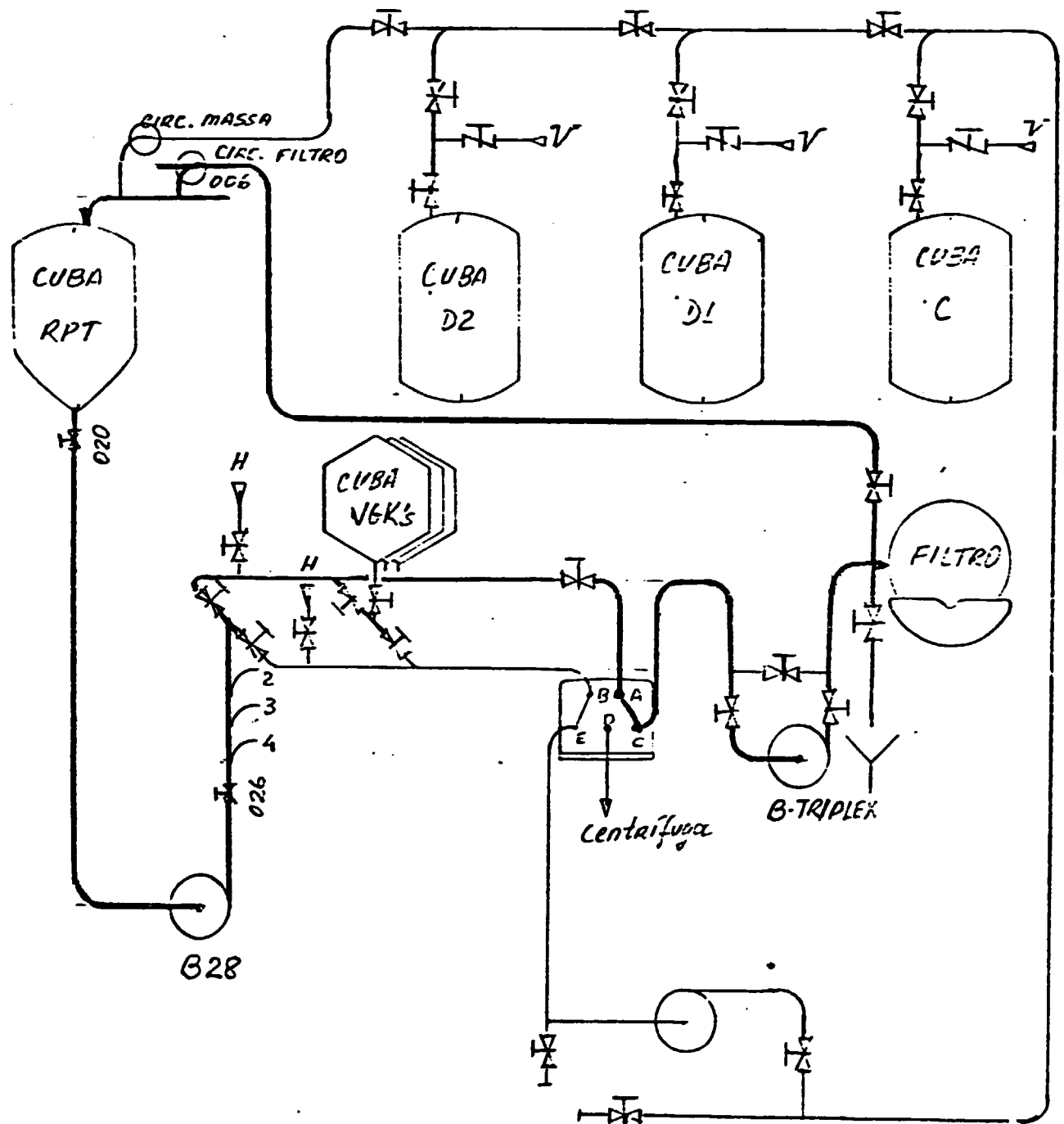


Figura 26:

Circuito da Massa e Circuito do Filtro. Acompanhe o circuito da linha grossa.

4. Serviços Auxiliares

4.1 - Cuba RPT: (Ver esquema na figura 27 ,página 61).

Essa cuba tem a capacidade para 2.500 litros e deve estar constantemente cheia de água fervente. É usada para limpeza e esterilização de todos os circuitos da fábrica.

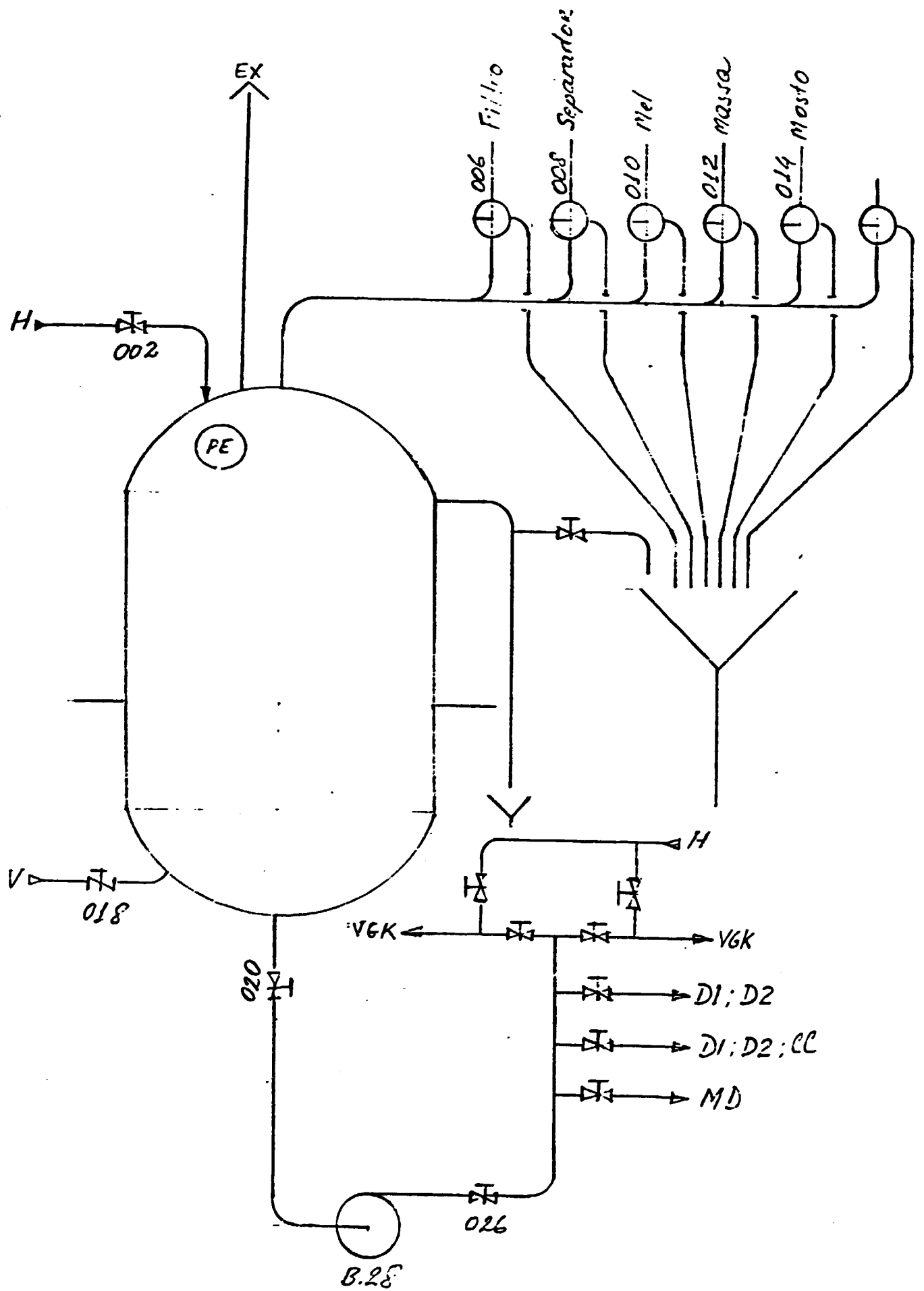
O controle do suprimento da água e vapor é feito através das válvulas 002 e 018, respectivamente. A renovação da água desse depósito deve ser feita conforme o grau de sujidade acumulada. Só a prática pode determinar quando se deve renovar.

Em períodos determinados deve-se limpar o circuito com uma solução de soda, fazendo-a circular quente. Esta circulação de solução de soda é também uma das primeiras medidas a tomar em caso de infecção.

A renovação da água e a limpeza do depósito de recirculação fazem-se pelas válvulas 020 e 024.

Figura 27: Cuba RPT.

Legendas: H - água potável; EX - exaustão; V - vapor;
VGK - saída para as cubas VGK; D1 e D2 - Cubas D1 e
D2, respectivamente; CC - cuba C; MD - melão diluído.
Os números referem-se às notações identificativas das
válvulas.



Esquema da cuba RTT

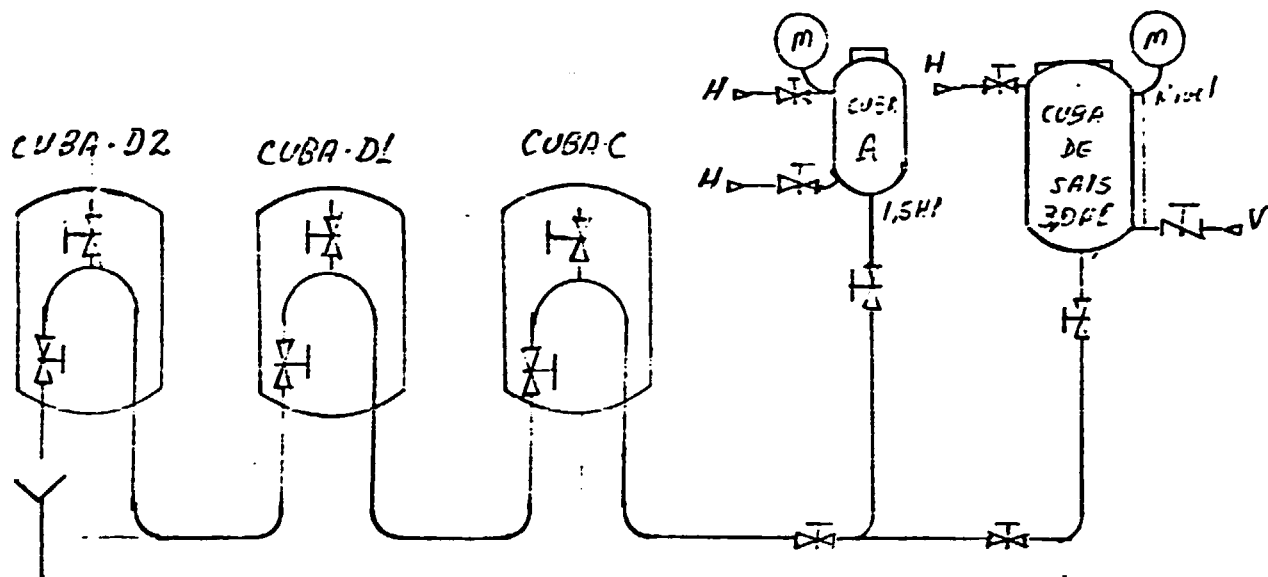
4.2 - Circuito de Distribuição de sais: (Ver esquema na fig.28, pág. 63).

O preparo da solução de sais para a fermentação pode ser feito em cuba de sais (cap. 300 litros) ou na cuba A (cap. 150 litros). Essas cubas tem ligação com as cubas C, D1 e D2, através de uma tubulação própria.

Para o preparo da solução de sais, coloque inicialmente uma quantidade determinada de água na cuba e em seguida os sais previamente pesados. Dissolva-os e aqueça a temperatura de ebulição fazendo a correção do pH se for necessária.

Para transferir a solução para as cubas de fermentação, abra as válvulas intermediárias (ver o esquema na figura 28) e faça a pressão na cuba de sais (ou na cuba A, conforme o caso) com vapor até cerca de 4 kg/cm². Terminada a passagem, lave a cuba de sais (ou cuba A) e fechem as válvulas.

Nota: Atualmente a cuba de sais está em desuso, sendo as soluções preparadas somente na cuba A.



Circuito de Distribuição de Sais.

Figura 28: Símbolos: H - água potável; M - manômetro; V - vapor

4.3 - Circuito de Amônia: (Ver figura 29 ,página 65 para o esquema do circuito).

A adição de amônia nas cubas C, D1 e D2 é feita através de um circuito especial fechado ligado a um depósito de amônia subterrâneo (2 x 38 m³).

Essencialmente consiste de uma bomba centrífuga de recalque para transferir a solução de amônia a depósitos superiores (um de 200 litros para cuba C e dois de 350 litros para cubas D) através de uma tubulação e uma outra de retorno dos vapores de amônia para o depósito subterrâneo, impedindo o escape do vapor dentro da fábrica.

Do depósito superior, a solução de amônia é distribuída por gravidade às cubas de fermentação. Um rotâmetro com válvula reguladora para cada uma das dornas de fermentação é intercalado no circuito de alimentação para controlar a dosagem de amônia durante a fermentação.

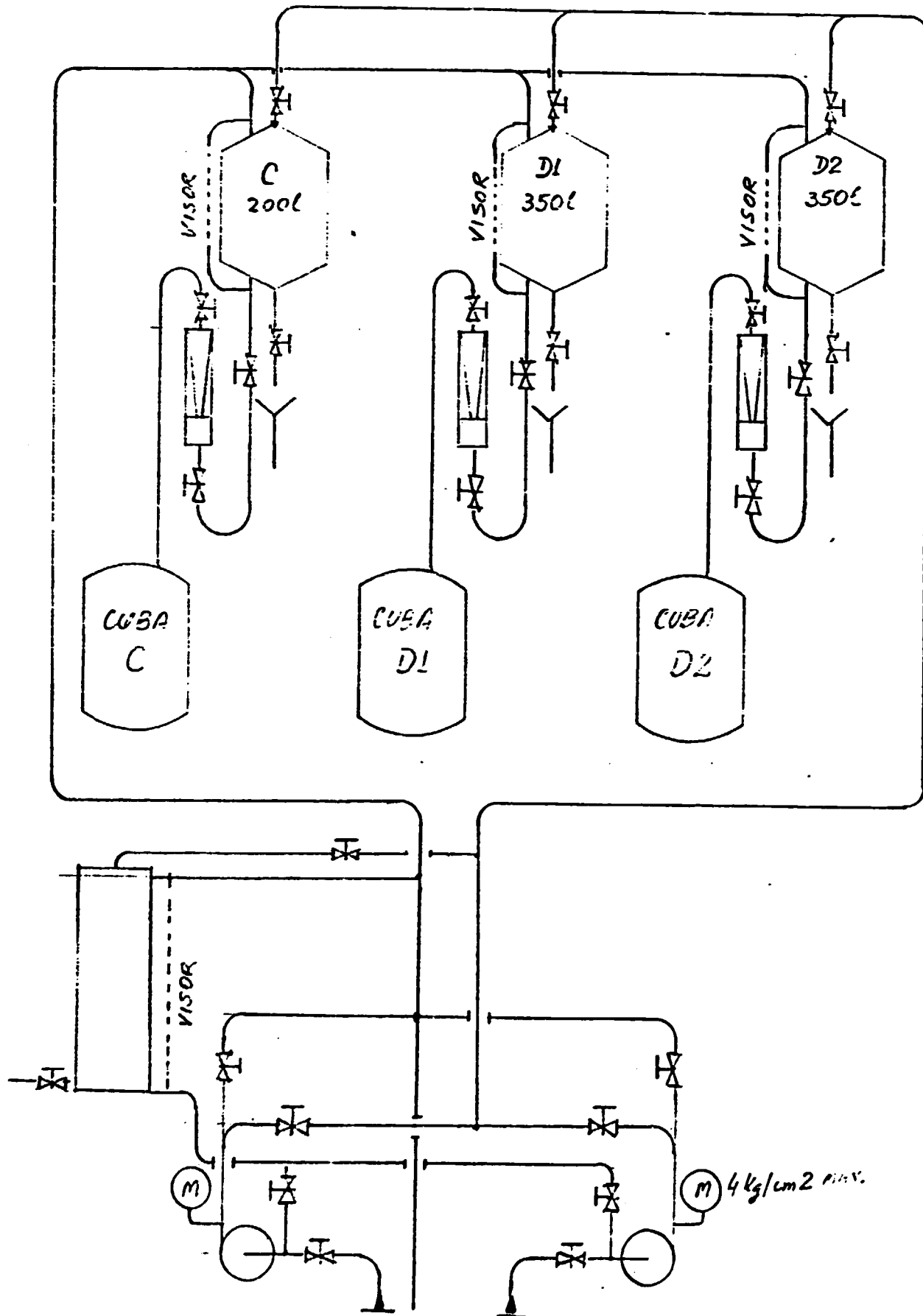


Figura 29: Esquema do Circuito de Amônia

4.4 - Circuito de antiespumante: (Ver esquema na figura 30 ,
página 67).

Todas as cubas de fermentação (B, C, D1 e D2) são providas de dispositivo automático para adição de antiespumante. O óleo antiespumante (Contraspum 210) é termolábil, não devendo ser submetido a temperatura superior a 50°C em nenhum momento.

O circuito consiste de um depósito de 250 litros do agente, ligado a uma bomba de capacidade de 100 a 150 l/h (e.g. bomba Vanton XB-P12) que leva o antiespumante aos distribuidores localizados em cada uma das dornas.

O antiespumante não utilizado retorna ao depósito por um circuito de retorno que possui uma válvula controladora de pressão para manter a pressão do circuito a cerca de 4 kg/cm². A circulação permanente do antiespumante é necessário porque o mesmo deteriora se permanecer estagnado em um ponto quente do circuito por algum tempo (junto às dornas durante a esterilização).

O distribuidor do antiespumante instalado nas dornas consiste de dois sensores e um circuito eletro-pneumático que aciona uma válvula automática de adição do agente. Quando a espuma nas dornas durante a fermentação ultrapassa certo limite e atinge o sensor A, este faz abrir a válvula pneumática que adiciona o antiespumante durante um período pre-determinado. Se o nível de espuma continuar a subir e atingir o sensor B, este fará soar o alarme.

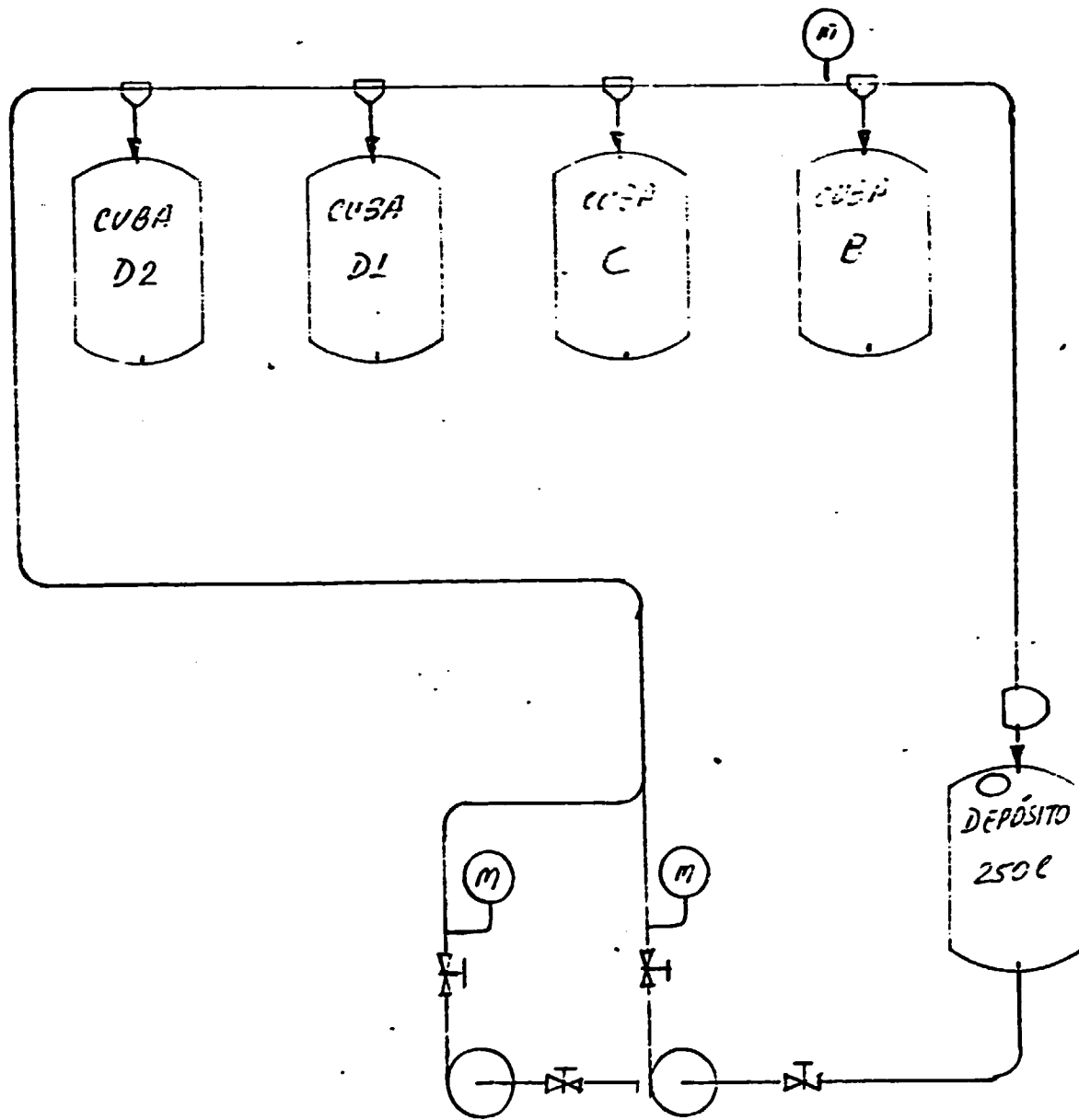


Figura 30: Circuito de Antiesrumante.

4.5 - Circuito da Torre de Resfriamento da Água: (Ver esquema na figura 31 , página 69).

As cubas (B, C, D1 e D2), os condensadores dos equipamentos de frio (Grasso K4C-110 e York 2DH-30) e os intercambiadores de calor do melaço (Alfa-Laval P131-HB) e das cubas D1 e D2 (Alfa-Laval P14-HB) requerem água resfriada a 22-25°C para a operação. Essa água é fornecida pelo circuito da torre de resfriamento constituído de duas unidades de torre com capacidade total de 1.250 Kcal/h (250 m³ de água por hora) e tres bombas; uma para distribuir a água do tanque de equilíbrio para a parte superior das torres e duas (uma para cada torre) para conduzir a água do depósito da torre para os diversos equipamentos.

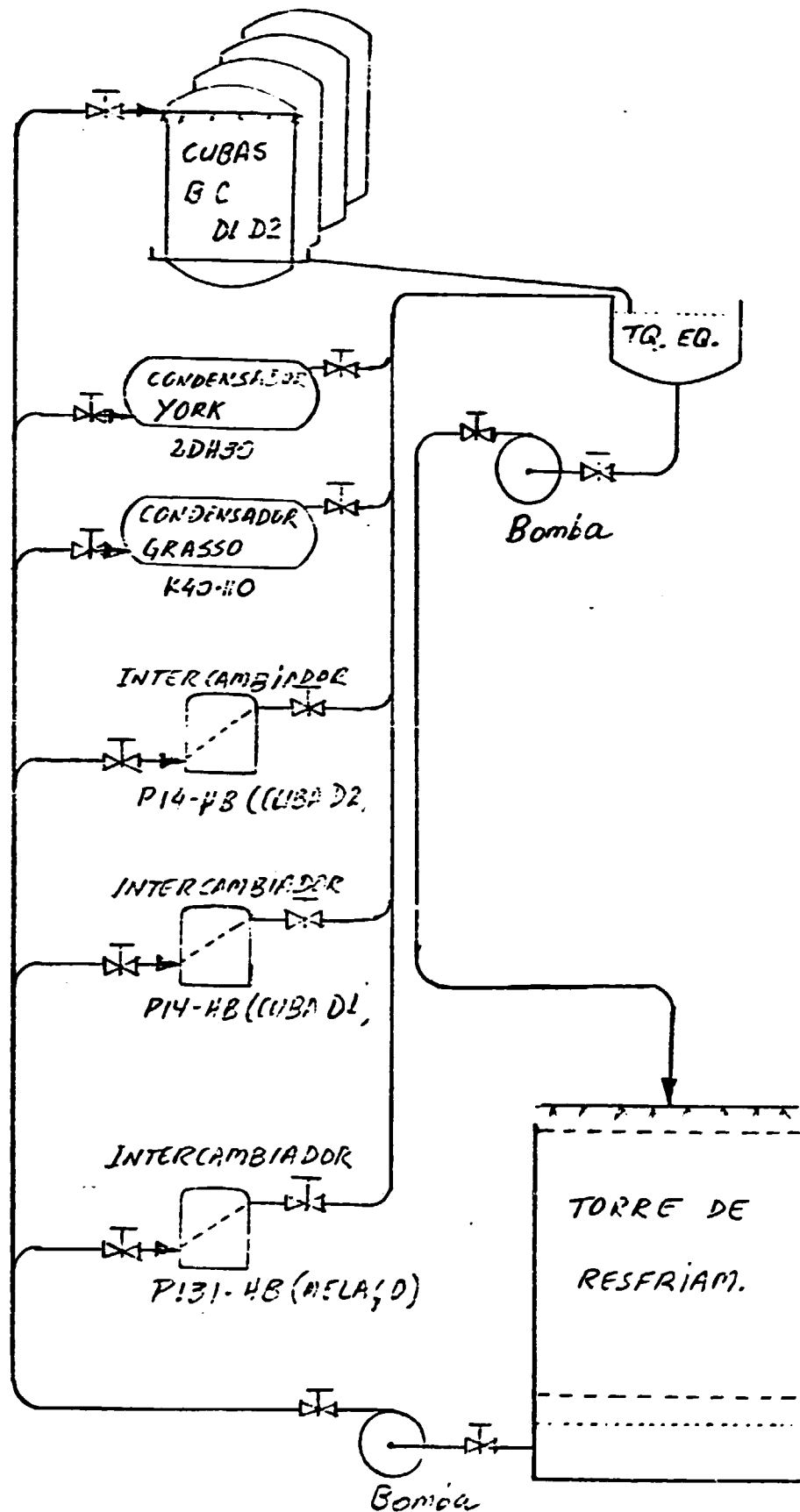


Figura 31: Circuito da Torre de Resfriamento

4.6 - Circuito de Etileno glicol/Água: (Ver esquema na figura 32 página 71).

Para resfriamento da levedura líquida e manutenção da mesma durante o armazenamento nas cubas V GK (cubas V GK-25 e V GK-65) é utilizado o circuito de líquido refrigerante etileno glicol/água a temperatura de 2 a 3°C. O arrefimento é feito por dois compressores de freon (Grasso K40-110 e York 2DH-30) acoplados com uma bomba centrífuga de recirculação e um depósito de refrigerante.

Também, a água aplicada no filtro de levedura é arrefecida pelo intercambiador de calor (Alfa Laval PL3-HB) que usa esse líquido refrigerante.

Para o preparo do líquido refrigerante agrega-se partes iguais de etileno glicol e água e introduz a mistura no depósito localizado sobre a bomba centrífuga.

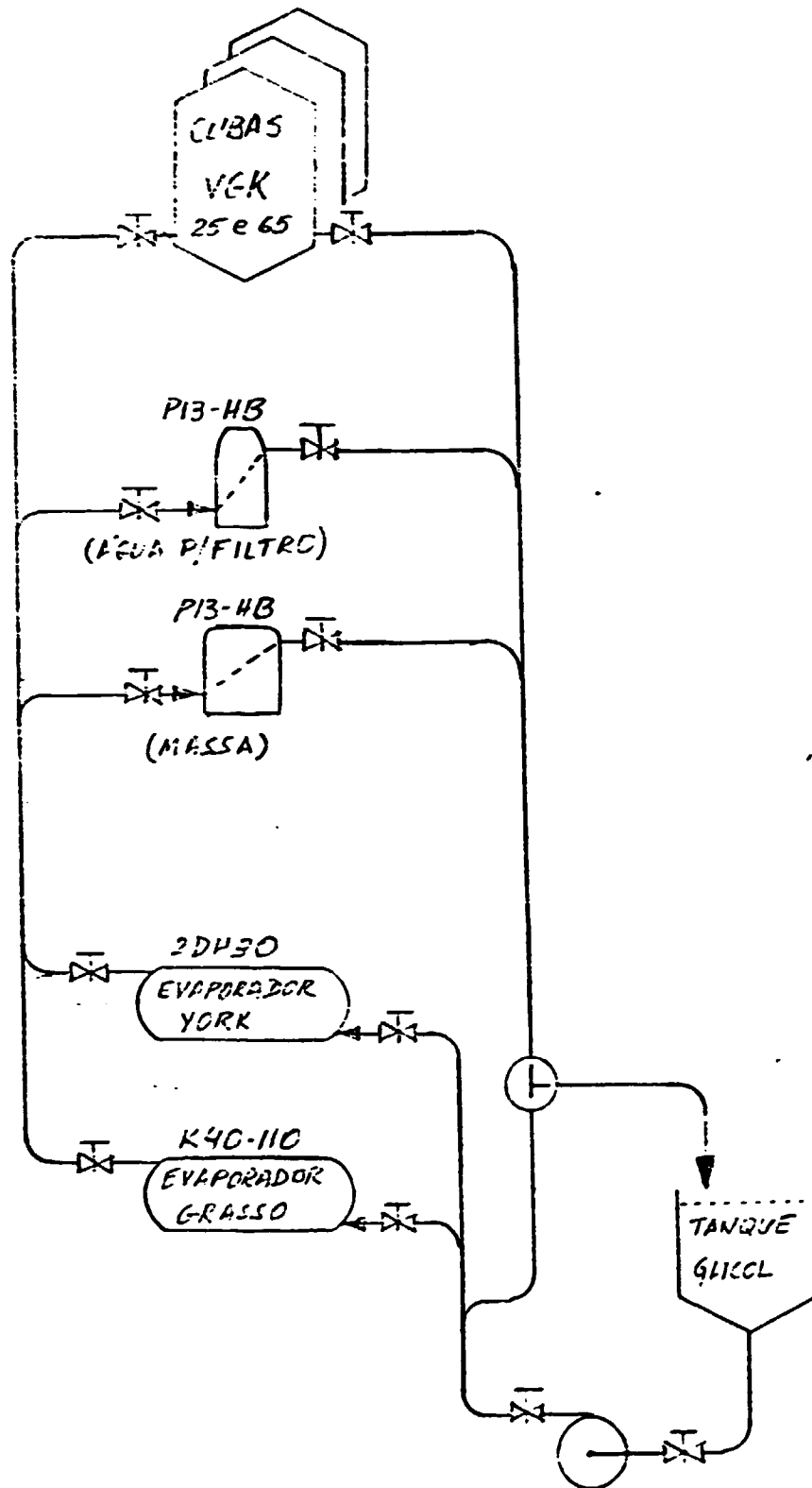


Figura 32: Circuito do Etileno Glicol/Água

4.7 - Circuito de Vapor: (Ver esquema na figura 33 , página 73).

Todo vapor necessário é fornecido por uma caldeira Luiz Gonçalves & Irmãos, com capacidade para 1200/1600 kg de vapor por hora. Essa caldeira opera a pressão de 8 a 10 kg/cm².

Somente a bomba de melão e o laboratório recebem o vapor nessa pressão. Todos os demais equipamentos recebem vapor com pressão reduzida a 1,2 a 1,4 Kg/cm². São estes: cubas de melão, cubas de fermentação, cubas VCK, cubas RPT, centrífugas e o filtro de levedura.

Na operação da caldeira é utilizada água desmineralizada por intermédio de um equipamento de troca iônica. A resina utilizada nesse processo deve ser regenerada periodicamente.

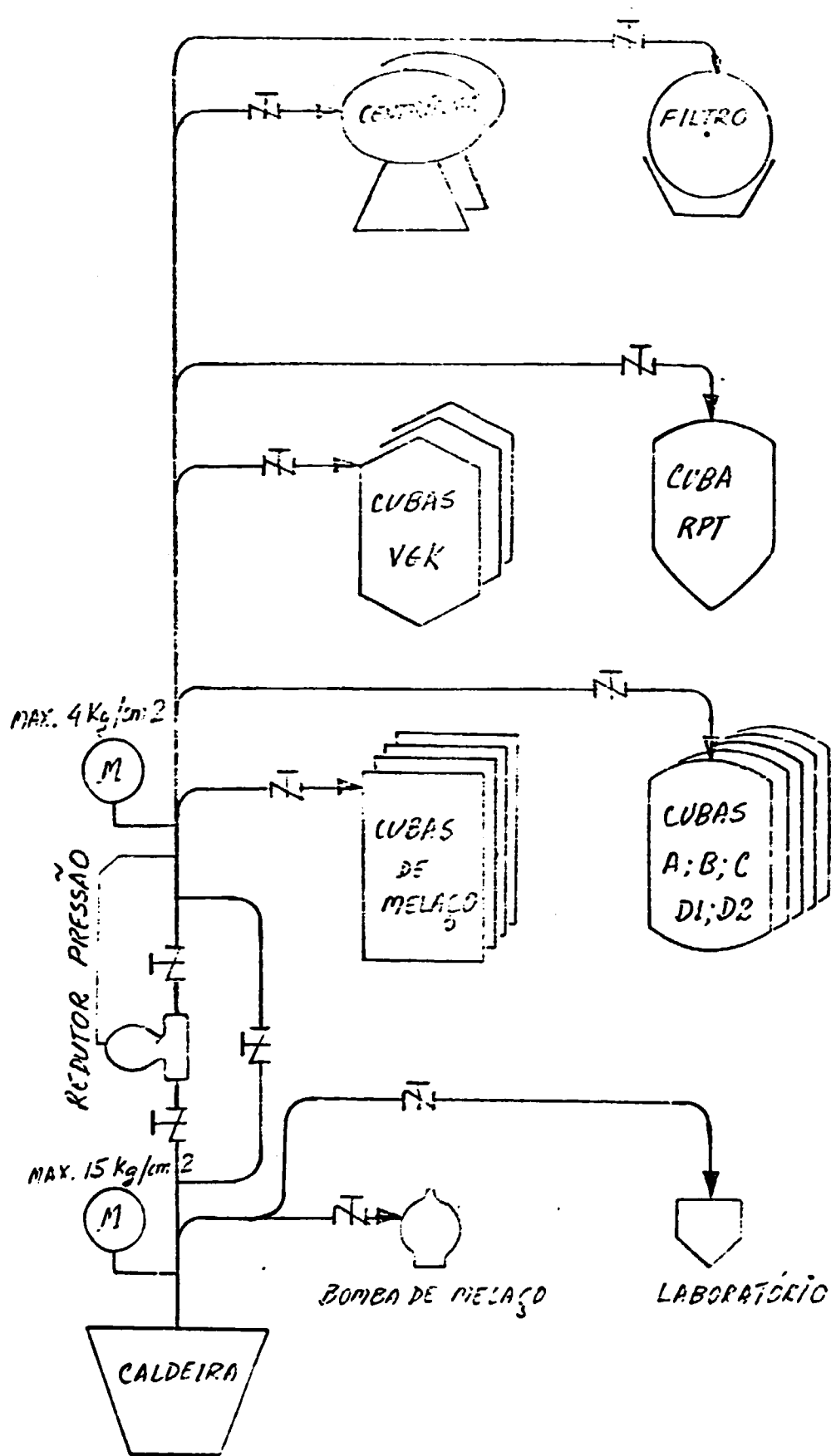


Figura 33: Circuito de Vapor

14453

(vol. 3 of 4)

Angola

REABILITAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E EXPANSÃO
DA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO
DE ALIMENTOS

República Popular de Angola

Anexo V(A) a V(C)

1984

CENTRO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA INTERNACIONAL

**REABILITAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E EXPANSÃO DA
INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS**

ANEXOS

São Paulo, dezembro de 1984

1984
São Paulo
de dezembro
de 1984

EQUIPE TÉCNICA

GERENTES: FERNANDO ASSUMPÇÃO GALVÃO

COORDENADOR: PAULO FERNANDO TOLEDO DE CAMPOS MELLO

CONSULTORES: FUMIO YOKOYA
LUIZ DE CAMPOS BICUDO NETO
JOSÉ JAIME VELASQUEZ MALDONADO

Projeto de Engenharia de Software

ANEXO V (A)

Manual de manutenção da fábrica de fermento fresco prensado

Fábrica de Fermentos Holandeses

Luanda - República Popular de Angola

Fábrica de Fermentos Holandeses

Luanda - República Popular de Angola

MANUAL DE MANUTENÇÃO DA FÁBRICA DE FERMENTO

FRESCO PRENSADO

Organização das Nações Unidas para Desenvolvimento Industrial -
- ONUDI

Fundação do Desenvolvimento Administrativo - FUNDAP
Projeto DE/ANG/82/022

Equipe Técnica: Fumio Yokoya
Luiz de Campos Bicudo Neto
José Jaime Velasquez Maldonado

- Outubro de 1984 -

CONTÉUDO

Setor de Caldeiraria e Turbinas	1
Casa de Máquinas - Compressores	3
Circuito de Etileno Glicol/Água	4
Circuito de Torre de Resfriamento	6
Conjunto de Separadores	8
Esquema da Cuba RPT	10
Esquema da Cuba VGK-65	12
Esquema da Cuba VGK-25	14
Esquema da Cuba B	16
Esquema da Cuba C	18
Esquema da Cuba D1 e D2	20
Circuito de Antiespumante	22
Esquema do Circuito de Amônia	24
Circuito de Melão Bruto	26
Circuito de Mel	28
Filtro de Levedura	30
Extrusão e Empacotamento	33
Principais Organizações e Empresas de Apoio em Luanda	34
1. Material Elétrico	34
2. Equipamentos, Máquinas e Acessórios	36
3. Material de Fábrica, Oficina e Laboratório	38
4. Material e Serviços de Refrigeração	41
5. Serviços Mecânicos e de Eletricidade	42
6. Diversos	47

Sector de Caldeiraria e Turbinas:

1. Caldeira - Luiz Gonçaves & Irmãos Ltda.

Rua de Grijó, 120 -Porto.

Nº 1588; pressão 10 kg/cm²; cap. 1600 Kg/h; 1977.

Complementos:

- a. Conjunto de tratamento de água.
- b. Bomba de óleo combustível - 1 CV; 1415 rpm.
- c. Bomba para alimentação de água - múltiplo estágio (10 estágios); Jorro - série 1273; tipo C-68K; asp. 1-1/4". Motor Siemens 380/660 V; 8,1/4,7A; 4 Kw; 5,5 CV; 1895 rpm.

Manutenção:

Efetuar a limpeza e manutenção conforme o manual do fabricante.

2. Turbinas de Ar - Demag.

Nº 1 - Tipo SEZ-2F; 2950 rpm; 2500 m³/h; nº 3632. Motor - Garbe, Lahmeyer & Co. AG; tipo CIV25CM-2; 380V/102A; 2965 rpm; 55 Kw (70 HP).

Nº 2 - Tipo SEZ-3J; 2920 rpm; nº 1222; 5000 m³/h. Motor - Efacec tipo AV4044RII; nº 68346002; 380V/204A; 2930 rpm; 110 Kw (150 CV).

Nº 3 - Tipo SEZ-3J; 2920 rpm; nº 3848; 5000 m³/h. Motor - Efacec tipo AV4044RII; nº 68346001; 380V/204A; 2930rpm; 110 Kw (150 CV).

Acessório com regulador Askaria nº R-6-3316-32.

Manutenção:

Verificar o nível do óleo da caixa de engrenagem semanalmente, completando-o, se necessário. Use óleo Shell Oil BC-2, ou equivalente.

Lubrificar os mancais dos motores a cada dois meses.

Casos de Máquinas:

1. Compressor de freon-12 Grasso.

Veja manual de operação e manutenção do compressor Grasso.

2. Compressor de freon-22 York.

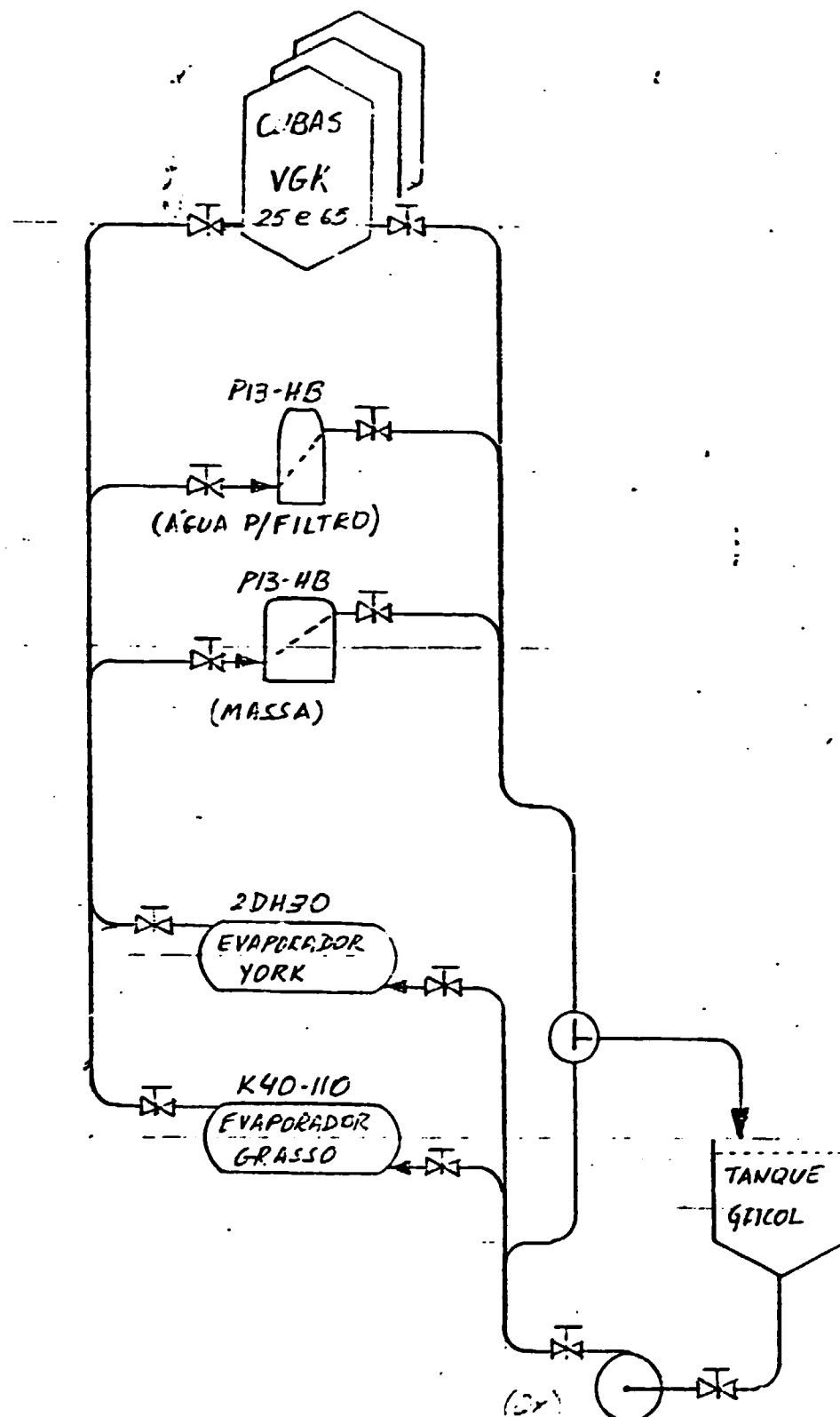
Veja manual de operação e manutenção do compressor York.

3. Compressor de ar - Iwata.

Iwata tipo SP37NB; série nº 317645 WA; velocidade 930/1000 rpm; capacidade 390/470 l/min.; motor Mitsubishi Super Line tipo SB-F; 1410 rpm; 380V/7,7A; 3,7 Kw; Série nº A85745726.

Manutenção:

- a. Esgotar o condensado do depósito diariamente (inclusive o depósito pulmão). Verificar a pressão no manômetro.
- b. Verificar o nível do óleo diariamente; completar se necessário. Use óleo SAE-20.
- c. Verificar a tensão da correia mensalmente. Ajustar se necessário e substituir se estiver gasta. Use correia em V nºB-74.
- d. Mudar o óleo a cada 600 hs (use óleo SAE-20). Limpe as válvulas de entrada e saída a cada 1200 hs.



Circuito do Etileno Glicol/Água

Ex. Serie Joma - 3 estágio
4/placa assp. 2"

Motor: Eface
2,5 C.H. - 2,9cc/min.

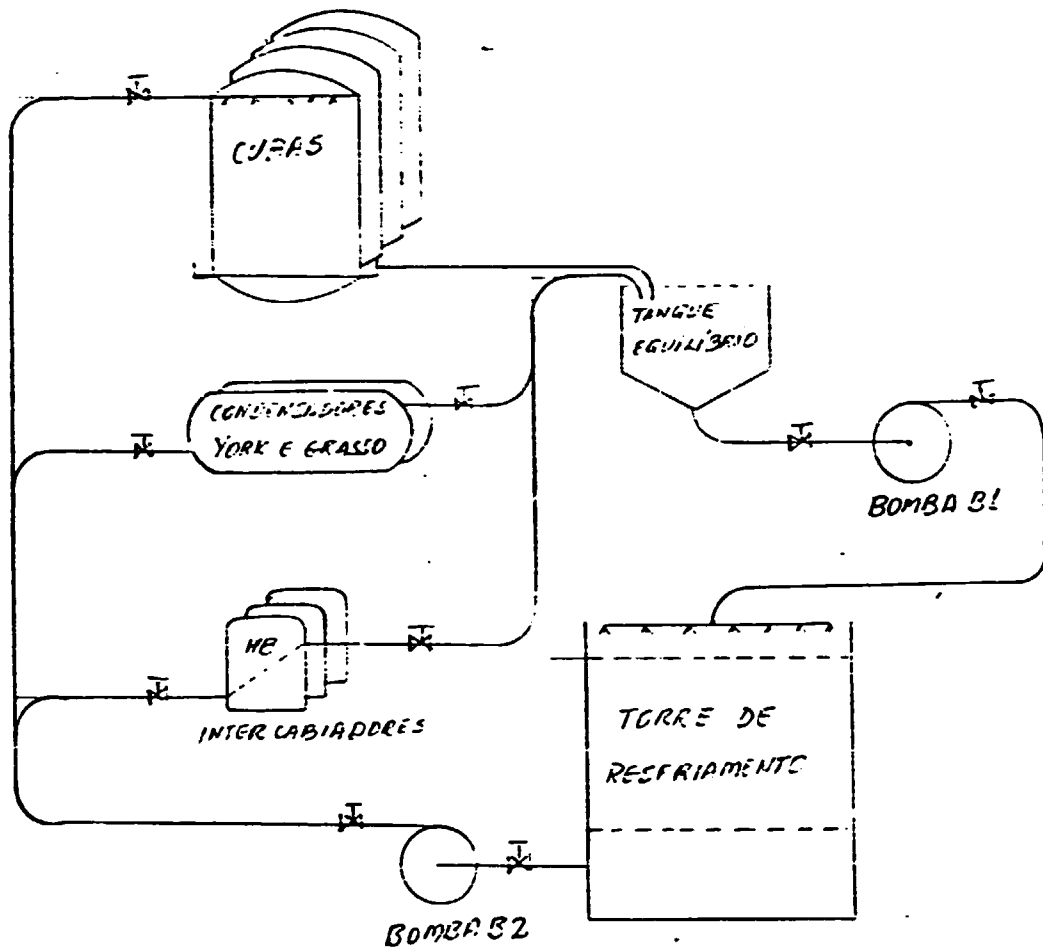
Sistema de Circulação do Etileno Glicol.

Bombeamento com 2 unidades de bombas (uma sobressalente) Jorro de 3 estágios; asp. 2". Motor Efacec de 7,5 CV; 2900 rpm.

Manutenção:

Verificar semanalmente quanto ao vazamento e apertar (ou substituir) a gaxeta, se necessário.

Lubrificar mensalmente o mancal de bomba.



Circuito da Torre de Resfriamento:

Bomba B1 - Conjunto de 2 bombas.

- (1) Bomba Jorro tipo CJGB 80-160; nº 23470;
Q = 150 m³/h; 3000 rpm; H = 30 mts; Motor 30 CV;
2940 rpm.
- (2) Bomba Siemen & Hinsch mbH - Germany; nº D-72075;
ZFMA-8025; BH-C41-C2-2. Motor - 30CV; 2940 rpm.

Bomba B2 - (1) Bomba Efrcec - tipo K3-190

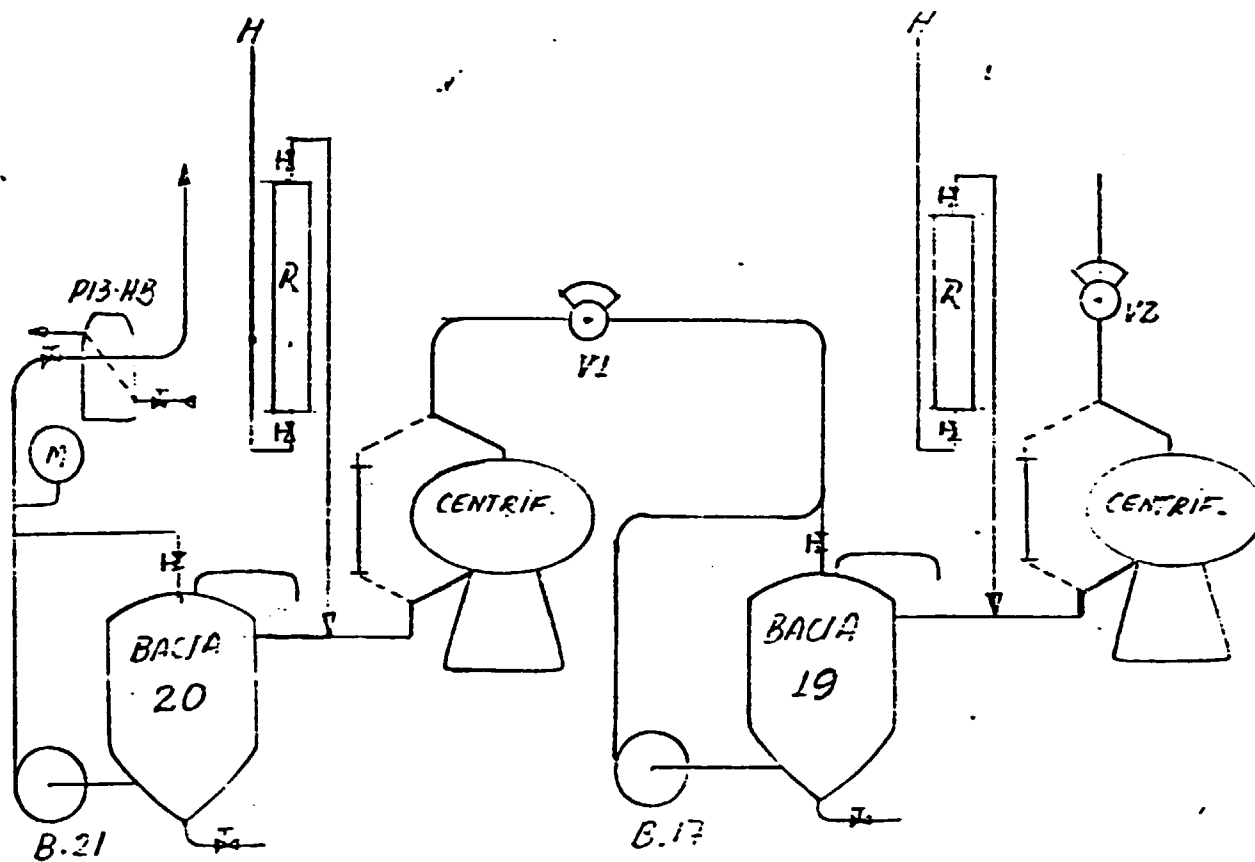
Nº 30097404. Motor - 20 CV; 2910 rpm.

(2) Bomba Jorro - tipo CJG-B- 60-160

Nº 23469; Q = 150 m³/h; 3000 rpm; H = 30 mts.
Motor - 30 CV; 2940 rpm.

Manutenção das Bombas:

1. Verificar semanalmente quanto ao vazamento e apertar (ou trocar) a gaxeta conforme a necessidade.
2. Lubrificar o mancal da bomba mensalmente. Para bomba CIG-B80-160, verificar o nível de óleo mensalmente. Use óleo SAE-30.



CONJUNTO DE SEPARADORES

Bacia 19 e Bacia 20 - Bacia de equilíbrio do fermento líquido.

B-17 - Bomba Jorro, tipo TM/50-6, nº15329; motor s/placa com potência aprox. de 3 H.P.

B-21 - Bomba sanitária s/placa; motor 380V- 8,3A; 3,77 Kw; 1420 rpm.

Centrif. - centrífuga Alfa-Laval modelo OVK-5.

M - Manômetro, max. 6 Kg/cm²; pressão de operação 1,5 - 1,7 Kg/cm².

H - Água potável.

PI3-HB - Intercambiador de calor Alfa-Laval, mod. PI3-HB, resfriamento a etileno-glicol/água.

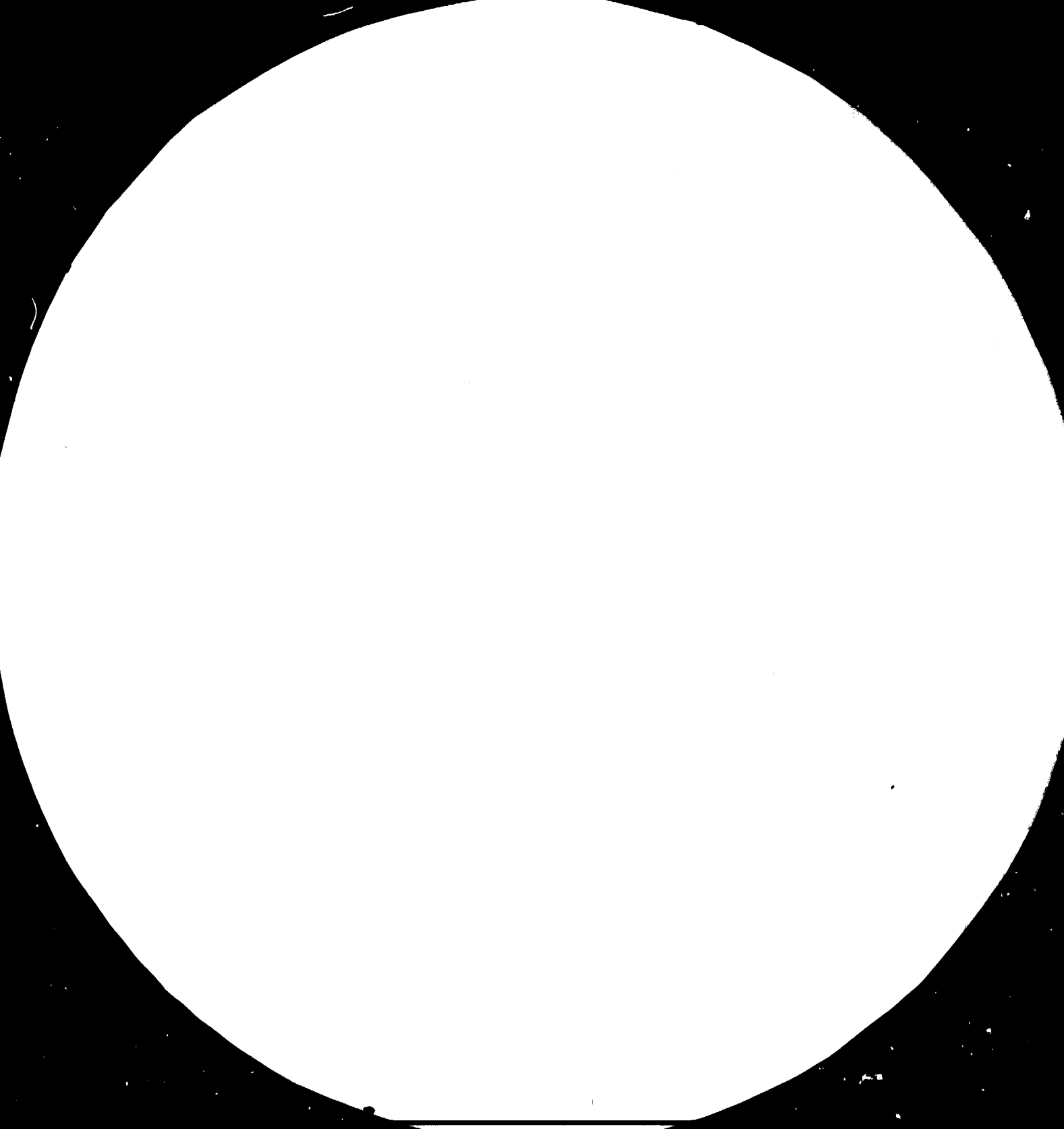
R - Rotâmetro para água potável - \varnothing - 1. Kg/l, 30°C, max. 10m³/h

V1 e V2 - Válvulas controladoras de fluxo.

Manutenção:

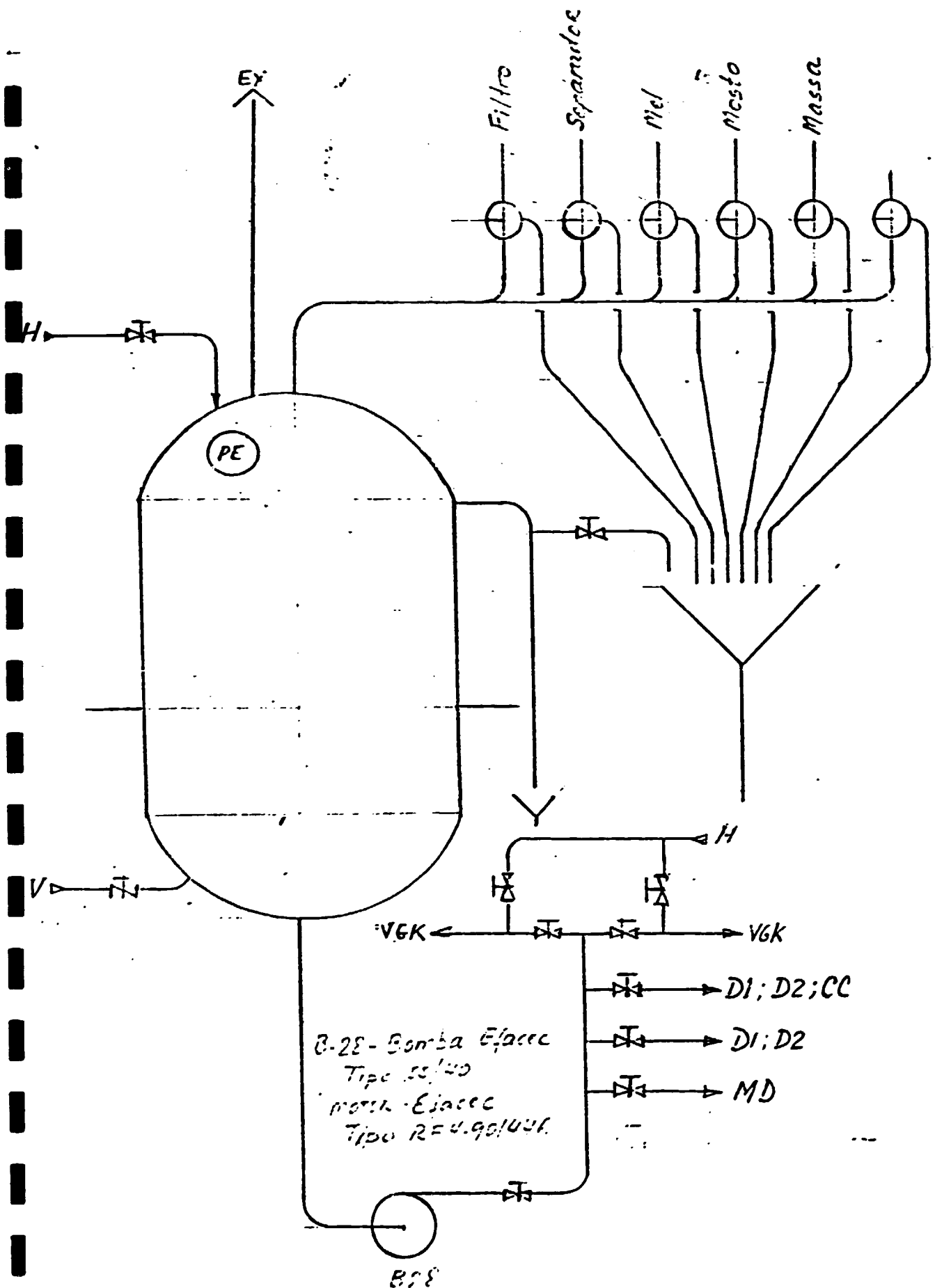
1. Centrifugas - Ver o manual de centrifugadores Alfa-Laval.
2. Bomba B-17:
 - a. Verificar quanto ao vazamento semanalmente e apertar ou substituir a gaxeta conforme a necessidade.
 - b. Lubrificar o mancal mensalmente.
3. Bomba B-21: - Trocar ou reparar o sêlo mecânico se verificar vazamento.







MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a
(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)



Esquema da cuba RPT

Manutenção:

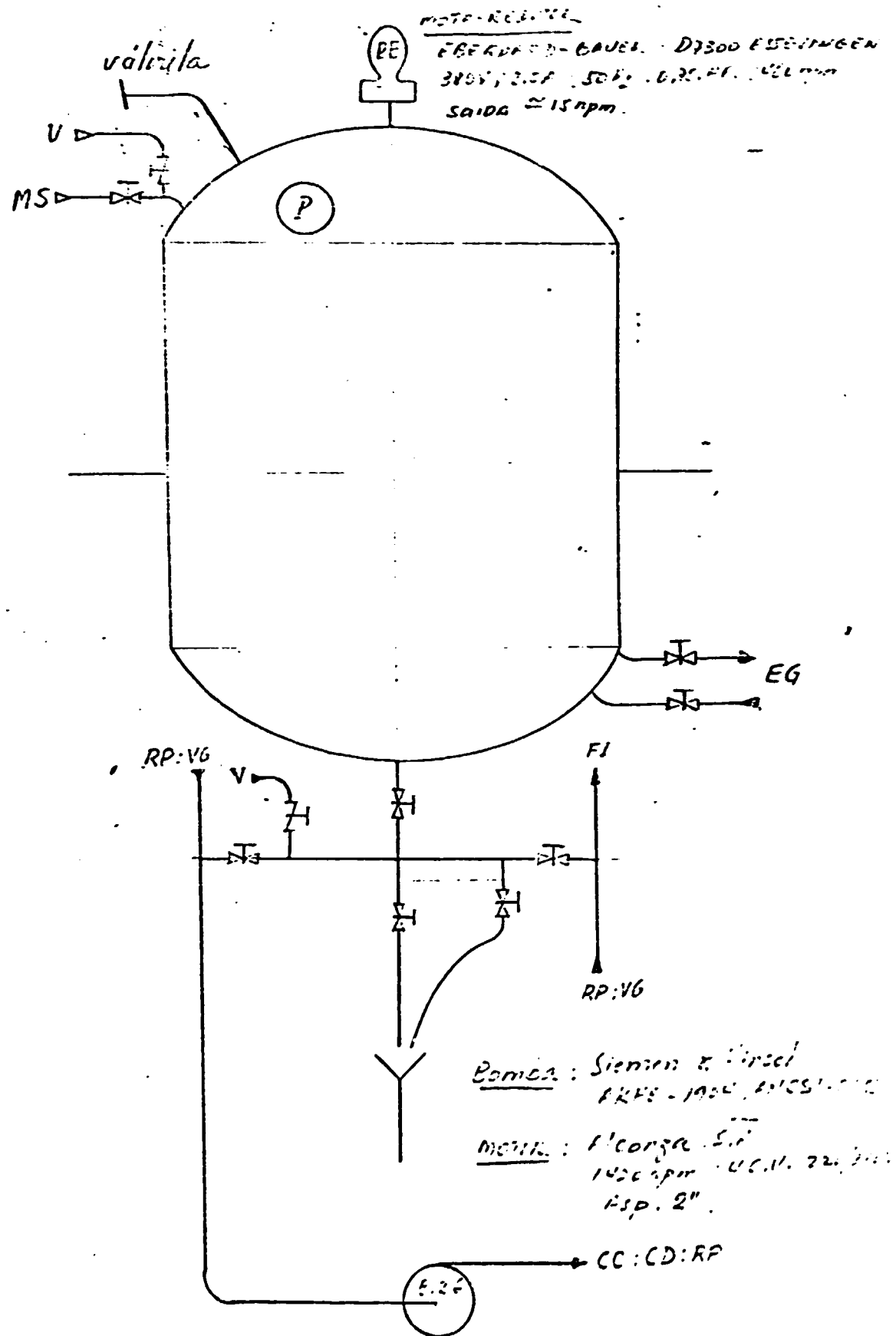
1. Bomba B-28:

a. Verificar quanto ao vazamento semanalmente e apertar (ou substituir) a gaxeta conforme a necessidade.

b. Lubrificar o mancal mensalmente.

2. Válvulas Saunders:- Verificar mensalmente quanto ao vazamento e substituir os diafragmas furados.

Cada 6 meses, efetuar a substituição dos diafragmas, mesmo que não apresentem vazamento.



Esquema de cuba VGM-65

Manutenção:

Bomba B-26:

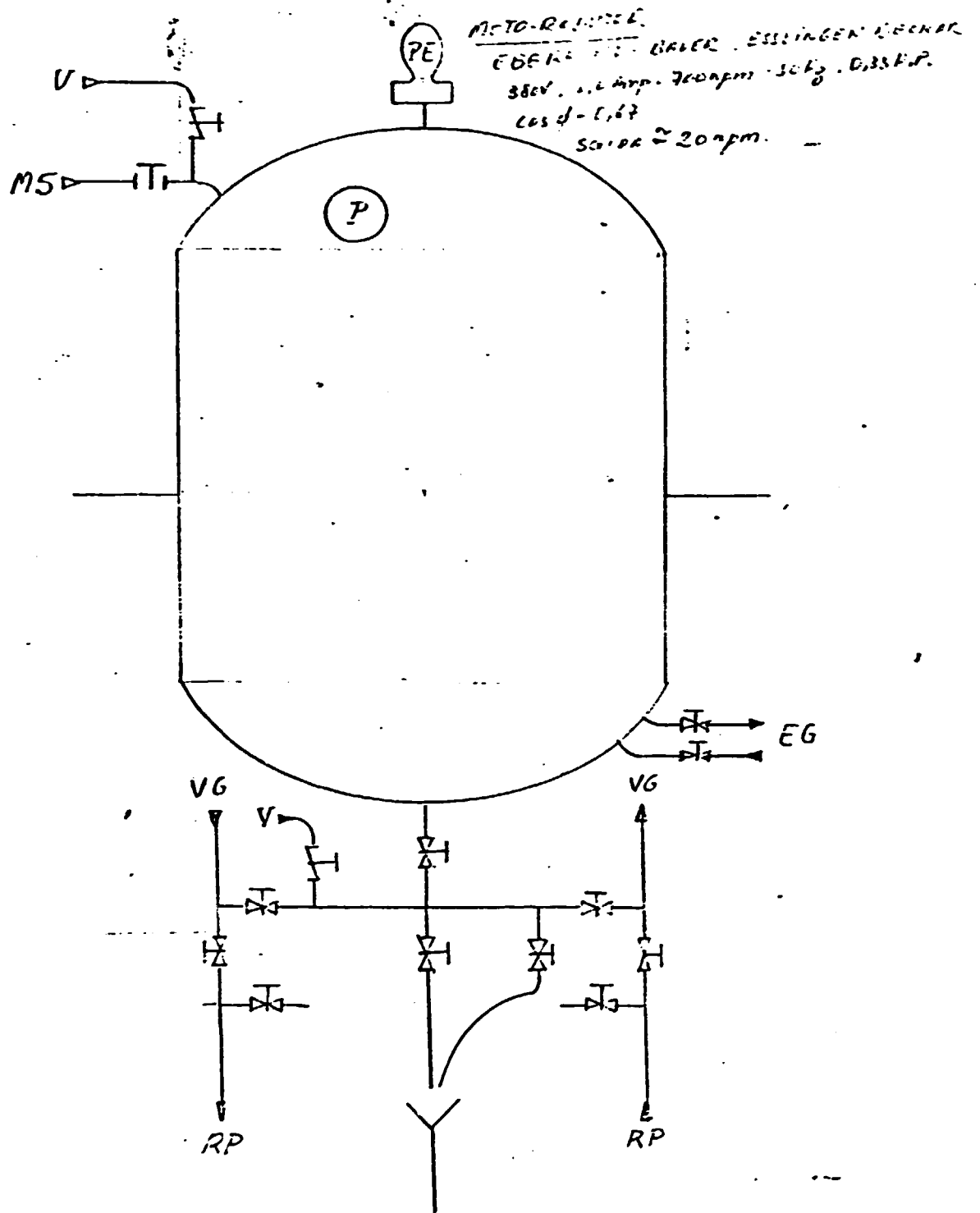
- a. Verificar semanalmente quanto ao vazamento e apertar (ou substituir) a gaxeta conforme a necessidade.
- b. Lubrificar o mancal mensalmente.

Válvulas Saunders:

- a. Verificar mensalmente quanto ao vazamento e substituir os diafragmas danificados.
- b. Substituir a cada 6 meses todos os diafragmas, mesmo que não apresentem vazamento.

Agitador PE:

- a. Lubrificar o redutor à cada 2 meses.
- b. Substituir o rolamento se notar qualquer ruído ou trepidação anormal.



Esquema da cuba VGH-25

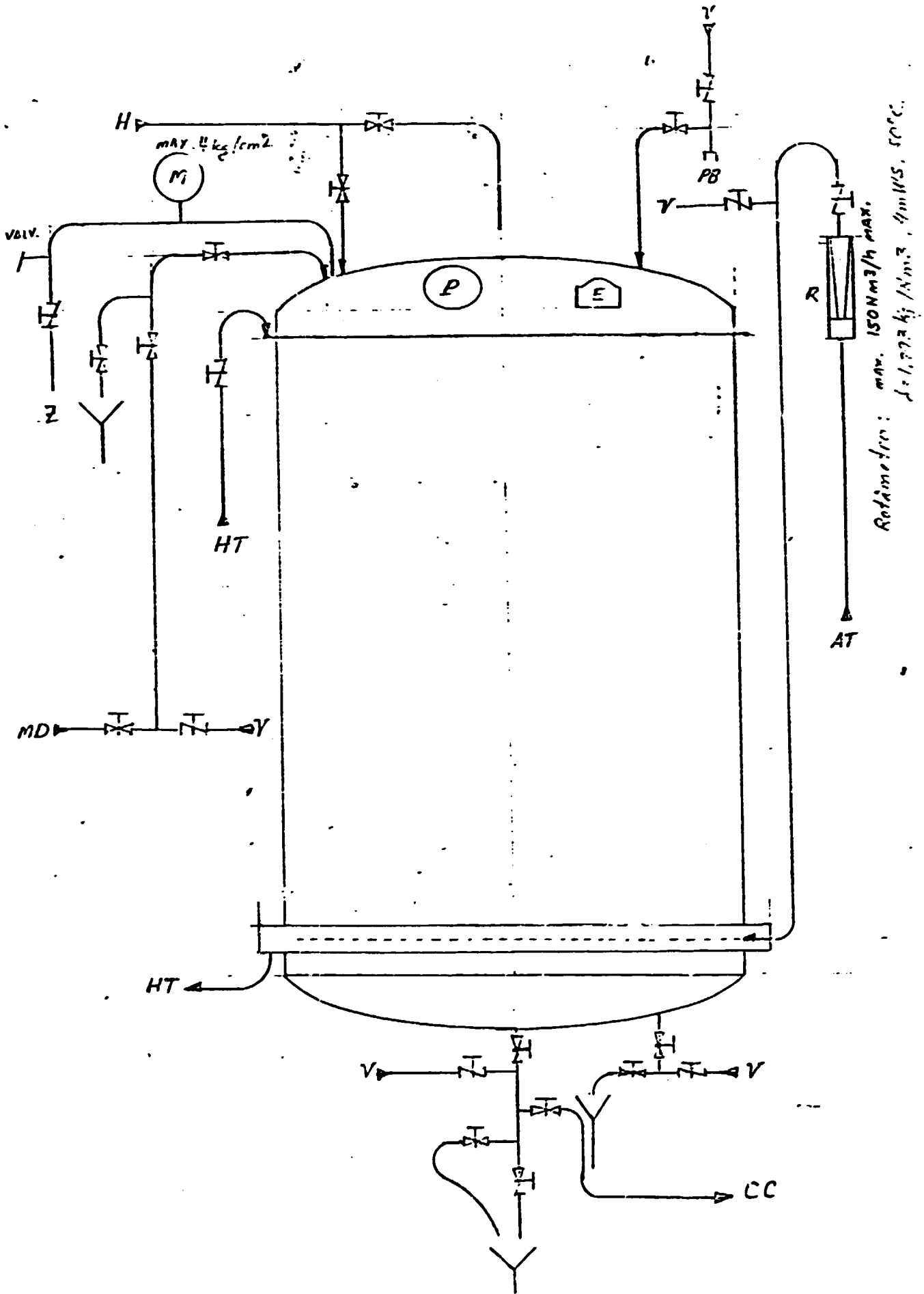
Manutenção:

Válvulas Saunders:

- a. Verificar mensalmente quanto ao vazamento e substituir os diafragmas danificados.
- b. Substituir a cada 6 meses todos os diafragmas, mesmo que não apresentem vazamento.

Agitador PE:

- a. Lubrificar as engrenagens do redutor à cada 2 meses.
- b. Substituir o rolamento se notar qualquer ruído ou trepidação anormal.



Esquema do cuba II

Manutenção:

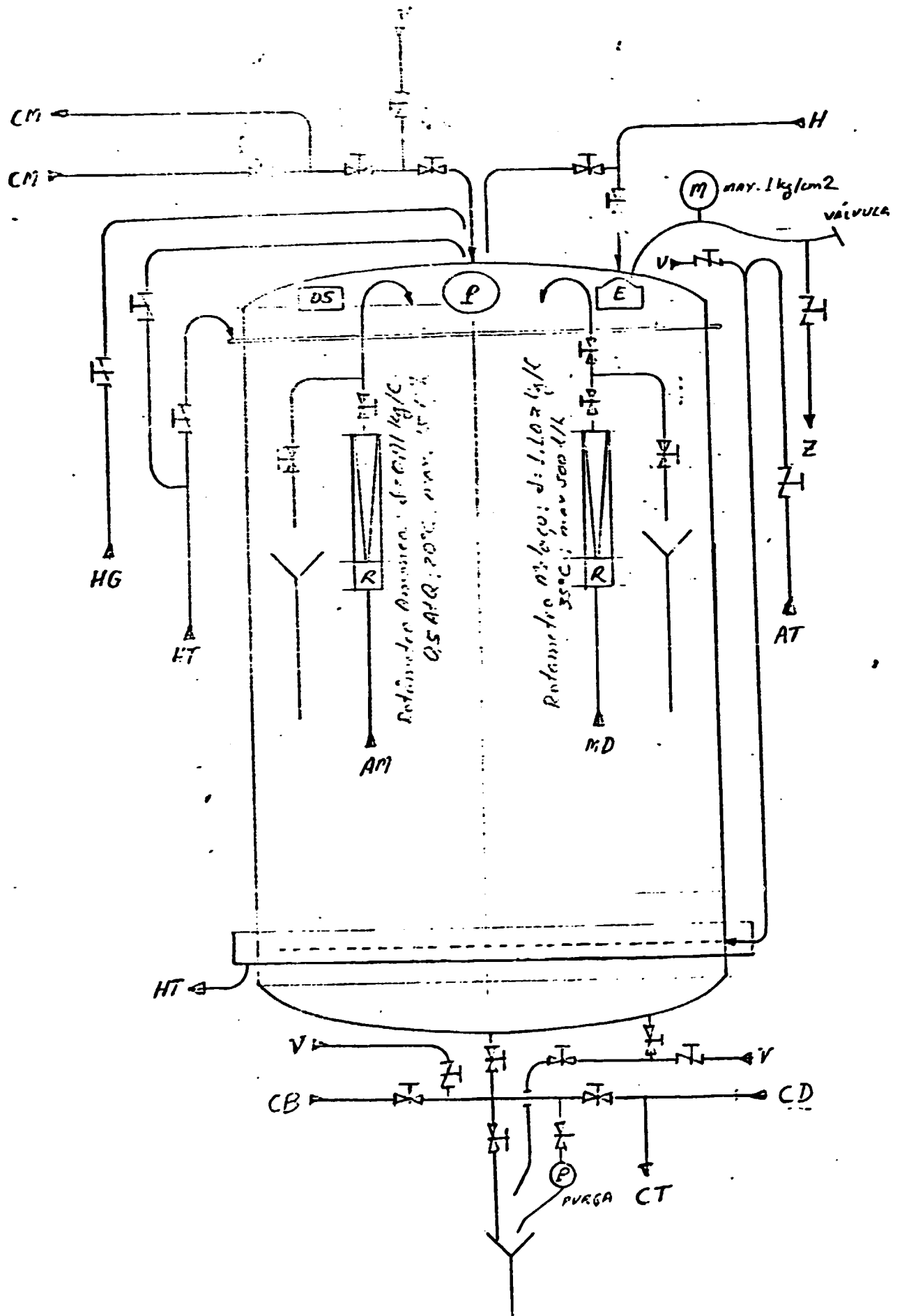
Abertura da Cuba: - Substituir a junta da abertura (P) quando apresentar ranhuras ou imperfeições que prejudiquem o fechamento.

Válvulas Saunders:

- a. Verificar mensalmente quanto ao vazamento e substituir os diafragmas danificados.
- b. A cada 6 meses, substituir os diafragmas das válvulas, mesmo que não apresentem vazamentos.

Outras Válvulas: - Apertar (ou substituir) as gaxetas quando notar vazamento. Nas válvulas cônicas, acrescentar lubrificante (vaselina sólida ou silicone) periodicamente para evitar o endurecimento.

Termômetro: - testar (e ajustar) o termômetro anualmente.



Manutenção:

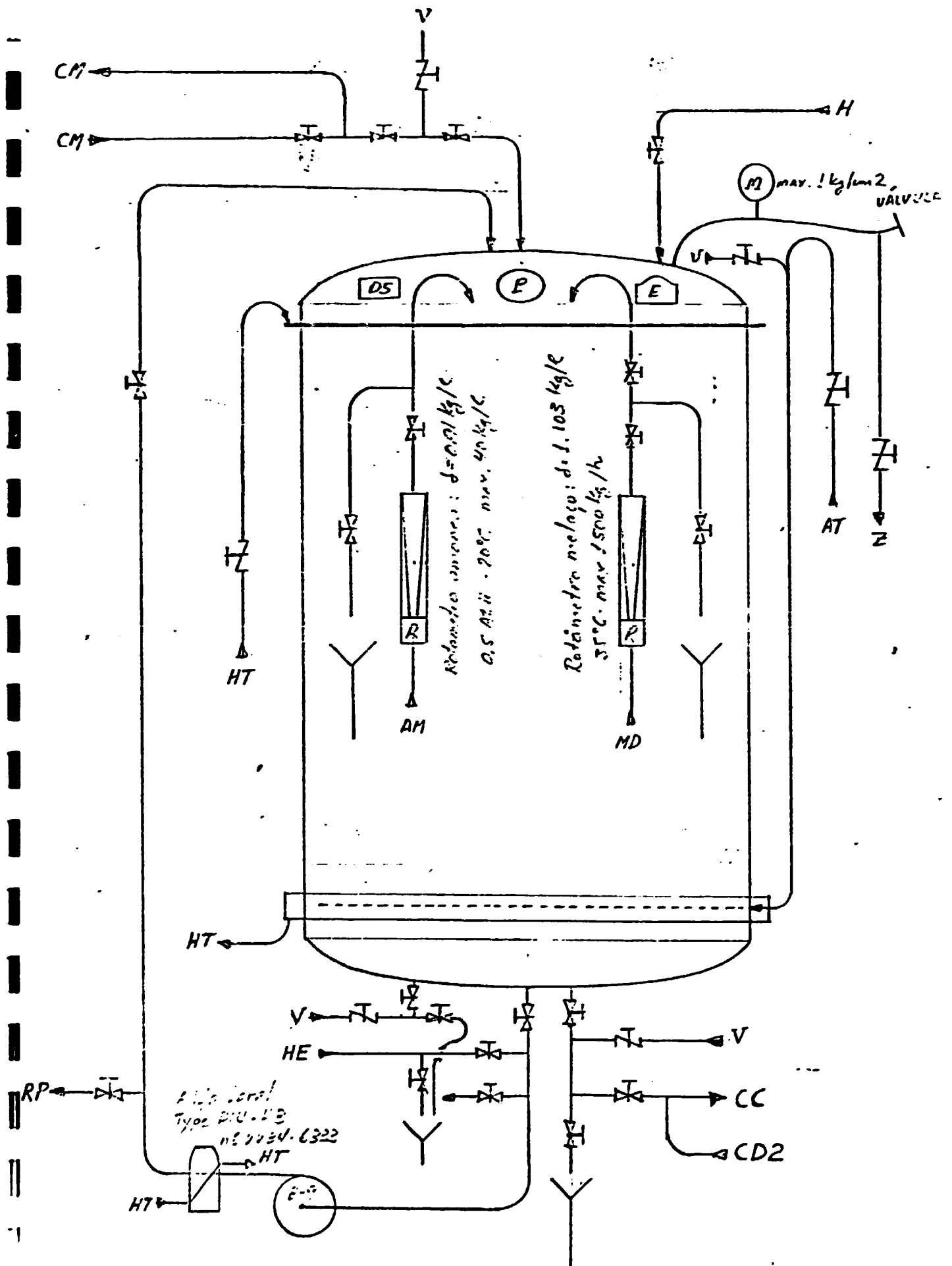
Abertura da Cuba: - Substituir a junta da abertura (P) quando apresentar ranhuras ou imperfeições que prejudiquem o fechamento.

Válvulas Saunders:

- a. Verificar mensalmente quanto ao vazamento e substituir os diafragmas danificados.
- b. A cada 6 meses, substituir os diafragmas das válvulas, mesmo que não apresentem vazamentos.

Outras Válvulas: - Apertar (ou substituir) as gaxetas quando notar vazamento. Nas válvulas cônicas, acrescentar lubrificante (vaselina sólida ou silicone) periodicamente para evitar o endurecimento.

Termômetro: - testar (e ajustar) o termômetro anualmente.



Esquema das orbas D1 e D2

Bomba B-9: bomba centrífuga de 1 estágio. Motor Efacec - 5,5 Kw
(7,5 CV); 2880 rpm; 380V/10,8A.

Manutenção:

Bomba B-9:

- a. Verificar quanto ao vazamento todas as semanas e apertar (ou substituir) a gaxeta se necessário.
- b. Lubrificar o mancal mensalmente.

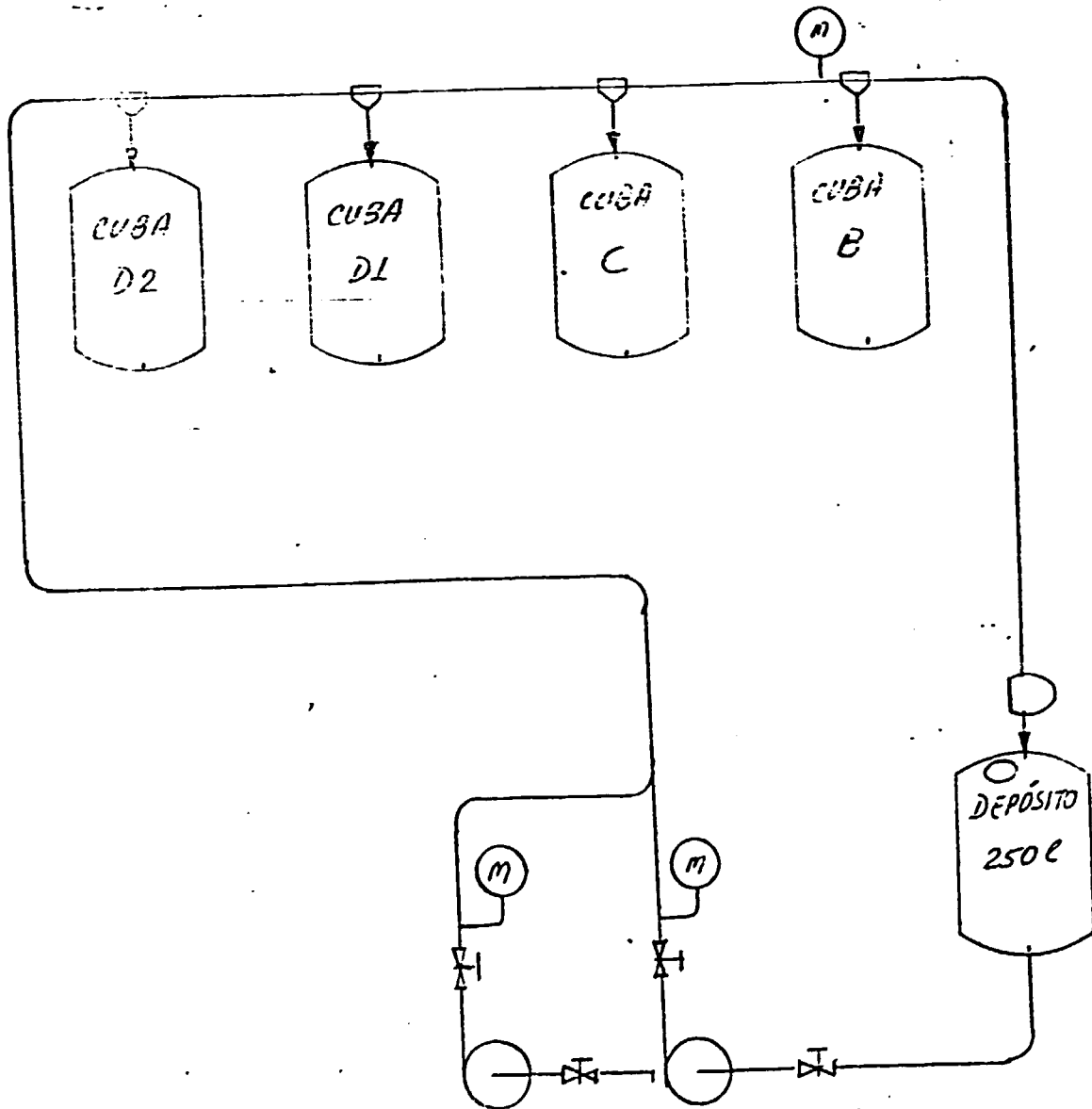
Abertura da Cuba: - Substituir a junta da abertura (P) quando apresentar ranhuras ou imperfeições que prejudiquem o fechamento.

Válvulas Saunders:

- a. Verificar mensalmente quanto ao vazamento e substituir os diafragmas danificados.
- b. Substituir os diafragmas a cada 6 meses, mesmo que não apresentem vazamentos.

Outras válvulas: - Apertar (ou substituir) as gaxetas quando notar vazamento. Nas válvulas cônicas, acrescentar lubrificante (vaselina sólida ou silicone) periodicamente para evitar o endurecimento.

Termômetro: - testar (e ajustar) o termômetro anualmente.

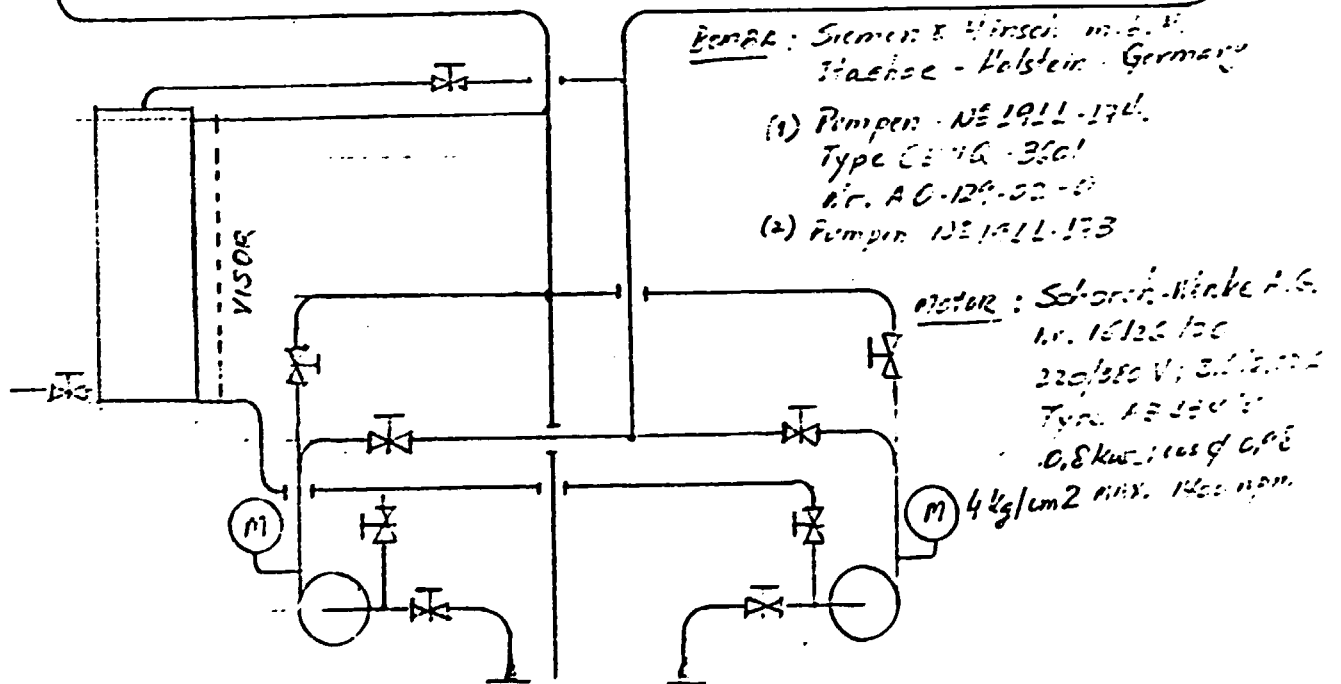
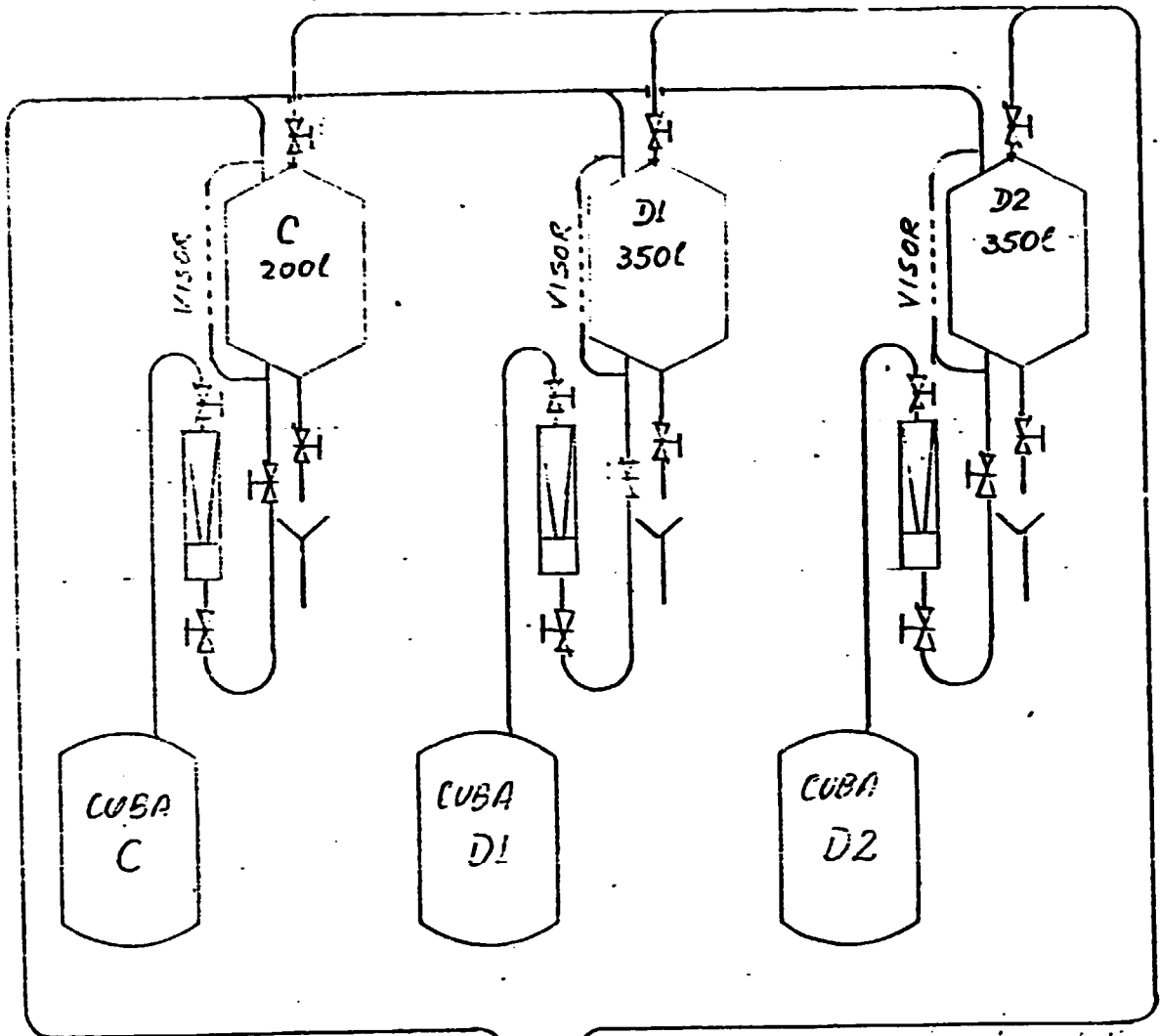


Bomba Varion Tipo XB-112
 $Q = 157 \text{ l/h}$ contrapunto 210
Motor - Leroy-Somer Tipo LST-31H69: 0,23 C.V. 0,75 Kw
1500 rpm

Circuito de Antiespumante

Manutenção:

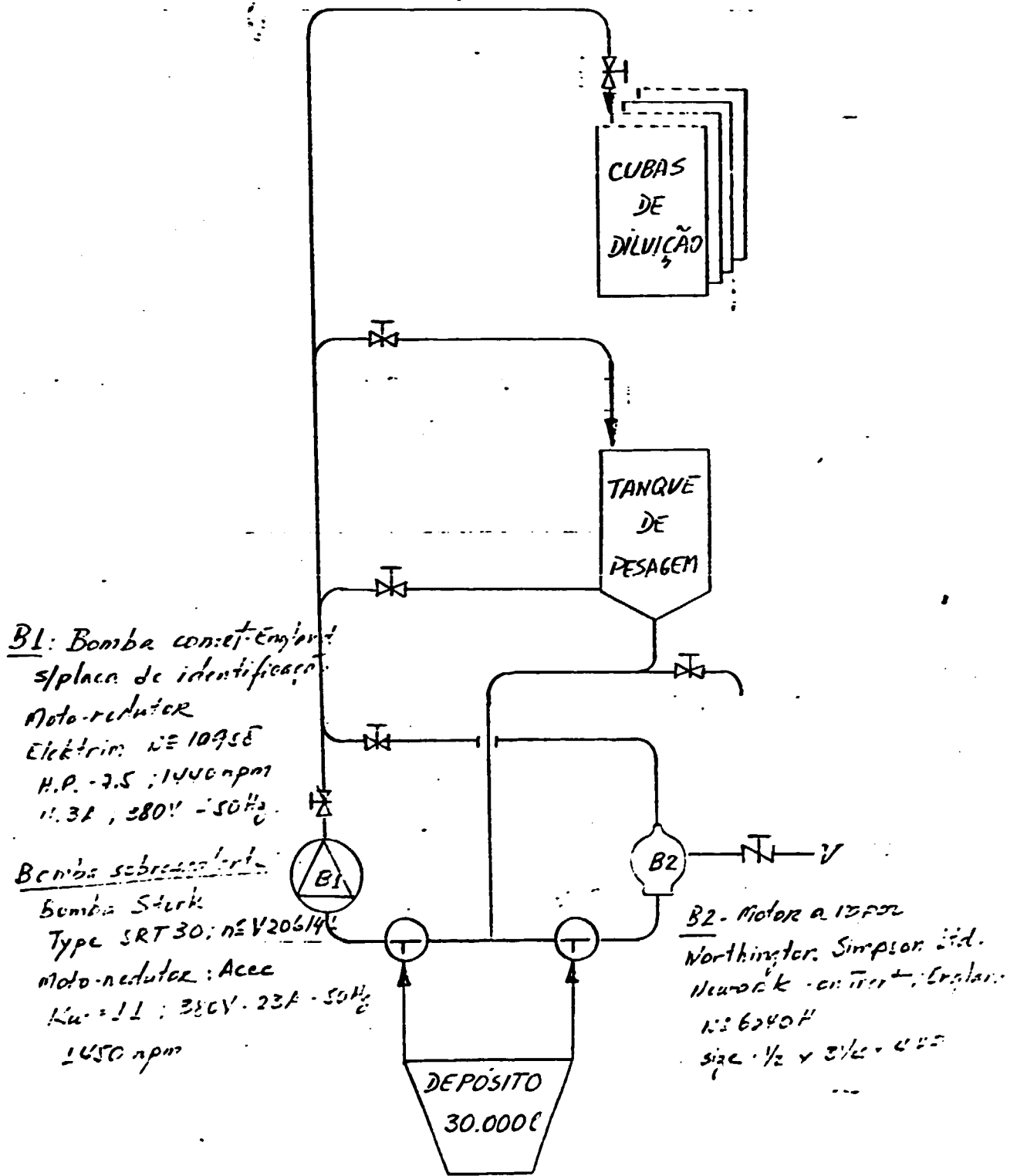
Deverá ser estabelecida após a aquisição das bombas de óleo anti-espuzante e verificação e reparo do controle eletrônico de espuma.



Breveza do Circuito de Amônia

Manutenção:

Verificar semanalmente quanto ao vazamento de azeite nas bombas e apertar (ou substituir) a gaxeta, se necessário.

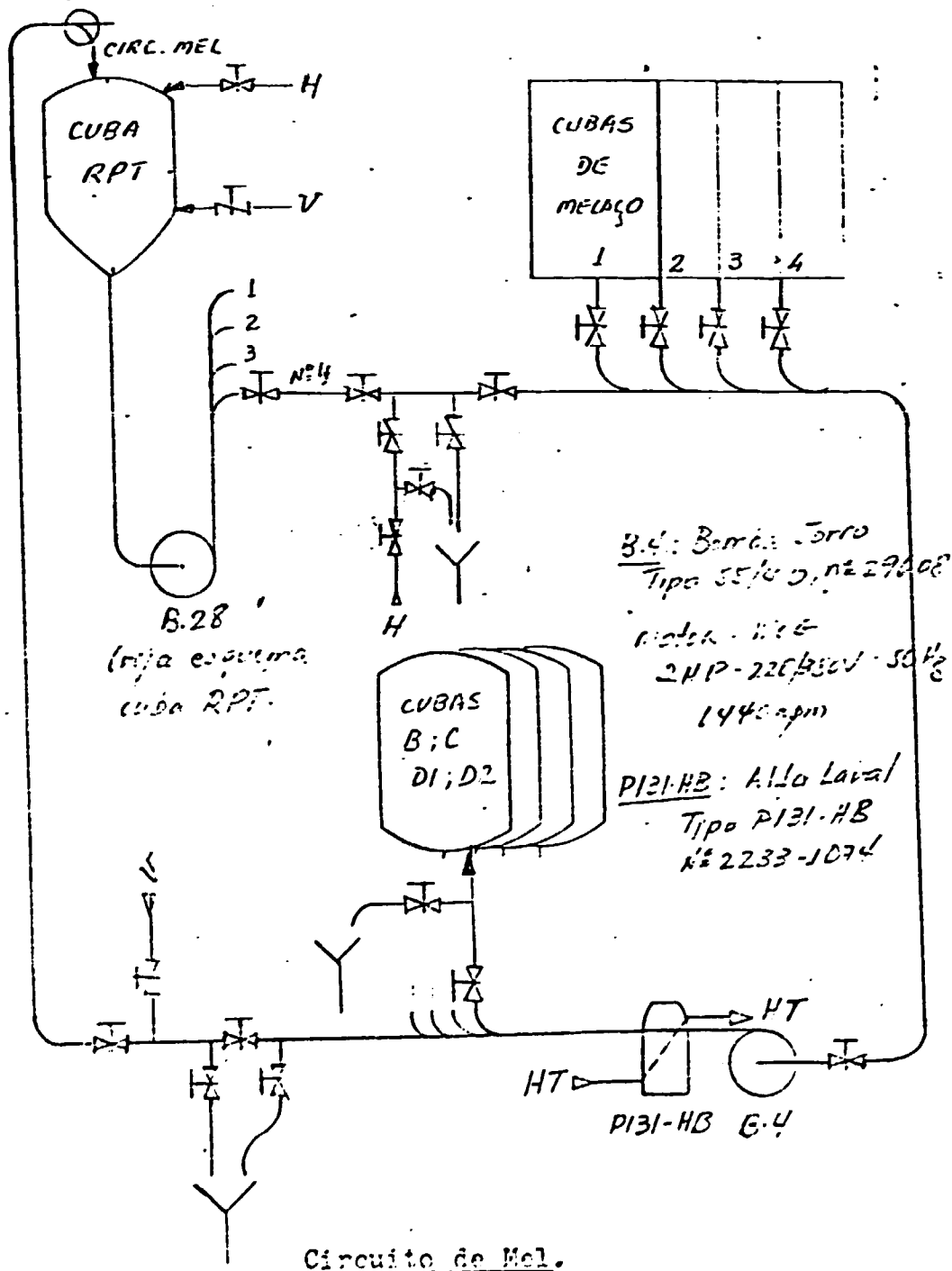


Circuito de Melaco Bruto

Manutenção:

Bomba B1:

- a. Verificar o nível do óleo do redutor mensalmente e completar se necessário.
- b. Lubrificar os mancais mensalmente.



B.28
Bomba esquinera
cuba RPT.

B.4: Bomba Torro
Tipo 55/10 D, n.º 27008
Motor - I.E.E.
2HP - 220/230V - 50Hz
1440rpm
P131-HB: Alto Laval
Tipo P131-HB
n.º 2233-1074

Circuito de Mel.

Manutenção:

1. Bomba B-4: - Verificar o selo mecânico periodicamente quanto ao vazamento do melaço.

Observação: A bomba com selo mecânico atualmente em uso é uma adaptação da bomba Jorro tipo 55/40 de gaxeta, portanto o selo não é o próprio.

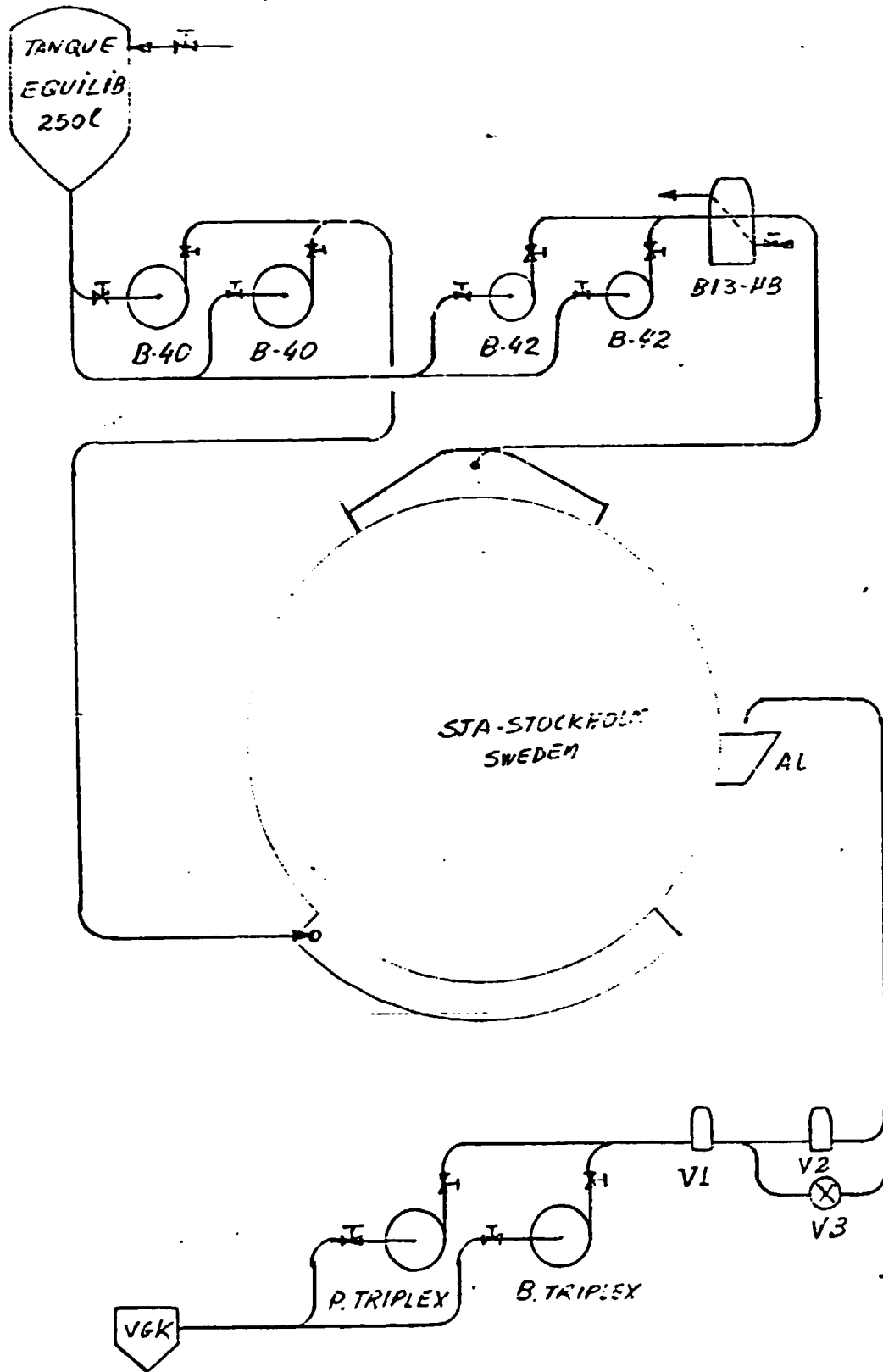
2. Bomba B-28:

- a. Verificar quanto ao vazamento semanalmente e apertar (ou substituir) a gaxeta conforme a necessidade.

- b. Lubrificar o mancal mensalmente.

3. Válvulas Saunders: - Verificar mensalmente quanto ao vazamento e substituir os diafragmas danificados.

Cada 6 meses, efetuar a substituição dos diafragmas, mesmo que não apresentem vazamento.



Filtro de Levadura

Filtro de Levedura

Filtro: SJA- Stockholm, Sweden

Nº VU-252, 380V, 50 per, 8m².

Redutor: Allspeeds Ltd.

Accington, England - Fabr. Nº 10243, type 320M3

Ing-HK - 5,5

Ing. R/M - 1.400; UTG R/M 470-4200

Motor - Asea: Tipo M112M28F215 -4-543

H.P. - 5,5; Kw - 4; rpm - 1430; V - 380; Hz - 50

B-40: Bomba para lavagem do filtro

Bomba Jorro - série 4127; tipo 2335; nº 40922

Q -10m³/h - Hm -100mts; prm - 2900; asp. 2"

Motor: Efacec - 380V - 14,4A; 10 C.V.; 7,35 Kw; 50 Hz

rpm - 2900.

B-42; Bomba para água gelada

Bomba Jorro - s/placa de identificação; centrífuga de 1 estágio.

Motor: Efacec - tipo BF4-80M-12

C.V. - 1; 0,74 Kw; 50 Hz - 380 V; 1,2 A

2860 rpm.

B-Triplex: Bomba Efacec -tipo 40/30; nº 80098210; asp 1.1/2"

Motor: Efacec - 4 C.V.; 2,9 Kw; 2900 rpm.

V1 e V2: Válvulas eletromagnéticas para controle automático de mínimo e máximo.

V3: válvula de controle de alimentação manual.

Manutenção:

1. Filtro SJA:

- a. Verificar o nível de óleo do redutor Allspeeds semanalmente e completar, se necessário. Use Shell Tellus-15 ou Mobil Fluid - 62. Trocar óleo cada 2000 hs.
- b. Verificar o nível do óleo de engrenagem do SJA semanalmente e completar o nível se necessário.
- c. Lubrificar os mancais do filtro SJA mensalmente.

2. Bombas B-40; B-42; e B-Triplex.

- a. Verificar quanto ao vazamento semanalmente e apertar (ou substituir) a gaxeta conforma a necessidade.
- b. Lubrificar o mancal mensalmente.

3. Válvulas eletromagnéticas:

A sua manutenção deverá ser estabelecida após o conserto do sistema de controle do nível da levedura líquida.

Extrusão e Empacotamento.

Extrusor de parafuso sem fim ACMA, acionado por um motor Siemens de 7,5 Kw; 1440 rpm.

Máquina de cortar e separar blocos de fermento com sensor mecânico (micro-interruptor). Acionamento por meio de motor Efacec 0,5 CV; 1400 rpm com redutor.

Máquina de embalar blocos de fermento com sensor mecânico (micro-interruptor). Acionamento por meio de motor

Manutenção:

1. Extrusor:-

- a. Lubrificar as partes móveis (mancais) a cada 8 horas de operação.
- b. Lubrificar a corrente de transmissão a cada mes.
- c. Verificar a tensão da correia de transmissão semanalmente e ajustar se necessário. Substituir a correia quando estiver danificado.

2. Cortador:-

- a. Lubrificar as partes móveis a cada 4 horas de operação com óleo.
- b. Semanalmente efetuar a verificação e ajuste dos controles elétricos e pneumáticos da máquina.

3. Empacotamento:-

Estabelecer o programa de lubrificação e manutenção após o término dos reparos na máquina.

Principais Organizações e Empresas de Apoio em Luanda:

1. Material Eléctrico

Sotecma - Sociedade Técnica A. Cardoso de Matos Ltda.
R. 19 Congresso do MPLA, 24 - C. P. 306 - Tel 30743/4/5
Fornece: Motores EFACET; contactores e arrancadores ASEA.

Electro-Técnica de M. L. Costa - Electricidade e Máquinas
Travessa Nicolau Castelo Branco, 15 e 17 - Tel. 37471 - C.P. 10737
Fornece: Material eléctrico.

Electra Ltda.
Av. 4 de Fevereiro, 60 - Tel. 70240 - FAX; Fabr. Tel 80126.
fornece: Fuzíveis, amperímetros, terminais, garras, interruptores.

Electro Cerâmica "Empromac"
5ª Avenida.
Fornece: Fabricante de tubos rígidos de PVC.

Comércio Misto
Rua do Sal - 35F-13 - Bairro Hoji ya Henda
Fornece: Cabos eléctricos, fuzíveis, disjuntores.

Electro Industrial - S. A. R. L.
Viana - Tel.59 - Caixa Postal 118 - Telegr. Elein, Viana.
Fornece: Quadros eléctricos, instalações eléctricas.

Empresa de Distribuição de Electricidade de Luanda (Arrazem).
s/Endereço.
Fornece: Lâmpadas, arrancadores, fuzíveis, garras, fitas isolantes.

Empresa Nacional de Construção de Obras Industriais - ENCOI - NEE
Caixa Postal 3846 - Tel. 70567

Fornece: Fios esmaltados, esparguetti, cartões.

2. Equipamentos, Máquinas e Acessórios

Sotecma - Sociedade Técnica A. Cardoso de Matos Ltda.
Rua 1º Congresso do MPLA, 24 - C.P. 306 - Tel. 70343/4/5
Fornece: Bombas Jorro/Elfacec, Rolamentos SKF.

HED - Empresa de Artefactos de Borracha
Zona Industrial, Km 20 - C.P. 173 - Tel. 107/8, Viana
Fornece: Casquilhos de borracha, tarugas e outros produtos de bor-
racha.

Carvalho e Freitas.
Praça da Mutamba - C. P. 308 - Tel. 32.159 e 31.333.
Fornece: Material de ferragem em geral, parafusos, brocas, machos,
tarrachas, mangueiras, rebites.

Casa dos Rolamentos
Rua Friedrich Engels, 5 - Tel 32.472/3/5 - C.P. 5501.
Fornece: Rolamentos da marca FAG, retentores.

Angofer Limitada
Rua da Missão, 60 - Tel. 34.546/7/8/9.
Fornece: Machos, tarrachas, parafusos, material de construção.

Castro Freire S. A. R. L.
Rua Fernando (Brique), 75-79 - Tel. 39.483 - C. P. 141.
Fornece: Brocas, Parafusos

Angola Comercial Limitada
Rua Direita, 27 a 37 - C. P. 245 - Tel. 70323 e 70468. ---
Fornece: Parafusos, porcas, solda estanho.

Casa das Correas Ltda.
Rua Manuel Fernando Caldeira, 39,B,F - Tel. 31.072
Fornece: Correas em V para máquinas.

Enatip - U. E. E. - Empresa Nacional de Abastecimento
Ministério de Pccas - "Ecomar".

Forn ce: Lixas de ferro, lixas marca d'agua, acessórios de re-
frigeração, ferramentas avulsas, válvulas, revólver p/
pintura.

Termoplásticos Ltda.

Sede: R. Cons. Julio de Vilhena, 2 - 1º andar sala 4, Tel 25.037

Fábrica: Km 9 da Estr. de Catete.

Forn ce: Calhas e casquilhos de ferrolite (Isopor), plas de ferru
lite.

Companhia Fabril e Comercial de Angola S. A. R. L.

Viana

Forn ce: Chapas de zinco para telhado.

F. Ramada, Aços e Indústrias S.A.R.L.

Fábrica em Viana: Tel. 290, 380, 408

Escritório: R. Amílcar Cabral , 33A e 33B.- Tel 30.642/3/4

Forn ce: Aços especiais, tubos, tarugos.

3. Material de Fábrica, Oficina e Laboratório.

Angras - Sociedade Angola de Gases Comprimidos
Travessa da Boa Vista, 30 - C. P. 1040 e 1080 - Tel. 70.250/../5
Fornece: Oxigênio, acetileno, azoto, ar comprimido, hidrogênio.

Electro Cerâmica "Empromac".
Quinta Avenida - Cazenga.
Fornece: Todo material de tubos rígidos de PVC.

Valadas Ltda.
Av. dos Combatentes, 271 - Tel 81.529
Fornece: Empaques de gaxeta, gaxeta grafitado, teflon, graxas e óleos especiais, Molikote.

Zuidj Holandesa
Tel. 30.647/3 - Luanda.
Fornece: Material e equipamentos para solda, eletrodos especiais, representante da EUTETIC.

Comércio Misto
Rua do Sal, 3SP-13 - Bairro Hoji ya Henda,
Fornece: Cabos elétricos, fusíveis, disjuntores, pincéis, grupos de mangueiras.

Angoger Limitada
Rua da Missão, 60 - Tel 34.546/../9
Fornece: Machos, tarrachas, parafusos, material de construção.

Castro - Freire S.A.R.L.
Rua Fernando (Brique), 75-79 - Tel. 39.493 - C. P. 141.
Fornece: Brocas, parafusos.

BTL - Instrumentos Científicos Ltda.

Rua António Augusto Mendes Correia, 24 - C. P. 12.173, Tel 26.877

Fornece: Produtos químicos para laboratório.

AFI de Angola S.A.R.L.

6ª Avenida da Zona Industrial - C. P. 3268 - Tel. 80116, 83067/4

Fornece: Caixas de papelão para fermento

DINC - Direção Regional de Material de Construção e Habitação

Endereço: Epronac - Av. 4 de fevereiro, 1º andar

Fornece: Discos de rebarbar, fuzíveis, parafusos, discos de desbaste.

Angola Comercial Limitada - Acessórios, Máquinas e Ferramentas

Rua Direita, 27 a 37 - C. P. 245 - Tel. 30.323 e 30.469

Fornece: Parafusos, porcas, solda estanho

Kastor (Angola) Ltda.

Zona Industrial do Cazenga - C. P. 10171 BG - Tel. 81.342 e 83.905

Fornece: Tintas de parede, tintas industriais, cola para madeira.

José Correia da Silva

Caixa Postal 14.562 - Tel. 80.340 - Luanda

Fornece: Compra e venda de sucatas de toda espécie.

Enatip - UEE, Empresa Nacional de Abastecimento.

Ministério de Pescas - "Ecomar".

Fornece: Lixas de ferro, acessório de refrigeração, ferramentas, válvulas, revolver p/ pintura

Droga Popular de Manuel Simão Domingos

Avenida Com. Valódia, 249 - C. P. 5700 - Tel. 45.026

Fornece: Cola branco para madeira, vários.

Sonangal - Sociedade Nacional de Investimentos

Avenida 19 Congresso de Milh, 8-16 - C. P. 1716 - Tel 31.690/7

Forneca: Fuel oil, gasóleo, gasolina, óleo lubrificante, graxa.

4. Material e Serviços de Refrigeração

Sociedade Eletro-Mecânica Ltda.

Rua Salvador Correia, 84 - C. P. 135 - Tel. 34.148

Fornece: Válvulas de passagem para refrigeração, visores, filtros

Casa Americana - Comercial S.A.R.L.

Av. 1º Congresso do MPLA - Fone 35.198

Fornece: Material para refrigeração, câmaras frigoríficas, serviços de refrigeração.

Polo Norte - Frigoríficos Ltda.

Av. Restauradores de Angola, 130 - C. P. 5094 - Tel. 33.895/6/7

Fornece: tornontatos, filtros, conexões de latão e vários materiais para frio e ar condicionado.

Termangol - Indústrias Térmicas de Angola

Rua João de Barros, 62 - C. P. 6344 - Tel. 72.172

Fornece: Tubos de cobre, conexões, peças para aparelho de ar condicionado marca "Carrier".

Refrigeração Prestecold Ltda.

Alameda Salazar, 491/7 - Tel. 32.022 - C. P. 1º.125

Fornece: Compressores de frio, acessórios, serviços de refrigeração e ar condicionado em geral.

5. Serviços Mecânicos e de Eletricidade

Raul Maria Ferreira Ribeiro - Oficina de Reparação Elétrica
Rua Comandante Che Guevara, 58A.
Fornece: Bobinagem de motores.

Auto Solda-Tudo de Manuel Luiz
Travessa do Conde de Lauraradio, 7-9 - C.P. 36.621 - Tel. 36.621
Fornece: Serviço de solda em alumínio, aço inox., antimônio, cobre,
níquel-cromo, ferro fundido, latão, magnésio, níquel,
zinco.

Jacinto Gonçalves - Eletricista Bobinador
Site no Bairro Cazenga - junto ao Batalhão da O. D. P.
Fornece: Reparações e instalações elétricas, bobinagem de motores
industriais

Tornang (José dos Santos de Pinho Oliveira)
Bairro Santo António (a Cuca) - Rua do Funchal, 91B - C. P. 10.266
Tel. 21.836
Fornece: serviço de fundição, torno e usinagem de peças.

Emin - UEE, Empresa de Manutenção Industrial
Bairro Industrial
Fornece: Serviço de usinagem de peças, assistência a caldeiras,
desenho e fabricações de peças especiais.

Vulcanização Vijofer
Rua Paiva Couceiro, 396/398 - Tel. 42.677 - C.P. 14.611
Fornece: Serviço de conserto de pneus, carga de baterias

Companhia de Diamantes de Angola, S.A.R.L. - Diamang
Av. Rainha Ginga, 74 - 13º andar - C. P. 1247 - Tel. 34.305
Fornece: Serviço de rebobinamento de motores.

C. Diversas.

Embaixada Britânica

Representante Comercial - Tel. 34.582/3

Fornece: Importação de máquinas (variador de velocidade, máquina de embalagem, válvulas Saunders).

Embaixada da Suécia

Representante Comercial - Tel. 32.881 e 32663/65

R. Governador Eduardo Costa, 25 - C.P. 1.130

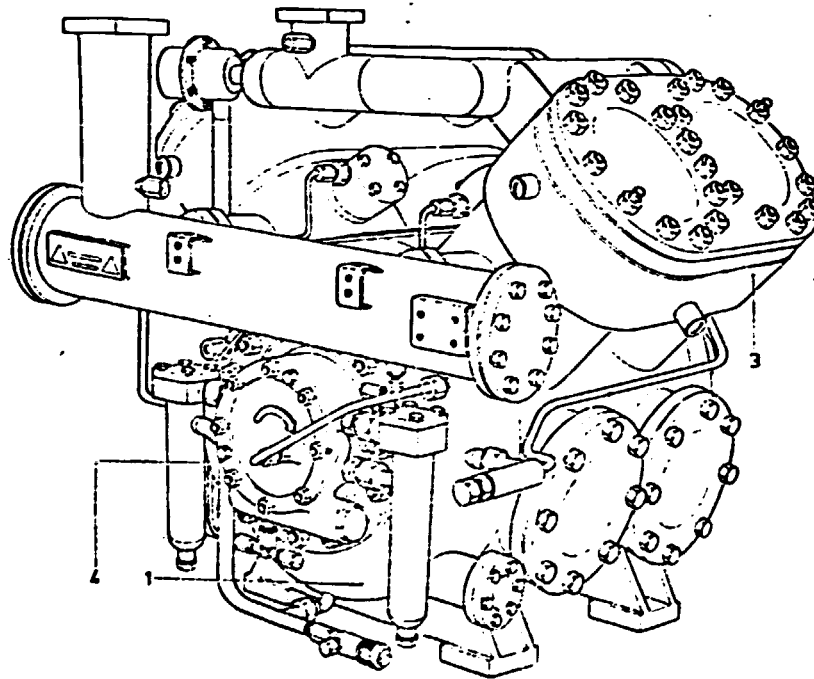
Fornece: Filtro SJA, separador Alfa-laval, bombas sanitárias

ANEXO V (B)

Manual de Operação e Manutenção do Compressor Grasso Modelo K40-110

MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO COMPRESSOR

GRASSO MODELO K40-110



CONTEÚDO

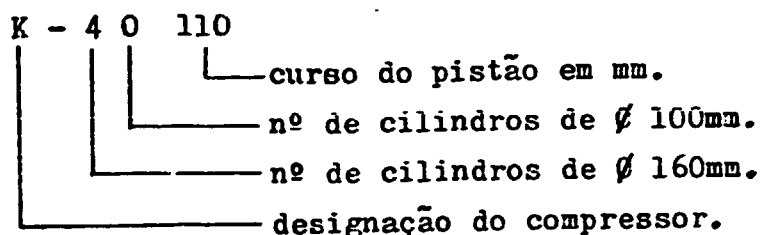
1. Descrição Geral do Compressor K40-110	G- 1
2. Lubrificação	G- 2
3. Mecanismo de Abertura da Válvula e Controle de Ca- pacidade	G- 4
Mecanismo de abertura da válvula	G- 4
Controle de capacidade	G- 5
4. Operação do Compressor	G- 6
5. Descrição Geral da Planta de Refrigeração	G- 7
6. Preparo do Compressor para Operação	G- 9
Colocação do óleo	G- 9
Ajuste da pressão do óleo	G-10
Resfriamento da cabeça do cilindro	G-11
7. Preparo da Planta para Operação	G-12
Determinação do vazamento	G-12
Evacuação do sistema	G-13
Carregamento do refrigerante	G-17
Limpeza da planta de refrigeração	G-19
8. Procedimento para Operação	G-20
Supervisão durante a operação	G-22
Parada do compressor	G-22
9. Falhas e Correções	G-23
10. Instrução para Lubrificação	G-26
Substituição do óleo	G-26
Instrução para lubrificação	G-28
11. Inspeção Periódica	G-30
Filtro de óleo	G-30

Válvulas	G-32
Pistão e anéis de pistão	G-34
Mancais	G-35
Camisa do cilindro	G-36
Sêlo de mancal da manivela	G-37
Filtro de sucção do refrigerante	G-39
Bomba de óleo	G-40
Furca do compressor	G-40
12. Separador de Óleo	G-41
13. Ajustes e Conexões	G-42
Dispositivo de interrupção por alta pressão . . .	G-42
Dispositivo de interrupção por baixa pressão . . .	G-43
Dispositivo de interrupção por pressão diferencial do óleo	G-45
Batida líquida	G-47
Captador de escamações	G-48
14. Regra de Segurança	G-49

1. DESCRIÇÃO GERAL DO COMPRESSOR K-40.110

É um compressor de aço soldado do tipo aberto que opera no princípio de contra corrente. Possui 4 pistões de 160 mm \varnothing e é adequado para uso com freon R-12. Os cilindros apresentam camisas de revestimento com água. A lubrificação dos mancais e pistões é feita sob pressão, através de uma bomba de engrenagem. Possui ainda elemento elétrico para aquecimento do óleo antes do arranque.

O compressor é de simples estágio, assim designado:



Especificações técnicas:

Dimensões (mm); comprimento - 1190, largura - 950 e altura - 920.

Operação: estágio simples.

Número de cilindros; 4.

Diâmetro de cilindro LP; 160 mm.

Curso do pistão; 110 mm.

Volume deslocado LP (n = 750); 400 m³/h.

Velocidade (rpm); mínimo 400 - máximo 750.

Pressão máxima LP; 18,5 bar.

Pressão diferencial máxima; 17,5 bar.

Peso (s/acessórios); 925 kg.

Capacidade do óleo no carter; 12 litros.

Capacidade da bomba de óleo (n = 750); 1.000 l/h.

Sentido de rotação; anti-horário quando visto do lado do volante.

Diâmetro das conexões;

Água de resfriamento - G 1".

Equalizador do nível de óleo - G 1/4" na válvula de carga do óleo.

Equalizador da pressão de vapor - G 1/2" no lado da bomba de óleo.

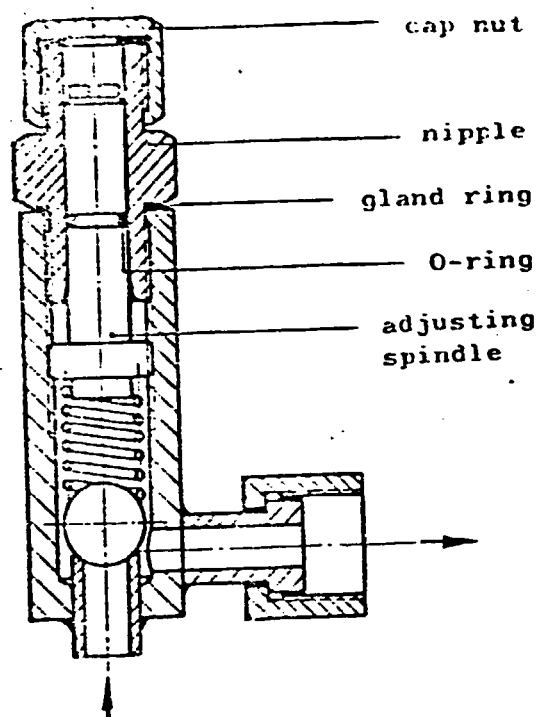
Retorno de óleo do separador - G 1/2" no lado da bomba de óleo.

2. LUBRIFICAÇÃO

A lubrificação do compressor é feita sob pressão por meio de uma bomba de engrenagem acoplada ao eixo principal, localizada no lado oposto ao do volante.

A bomba é equipada com controle de pressão diferencial, um relé de tempo hidráulico e dispositivo de segurança do sistema. Este último atua quando a pressão exceder de 15 a 16 bar, fazendo o óleo retornar ao carter. O controle de pressão do óleo é encontrado no lado do compressor. O jato de óleo é visível no visor. O controle de pressão consiste de uma válvula de bola (ver figura abaixo) onde o ajuste é feito acertando a pressão da mola. Pressão mais elevada da mola resulta na maior pressão do óleo. Para aumentar a pressão deve-se girar o botão no sentido horário por meio de uma chave de fenda.

O medidor de pressão é adaptado na linha de retorno do selo do mancal. Esse deve indicar a pressão de óleo pelo menos 1 bar acima da pressão de sucção, com um diferencial máximo de 1,5 bar.



O nível de óleo no carter pode ser visto por meio de 2 visores. O nível máximo não deve exceder a linha central do visor. A observação do nível deve ser feita no início de operação e durante as recargas do freon, porque parte do óleo é dissolvido no líquido refrigerante até a sua saturação. Assim o nível deve ser completado após certo período de uso.

A escolha do óleo é essencial para a operação satisfatória do compressor. Deve ser de elevada pureza e refinado por meio de solventes seletivos e conter o mínimo de hidrocarbonetos insaturados. Para evitar escamações de parafinas a baixa temperatura, estas devem ser removidas pelos processos modernos. Nas condições normais de uso, a viscosidade do óleo deve ser de 3-4º Engler a 50°C. Quando o compressor trabalha na sala a temperatura regular superior a 30°C, deve-se usar óleo mais viscoso (5-6º Engler a 50°C).

Sempre use óleo da mesma marca e de boa qualidade. Quando for mudar a marca do óleo, deve remover completamente o óleo exis-

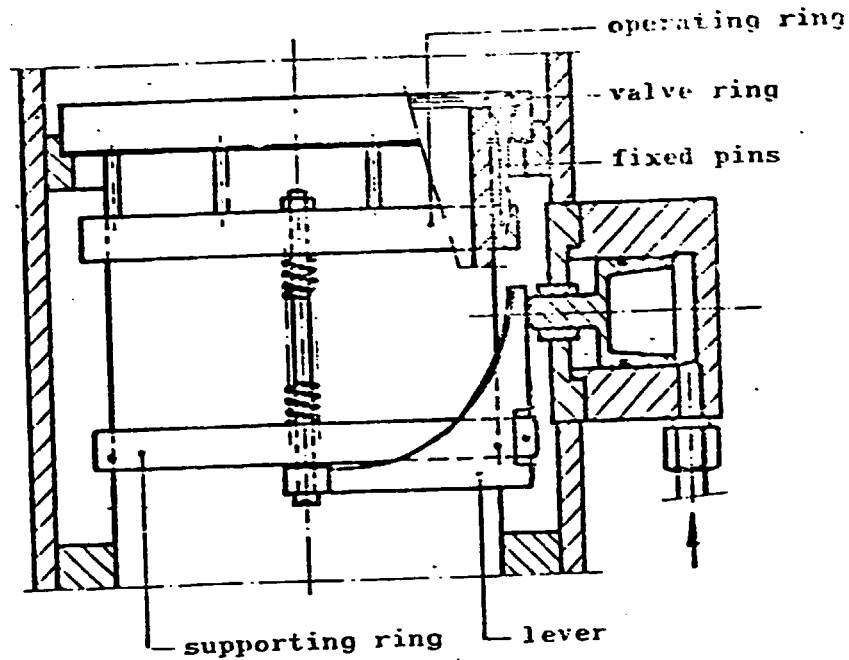
tente, incluindo o do filtro, da bomba, do eixo da manivela, dos selos, do separador de óleo e das válvulas do dreno.

3. MECANISMO DE ABERTURA DA VÁLVULA E CONTROLE DE CAPACIDADE

Mecanismo de Abertura da Válvula.

Cada válvula é equipada com dispositivo de abertura da válvula. Serve para (1) dar arranque do compressor sem a carga e (2) regular a capacidade do compressor. O mecanismo pode ser dividido em componente hidráulico e componente mecânico. O componente hidráulico consiste de um assento para pistão com selo de anel O, controlado pela pressão do óleo. O componente mecânico consiste de um anel operador com pino de fixação localizado sob o colar de assento. Na parte inferior do assento, é encaixado um anel de suporte, onde é acoplado dois bastões de atuação, cada um com uma mola forte que empurra o anel para cima. Esses bastões são conectados na outra extremidade a um braço semi-circular com o seu apoio no anel de suporte. Esse braço é conectado por um pino de pressão a um pistão operado hidráulicamente.

Se o compressor estiver parado, portanto sem a pressão do óleo, ou se a pressão do óleo sobre o cilindro for eliminada, o anel de operação está na posição superior e a válvula de sucção é levantada do assento pela ação das molas. Se houver pressão sobre o pistão, este puxa o anel de operação para baixo e o anel da válvula desce sobre o assento. Assim, o cilindro entra em operação.



Controle da Capacidade

Controle da capacidade é usado para balancear a capacidade do compressor à sua carga. É conduzido pela redução ou não da capacidade de um ou mais cilindros. Esse controle pode ser manual ou automático. No nosso caso o controle é automático.

Controle automático. O distribuidor de óleo é substituído por 2 válvulas de 3 polos comandadas eletricamente. Cada válvula solenóide controla um cilindro (respectivamente 1 e 2). Uma lâmpada piloto na caixa da chave de comando indica quando essas válvulas estão ligadas. A fonte de controle é um termostato que tem o seu bulbo inserido na saída do líquido refrigerante (água-glicol).

Tabela para controle automático de capacidade:

<u>Válvulas ligadas (+)</u>	<u>nº de cilindros em operação</u>
0 - 0.	2
1 - 0.	3
1 - 2.	4

(+) 0 - válvula desligada; 1 e 2 são respectiv. válvulas nº1 e 2.

4. OPERAÇÃO DO COMPRESSOR

Enquanto o compressor estiver parado o mecanismo de suspensão mantém a válvula na posição aberta, de modo que o compressor arranca sem a carga. Como a bomba de óleo é diretamente acionada pelo eixo principal, a lubrificação começa imediatamente e a pressão de controle do mecanismo de levante vai aumentando. Esse aumento de pressão faz acionar o relê de tempo hidráulico na bomba de óleo, que, após o tempo de espera permite a pressão atuar sobre o mecanismo de levante, ou em certo caso, o controle de capacidade. Dependendo do tipo de compressor, um ou mais cilindros são diretamente conectados a bomba de óleo, de modo que o anel da válvula é logo exprimido para baixo após o tempo de espera.

Até esse ponto o vapor sugado foi devolvido para o lado da sucção. Contudo, logo que a válvula se fecha, vapor é comprimido. Antes de entrar no cilindro, o vapor é filtrado por filtro de sucção, onde todas as impurezas são coletadas. Vapor úmido pode ser seco no espaço entre o assento e a camisa do cilindro, enquanto que o assento é resfriado pelo vapor de sucção. Partículas de óleo podem ser separadas e enviadas ao carter por meio de válvula de retorno.

Quando a pressão do cilindro excede a pressão de descarga mais a pressão da mola da válvula de descarga, esta se abre permitindo o vapor comprimido passar para o lado da descarga. Quando o pistão desce, a válvula de sucção abre e o vapor de refrigerante entra na câmara.

No sistema com controle de capacidade automático, o número de cilindros em operação será controlado automaticamente, dependen

do dos sinais do sistema elétrico de controle ativado pela pressão ou temperatura. Esse sinal determina quais as vias das válvulas que serão ativadas.

5. DESCRIÇÃO GERAL DA PLANTA DE REFRIGERAÇÃO

Um compressor de refrigeração sempre faz parte da planta de refrigeração. É necessário que os operadores de compressor saiba o princípio de operação da planta de refrigeração. Ao mesmo tempo, deve familiarizar-se com a função do compressor no sistema.

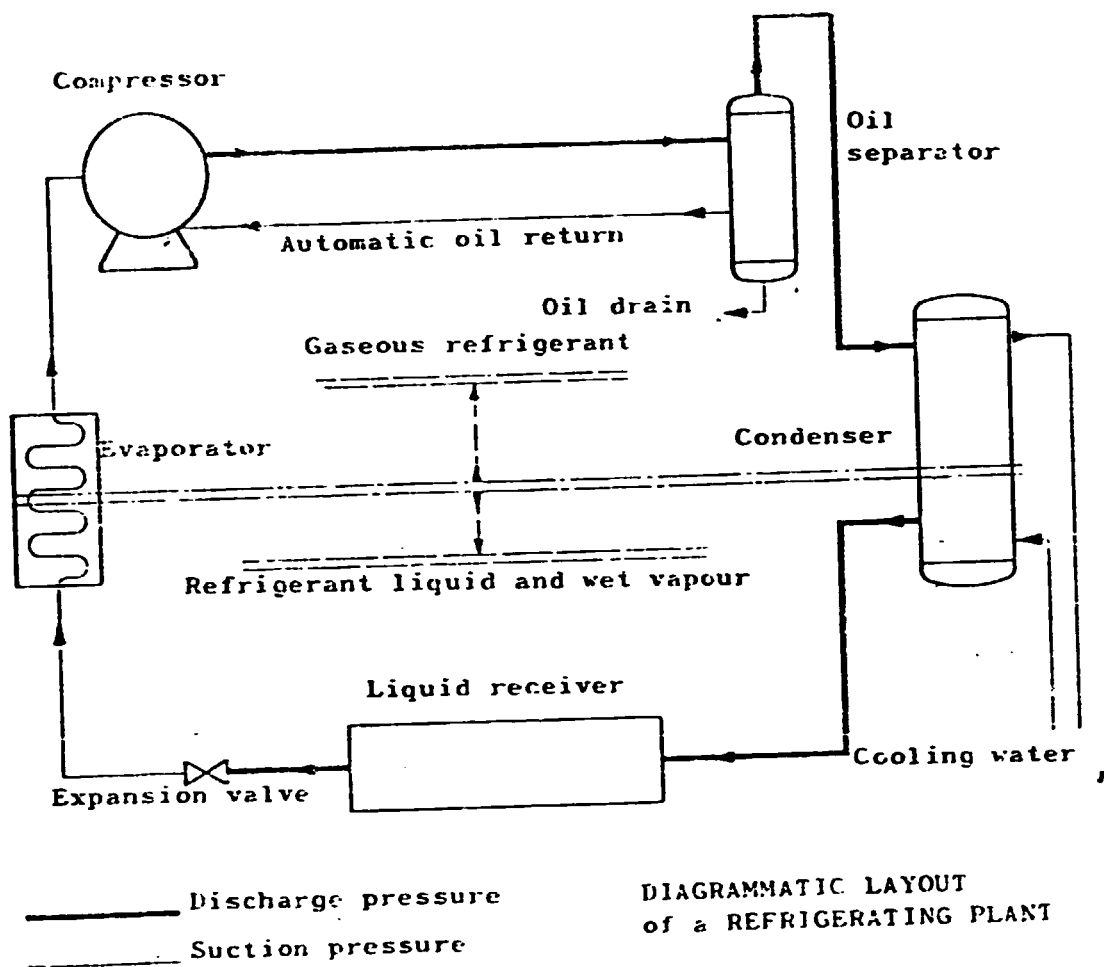
Geralmente, uma planta de refrigeração por compressor consiste de 4 partes essenciais: (1) compressor de refrigerador; (2) condensador; (3) dispositivos de controle; e (4) evaporador (ver figura abaixo). Todas essas partes são interconectadas por tubulações.

Todo o sistema é cheio de refrigerante na forma gasosa, líquida ou na mistura das duas. Amônia ou freon é geralmente usado como refrigerante.

A planta de refrigeração opera da seguinte forma:

O compressor suga o refrigerante gasoso do evaporador a baixa temperatura e comprime-o despejando no condensador a alta temperatura e pressão.

O condensador pode ser do tipo refrigerado a ar ou a água. A água ou o ar absorve do refrigerante gasoso, o calor que tem retirado do evaporador e ao qual foi adicionado o calor resultante da compressão do gas. O refrigerante gasoso se resfria, con-



densa e acumula no receptor de refrigerante líquido. Desse receptor, o líquido é transferido para o evaporador através da válvula de expansão.

Válvula de expansão é um dispositivo que controla a velocidade de fluxo do refrigerante do condensador para evaporador, transformando este líquido de alta pressão e quente na entrada para de baixa pressão e frio na saída. Essa válvula pode ter uma capacidade fixa, permitindo um fluxo contínuo e constante, ou pode ser do tipo automático, comandada pela temperatura do evaporador.

Evaporador recebe o refrigerante na forma parcialmente líquida

e gasosa. Aquí, o refrigerante evapora devido ao calor absorvido do espaço em que o evaporador é instalado. O gás assim formado é sugado pelo compressor e o ciclo continua.

6. PREPARO DO COMPRESSOR PARA OPERAÇÃO

Quando novo ou reconicionado, o compressor deve ser submetido ao preparo inicial para o arranque. Deve ser abastecido com óleo, usando o de marca correta. Para renovar o óleo ou completar o volume durante a operação, veja o Cap. 10, pag. G-26.

Colocação de óleo:

- a. Remova uma ou mais tampas laterais e inspecione se o carter está perfeitamente limpo no seu interior. As impurezas devem ser removidas passando óleo e/ou tecido não fibroso.

Observação: Nunca use solvente de óleo como querosene, benzina, etc.

- b. Quando o carter estiver limpo, recoloque a(s) tampa(s).
- c. Remova a tampa do filtro de sucção do óleo e coloque óleo de compressor limpo no filtro. Verifique se o nível de óleo de filtro atinge continuamente a borda superior de modo que o óleo possa fluir para a bomba de óleo.
- d. Pare de colocar óleo, quando o nível atingir a linha central do visor e recoloque a tampa com elemento filtrante. Examine o anel de vedação se está em boas condições.
- e. Recoloque o parafuso no cubo do eixo e encha completamente

com óleo de compressor limpo. Tome cuidado para não introduzir impurezas no sêlo.

- f. Recoloque imediatamente o parafuso do cubo, assegurando que as juntas estão em boas condições.
- g. Desligue o pressiostato diferencial do óleo e desconecte (no pressiostato) a linha de conexão para a válvula medidora de pressão.
- h. Acione o compressor como descrito no Cap. 8, pag. G-20, de b a g inclusive. Espere até o óleo fluir da linha desconectada e recolha o óleo em uma caneca.
- i. Feche a válvula do medidor logo que o jato de óleo venha a fluir continuamente sem bolhas de ar e reconecte imediatamente a linha ao pressiostato. Está feita a purga da linha do medidor.
- j. Verifique se o óleo está ainda visível no visor e, se necessário, adicione óleo como descrito no Cap. 8, pag. G-20.
- k. Examine se o pressiostato de óleo está ajustado corretamente. Veja abaixo sobre o seu procedimento.

É extremamente importante que, durante os primeiros dias de funcionamento após o arranque, ou adição de refrigerante, seja feito um acompanhamento cuidadoso do nível de óleo. Durante esse período, parte do óleo é dissolvido no refrigerante, reduzindo o nível de óleo do carter. Durante o funcionamento, até que o sistema seja balanceado, não há retorno regular do óleo no carter.

Ajuste da Pressão do Óleo.

Durante o teste, o pressiostato é ajustado para 1 bar acima da

pressão do evaporador. Contudo, após carga do refrigerante, é possível que venha necessitar a correção. Isso deve ser conduzido da seguinte forma:

- a. Dê o arranque do compressor como no Cap. 8, pag. G-20.
- b. Quando o compressor tiver sua temperatura de operação, compare as pressões do óleo e da sucção do refrigerante.
- c. Se a diferença for menor que 1 bar ou maior que 1,5 bar, é necessário o ajuste. Veja Cap. 2, pag. G-2.

Resfriamento da cabeça do cilindro.

Observação: O sistema não está em uso no nosso caso.

Isso é geralmente usado só quando a temperatura de descarga exceder a 120°C. A água de resfriamento não deve ser corrosivo e de temperatura inferior a 45°C na entrada do compressor. Para calcular a quantidade de água necessária, a seguinte tabela serve como guia:

+18°C,	aprox. 0,2 m ³ /h por cabeça
+30°C,	aprox. 0,35 m ³ /h por cabeça
+40°C,	aprox. 0,8 m ³ /h por cabeça.

A temperatura ambiente máxima permitida para o compressor é de 45°C. Se usar o resfriador de cilindro, deve-se usar a água que sai do condensador ou qualquer outra que tenha temperatura maior que a temperatura de condensação do refrigerante, para evitar a condensação prematura no cilindro causando batida líquida. Além disso, deve ter dispositivo para interromper o fluxo de água ao cilindro quando o compressor para. Um dreno visível de água possibilita verificação do suprimento de água. As vezes, é acoplado um pressiostato para controlar a pressão da água. Se houver falha no suprimento de água, o compressor pode ser para-

do ou pode-se dar um sinal de alarme.

7. PREPARO DA PLANTA PARA OPERAÇÃO

Quando uma planta de refrigeração nova for construída, o pessoal de instalação deve preparar para a operação. Entretanto, pode ser que o pessoal de manutenção necessite fazer essa preparação em alguns casos, como após uma revisão geral. Este capítulo cuida dessa situação.

Deteccão de Vazamento.

No geral, após a revisão geral não é necessário teste de resistência, pois geralmente são recolocadas as peças originais. Entretanto, é possível que alguns componentes sejam agregados para aumentar a capacidade da planta. Neste caso, o teste de resistência é necessário e deve ser feito de acordo com as normas e regulamentos existentes no país. Se não houver regulamento, a pressão de teste deve ser pelo menos igual a máxima de operação. Se a planta mostrar satisfatória com respeito a resistência, pode-se testar quanto ao vazamento usando o teste de água de sabão. Mesmo que o teste de resistência não seja necessário, é essencial fazer o teste de vazamento. Para esse teste, é suficiente usar a pressão de aproximadamente 5 bar. Para refrigerantes halocarbonados (freon), deve-se usar nitrogênio para evitar a entrada de umidade no sistema e remover qualquer umidade que esteja na planta.

Cuidado: Nunca deve usar oxigênio para testar o vazamento.

Deve-se preparar uma conexão adequada para carregar com o nitro

gênio (azoto). Essa conexão deve ser adequada, também, para conectar a bomba de vácuo. O nitrogênio deve ser introduzido do cilindro adaptado com as válvulas de redução.

Inicialmente, o teste de vazamento deve ser conduzido com 2 bar de pressão para detectar vazamentos maiores como juntas danificadas e solda nas conexões defeituosas. Após o seu reparo, deve se repetir o teste a pressão total. Daí, todas as juntas e drenos devem ser testados com a solução de sabão feita na base de 4 partes de água limpa para 1 parte de sabão líquido. O vazamento é indicado pelas bolhas. Qualquer vazamento deve ser marcado e a pressão aliviada através da conexão mais inferior onde não há possibilidade de levante de nenhuma sujeira ou escamações. Após reparo dos vazamentos marcados, o sistema deve ser pressurizado por cerca de 15 horas.

Se não houver redução na pressão após esse período, o teste é considerado terminado e o sistema pode ser evacuado. Se houver uma queda de pressão, deve-se verificar se isso é devido a queda de temperatura. Geralmente, esse é o caso quando a queda de pressão é menos de 0,2 bar para uma unidade pequena e 0,5 bar para a unidade grande.

Evacuação do Sistema.

Antes de carregar o sistema com o refrigerante, o ar e a umidade devem ser removidos. Para instalação de halocarbonados, isso é conseguido por meio de bomba de vácuo.

Evacuação com bomba de vácuo. Cada planta de halocarbonados deve ser completamente seco antes de carregamento porque a água e halocarbonados são praticamente insolúveis. À temperatura baixa, a água pode congelar e bloquear o sistema de regulação

A água a temperatura de 20°C entra em ebulição a uma pressão ab

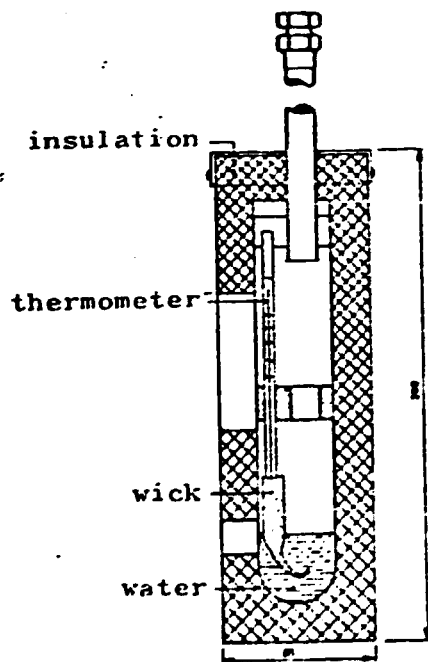
soluta de 17 mm Hg, ou seja um vácuo de 743 mm Hg. O conteúdo de vapor da água na planta reduz com o vácuo e é dependente da temperatura ambiente. Desde que um vácuo elevado não pode ser conseguido com o compressor de refrigeração, deve-se usar uma bomba de vácuo potente que seja capaz de manter um vácuo de 5 mm Hg. Isso é particularmente importante para a planta de temperatura baixa. Entretanto, o vácuo requerido depende da temperatura mínima de evaporação do refrigerante a ser aplicado e a temperatura ambiente durante a evacuação.

Para fácil evaporação da água, a temperatura ambiente deve ser o mais elevado possível. Se a temperatura ambiente for inferior a 15°C durante a evacuação, componentes maiores, como separador de óleo, condensador, e evaporador devem ser aquecidos. Preferivelmente, a evacuação deve ser feita antes de aplicar elemento isolante, pois o isolante dificulta essa evaporação. A tabela abaixo mostra o grau mínimo de vácuo necessário para obter secagem perfeita a certa temperatura ambiente. O tempo necessário para evacuação não pode ser estabelecido estritamente, pois depende da capacidade da bomba de vácuo e do volume interno da planta. O vacuômetro normalmente encontrado no comércio tem precisão suficiente, mas é muito vulnerável a danificação. Portanto, é recomendável aplicar um medidor de vácuo como mostra a figura abaixo a ser conectado no ponto mais distante da bomba de vácuo. Além disso, a temperatura ambiente deve exceder a 15°C.

O acoplamento do medidor de vácuo deve ser a prova de vapor e não sujeito a tensão mecânica. Só deve ser usado água destilada no medidor. O nível de água deve ser visível e a manga de tecido que envolve o bulbo do termômetro deve estar submersa e não deve estar gordurosa. O medidor de vácuo e a bomba de vácuo devem ser conectados por meio de válvulas, este último com uma linha de bom diâmetro (25 mm).

Relação entre a temperatura e pressão absoluta para ebulição da água.

Temper. °C	Pressão mm Hg	Temper. °C	Pressão mm Hg.
10	9,21	18	15,48
11	9,84	19	16,48
12	10,52	20	17,54
13	11,23	21	18,65
14	11,99	22	19,83
15	12,79	23	21,07
16	13,63	24	22,38
17	14,53	25	23,60

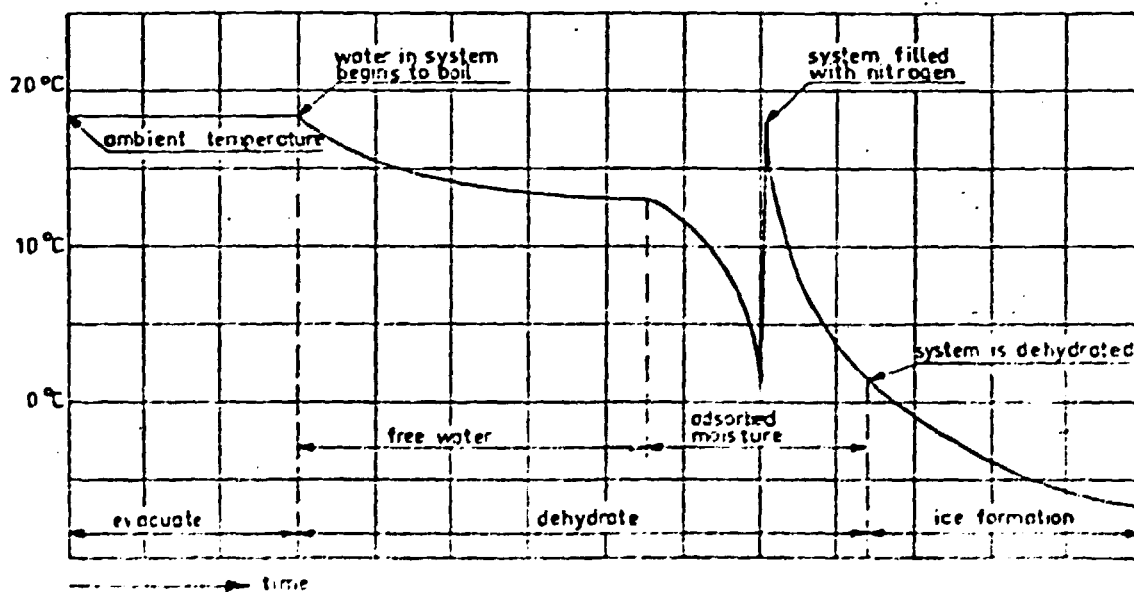


Esquema do Medidor de Vácuo

Agora pode-se iniciar a secagem e é feita da seguinte forma:

- a. Feche as válvulas de sucção e descarga do compressor, porque o compressor deve ficar sob vácuo somente nos últimos minutos da secagem para evitar a migração do óleo.
- b. Abra todas as válvulas no circuito, inclusive as válvulas de "bypass" do dispositivo de regulagem do líquido, mas feche todas as válvulas de drenagem e também a válvula de retorno automático do óleo no separador de óleo.
- c. Acione a bomba de vácuo e abra a válvula entre a bomba e a planta. Mantenha a válvula do medidor de vácuo fechada e faça leitura da temperatura ambiente.
- d. Periodicamente abra a válvula do medidor de vácuo durante aproximadamente 3 minutos e leia a sua temperatura quando não há mais evidência na redução da temperatura. Para o resto do período, a válvula deve permanecer fechada para restringir a quantidade de vapor d'água que a bomba deva evacuar.

O diagrama seguinte mostra o exemplo de como a temperatura flutua durante o processo de evacuação da planta:



Neste exemplo, a temperatura ambiente é de 17°C. A temperatura da água no medidor é também de 17°C até que a pressão caia abaixo daquela de saturação nessa temperatura. Daí, a água entra em ebulição e a temperatura vem caindo como mostra a curva da figura até aproximadamente 2°C. Nesse estágio toda água livre da instalação foi removida. Esse período pode ser bastante extenso e, portanto, recomenda-se que a evacuação seja continuada, também, durante a noite.

Quando atingir a temperatura de 2°C, o ar seco, nitrogênio ou refrigerante é introduzido no sistema pela posição mais distante da bomba de vácuo. Daí, a temperatura no medidor eleva-se rapidamente. Qualquer vapor remanecente no sistema será absorvido prontamente pelo gás e removido quando a planta é novamente evacuado.

e. Evacue a planta pela 2a. vez até que a leitura no vacuômetro, mostre novamente 2°C.

f. Daí, abra lentamente a válvula de sucção do compressor ligeiramente e depois a válvula de descarga. Feche ambas as válvulas após aproximadamente 1 minuto e deixe a bomba de vácuo operar por mais algum tempo.

g. Antes de parar a bomba de vácuo, certifique se a válvula entre a bomba e a planta está fechada (a válvula sobre o medidor também deve estar fechada).

Agora, a planta está pronta para ser carregada com refrigerante.

Carregamento de Refrigerante.

Após estar testado sob pressão, evacuado e seco, o sistema pode ser carregado com refrigerante.

Nota: É recomendável ventilar bem a sala de máquinas enquanto faz o carregamento do sistema com refrigerante. Veja, também, o Cap. 14, pag. G-49.

a. Assegure que o sistema está com vácuo e que todas as válvulas intermediárias estão abertas.

b. Pese o cilindro de refrigerante e certifique que o conteúdo é de fato de refrigerante correto, mesmo que seja indicado no rótulo.

c. Conecte a linha de carregamento ao cilindro.

d. Conecte a linha de refrigerante a válvula de carregamento, mas não aperte a porca de união.

e. Abra a válvula do cilindro lentamente e aperte a porca de união logo que o gas refrigerante comece a escapar através da mesma. Abra a válvula do cilindro completamente. A linha de carregamento está pronta.

f. Abra a válvula de carregamento do refrigerante lentamente.

Nota: No caso de planta pequena, é necessário continuar diretamente com a etapa k, pois o cilindro não pode ser completamente esvaziado.

g. Feche a válvula de cilindro e depois a de carga do refrigerante, quando o cilindro estiver vazio (há degelo da linha congelada). Desconecte a linha de carga do cilindro e pese a cilindro vazio.

h. Pese um novo cilindro, certifique o conteúdo, e conecte à linha de carga. Abra a válvula do cilindro lentamente.

k. Acione a bomba da água de resfriamento e abra a válvula de

água do condensador.

l. Feche a válvula do líquido do condensador bem como da sucção.

m. Dê o arranque no compressor (ver Cap. 8, pag. G-20).

n. Abra lentamente a válvula da carga de refrigerante e depois a válvula de sucção.

o. Repita as etapas g , h , m e n, até que seja introduzida a quantidade necessária de refrigerante.

Nota: É recomendável parar o compressor logo que o cilindro estiver esvaziado.

p. Feche a válvula de sucção e a válvula de carga do refrigerante, desconecte o cilindro e remova a linha de carga.

q. Reajuste o interruptor de pressão LP para valor correto.

Nota: Para completar o refrigerante, somente os itens b a e e k a p necessitam ser considerados.

Limpeza da Planta de Refrigeração.

Como a presença de ar causa muitos problemas, a planta de refrigeração deve ser limpa de tempo em tempo após ter carregado de refrigerante. O ar é coletado principalmente no condensador. Limpeza é conduzida enquanto o compressor está parado e a água de refrigeração estiver fluindo no condensador. A válvula de e vacuação do ar, adaptada na linha de descarga ou no condensador e/ou no líquido receptor, é conectada ao tubo capaz de descarregar na água.

No caso de planta de halocarbonados, a válvula de purga do ar deve ser ligeiramente aberta e assim mantida até que a leitura da pressão no manômetro da descarga corresponda a temperatura

da água que sai do condensador. Isso só é aplicável se o compressor estiver parado.

8. PROCEDIMENTO PARA OPERAÇÃO

O arranque e a parada do compressor devem ser conduzidos de acordo com um procedimento fixo para evitar erros e conseqüente acidentes. Cada planta de refrigeração tem sua própria seqüência para o arranque e parada. Como aqui só é discutido sobre o compressor, o manual de operação da planta toda deve ser consultado para completar o trabalho.

Quando a máquina é posta em operação pela primeira vez, ou arranque após um recondicionamento geral, as engrenagens da bomba podem estar secas e a bomba pode falhar na operação. Neste caso deve-se retirar o tampão do filtro de sucção do óleo e encher a caixa com óleo que irá penetrar até as engrenagens. Se possível, o volante deve ser girado manualmente de modo que toda a bomba seja lubrificada. O elemento do filtro deve ser recolocado.

Durante o transporte ou um longo período de paragem, ou uma reparação geral do compressor, o óleo drena do selo do mancal. Este deve, portanto, ser completado antes do arranque do compressor. Isso evita superaquecimento do mancal durante o período que o óleo leva para atingir o selo após o arranque. Essa observação não se aplica quando o compressor for abastecido recentemente com óleo novo conforme o método descrito no Cap. 6, pag. G-9.

No arranque, os seguintes procedimentos devem ser adotados:

- a. Verifique o nível do óleo no compressor. Este deve ser sempre visível no visor.
- b. Assegure-se de que a válvula de sucção do compressor e a válvula de bloqueio do líquido do condensador estejam fechadas.
- c. Não aplicável.
- d. Assegure-se de que a válvula de descarga do compressor está aberta e abra todas outras válvulas do circuito de refrigeração, exceto as válvulas mencionadas no b. Consulte o manual da planta para detalhes referente às demais partes.
- e. Não aplicável.
- f. Acione o compressor e abra a válvula de sucção lentamente.
Cuidado: Tome cuidado para evitar a batida líquida. A linha de pressão baixa pode estar cheia de líquido refrigerante em certas condições.
- g. Abra completamente a válvula de bloqueio do líquido de condensador.
- h. Ajuste a válvula do manômetro de modo que o ponteiro não venha a vibrar.
- i. Consulte o manual da planta de refrigeração para outras providências.

Nota: Durante os primeiros 15 minutos do arranque, deve-se observar cuidadosamente quanto ao funcionamento correto do compressor e não deve abandonar o local. Além disso, é altamente recomendável manter uma supervisão constante durante o acerto da planta.

Supervisão Durante a Operação.

Durante a operação, as seguintes inspeções devem ser conduzidas regularmente:

- a. Lubrificação - pressão de óleo, nível de óleo, jato de óleo atrás do visor e vazamento de óleo.
- b. Medidores - pressão correta, veja também as instruções para a planta, e vibrações das agulhas de mostradores.
- c. Temperatura da cabeça do cilindro - não muito elevada; fluxo de água de resfriamento e sua temperatura no caso de haver esse dispositivo.
- d. Válvula de bloqueio interno - vazamento e superaquecimento.

Parada do Compressor.

- a. Feche a válvula de bloqueio do líquido no condensador e em seguida a válvula de sucção do compressor.
- b. Pare o compressor.
- c. Consulte o manual da planta para outras providências.

9. FALHAS E CORREÇÕES

Às vezes, pode ocorrer falhas que impedem a operação satisfatória do compressor e da planta. Algumas das falhas mais frequentes, juntamente com suas causas e métodos para as correções são apresentados abaixo. Com auxílio dessa tabela, as falhas podem ser facilmente detectadas e corrigidas, limitando assim o período em que o compressor fica parado.

- a. Falha. Pressão de descarga elevada demais (provavelmente o interruptor HP entra em ação). No sistema de condensador refrigerado a água, a temperatura da descarga fica mais de 6°C acima da temperatura da água de resfriamento.

Causa - Correção.

1. A válvula de descarga não está suficientemente aberta - abra completamente.
 2. Água de condensador a temperatura elevada demais ou circulação em quantidade insuficiente - aumente o suprimento de água.
 3. Pressão de sucção do sistema elevada demais (somente durante o arranque) - feche a válvula de sucção parcialmente.
 4. Pressão de sucção mais elevada que normal - Ver c.
 5. Refrigerante demais no condensador - abra a válvula de controle de líquido ou retire algum líquido do sistema.
 6. Tubo de condensador bloqueado ou sujo - limpe o condensador.
 7. Defeito no manômetro de descarga - conserte-o, ou substitua-o.
- b. Falha: Pressão de descarga baixa demais (indicada pelo manual de planta).

Causa - Correção.

1. Pressão de sucção mais baixa que o normal - Veja d.
2. Defeito no manômetro de descarga - conserte-o ou substitua-o.
3. Defeito na válvula de descarga - substitua-a.

c. Falha. Pressão de sucção elevada demais.Causa - Correção.

1. Válvula de controle do líquido aberta demais - reajuste-a.
2. Manômetro defeituoso - conserte-o ou substitua-o.
3. Controle de capacidade (se existir) com defeito - inspecione e conserte-o
4. Defeito nas válvulas de sucção ou descarga - substituanas.
5. Vazamento demais no pistão - mude os anéis de pistão.

d. Falha. Pressão de sucção baixa demais (provavelmente o interruptor LP entra em ação).Causa - Correção.

1. Válvula de sucção aberta insuficientemente - abra-a completamente.
2. Válvula de controle do líquido insuficientemente aberta - abra-a mais.
3. Válvula de controle do líquido parcialmente bloqueada - desmonte e limpe-a.
4. Válvula de controle do líquido parcialmente congelada - seque a planta e descongele a válvula.
5. Evaporador congelado demais - descongele-o
6. Óleo demais no evaporador - drene-o
7. Bloqueio no filtro de sucção - limpe-o.
8. Falta de refrigerante na planta - adicione refrigerante.

c. Falha. Batida líquida.Causa - Correção.

1. Válvula de sucção aberta demais (só no arranque) - feche-a mais.
2. Válvula de controle de líquido aberta demais - ajuste-a.
3. Controle de capacidade (se houver) inoperante - inspecione e conserte-o.
4. Controle do evaporador (se houver) defeituoso - inspecione e repare-o ou substitua-o.

- f. Falha: Pressão de óleo elevada demais durante a operação (durante o arranque a pressão do óleo é sempre mais elevada que o normal, até atingir a temperatura de operação).

Causa - Correção.

1. Regulador de pressão do óleo na bomba com defeito ou bloqueado - desmonte e repare-o.
2. Defeito no manômetro do óleo - repare-o ou substitua-o.

- g. Falha: Pressão do óleo baixa demais (interruptor de pressão diferencial provavelmente entra em ação).

Causa - Correção.

1. Regulador de pressão de óleo na bomba com defeito ou bloqueado - desmonte e repare-o.
2. Óleo insuficiente no carter - complete-o.
3. Pressão de sucção baixa demais - veja d.
4. Bloqueio no filtro de sucção ou descarga - limpe-o.
5. Linha de sucção do óleo entre o carter e filtro bloqueada - conserte-a ou limpe-a.
6. Mancal com folga - reajuste-o.

- h. Falha: Diferença de pressão entre a sucção e descarga baixa demais.

Causa - Correção.

1. Pressão de sucção alta demais - veja c.
2. Pressão de descarga baixa demais - veja b.

k. Falha: Cilindro quente demais.

Causa - Correção.

1. Pressão de descarga elevada demais - veja c.

1. Falha: Consumo de óleo elevado demais.

Causa - Correção.

1. Válvula de retorno de óleo automático ou separador de óleo com defeito - repare-a ou substitua-a.
2. Aneis de pistão gastas - substituam-nos por novos.
3. Válvula de retorno de óleo na camisa do cilindro com defeito - substitua-a por nova.

10. INSTRUÇÃO PARA LUBRIFICAÇÃO

Substituição de Óleo.

A qualidade do óleo de lubrificação é de grande importância para obter operação do compressor por longo período e sem problemas. Mesmo óleo de boa qualidade não garante a operação sem problema do compressor. Há fatores que afetam negativamente nas propriedades e na qualidade de lubrificação.

A contaminação do óleo pode ocorrer e pode causar desgaste maior em vez de evitá-lo. Como o óleo é distribuído por todas as partes

do compressor, a sujeira pode penetrar em todo lugar. Depois, o envelhecimento do óleo é um fator importante a ocorrer quando o mesmo entra em contato com o oxigênio, onde a temperatura é crítica (temperatura mais elevada acelera o envelhecimento).

Seguintes conclusões podem ser traçadas:

- a. Óleo deve ser trocado regularmente se ocorrer contaminação ou envelhecimento. Isso é particularmente importante durante o período inicial de operação.
- b. Não aplicável.
- c. Após esse período, a planta de refrigeração por halocarbonados não requer nenhuma troca de óleo. A troca é necessária apenas após a reparação geral.

Entretanto, após 100 horas de operação do compressor novo ou recondicionado, deve-se proceder a troca de óleo para remover a sujidade que entra no carter. A troca é feita da seguinte forma:

- a. Assegure que o compressor esteja na temperatura de operação.
- b. Feche a válvula de sucção (também a válvula de bloqueio do líquido) enquanto o compressor estiver em funcionamento e espere até o desaparecimento do jato de óleo no visor.
- c. Pare o compressor e feche imediatamente a válvula de descarga.
- d. Abra uma ou mais tampas laterais e drene o óleo do carter pela válvula de entrada do óleo.
- e. Limpe o interior do carter com tecido não fibroso (não use estopa).

- f. Remova o filtro de óleo e limpe de acordo com o Cap. 11, pag. G-30.
- g. Encha o carter o máximo possível pela abertura lateral.
- h. Recoloquem as tampas do carter e examine se as juntas estão em boas condições, pois uma danificação mínima pode causar o vazamento.
- i. Adicione mais óleo no carter através do filtro de sucção, até o nível chegar a linha central do visor.
- j. Recoloque os elementos do filtro.
- k. Desconecte a tubulação do manômetro de descarga do tubo de descarga.
- l. Arranque o compressor.
- m. Pare o compressor logo que o jato de óleo através do visor de saparecer.
- n. Abra ligeiramente a válvula de descarga, até que o vapor do refrigerante escape através da abertura referida no k.
- o. Reaperte a conexão mencionada no k.
- p. Abra a válvula de descarga completamente.
- q. Agora o compressor está pronto para uso. Geralmente é necessário proceder a purga do ar após algum tempo.

Instrução para Lubrificação.

A instrução dada abaixo é importante para a lubrificação do compressor:

- a. Nunca misture óleo de marcas diferentes (Veja Cap. 2, pag. G-2).
- b. Se deseja evitar a interrupção da operação durante a adição do óleo, deve-se instalar uma bomba adicional para bombear o óleo para o compressor através da válvula de troca do óleo. Neste caso, o compressor pode estar em operação durante a adição do óleo.
- c. Se é aceitável uma interrupção curta na operação do compressor, pode-se conectar o tambor do óleo a válvula de carga do óleo. Consequentemente, a válvula de bloqueio da sucção pode ser parcial ou completamente fechada. Logo que a pressão do carter ficar inferior a pressão atmosférica (1 bar), a válvula de carga do óleo deve ser aberta e assim permanecer até atingir o nível correto. Após o fechamento da válvula de carga do óleo, a válvula de bloqueio da sucção deve ser reaberta imediatamente. Isso deve ser feito, lentamente para evitar compressão do líquido.
- d. O nível de óleo deve sempre ser visível no visor. Verifique a pressão do óleo regularmente durante a operação; deve exceder a pressão de sucção de 1 a 1,5 bar.
- e. Se for colocar em operação um compressor novo ou recondicionado, o filtro de óleo deve ser limpo após 30 minutos de operação. Veja Cap. 11, pag. G-30.
- f. Para escolher um tipo adequado de óleo e para registrar a renovação de óleo, pode-se usar o cartão especial amarelo acoplado a máquina.

11. INSPEÇÃO PERIÓDICA

O compressor, como qualquer outra máquina, necessita de inspeção e manutenção periódica. Se for bem mantido, o custo desse trabalho é recompensado pela melhoria do desempenho e aumento da vida do compressor. É, portanto, recomendável seguir de perto as instruções abaixo. Entretanto, pode-se desviar do roteiro abaixo, se o compressor estiver funcionando em condições mais favoráveis ou mais severas. Além do mais, a limpeza interna da instalação determinará a periodicidade do serviço. Quando houver praticamente nada de sujeira, esse período será bem estendido. O tempo real pode ser determinado pela prática. É recomendável, entretanto, que o compressor tenha inspeção anual completa, dependendo do número de horas de operação. Isso significa que o número de horas aqui apresentado serve apenas como guia.

Para uso mais racional do compressor, as inspeções devem ser feitas durante o período de parada. Nesse sentido, o número de horas operacionais dado abaixo deve ser considerado não crítico, mas as inspeções devem ser conduzidas no período o mais próximo ao indicado. Isso evita que a planta seja interrompida nos períodos de grande demanda. Os números mencionados são escolhidos de modo a assegurar verificações diferentes ao mesmo tempo, mantendo-se assim, ao mínimo o custo de manutenção.

Cuidado: É altamente recomendável usar máscara de gás quando abrir o compressor. Embora tenha feita a evacuação do mesmo, ainda permanece algum gás refrigerante que escapa livremente na atmosfera e assim pode ser aspirado (veja, também, Cap. 14, pag. G-49)

Filtro de Óleo.

Quando o compressor é colocado em operação pela primeira vez, a

Os filtros (de sucção e de descarga) devem ser limpos, após os primeiros 30 minutos de operação. Daí, por alguns dias, a cada 4 horas de operação. Quando os filtros apresentarem praticamente limpos, inspecione-os cada 500 horas de operação.

Os filtros de óleo podem ser limpos da seguinte forma:

- a. Evacue o compressor fechando a válvula de bloqueio da sucção enquanto o compressor permanece funcionando. Pare o compressor logo que o jato de óleo através do visor desaparecer ou a pressão do manômetro de sucção para de descer. Aí feche a válvula de descarga.
- b. Remova a tampa e o elemento do filtro de sucção e abra o dreno do fundo da caixa de filtro. Recolha o óleo no copo.
- c. Lave completamente o elemento filtrante em corrente de óleo ou tricloroetileno.
- d. Após limpeza, remova o líquido do elemento e seque completamente, usando jato de ar comprimido.
Cuidado: Se usar tricloroetileno, é absolutamente essencial que o elemento esteja perfeitamente seco antes de recolocar na caixa.
- e. Agora remova a tampa com a barra magnética do óleo de descarga. Retire o filtro e drene o óleo recolhendo-o em um copo.
- f. Limpe a barra magnética cuidadosamente com um tecido não fibroso (não use estopa).
- g. Enxague as duas caixas passando óleo (não use tricloroetileno), insufle com ar comprimido e seque com tecido não fibroso.

- h. Recoloque o tampão com junta de fibra e encha a caixa de filtro até a marca inferior com o mesmo óleo do carter.
- i. Recoloque ambos os elementos nas caixas. Examine se os anéis de vedação estão em boas condições; filtro na linha de sucção e barra magnética na linha de descarga.
- j. Aperte os parafusos das tampas firmemente.
- h. Faça a purga do compressor de acordo com Cap. 6, itens k a g, pag. G-9.

Válvulas.

Dependendo das condições de operação e do refrigerante usado, o desgaste das válvulas varia muito. Se a temperatura de operação do compressor variar muito, a vida das válvulas será abreviada. Veja, também, Cap. 13, pag. G-42. Geralmente na planta de halo-carbonados o desgaste das válvulas é menor que na de amônia.

É obvio que no período inicial de operação, as válvulas devem ser examinadas mais frequentemente que posteriormente. O primeiro exame deve ser feito após primeiras 500 horas e segunda após 1.500 horas.

Vai depender do resultado do segundo exame, a época para próximo exame. Se as válvulas estiverem em boas condições e não muito sujas, o terceiro exame pode ser feito após mais de 1.500 horas. Para alguma planta, isso pode ser na revisão geral, em outras antes disso. Esse período deve ser determinado consultando o instalador. Se as válvulas estiverem um tanto sujas ou mesmo danificadas, o exame deve ser feito a cada 1.500 horas.

Ao menor sinal de danificação, as válvulas devem ser substituídas, pois as danificações, por menor que sejam podem causar a

quebra da válvula. Também, o assento danificado deve ser substituído ou reparado. Se a superfície do assento estiver somente pouco marcada, é possível acertá-la, esfregando a peça na superfície do vidro plano com pasta de esmeril bem fino. Assento danificado severamente só pode ser reparado por máquina e depois retificado. Como há necessidade de manter o espaçamento correto na válvula de descarga, é também necessário rebaixar o cubo onde o limitador é colocado. Esse trabalho especial só pode ser feito pelo fabricante.

Nota: Só válvulas completas são disponíveis. Os anéis e molas das válvulas, entretanto, podem ser adquiridos separadamente (ver relação de peças).

Antes de recolocar, todas as peças da válvula devem ser lavadas e secas cuidadosamente. Em seguida, devem ser lubrificadas levemente com o mesmo óleo usado no compressor. Após instalação, verifique se o anel da válvula pode ser empurrado uniformemente para cima contra o limitador de curso. Só assim, pode-se assegurar a montagem correta do anel e da mola da válvula.

Cuidado: É enfatizado que a montagem da válvula deve ser conduzida com máximo cuidado. Válvula mal montada causa problema imediato na máquina.

É recomendável manter em estoque um número igual de válvulas completas ao de cilindros. Isso reduz consideravelmente o período de parada do compressor durante a inspeção. No exame, as válvulas completas podem ser trocadas, após o que o compressor estaria pronto para operar. As válvulas originais podem ser inspecionadas e reparadas com o tempo sem causar prejuízo na operação. Peças sobressalentes de válvulas devem estar disponíveis para poder consertar as danificadas.

Pistão e Anéis de Pistão

Quando necessitar remover o pino do pistão por alguma razão urgente, remova inicialmente o parafuso e arruela de trava. Em seguida, é necessário aquecer o pistão à cerca de 80°C, preferivelmente com um elemento elétrico e daí o pino poderá ser simplesmente sacado do pistão.

Cuidado: Não retire o pino com martelo e nem aqueça o pistão com chama de gás.

Quando encaixar o pino, só o pistão deve ser aquecido a cerca de 80°C, após o que o pino encaixará facilmente no pistão.

Cuidado: Novamente, não encaixe o pino com martelo.

No pistão gasto, o anel lubrificador estará gasto de modo que, deve ser substituído. Com o anel lubrificador gasto, haverá redução na capacidade (como com a válvula defeituosa), mas, também, um aumento no consumo de óleo. Além disso, torna impossível obter suficiente vácuo no carter.

Entretanto, o consumo elevado de óleo no compressor não pode ser detectado facilmente. Isso porque o óleo arrastado com o gás comprimido é geralmente separado no separador de óleo, onde é forçado a retornar ao carter por meio de válvula flutuante automática. Portanto, antes de examinar o consumo de óleo, feche a válvula de retorno e observe a rapidez com que o óleo atrás do visor está caindo. O nível do óleo não deve cair abaixo do lado inferior do visor, pois pode comprometer a lubrificação do compressor.

Nota: Consumo excessivo de óleo pode ser, também, em consequência do uso de óleo fino demais ou a temperatura elevada demais.

No geral, pode assumir que os anéis de sucção e/ou lubrificador estão gastos quando o compressor requer tempo demasiado para criar o vácuo no carter apesar da operação correta das válvulas. Quando encaixar anéis novos de sucção e lubrificador (sempre troque o jogo completo) deve usar lingueta especial próprio para esse fim. O anel de pistão cromado deve ser encaixado na ranhura superior e a folga deve ser ajustada para o mínimo possível. É, também, importante que o pistão seja recolocado não só no mesmo cilindro, mas também na mesma posição original.

Após remoção e recolocação do pistão, a folga do pistão deve ser medida. Sua folga é a distância entre o pistão e a face inferior da válvula, quando o pistão está no ponto morto superior. Essa folga deve ser de 0,8 a 1,2 mm com o compressor parado.

A folga pode ser medida adequadamente, colocando um bastão de chumbo de 1,5 mm de diâmetro e aprox. 1 cm de comprimento sobre o pistão, colocando depois a válvula, mola de encosto e tampa do cilindro, e girando a manivela algumas voltas com a mão. Após retirar a tampa do cilindro, mola de encosto e válvula, retira-se o bastão de chumbo achatado do pistão e mede-se a sua espessura. Quando for menos que 0,8 mm ou mais 1,2 mm, deve-se colocar junta mais grossa ou mais fina no colar da camisa do cilindro. Para isso a camisa do cilindro deve ser retirada do compressor. Veja o item "Camisa do cilindro" neste capítulo.

Mancais.

Mancais necessitam ser inspecionados somente no caso em que venha aquecer devido a lubrificação insuficiente ou acúmulo de sujeiras nos mancias, compressor preso, enegrecimento do óleo, presença de metal leve no carter ou no elemento de filtro de sucção, etc.

Nos casos extremos, mesmo a trepidação ou pressão insuficiente do

Óleo pode necessitar a inspeção dos mancais. Contudo, esses fenômenos ocorrem principalmente nos casos em que o compressor tiver sido negligenciado

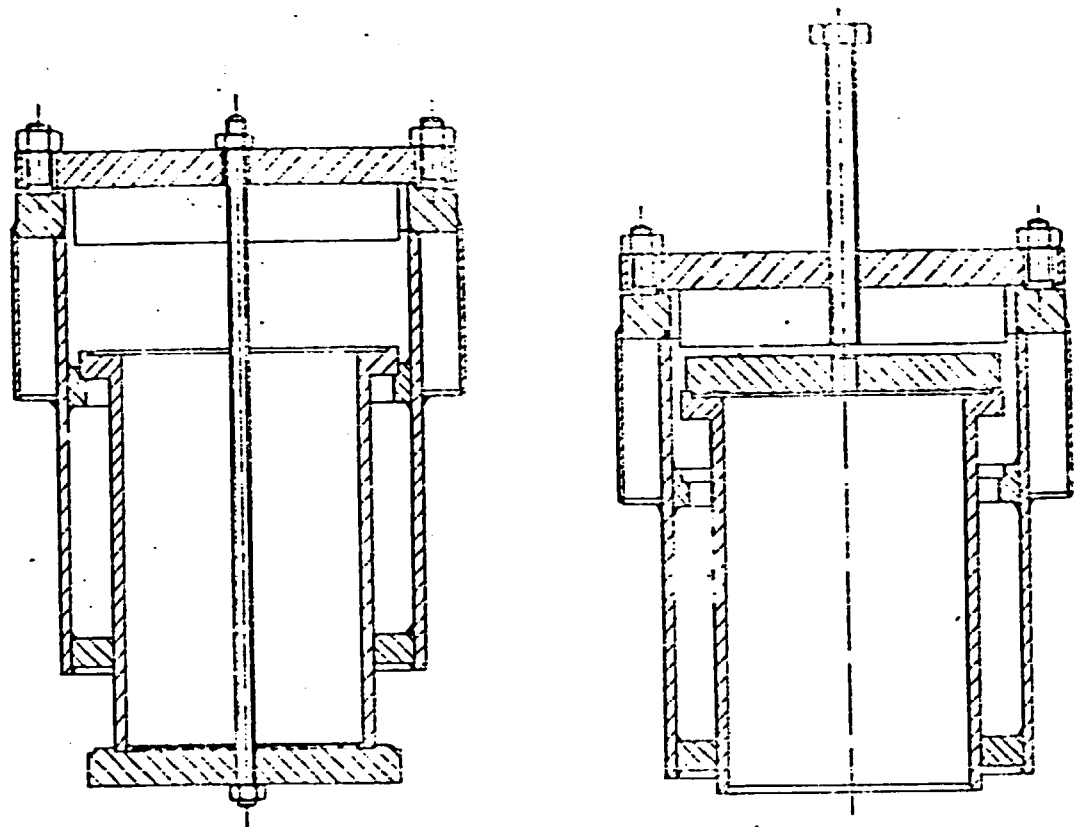
Quando substituir o vedante do mancal, localizado no revestimento do cubo do mancal, deve-se tomar atenção especial para assegurar que o vedante novo é inserido perfeitamente na linha central do sulco. Se for introduzido ligeiramente fora do centro, vai ficar distorcido e assim permanecerá, mesmo que seja forçado no sulco. É essencial, portanto, pressionar o vedante no local com revestimento do mancal com ambos, a capa e o vedante, seguros entre as faces paralelas de uma prensa.

Na face terminal do cubo do mancal, é colocado um pino que encaixa exatamente na reentrância do colar de vedação, evitando o seu deslizamento. Quando encaixar o braço do pistão, tome cuidado para que o parafuso do mesmo esteja apertado de modo que ambas as metades do mancal venham a se tocar.

Camisa do Cilindro.

É, as vezes, necessário remover a camisa do cilindro, por exemplo, quando se ajusta a folga do pistão ou quando na troca da camisa em si. Para puxar e recolocar são fornecidas ferramentas especiais com o compressor. Essas ferramentas facilitam enormemente a retirada e recolocação. É necessário remover inicialmente o pistão com o braço. Antes de remover a camisa, retire também o pistão de controle do mecanismo de levante da válvula.

Antes de puxar a camisa do cilindro, é necessário marcá-la de modo que na recolocação, é facilmente encaixada na mesma posição. Isso também deve ser observado ao remover o pistão. Logicamente a marca não é necessária quando vai substituí-la por uma camisa nova.



Ferramenta auxiliar para retirada e colocação de cilindro

Sêlo do Mancal da Manivela.

O sêlo do mancal somente necessita ser inspecionado quando estiver vazando. No geral, um sêlo que está funcionando adequadamente, começa a vazar quando for desmontado e montado novamente. Isso porque as duas superfícies do sêlo ficam marcadas e na remontagem nunca se consegue colocar exatamente na sua posição original. Por isso, geralmente é necessário substituí-lo após a desmontagem por um novo ou recondicionado.

O sêlo desmontado deve então ser recondicionado antes de tornar próprio para ser encaixado no compressor. Consequentemente, é de grande importancia manter sempre em estoque sêlo de mancal

ento para colocar em operação.

Antes de pôr o anel de aço do eixo da manivela, assegure-se de que a superfície do eixo está absolutamente limpa e sem dani-
 ficação no lado do sêlo. Depois, o eixo deve ser untado com com-
 plexo Kobilite (não em excesso), removendo o excesso por polimen-
 to. Esse tratamento é necessário para reduzir a fricção entre o
 eixo e o anel de borracha na montagem e evita a formação de fer-
 ras. Após esse tratamento, o eixo deve ser engraxado com óleo
 de marca que aquele usado no compressor. A parte do
 eixo onde o anel deve correr não pode conter cantos vivos ou ru-
 guras e deve ser untado com óleo do compressor.

Antes de encaixar o anel de bronze, o sítio de encaixe do sêlo
 deve ser cuidadosamente limpo. Deve ser ligeiramente untado com
 óleo do compressor, bem como o anel de borracha e o anel de bron-
 ze. Após o encaixe do anel de aço, gire o eixo com a mão e o cu-
 bo deve ser cuidadosamente encaixado através da ponta do eixo.
 Cuidado especial deve ser tomado para que a superfície selante
 permaneça intata. Não esqueça de encaixar o anel de borracha do
 cubo e aperte o cubo com as porcas.

Nota: Os dois anéis de metais nunca, nem por um momento, devem
 ser colocados apoiados na superfície retificada.

O cuidado mais importante contra possível danificação é que to-
 das as peças acima estejam perfeitamente limpas. Não é necessá-
 rio dizer que o interior do compressor também deve estar perfei-
 tamente limpo. A medida acima seria insuficiente, quando a plan-
 ta onde for instalada não estiver limpa. Quando colocar planta
 ou compressor novo em operação, é recomendável renovar o óleo fre-
 quentemente durante o período inicial e limpar o carter do com-
 pressor e filtro de óleo regularmente. Durante esse período, o
 óleo coletado no separador de óleo não deve ser retornado ao com-

pressor.

Uma vez que o selo do eixo estiver completamente montado, o cubo deve ser cheio com óleo do compressor através da conexão da linha de retorno.

Filtro da Sucção do Refrigerante.

Para assegurar a operação adequada do compressor, o filtro de sucção do refrigerante deve ser limpo regularmente. O tempo para limpeza depende do grau de sujidade. Consequentemente, não há necessidade de limpar o filtro quando o elemento filtrante permanecer limpo. Contudo, na maioria dos casos, não permanece dessa forma.

É claro que, com a planta de refrigeração nova, o filtro de sucção deve ser limpa mais frequentemente que com aquela que vem, operando por um longo período. A primeira limpeza deve ser feita 8 horas após o arranque inicial do compressor. Dependendo da quantidade de sujeiras coletadas no elemento, esse limite deve ser mantido ou estendido. Entretanto, é recomendável limpar o filtro de qualquer forma após 1500 horas de funcionamento.

A limpeza pode ser feita simultaneamente com a renovação do óleo, pois o compressor é evacuado. Se o filtro de sucção for limpa mais frequentemente, isto pode ser feito juntamente com a limpeza do filtro de óleo.

Quando for limpar o filtro de sucção do refrigerante, a tampa da caixa de filtro mais distante da válvula de interrupção da sucção deve ser removida após a evacuação do compressor. O elemento filtrante pode ser facilmente retirado da caixa. Limpe o elemento completamente com tricloroetileno e seque-o completamente (preferivelmente com ar comprimido). Após limpar a caixa do fil-

tro com tecido não fibroso (não use estopa), coloque o elemento seco na caixa e aperte a tampa. Certifique-se de que a junta da tampa está em boas condições. O compressor deve ser purgado.

Bomba de Óleo.

É recomendável inspecionar e limpar a bomba de óleo uma vez por ano. Sujidades podem depositar na parte móvel da bomba, comprometendo a sua eficiência e provocando gasto desnecessário. Operação inadequada da bomba causa falha na lubrificação do compressor que pode resultar no desgaste adicional ou mesmo danificação do compressor. Além disso, o mecanismo de levante da válvula não funcionará adequadamente ou mesmo não funcionará completamente.

Na desmontagem, as engrenagens devem ser marcadas de modo que, na montagem, essas são colocadas exatamente na mesma posição. Isso é necessário porque os dentes das engrenagens são ajustadas uns aos outros. Tome cuidado para que não forme seliências no ponto de marcação. Além disso, tome cuidado para que a bomba seja montada corretamente.

Purga do Compressor.

após cada desmontagem, o compressor deve ser purgado. O procedimento é o seguinte:

- a. Desconecte a linha na base do interruptor HP.
- b. Não aplicável.
- c. Arranque o compressor com a válvula de descarga e válvula de sucção fechadas.
- d. Não aplicável.

- e. Quando a pressão do manômetro de sucção para de decrescer, reconecte a linha do interruptor HP.
- f. Lentamente abra a válvula de descarga e depois a válvula de sucção.
- g. Mantenha o compressor funcionando por alguns minutos.
- h. Faça a purga da planta de refrigeração de acordo com as instruções dada no capítulo 7, pag. G-12.
- i. Se necessário, pare o compressor.

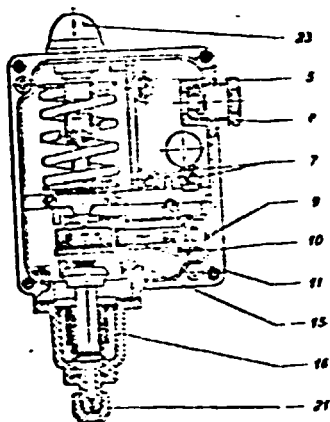
12. SEPARADOR DE ÓLEO.

Separador de óleo, quando usado na planta de refrigeração, serve para coletar a maior parte do óleo que vem misturado com o gas refrigerante no compressor. Se esse óleo não for coletado, seria, com tempo, distribuído por toda a planta, decrescendo a capacidade de refrigeração. Além disso, nas instalações de baixa temperatura, o sistema pode sofrer entupimento devido a solidificação do óleo no evaporador.

O separador de óleo é colocado entre o compressor e o condensador. Consiste de um cilindro contendo entrada e saída do refrigerante, dreno manual de óleo, dreno automático operado por meio de bóia e uma placa defletora.

No nosso caso, esse dispositivo não é usado.

13. AJUSTES E CONEXÕES

Interruptor de Alta Pressão.

Marca: Danfoss

Tipo: RT5 para freon R12 ou R22

Contato: Contato por sinal e dispositivo de trava.

6) Passagem de cabos

7) Terminais M e S

9) Pontos de contato

11) Ímã permanente

15) Botão de ajuste diferencial.

Esse dispositivo protege o compressor contra a pressão excessiva de descarga. Logo que a pressão excede o valor pre-estabelecido o compressor é desligado.

A pressão de liga pode ser ajustada pelo botão 23 acoplado sob a placa de proteção e pode ser lida pela graduação encontrada na capa. O dispositivo é provido de escala diferencial indicando a diferença entre a pressão de corte e liga. Essa diferença pode ser ajustada por meio de botão 15. O sistema de contato, sendo equipado com dispositivo de trava, só pode dar novo arranque após o acionamento do botão localizado na parte lateral do aparelho.

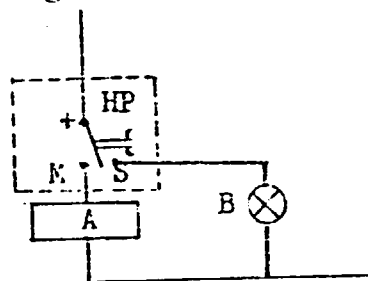
Graduação do botão de ajuste diferencial. A graduação de interrupção por alta pressão está de acordo com a tabela abaixo:

Graduação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pressão (bar)	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0			

(1 bar = 1,02 atm)

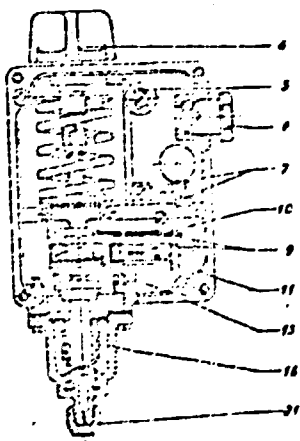
Conexão: Se o dispositivo vier acoplado ao compressor, a conexão mecânica está completamente pronta. A conexão elétrica deve ser feita conforme o diagrama abaixo:

Voltagem de controle



HP - sistema de contato para interrupção a alta pressão
 A - chave do compressor
 B - lâmpada piloto

Dispositivo Interruptor de Baixa Pressão.



Marca: Danfoss

Tipo: RT1 para freon R12 ou R22

Contato: contato por sinal e dispositivo de trava.

- 4) Botão de ajuste para pressão de corte
- 6) Passagem de cabos
- 7) Terminais M e S
- 9) Pontos de contato
- 13) Botão de ajuste diferencial

O dispositivo de interrupção por baixa pressão protege o compressor contra a pressão excessivamente baixa na sucção. Logo que a pressão cai abaixo do valor pre-estabelecido o compressor é desligado.

A pressão de corte pode ser ajustada pelo botão 4 e pode ser lida na graduação encontrada na capa. O dispositivo é provido de escala diferencial indicando a diferença entre a pressão de liga. Essa diferença pode ser ajustado por meio de botão 15. Sendo o sistema de contato provido de dispositivo de trava, o compressor, quando desligado por esse dispositivo, só poderá ser ligado após acionamento do botão de destrava encontrado na parte lateral do aparelho.

A pressão de corte deve ser ajustada a pressão igual a pressão mínima de trabalho. Essa pressão é igual a pressão de liga mais a diferença.

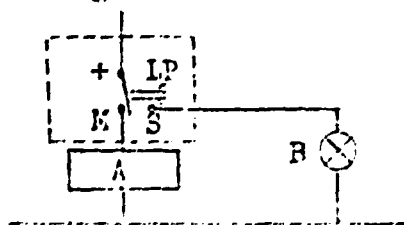
Graduação do Botão de Ajuste da Diferença. A graduação do botão de ajuste de diferença do dispositivo de interrupção por baixa pressão é o seguinte:

Graduação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pressão (bar)	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0			

(1 bar = 1,02 atm)

Conexão: Se o dispositivo for fornecido com o compressor a conexão mecânica está pronta. A conexão elétrica deve ser feita conforme o diagrama abaixo:

Voltagem de controle



LP - sistema de contato de interrupção de baixa pressão

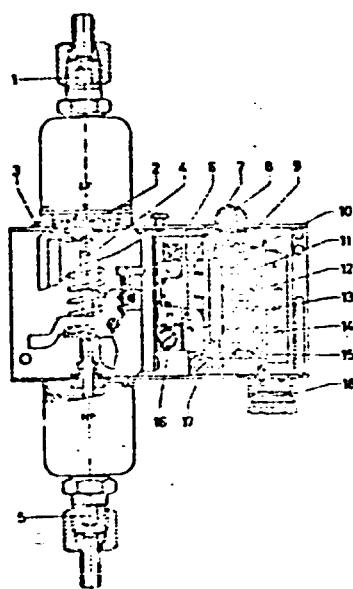
A - chave do compressor

B - lâmpada piloto.

Dispositivo de Interrupção por Pressão Diferencial do Óleo.

Marca: Danfoss

Tipo: MP55A



- 2) Disco de ajuste da pressão
- 3) Dispositivo de trava
- 6) Terminal
- 7) Linha 0
- 8) Botão de rearme
- 10) Conexão para 220V
- 11) Contato principal
- 12) Contato de sinal (insuficiência de pressão do óleo)
- 13) Contato central
- 14) Contato de sinal (compressor em operação)
- 15) Conexão para 110V
- 16) Conexão para aquecimento do mancal.
- 17) Conexão terra
- 18) Passagem de cabos

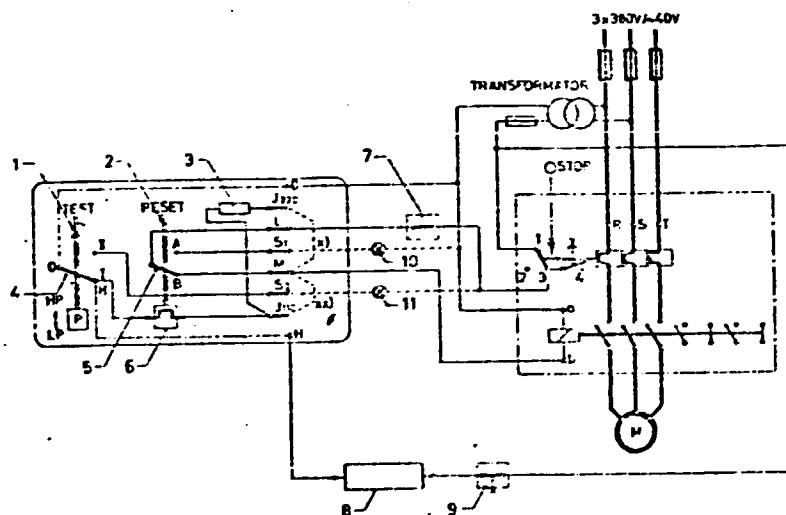
Dispositivo de interrupção por pressão diferencial de óleo protege o compressor contra a diferença por demais baixa de pressão entre o carter e óleo de lubrificação. Essa diferença é ajustável por meio de disco 2, após girar o dispositivo de trava 3. A pressão diferencial deve ser ajustada para 0,5 bar. A diferença é permanentemente ajustada para 0,4 bar (1 bar = 1,02 atm). O dispositivo contém um relê de tempo de 60 segundos para cortar a energia do compressor quando a pressão é inferior.

Após desligamento do compressor, o botão de rearme deve ser acionado antes de iniciar o novo arranque do compressor. Esse re-ar-

ranque só poderá ser dado depois de cerca de 2 minutos.

Examine regularmente o funcionamento do dispositivo de interrupção por pressão diferencial de óleo. Para isso, movimente o botão de teste que encontra em frente ao regulador de pressão para a esquerda durante o período de 60 segundos. O dispositivo deve pa-
rar o compressor.

Conexão: Se o dispositivo de interrupção por pressão diferencial de óleo vier acoplado ao compressor, as conexões mecânicas estão prontas. A conexão elétrica deve ser conduzida de acordo com o diagrama abaixo:



- | | |
|---|--|
| 1) Interruptor de teste | 8) Aquecedor de carter |
| 2) Botão de rearma | 9) Interrptor manual |
| 3) Série de resistência | 10) Lâmpada piloto "Pressão de óleo" |
| 4) Sistema de contato | 11) Lâmpada piloto "Compressor em operação". |
| 5) Relê de tempo | |
| 6) Elemento de calefação para relê de tempo | |
| 7) Regulador de pressão ou de temperatura | |

Batida Líquida.

O termo batida líquida refere-se a condição em que uma certa quantidade de refrigerante saturada-líquida ou mesmo líquida é sugada no cilindro e forçada pelo pistão o mecanismo de válvula de modo que o levante do assento torna audível.

Isso constitui um mecanismo de sobrecarga, pois o líquido é menos elástico que o gás. Compressores modernos, sem a proteção contra a batida líquida, geralmente se danificam quando isso ocorre. São projetados para operação "superaquecida", ou seja, o vapor deve ser aspirado pelo compressor super-aquecido a alguns graus (6 a 8°C).

Quando projeta uma planta de refrigeração, é importante assegurar que o vapor de sucção seja perfeitamente seco e que não seja sugado ao cilindro mesmo a menor quantidade de líquido. Pode ocorrer, entretanto, que o compressor GRASSO seja instalado em planta inadequada. Nesse caso a GRASSO não poderá assumir qualquer responsabilidade pela danificação resultante da batida líquida. Para evitar tal situação, é instalado dispositivo de segurança contra batida líquida em todos os compressores GRASSO. Esse arranjo permite passar apenas quantidade relativamente pequena de refrigerante líquido, de modo que não pode causar danificação ao compressor. Quando quantidade maior de líquido é aspirado ao cilindro, o dispositivo da válvula de descarga e o limitador de curso da válvula de sucção são levantados de modo que não possa voltar a sua posição normal, mantendo a válvula fora do seu assento e na maioria dos casos diminui os danos causados no compressor.

Quando uma pequena quantidade de líquido é aspirada, pode ainda causar efeito nocivo, embora não ocorra batida líquida, como:

a. A temperatura de operação do vapor medida na linha de descar-

ga e na válvula cai bruscamente, impondo assim uma carga térmica adicional sobre o anel da válvula, além da carga mecânica existente. Se isso ocorrer frequentemente, haverá falha prematura das válvulas.

b. Uma parte do refrigerante líquido entra no carter e fica misturado com o óleo lubrificante. Conseqüentemente, a capacidade lubrificadora decresce, podendo, em casos sérios, danificar os mancais, manivela, pistão e/ou cilindro, ou pode até inutilizar completamente o compressor.

O compressor deve ser inspecionado se ocorrer batida líquida.

Captador de escamações.

Frequentemente um compressor novo é instalado na planta de refrigeração existente. Na maioria dos casos, isso aumenta a capacidade da planta, resultando na velocidade maior do gas refrigerante no sistema. Durante o periodo que antecede a instalação do novo compressor, pode-se formar depósito de partículas finas nas partes mais baixas do sistema. Como resultado do aumento da velocidade do gas, esse depósito será conduzido ao compressor, pois é fino demais para ser retido no filtro. O compressor pode ser assim danificado.

Para evitar a entrada ao compressor desse depósito, é recomendável instalar temporariamente o captador de escamações na linha de sucção do compressor, quando instalar um compressor novo na planta existente. Além disso, quando uma planta nova não estiver absolutamente certa que esteja internamente limpa, é, também, altamente recomendável instalar temporariamente o captador de escamações.

Esse captador de escamações funciona admitindo o gas em um recipiente de grande volume com conseqüente redução da velocidade.

REGRAS DE SEGURANÇA

Características do Freon.

Freon é um gás incolor, inodoro e atóxico. Entretanto, quando entra em contato com superfície quente, ocorre uma reação química nociva. Por isso, o vazamento nunca deve ser verificado quando o operador estiver fumando, pois o gás freon pode ser aspirado através da brasa do cigarro, introduzindo-se assim o gás tóxico ao corpo.

Armazenamento de Freon.

O freon líquido deve ser armazenado em local apropriado, fora da sala de máquinas, onde não há armazenagem de cilindros de outros gases. Cilindros cheios ou vazios devem ser armazenados na posição horizontal para evitar quedas. É permissível, entretanto, armazenar cilindros em pé, desde que cada cilindro possa ser preso independentemente, de modo que a sua queda é absolutamente evitada. Cilindros cheios de freon não devem ser expostos a raios de sol diretos e a temperaturas muito baixas. Devem ser manuseados com cuidado.

Antes de usar, deve ser testado se o conteúdo é realmente de freon mesmo que haja rótulo bem visível.

Vazamento de Freon.

O gás freon é mais pesado que o ar e escapa por mínimas aberturas. Como o gás é inodoro, não há indicação imediata do possível vazamento, podendo resultar na perda considerável de refrigerante.

É, portanto, desejável examinar a planta regularmente por sinal de vazamento através da lâmpada detectora de vazamento ou detector elétrico de vazamento. Enquanto estiver fazendo a detecção do vazamento, a sala de máquinas deve ser bem ventilada.

Perigo de Explosão.

Cada bico de injeção da planta de refrigeração tem tantas válvulas quanto entradas e saídas. Essas válvulas são usadas para isolar componentes defeituosos da planta evitando a evacuação completa no caso de reparação. É extritamente proibido fechar o bico de injeção completamente cheio de freon, pois um pequeno aumento na temperatura causa a ruptura do bico. Devido ao risco sério de explosão, vapor ou água quente para a limpeza do componente da instalação só podem ser usados após ser completamente evacuado, de modo que não contem mais freon.

Table of contents of parts list

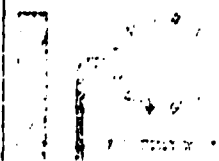
	page
Introduction	1/17
Table of contents	2/17
Compressor arrangement	3/17
Compressor frame	4/17
Oil pressure regulator	4/17
Refrigerant suction strainer	6/17
High side safety valve R NH ₃ 17A	6/17
Valve lifting mechanism	8/17
Crank cover and intermediate bearing	8/17
Crankshaft	10/17
Shaft oil seal assembly	10/17
Cylinder assembly	12/17
Valves	12/17
Piston and connecting rod	14/17
Oil gear pump	14/17
Pressure relief valve, Differential pressure regulator, Hydraulic time delay	16/17
Oil sump	16/17

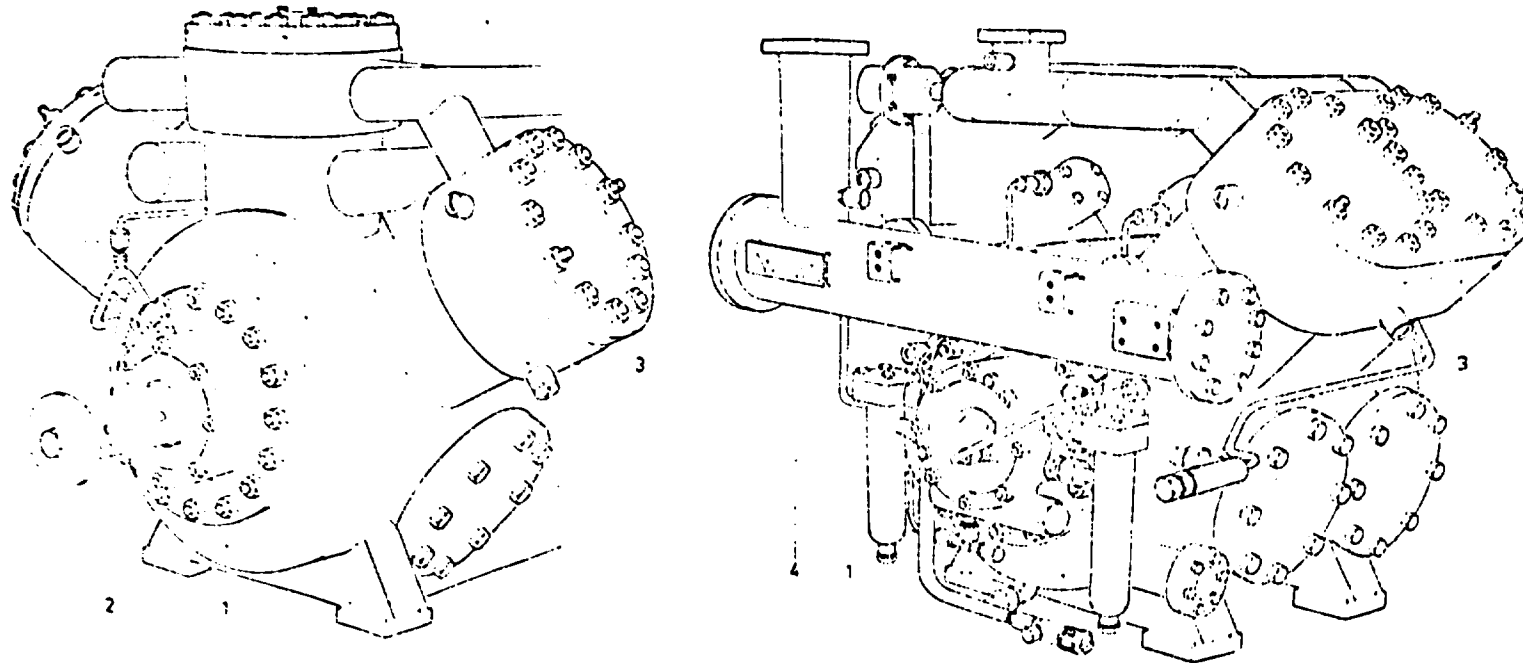
Page: 7/17
Issued: 69.07/A

INSTRUCTION MANUAL
PARTS LIST

REFRIGERANT

REFRIGERANT SERIES R 110





COMPRESSOR ARRANGEMENT

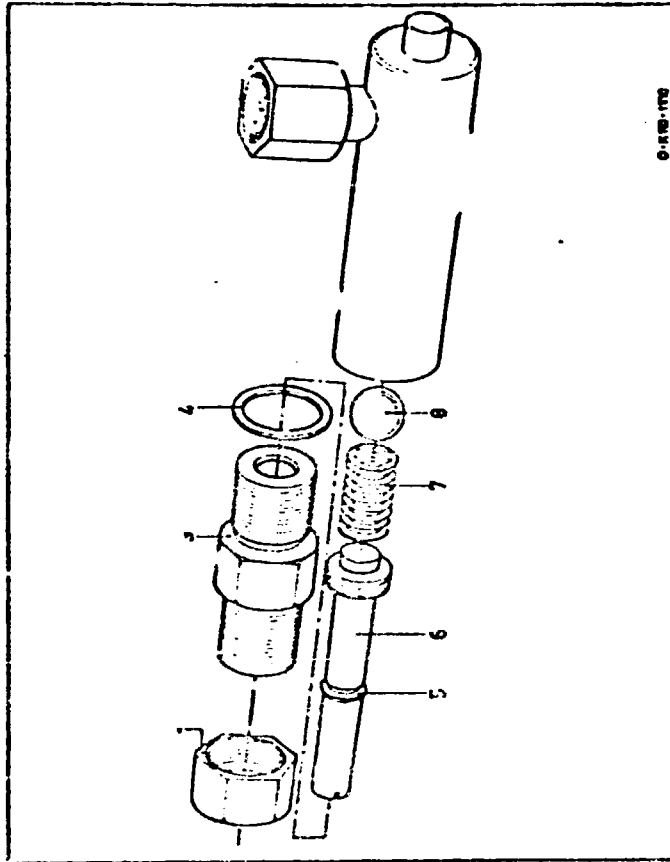
ORDER INDICATION

Item	Description	Reference nr.	Quantity	Remarks	Item
1	Frame	----	1	See page 5/17	1
2	Crankshaft	----	2	See page 11/17	2
3	Cylinder	----	3	See page 13/17	3
4	Oil pump	----	4	See page 15/17	4

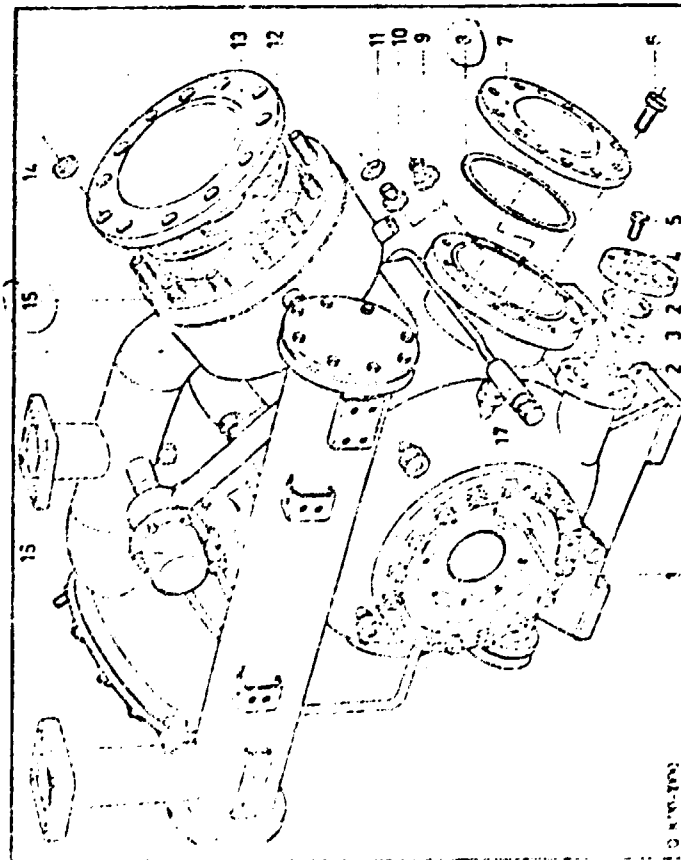
INSPECTION LIST
PARTS LIST

Page 3/17
Issued: 69.07/A

OIL PRESSURE REGULATOR



COMPRESSOR FRAME



COMPRESSOR FRAME

ORDER INDICATION

Item	Description	Reference nr.	Quantity	Remarks	Item
1	End cover K110	21.16.900	2	see page 9/17	1
2	Gilbit ring 50x65x1.5	09.03.050	1		2
3	Sight glass 85x15	12.26.065	2		3
4	Sight glass flange 55	05.16.065	2		4
5	Bolt W8x30	* 01.08.930	17		5
6	Bolt W16x35	* 01.06.535	-		6
7	Cover 250	05.31.250	-		7
8	Gilbit ring 180x198x1.5	09.03.180	-		8
9	Non return valve 5	06.27.505	-	for LP-cyl. only	9
10	Plug G 13	01.36.136	-	for HP-cyl. only	10
11	Alu ring 13.5x20x1	09.12.014	-	for HP-cyl. only	11
12A	Gilbit-Ring 229x239x2	09.04.229	-	4-cyl. type not	12A
12B	Gilbit-Seal 213x542x1.5	09.07.213	2	4-cyl. type	12B
13A	Cylinder cover 296 P	05.31.995	-	4-cyl. type not	13A
13B	Cylinder cover 542x282 FA 110	23.06.500	2	4-cyl. type	13B
14	Nut W15	* 01.16.502	-		14
15A	Stud W16x35	* 01.01.535	-		15A
15B	Stud W18x50	* 01.01.550	-	2 per cyl.	15B
16	Bypass safety valve R NH ₃ 17 A	12.40.217	-	see page 7/17	16
17	Pressure regulator 9	12.46.009	1	see below	17

OIL PRESSURE REGULATOR

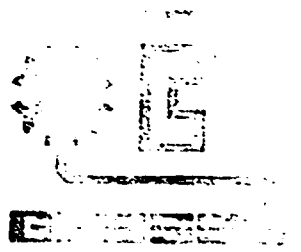
1	Cap nut GK 21 R	01.17.021	1		1
2	Nipple G 21xG 21	03.04.921	1		2
3	Alu ring 21x25x1	09.12.021	1		3
4	O-ring 1.78x8.73	09.52.184	1		4
5	Pressure Bolt G21x50S	01.35.218	1		5
6	Spring 1.25x14x9x35.5	11.31.134	1		6
7	Ball W15	11.10.010	1		7

* Not normally to be supplied by GRASSO. Available on the market.

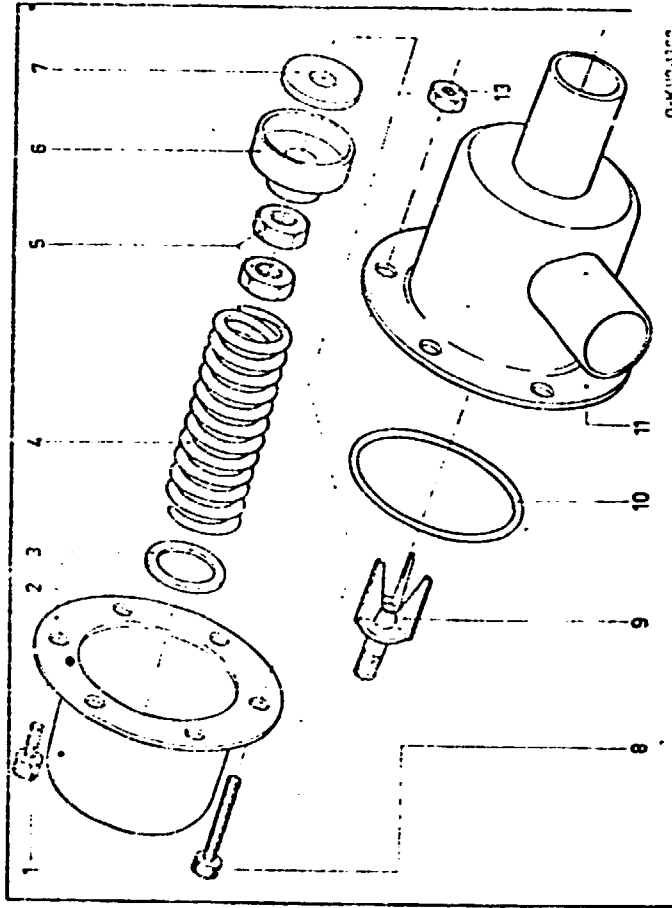
Part No. 1102

Inch: 76.07/A

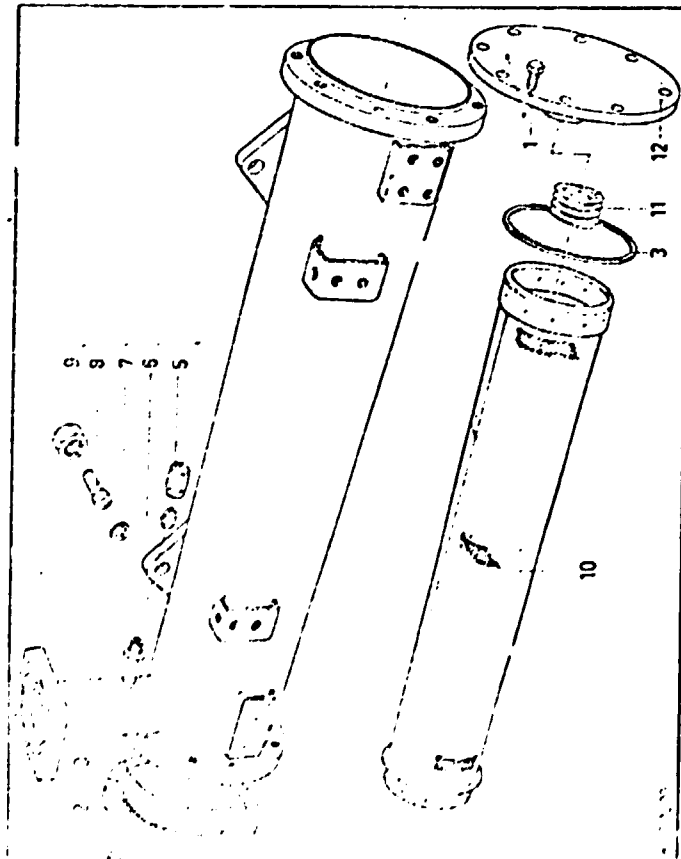
Page 5/17



BY-PASS SAFETY VALVE R NH3 17A



REFRIGERANT SUCTION STRAINER



REFRIGERANT SUCTION STRAINER

ORDER INDICATION

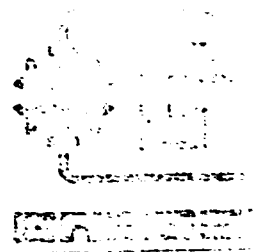
Description	Reference nr	Quantity	Remarks	Item
Washer	* 01.08.035	10	2-, 3- and 4- cyl. type	1A
Washer	05.22.185	1		2A
Washer	09.03.128	2		3A
Washer	* 01.02.538	20	6-, 9- and 12- cyl. type	1B
Washer	05.31.260	1		2B
Washer	09.03.180	2		3B
Washer	03.31.000	1		5
Washer	* 03.30.026	1		6
Washer	09.12.010	1		7
Washer	01.24.021	1		8
Washer	03.23.021	1		9
Washer	07.15.170	1	see remark 1A	10A
Washer	07.15.320	1	see remark 1B	10B
Washer	11.31.601	1		11
Washer	05.30.985	1	see remark 1A	12A
Washer	05.31.950	1	see remark 1B	12B

BYPASS SAFETY VALVE R NH3 17 A

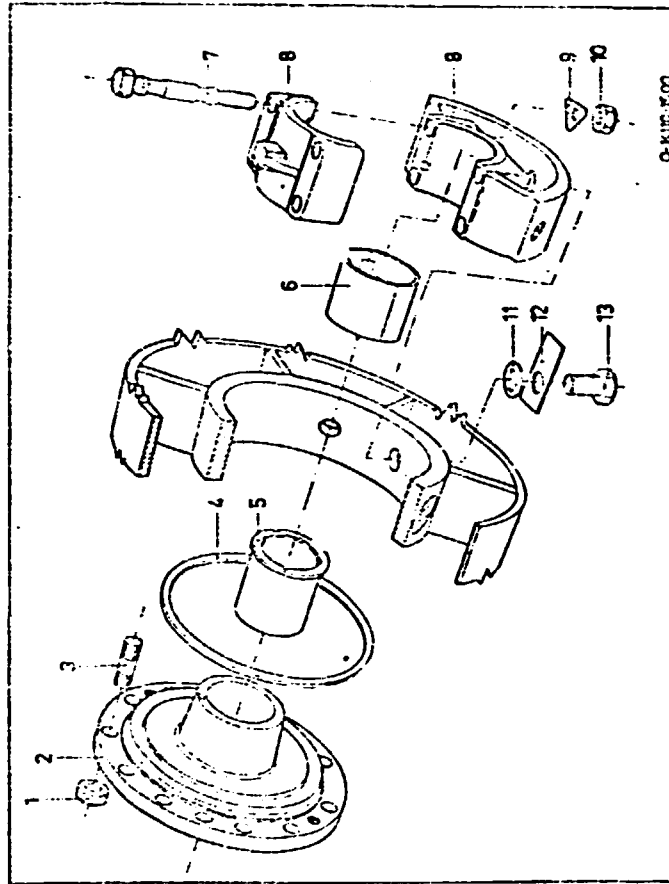
Socket head screw M10x20	* 01.04.520	4		1
Washer 28-17	49.13.028	1		2
Distance ring 27x33x5	11.15.275	1		3A
Distance ring 27x33x3	11.15.273	1		3B
Distance ring 27x33x1	11.15.271	1		3C
Spring 5.0x32x11x121	11.31.611	1		4
Bit M10	* 01.15.510	2		5
Spring seat 22	48.65.022	1		6
Nylon ring 10x38x3	09.42.300	1		7
Socket head screw M10x40	* 01.04.540	2		8
Valve guide 20 M10	49.40.629	1		9
Valve seat ring 69x79x2	09.04.059	1		10
Valve assembly H 28x250	48.02.250	1		11
Nut M 10	* 01.15.510	6		13

* Not normally to be supplied by GRASSO. Available on the market.

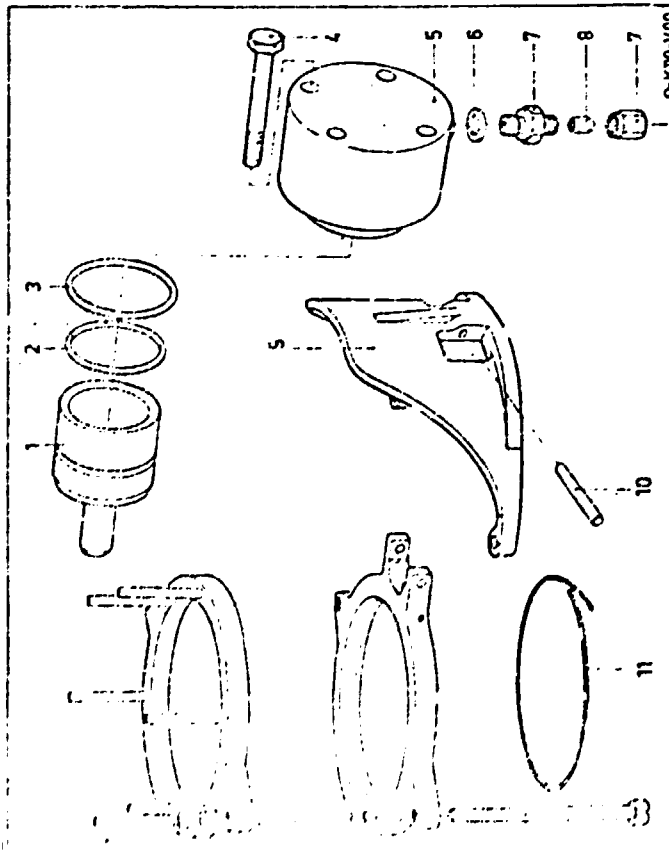
Issued: 70.02/A
Page 17/17
Cassa: 17.02/1

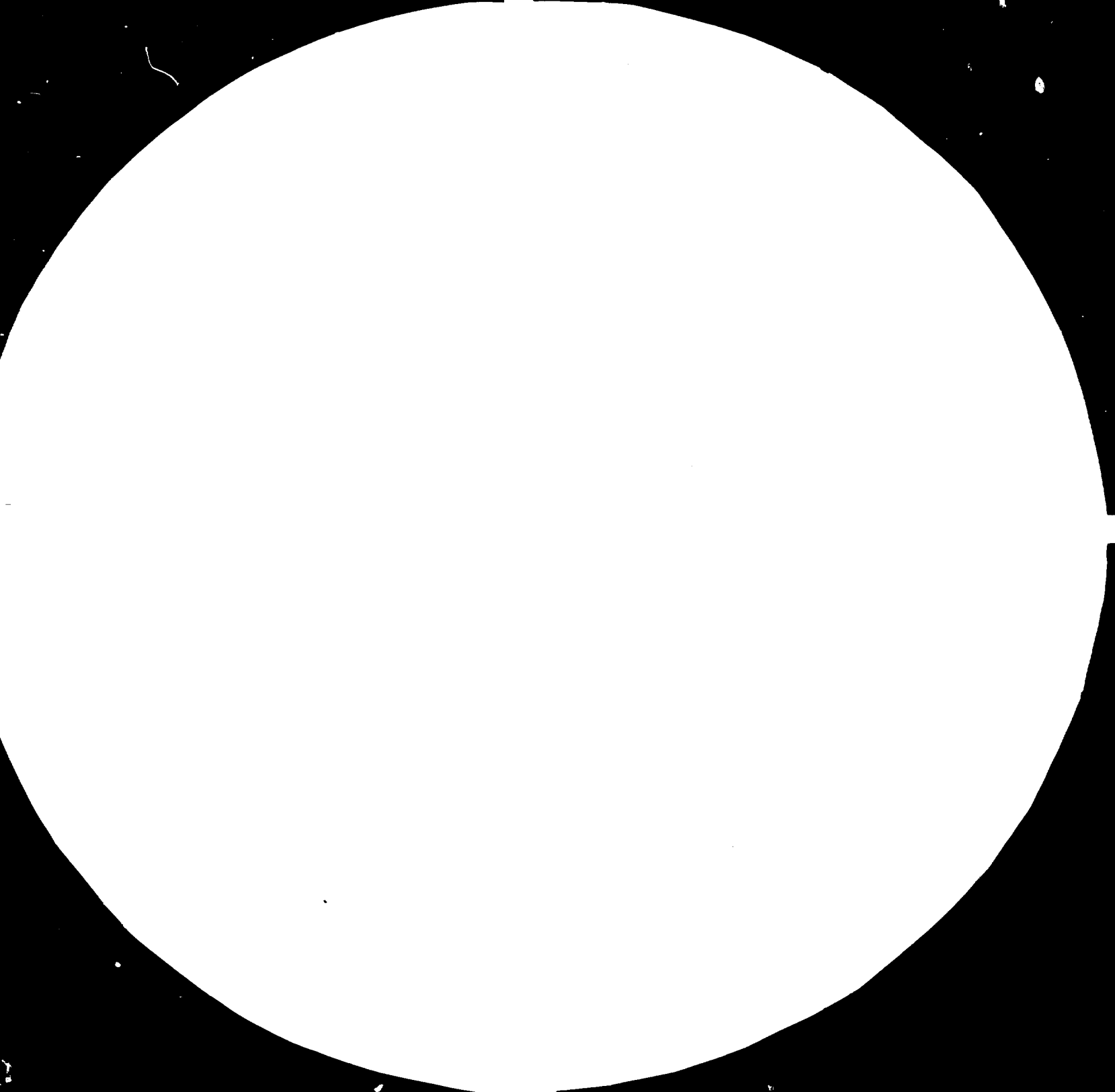


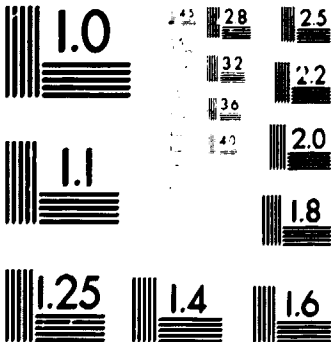
END COVER AND INTERMEDIATE BEARING



VALVE LIFTING MECHANISM







MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
 NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-
 STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a
 (ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

VALVE LIFTING MECHANISM

ORDER INDICATION

Description	Reference nr.	Quantity	Remarks	Item
...	27.16.670	1		1
...	09.52.350	1		2
...	09.52.375	1		3
...	* 01.08.370	4		4
...	27.16.650	1		5
...	09.17.010	1		6
...	* 03.74.135	1		7
...	* 03.34.005	1		8
...	27.16.610	1		9
...	11.06.645	1		10
...	* 01.15-3.17	1	MACRO	11
...	* 01.09.310	1		12
...	27.16.670	1	cyl. # 160	12A
...	27.16.580	1	cyl. # 110	12B
...	11.31.209	2		13
...	27.16.670	1	cyl. # 160	13A
...	27.16.580	1	cyl. # 110	13B
...	* 01.15.310	4		14

END COVER AND INTERMEDIATE BEARING

...	* 01.16.522	32		1
...	21.10.120	2		2
...	* 01.01.535	32		3
...	09.02.252	2		4A
...	09.03.252	2		4B
...	11.45.121	2		5
...	11.44.809	1		6
...	01.11.801	4		7
...	11.69.905	1		8
...	11.13.802	4	Quantities per intermediate bearing for 6-, 9- and 12-cyl. type only	9
...	11.47.805	4		10
...	11.13.140	3		11
...	11.10.102	3		12
...	* 01.08.835	3		13

* Not normally to be supplied by GRASSO. Available on the market.

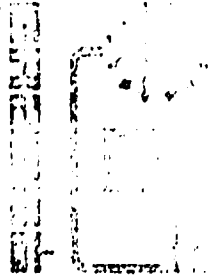


FIG. 104

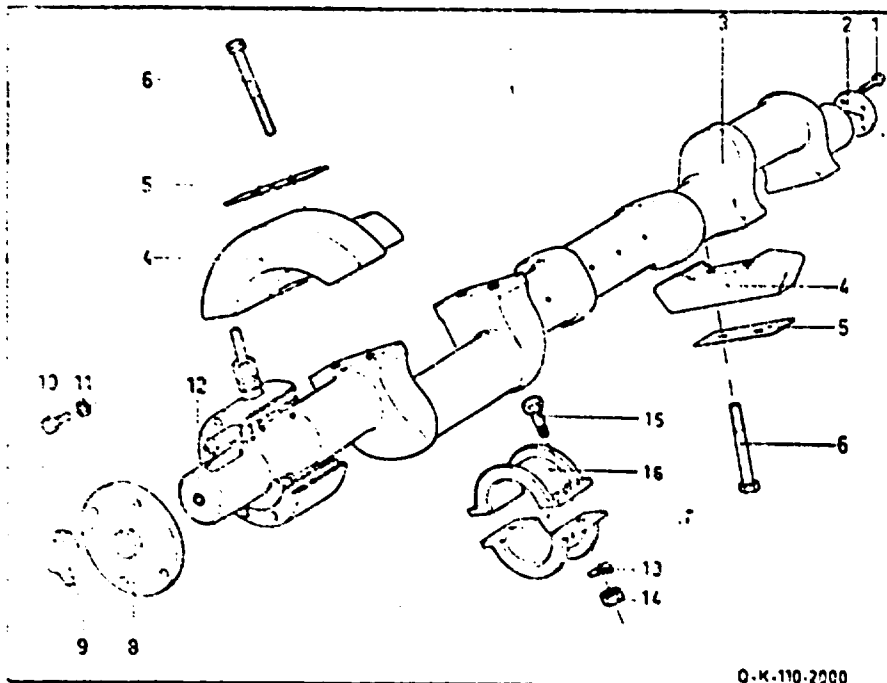
FIG. 105

V/20/57

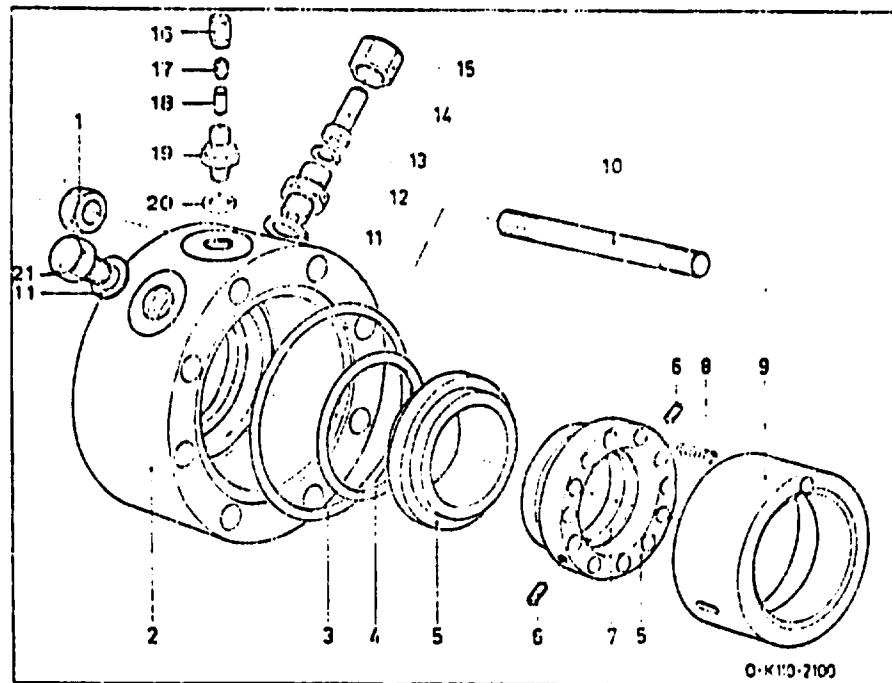
1/1/1964

1/1/1964

CRANKSHAFT



SHAFT OIL SEAL ASSEMBLY



INDICATION

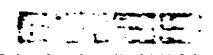
Copyright reserved
CRANKSHAFT

Item	Reference No.	Quantity	Remarks
1	* 01.01.495	1	
2	11.05.111	1	
3A	23.17.391/311	1	2-, 3-cyl. type
3B	22.17.401/411	1	4-cyl. type
3C	22.17.501/511	1	6-cyl. type
3D	22.17.601/611	1	8-cyl. type
3E	22.17.701/711	1	10-cyl. type
3F	22.17.801/811	1	delivered only with crankshaft
4	---	---	
5	11.14.940	1	
6	* 01.09.850	1	
7	19.15.211	1	
8	11.14.249	1	
9	01.10.635	4	
10	11.13.601	4	
11	11.02.012	1	
12	11.13.882	1	
13	* 01.16.982	2	
14	01.24.890	2	
15	11.12.917	1	only for 2-cyl. type
16			

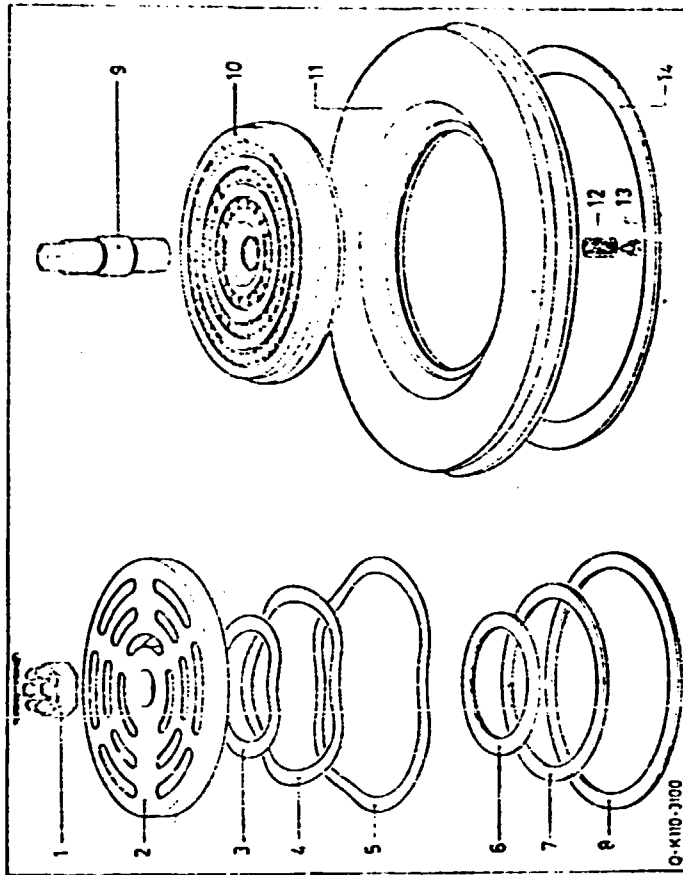
SHAFT OIL SEAL ASSEMBLY

Item	Reference No.	Quantity	Remarks
1	* 01.16.832	1	
2	26.08.299	1	
3	09.52.311	1	
4	09.52.756	1	
5	---	---	
6	---	---	
7	09.52.769	1	delivered as complete unit
8	---	---	only, O-rings can be supplied
9	---	---	separately. 09.62.085
10	---	---	
11	* 01.01.495	1	
12	09.12.021	2	
13	03.04.021	1	
14	09.12.010	1	
15	03.24.021	1	
16	03.23.021	1	
17	03.51.006	1	
18	* 03.34.036	1	
19	11.05.610	1	
20	* 03.03.135	1	
21	09.12.019	1	
22	01.11.135	1	

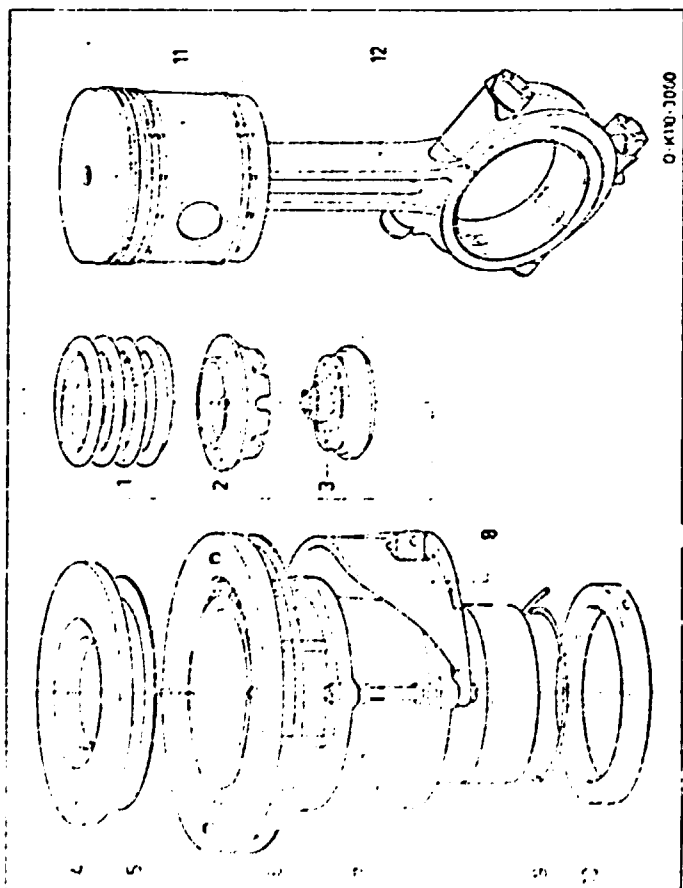
delivered as complete unit only, O-rings can be supplied separately. 09.62.085

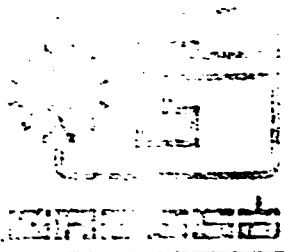


VALVES



CYLINDER ASSEMBLY





Copyright reserved

CYLINDER ASSEMBLY

ORDER INDICATION

Item	Description	Reference nr.	Quantity	Remarks
1	Buffer spring 13X98X2.4X115	11.31.191	1	
2A	Spring 13X98X2.4X110	27.03.410	1	cyl. # 160
2B	Spring 13X98X2.4X110	27.03.410	1	cyl. # 160
3A	Delivery valve 160 150 110	27.52.110	1	see draw. 3100
3B	Delivery valve 160 150 110	27.52.110	1	see draw. 3100
4A	Valve limiter suction v. 160R110	27.16.110	1	see draw. 3100 (complete)
4B	Valve limiter suction v. 110R110	27.16.110	1	see draw. 3100 (complete)
5A	Valve ring 17X8X2.1	11.34.171	1	
5B	Valve ring 17X8X2.1	11.34.171	1	
6A	Valve ring 17X8X2.1	11.34.171	1	
6B	Valve ring 17X8X2.1	11.34.171	1	
7A	Valve ring 17X8X2.1	11.34.171	1	
7B	Valve ring 17X8X2.1	11.34.171	1	
8	Valve spring mechanism	23.17.000	1	see page 9/17
9	Valve spring mechanism	23.17.000	1	see page 9/17
10	Valve spring mechanism	23.17.000	1	see page 9/17
11A	Valve spring mechanism	23.17.000	1	see page 9/17
11B	Valve spring mechanism	23.17.000	1	see page 9/17
12A	Valve spring mechanism	23.17.000	1	see page 9/17
12B	Valve spring mechanism	23.17.000	1	see page 9/17

VALVES

1	Valve limiter delivery valve 160R110	27.52.300	1	cyl. # 160
2A	Valve limiter delivery valve 160R110	27.52.300	1	cyl. # 160
2B	Valve limiter delivery valve 160R110	27.52.300	1	cyl. # 160
3	Valve ring 17X8X2.1	11.34.176	1	cyl. # 110 and cyl. # 160
4	Valve ring 17X8X2.1	11.34.176	1	cyl. # 110 and cyl. # 160
5	Valve ring 17X8X2.1	11.34.176	1	cyl. # 160
6	Valve ring 17X8X2.1	11.34.176	1	cyl. # 110 and cyl. # 160
7	Valve ring 17X8X2.1	11.34.176	1	cyl. # 110 and cyl. # 160
8	Valve ring 17X8X2.1	11.34.176	1	cyl. # 160
9	Valve ring 17X8X2.1	11.34.176	1	cyl. # 160
10A	Valve seat delivery valve 160R110	27.52.250	1	cyl. # 160
10B	Valve seat delivery valve 160R110	27.52.250	1	cyl. # 160
11A	Valve limiter suction v. 160R110	27.09.310	1	cyl. # 110
11B	Valve limiter suction v. 160R110	27.09.310	1	cyl. # 160
12	Spring 0.6X5.5X5X12.5	11.31.095	12	8 for cyl. # 110
13	Spring 0.6X5.5X5X12.5	11.31.095	12	8 for cyl. # 110
14A	Valve ring 17X8X2.1	11.34.171	1	cyl. # 160
14B	Valve ring 17X8X2.1	11.34.171	1	cyl. # 110

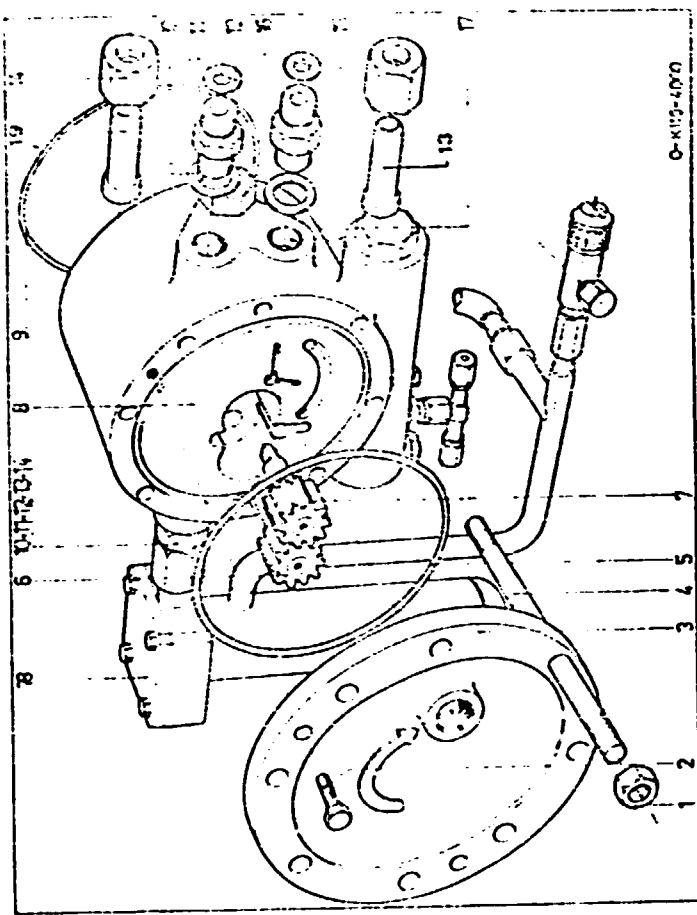
* Not normally to be supplied by GRASSO. Available on the market.

1 230-01
1-24/17
Insd. 79.87/A

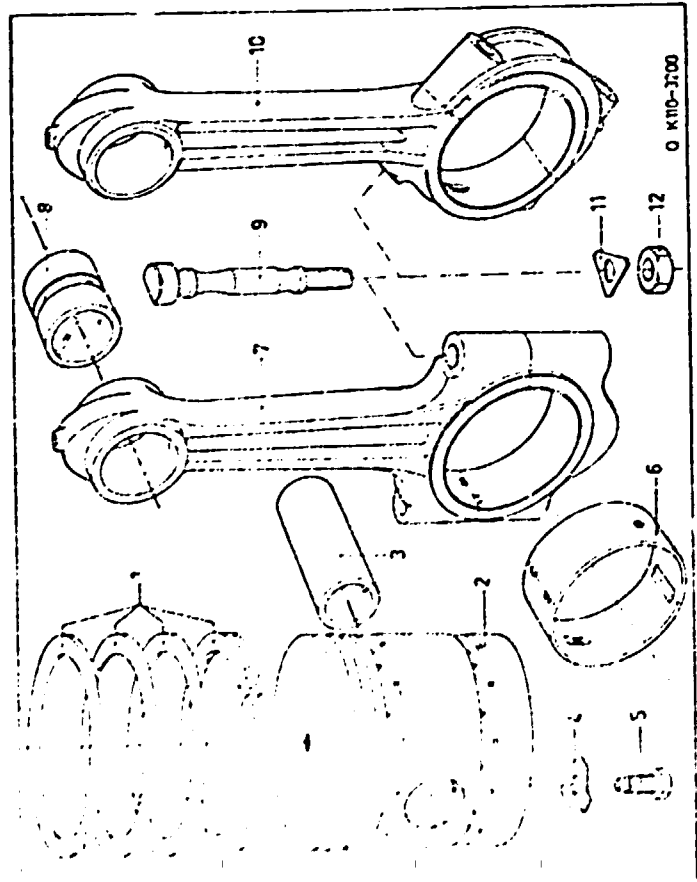
Instruction Manual
Parts List

1 230-01
1-24/17
Insd. 79.87/A

OIL GEAR PUMP



PISTON AND CONNECTING ROD



PISTON AND CONNECTING ROD

ORDER INDICATION

Description	Reference nr.	Quantity	Remarks	Item
1. Set of piston rings 160 K110	09.74.160	1	Ø 160	1A
2. Set of piston rings 110 K110	09.74.110	1	Ø 110	1B
3. Piston 110x110 K110	24.17.010	1	delivered	2A
4. Piston 160x110 K110	24.17.030	1	as one set	2B
5. Gudgeon ring	---	1	only	3
6. Washer H 12 C	11.14.642	1	Ø 160	4A
7. Washer H 8 S	11.14.442	1	Ø 110	4B
8. Lock bolt H 12x35	01.44.635	1	Ø 160	5A
9. Lock bolt H 8x14.5	01.44.624	1	Ø 110	5B
10. Flat end bearing balls 20x53	11.44.590	1		6
11. Connecting rod 110x275 PA 110	24.03.600	1	Ø 160	7
12. Gudgeon pin bush 20x28x51	11.46.650	1		8
13. Connecting rod bolt NH 16	01.11.801	2		9
14. Connecting rod 160x275 K110	24.16.500	1	Ø 110	10
15. Washer H 16	11.13.602	2		11
16. Nut MF 16	01.47.805	2		12

OIL GEAR PUMP

1. Nut M13	* 01.19.402	8		1
2. Bolt M 6x20	* 01.09.220	2		2
3. Impcover K110	26.16.600	1		3
4. Stud W 13x128	* 01.01.413	8		4
5. O-ring 5.33x146.1	09.52.544	1		5
6. Driven gear 4x9 G 18	19.37.859	1	delivered as complet set only	6
7. Driving gear 4x9 D 18	19.37.809	1		7
8. Pump housing K110	26.16.500	1		8
9. O-ring 3x150	09.52.311	1		9
10. Ala-ring 26.5x32x1	09.12.026	3		10
11. Nipple G 27x G 30	03.04.130	3		11
12. Ala ring 21.5x27x1	09.12.022	3		12
13. Tubelare G 30	03.24.030	2		13
14. Union nut G 30 R	03.23.030	3		14
15. Differential pressure regulator	---	1	see page 17/17	15
16. Pressure relief valve	---	1	see page 17/17	16
17. Hydraulic time relay	---	1	see page 17/17	17
18. Oil strainer 16	07.09.014	1		18
19. Tubelare 27x30 R	03.24.032	1		19

* Not available until 1961 by BAWAG. Available on the market

Parts list

INSTRUCTIE A.100001

A.100001-11-17

Issued: /0.07/A

Page: 16/17

Code: 100001

PRESSURE RELIEF VALVE, DIFFERENTIAL PRESSURE REGULATOR,
HYDRAULIC TIME DELAY

OIL STRAINER

Issue 45 69.07/A

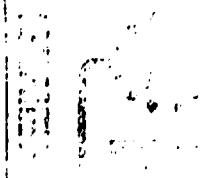
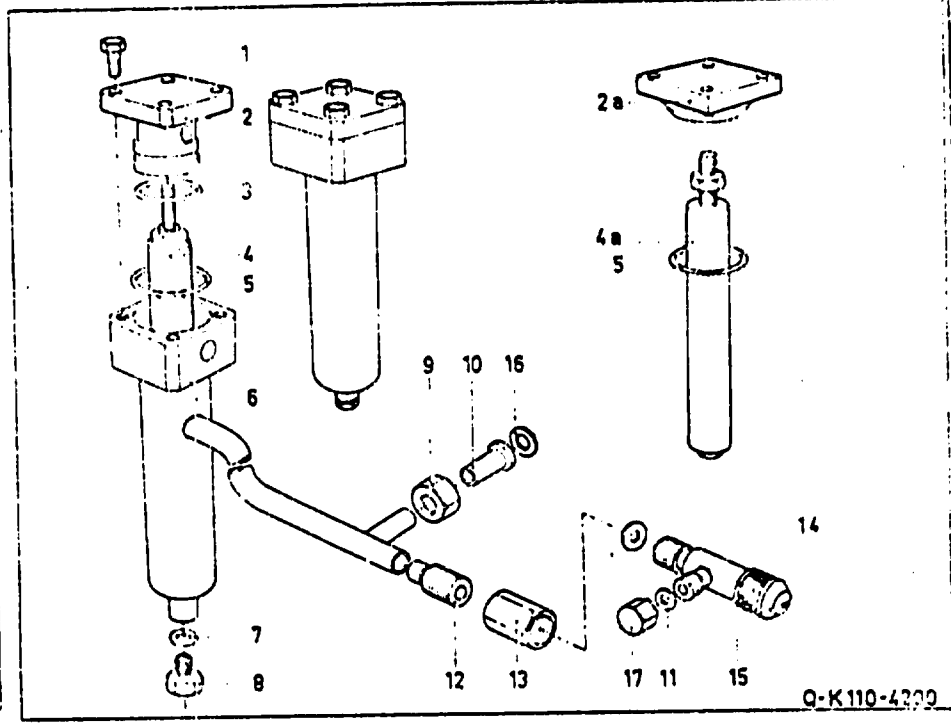
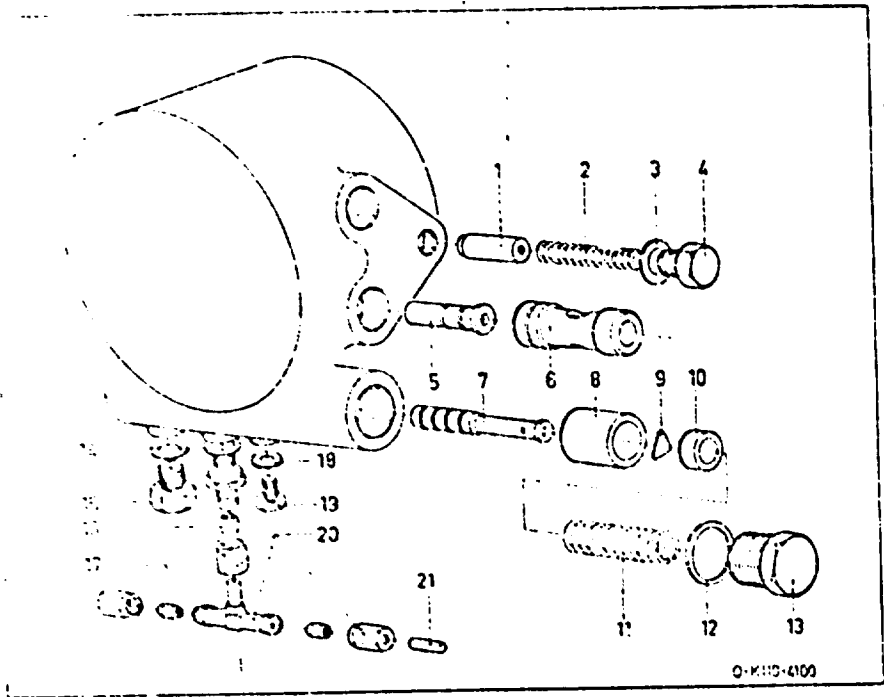
Fig. 94/17

1000000

Parts list

Instruction Manual

1000000



Copyright reserved

PRESSURE RELIEF VALVE, DIFFERENTIAL PRESSURE RELAY, HYDRAULIC TIME DELAY
ORDER INDICATION

Item	Description	Quantity	Remarks
1	Valve body 12.5x20x1	1	
2	Spring 2.5x20x1	1	
3	Adjusting screw	1	
4	Lock ring	1	
5	Lock ring	1	
6	Lock ring	1	
7	Lock ring	1	
8	Lock ring	1	
9	Lock ring	1	
10	Lock ring	1	
11	Lock ring	1	
12	Lock ring	1	
13	Lock ring	1	
14	Lock ring	1	
15	Lock ring	1	
16	Lock ring	1	
17	Lock ring	1	
18	Lock ring	1	
19	Lock ring	1	
20	Lock ring	1	
21	Lock ring	1	
22	Lock ring	1	
23	Lock ring	1	
24	Lock ring	1	
25	Lock ring	1	
26	Lock ring	1	
27	Lock ring	1	
28	Lock ring	1	
29	Lock ring	1	
30	Lock ring	1	
31	Lock ring	1	
32	Lock ring	1	
33	Lock ring	1	
34	Lock ring	1	
35	Lock ring	1	
36	Lock ring	1	
37	Lock ring	1	
38	Lock ring	1	
39	Lock ring	1	
40	Lock ring	1	
41	Lock ring	1	
42	Lock ring	1	
43	Lock ring	1	
44	Lock ring	1	
45	Lock ring	1	
46	Lock ring	1	
47	Lock ring	1	
48	Lock ring	1	
49	Lock ring	1	
50	Lock ring	1	
51	Lock ring	1	
52	Lock ring	1	
53	Lock ring	1	
54	Lock ring	1	
55	Lock ring	1	
56	Lock ring	1	
57	Lock ring	1	
58	Lock ring	1	
59	Lock ring	1	
60	Lock ring	1	
61	Lock ring	1	
62	Lock ring	1	
63	Lock ring	1	
64	Lock ring	1	
65	Lock ring	1	
66	Lock ring	1	
67	Lock ring	1	
68	Lock ring	1	
69	Lock ring	1	
70	Lock ring	1	
71	Lock ring	1	
72	Lock ring	1	
73	Lock ring	1	
74	Lock ring	1	
75	Lock ring	1	
76	Lock ring	1	
77	Lock ring	1	
78	Lock ring	1	
79	Lock ring	1	
80	Lock ring	1	
81	Lock ring	1	
82	Lock ring	1	
83	Lock ring	1	
84	Lock ring	1	
85	Lock ring	1	
86	Lock ring	1	
87	Lock ring	1	
88	Lock ring	1	
89	Lock ring	1	
90	Lock ring	1	
91	Lock ring	1	
92	Lock ring	1	
93	Lock ring	1	
94	Lock ring	1	
95	Lock ring	1	
96	Lock ring	1	
97	Lock ring	1	
98	Lock ring	1	
99	Lock ring	1	
100	Lock ring	1	

OIL STRAINER

Item	Description	Quantity	Remarks
1	Body 12.5x20x1	1	
2	Gasket	1	
3	Flange 2x6.5x1.5	1	
4	Strainer element 112x6.5	1	
5	Strainer housing 14	1	
6	Strainer housing 14	1	
7	Strainer housing 14	1	
8	Strainer housing 14	1	
9	Strainer housing 14	1	
10	Strainer housing 14	1	
11	Strainer housing 14	1	
12	Strainer housing 14	1	
13	Strainer housing 14	1	
14	Strainer housing 14	1	
15	Strainer housing 14	1	
16	Strainer housing 14	1	
17	Strainer housing 14	1	
18	Strainer housing 14	1	
19	Strainer housing 14	1	
20	Strainer housing 14	1	
21	Strainer housing 14	1	
22	Strainer housing 14	1	
23	Strainer housing 14	1	
24	Strainer housing 14	1	
25	Strainer housing 14	1	
26	Strainer housing 14	1	
27	Strainer housing 14	1	
28	Strainer housing 14	1	
29	Strainer housing 14	1	
30	Strainer housing 14	1	
31	Strainer housing 14	1	
32	Strainer housing 14	1	
33	Strainer housing 14	1	
34	Strainer housing 14	1	
35	Strainer housing 14	1	
36	Strainer housing 14	1	
37	Strainer housing 14	1	
38	Strainer housing 14	1	
39	Strainer housing 14	1	
40	Strainer housing 14	1	
41	Strainer housing 14	1	
42	Strainer housing 14	1	
43	Strainer housing 14	1	
44	Strainer housing 14	1	
45	Strainer housing 14	1	
46	Strainer housing 14	1	
47	Strainer housing 14	1	
48	Strainer housing 14	1	
49	Strainer housing 14	1	
50	Strainer housing 14	1	
51	Strainer housing 14	1	
52	Strainer housing 14	1	
53	Strainer housing 14	1	
54	Strainer housing 14	1	
55	Strainer housing 14	1	
56	Strainer housing 14	1	
57	Strainer housing 14	1	
58	Strainer housing 14	1	
59	Strainer housing 14	1	
60	Strainer housing 14	1	
61	Strainer housing 14	1	
62	Strainer housing 14	1	
63	Strainer housing 14	1	
64	Strainer housing 14	1	
65	Strainer housing 14	1	
66	Strainer housing 14	1	
67	Strainer housing 14	1	
68	Strainer housing 14	1	
69	Strainer housing 14	1	
70	Strainer housing 14	1	
71	Strainer housing 14	1	
72	Strainer housing 14	1	
73	Strainer housing 14	1	
74	Strainer housing 14	1	
75	Strainer housing 14	1	
76	Strainer housing 14	1	
77	Strainer housing 14	1	
78	Strainer housing 14	1	
79	Strainer housing 14	1	
80	Strainer housing 14	1	
81	Strainer housing 14	1	
82	Strainer housing 14	1	
83	Strainer housing 14	1	
84	Strainer housing 14	1	
85	Strainer housing 14	1	
86	Strainer housing 14	1	
87	Strainer housing 14	1	
88	Strainer housing 14	1	
89	Strainer housing 14	1	
90	Strainer housing 14	1	
91	Strainer housing 14	1	
92	Strainer housing 14	1	
93	Strainer housing 14	1	
94	Strainer housing 14	1	
95	Strainer housing 14	1	
96	Strainer housing 14	1	
97	Strainer housing 14	1	
98	Strainer housing 14	1	
99	Strainer housing 14	1	
100	Strainer housing 14	1	

ANEXO V (C)

Manual de Manutenção do Separador Alfa-Laval Modelo OVK-5

MANUAL DE MANUTENÇÃO DO SEPARADOR

ALFA-LAVAL

MODELO - GVK.5

CONTEÚDO

Instrução geral	S-1
Instalação do Separador	S-5
Posicionamento	S-5
Montagem	S-5
Consumo de energia	S-6
Escolha do motor	S-6
Montagem do rotor	S-9
Ação do rotor na separação	S-13
Diâmetro dos bicos de levedura	S-13
Arranque	S-13
Separação	S-14
Parada	S-15
Limpeza após a separação.	S-15
Desmontagem do rotor	S-15
Lavagem do rotor	S-16
Montagem e Desmontagem do Separador	S-17
Tomada de força do rotor e encaixe do rotor	S-17
Eixo do rotor, mancal superior e mancal infe	S-18
rior	S-18
Copo depósito para mancal inferior	S-19
Regulagem da altura do rotor	S-19
Eixo da coroa, coroa, caixa do tacômetro e	S-19
mancais	S-19
Motor e acoplamento de fricção	S-21
Sugestões importantes no caso de interrupção de trab	S-23
lho	S-23

INSTRUÇÃO GERAL

Leia o Manual de Instrução

com muita atenção para ficar completamente familiarizado com os cuidados necessários. Guarde o manual para a referência futura. Assim, permitirá, também, a indicação do nome e número correto das peças de reposição na elaboração do pedido.

Custo de Manutenção.

Se o separador for tratado corretamente desde o início, será necessário apenas pequeno dispêndio para a manutenção.

Para Lubrificação do Separador.

use, se possível, um óleo com as características especificadas no parágrafo "lubrificantes".

Peças Substituídas.

Sempre use peças feitas pela Companhia. Usando peças feitas por outras firmas, há o risco de danificar permanentemente o separador.

Quando Requisitar

ou quando for devolver as peças, e em todas as correspondências com referência a máquina, deve-se mencionar o tipo e o número da série, bem como o número do catálogo da respectiva peça. O número do tipo é gravado na placa e o número da série na placa e no bordo da braçadeira do separador. O número de catálogo é encontrado na lista, no final deste manual, e geralmente, é também gravado nas peças de si.

Fig. 2: Em todos os casos, deve-se mencionar o seu número do desenho, o título, e não as letras de referência indicadas nas várias partes deste manual.

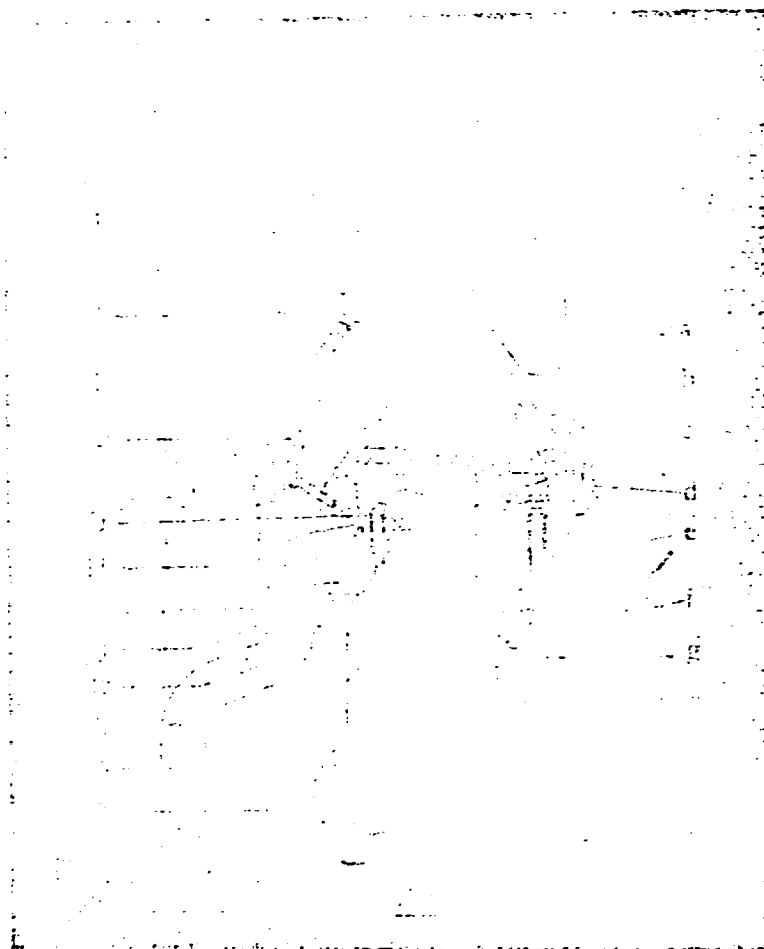


Figura 2: Corte longitudinal do separador.

Designação das Peças:

- A - Espécime cilíndrico.
- B - Base retangular.
- C - Barra retangular.
- D - Recetáculo do lavado.
- E - Peça de acoplamento para recetáculo do vinho.
- F - Detalhe da separação (em escala maior na página 311).

- C - Mancal superior (em escala maior na página 97).
- H - Receptáculo de levedura.
- I - Garantia para placa de ajuste.
- J - Placa de ajuste.
- K - Tubo de conexão para saída de levedura.
- L - Peça de acoplamento para receptáculo de levedura.
- M - Engranagem.
- N - Eixo da engrenagem.
- P - Mancal inferior (em escala maior na página 97).
- Q - Copo depósito de óleo drenado do mancal inferior.

- a - Capa da bacia.
- b - Freio.
- c - Porca borboleta para parafuso articulado.
- d - Parafuso articulado para capa do rotor.
- e - Parafuso de trava com maçaneta para rotor.
- f - Torneira de dreno para lavagem.
- g - Tampão de rosca.
- h - Eixo do rotor.
- i - Tubo de lubrificação.
- j - Visor de óleo.
- k - Tampão para dreno do óleo.

Nota: O dispositivo de tração será encontrado na página 921.

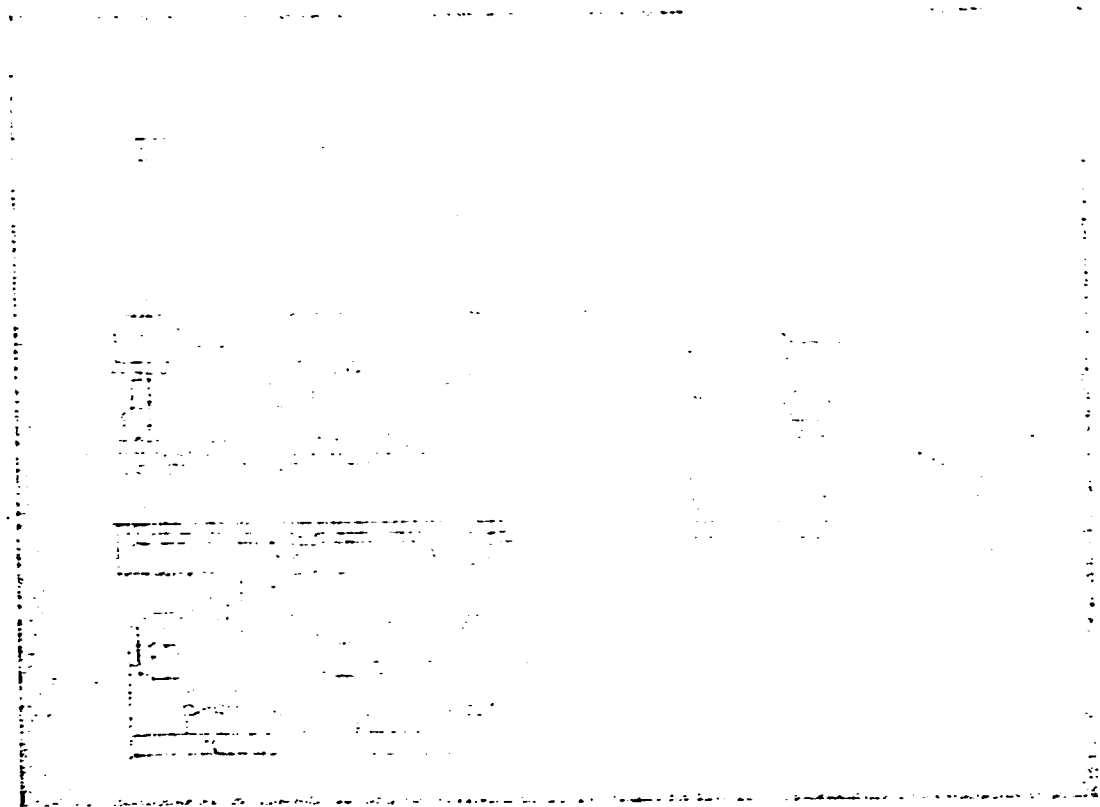


Figura 7: Esquema da instalação e tabela de dimensões.

Símbolos	A	B	C	D	E
Polegadas	56.3/8	9.1/4	3.15/16	23.1/4	24.5/8
Milímetros	1430	235	100	590	625

Símbolos	F	G	H	I	J	K
Polegadas	11.3/4	29	16.1/2	21.7/8	11.5/8	33.1/2
Milímetros	300	735	418	557	295	852

Símbolos	L	M	N	O	A1	B1
Polegadas	19.7/4	23.1/4	18.2/2	22	61	35.1/2
Milímetros	500	590	470	560	1550	900

Símbolos	C1	D1	E1	F1	G1	H1	I1
Polegadas	5.1/8	6.1/2	20.3/4	1.7/8	1.7/8	2	1
Milímetros	130	165	735	22,7	22	50	25

Símbolos	J1	K1	L1
Polegadas	1.1/2	1.1/2	1.1/2
Milímetros	38	38	38

INSTALAÇÃO DO SEPARADOR

Limpeza do separador antes de posicionamento.

Ao instalar o separador, limpe totalmente todas as partes acessíveis com algodão ou estopa limpo e seco. Remova o rotor como descrito na página 511. Lave as peças do rotor (cada disco intermediário separadamente) e também a capa de regulagem, bem como os receptáculos de levedura e vinho em solução de soda quente. Lave cuidadosamente os tubos e os bicos de levedura com a seringa (7746).

Posicionamento.

O separador deve ser posicionado em uma base firme e nivelada. As dimensões principais do separador encontram-se na figura 3. Dois grampos em V são cravados em orifícios de 5/8" e chumbados à base conjuntamente com um parafuso por meio de concreto.

Coloque os discos de borracha dos parafusos. Coloque o corpo do separador na posição e nivele-o por meio de nível colocado sobre a borda da bacia. Use, para nivelamento, chapas de ferro esquadreadas com entradas para os parafusos. As peças devem ser colocadas abaixo da arruela de borracha.

As porcas dos parafusos de fixação devem ser apertadas somente com a mão (não por meio de chave) e depois segura por meio de contra-porca. Essa última deve ser apertada firmemente, enquanto a porca inferior é martelada na posição com uma chave.

Montagem (Ver figura 2).

Coloque a garnição (I) e tubo de conexão (K) e aperte a placa de ajuste (J). Solde as peças de recoplamento (E e I) respectiva

mente a receptáculo de vinho (D) e tubo de conexão (E) em posição tal que a saída do líquido obtenha a direção mais apropriada em relação ao tubo de descarga.

Se a boca da descarga do receptáculo de levedura for conectada muito próxima ao tubo de descarga, é conveniente suprir a saída com um tubo de aspiração longa e curta. Com esta precaução, é possível manter a pressão atmosférica um tanto inferior a pressão da caixa de engrenagem do corpo do separador e evitar que o líquido separado se penetre no banho de óleo da caixa, danificando as partes móveis do separador.

Juntamente com o equipamento, são enviados 6 bicos inoxidáveis de descarga de levedura (FE da figura 5; pg. S11). Resqueie esses bicos no corpo do rotor guarnecidos de arruelas. Veja a página S13 com respeito ao diâmetro dos bicos.

Quando inserir o tacômetro (ver figura 9) na sua posição, deve-se certificar se o pinhão do tacômetro está engrenado corretamente a engrenagem do eixo. Além disso, deve-se tomar cuidado de não apertar excessivamente o parafuso de fixação, de modo que o tacômetro deixe de funcionar.

Consumo de energia.

O consumo de energia durante o período de arranque, que é de cerca de 4 minutos, é de 7 a 8 H.P. Durante o regime contínuo, deve-se contar com o consumo de 5 a 6 H.P., sendo o valor exato dependente da capacidade.

Escolha do motor.

Como é muito importante que o número de rotação do motor seja constante, deve-se usar motor de embobinamento composto ou derivi

vativo, para o de corrente contínua, e motor acríncrado para o de corrente alternada. Para proteger o motor de gotas de óleo ou água, deve ser totalmente blindado ou blindado ventilado. Para motor de corrente contínua, é necessário o uso de roscato de partida. Para motor de corrente alternada, pode-se usar chave de polos triplas ou triângulo estrela.

LUBRIFICAÇÃO

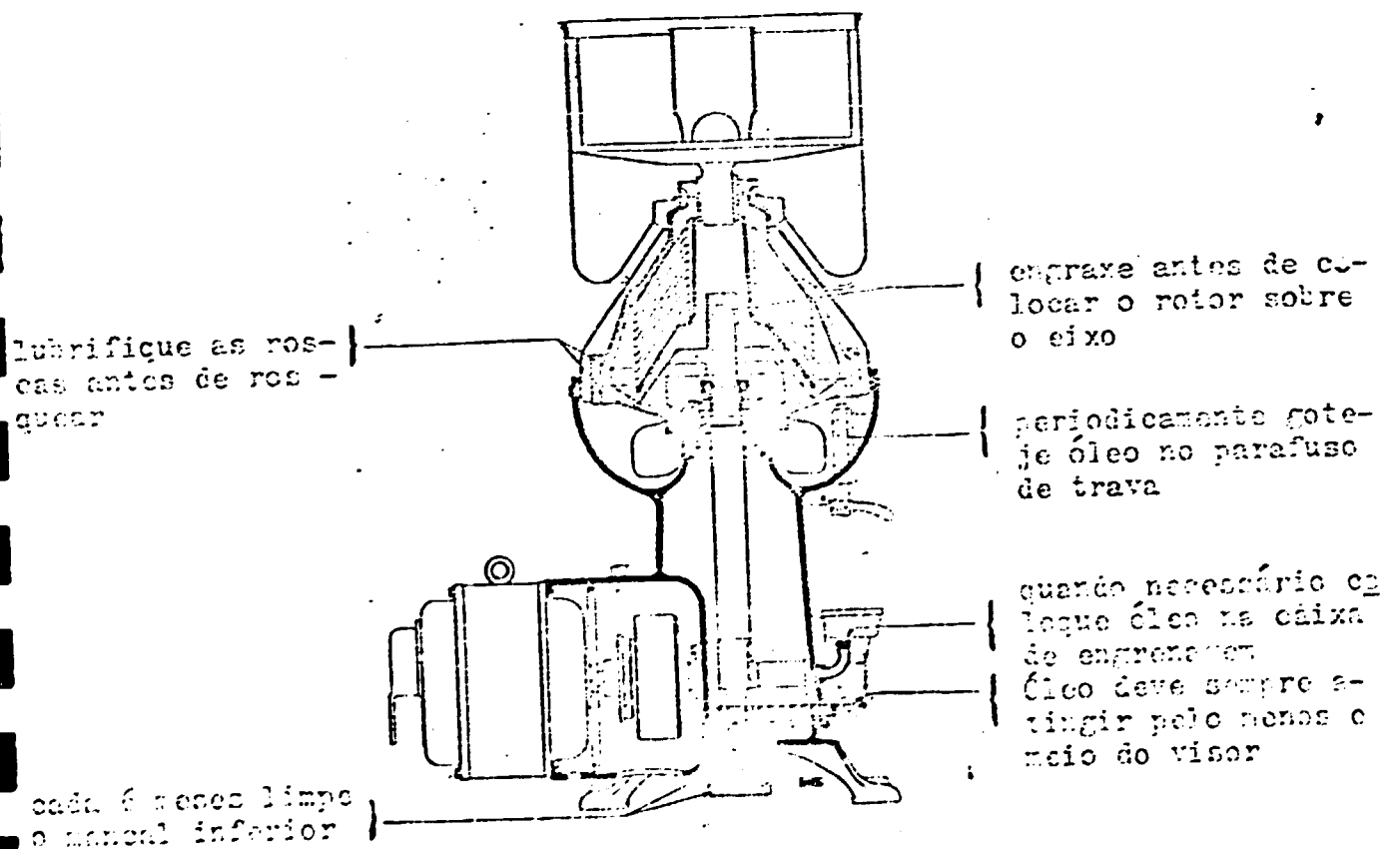


Figura A: Esquema de Lubrificação.

Para a lubrificação do separador, use preferivelmente o tipo de óleo e graxa de rolamentos fornecido pela Companhia e pelos seus agentes. Se for usar óleo de outra fonte, escolha óleo mineral refinado livre de ingredientes formadores de manchas e com a viscosidade como mostra a tabela abaixo: .

Temperatura		Viscosidade de acordo com		
<u>°C</u>	<u>°F</u>	<u>Engler</u>	<u>Redwood</u>	<u>Saybolt</u>
20	68	40-80 graus	1250-2475 seg.	1450-2900 seg.
50	122	7-12 graus	215-360 seg.	255-425 seg.

Antes de usar o separador pela primeira vez, e o arranque após um período de parada de alguns dias, abasteça de óleo os seguintes pontos:

Caixa de engrenagem; solte a porca do tubo de suprimento de óleo (i - fig. 2) e adicione óleo até que o nível chegue ao meio do visor (j - fig. 2).

Toda a vez que iniciar a operação examine o nível de óleo.

Toda vez que renovar o rotor, engraxe a parte superior do eixo do rotor (h - fig. 2).

Após cada período de 500 a 1.000 horas de trabalho, (1) examine se o óleo na caixa de engrenagem e o óleo na câmara acima do rolamento inferior esteja deteriorado, e assim deve ser trocado. Limpe completamente a caixa e todas as partes acessíveis da engrenagem com a estopa ou tecido seco. Examine as juntas para o dreno do óleo (k) e do copo depósito de óleo drenado (l) - devem estar em perfeitas condições. Encha a caixa de engrenagem com óleo novo. Quando o equipamento está novo, o óleo deve, contudo, ser examinado na metade do período de tempo durante o primeiro mês.

(2) goteje algumas gotas de óleo no parafuso de trava, de modo a evitar o enferrujamento.

Duas vezes ao ano - retire e limpe completamente o rolamento inferior (P) como descrito na página S17. Quando for recolocar, tome cuidado para que a altura do rotor seja adequadamente ajustada (ver instrução na página S19).

Uma a duas vezes ao ano - os dois mancais do motor e eixo da polia de acoplamento devem ser engraxados.

MONTAGEM DO ROTOR

1. Coloque o corpo do rotor (F15) cuidadosamente sobre o eixo. Para levantar o rotor, use o gancho de suspensão do rotor (8460), de modo que a peça possa ser levantada por meio de rolãna de sustentação. Coloque o gancho de suspensão no rotor de tal forma que o orifício superior (E3) fique na posição oposta ao orifício da porca de chapeu (F2). Daí, introduza o pino.
Para assegurar que a tomada de força (F11) encaixe na ranhura do eixo, vire o rotor com a mão (no sentido anti-horário) enquanto que o eixo é seguro com a trava da chave de gancho (8449) que é colocado na ranhura do eixo através do orifício para o tampão na frente da centrífuga.
2. Segure o corpo do rotor na sua posição correta na bacia por meio de dois pinos de trava (a).
3. Então, encaixe os discos (F4) sobre o distribuidor (F1) um por um, na sequência numérica, começando com o nº 1. Os discos são feitos de tal forma que encaixa somente em uma única posição. Coloque a trava de anel (F10) para os discos e rosqueie por meio de chave (8333; ver fig. 7). O anel, entretan

to, não deve estar demasiadamente apertado, utilizando de preferência o aperto com a mão.

4. Coloque o gancho de suspensão sobre o distribuidor de tal forma que o orifício inferior (R4) venha a localizar no lado oposto do orifício na parte superior do distribuidor; daí, introduza o pino. Levante o distribuidor com os discos e coloque sobre o corpo do rotor.

Quando colocar o distribuidor sobre o corpo do rotor, deve-se tomar cuidado para que o orifício na face inferior do distribuidor encaixe ao pino do corpo do rotor.

5. Coloque o anel de borracha (F6) na ranhura limpa do corpo do rotor.

6. Encaixe o gancho de suspensão sobre a capa do rotor (F12) de tal forma que o pino de um lado e o parafuso do gancho (R5), em outro lado encaixe no orifício da capa do rotor, como na figura 6. Coloque a capa do rotor sobre o corpo do rotor.

Quando abaixar a capa do rotor, deve-se tomar cuidado para que a saliência da parte inferior encaixe na ranhura do corpo do rotor.

Quando levantar o rotor completamente montado, o gancho de suspensão deve ser adaptado na capa do rotor como acima descrito.

7. Aplique óleo na rosca do anel de retenção do rotor (F14) e o lado superior da flange. Rosqueie sobre o anel de retenção do rotor (na direção oposta a aquela indicada pela seta) por meio da chave do rotor (8440), até que as marcas ∇ da capa e do anel de retenção estejam nos lados opostos.

Quando apertar ou desapertar o anel de retenção do rotor que está sobre o eixo da centrífuga, deve-se usar o martelo de metal.

8. Desmonte os pinos de trava (e).

- Nota: a) Quando se usa dois ou mais centrífugas do mesmo tipo, deve-se tomar muito cuidado para que as peças de um rotor não venham trocar-se com as de outro.
- b) No uso constante da máquina, a pressão sobre o jogo de discos irá diminuir, de modo que os mesmos não ficarão firmes no rotor, causando o seu desbalanceamento. Para evitar isso, monte o rotor sem o disco de borracha. Se o anel de retenção do rotor (F14) chegar facilmente às marcas ϕ , coloque um disco extra (não marcado) sobre a camada de discos.

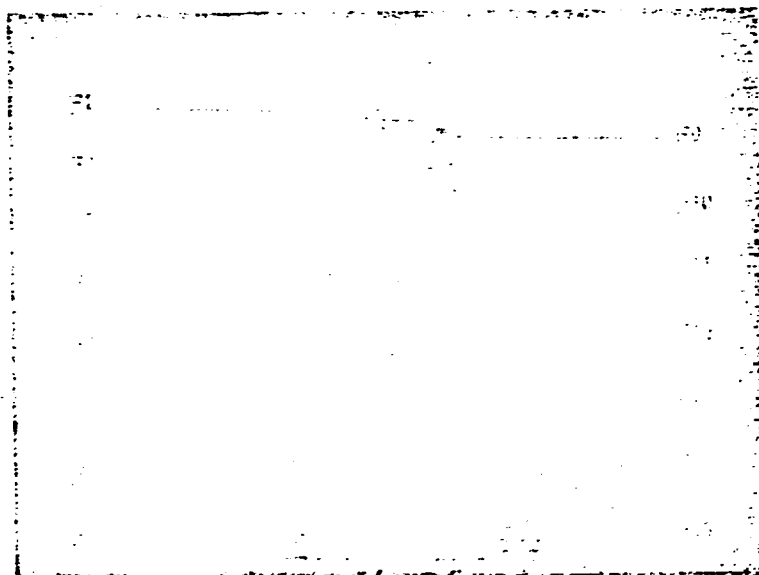


Figura 5: Corte longitudinal do rotor.

- | | |
|----------------------------|---------------------------------------|
| F1 - Distribuidor | F9 - Disco da saída de vinho |
| F2 - Forca de chapéu | F10 - Trava de anel dos discos |
| F3 - Disco superior | F11 - Tomada de força |
| F4 - Discos intermediários | F12 - Capa de rotor |
| F5 - Bolsa de levedura | F13 - Passagem para bolsa de levedura |
| F6 - Arruela de borracha | F14 - Anel de retenção do rotor |
| F7 - Tubos de levedura | F15 - Corpo do rotor. |
| F8 - Pinos de levedura | |

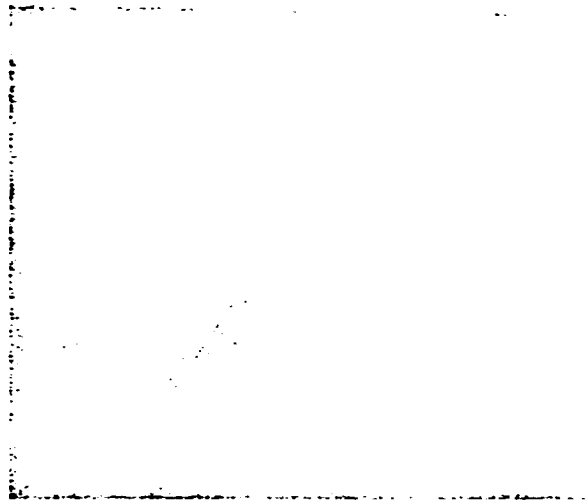


Figura 6: Gancho de suspensão do rotor.

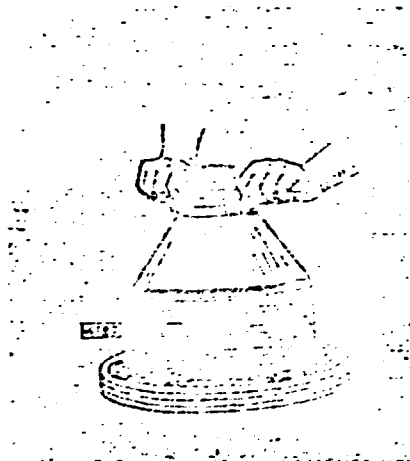


Figura 7: Modo de apertar o anel de retenção do rotor.

ACÇÃO DO ROTOR DE SEPARAÇÃO
(ver figura 5)

Da cuba de equilíbrio (B; fig. 2) com o ajuste (A; fig. 2), a mistura de líquido entra no rotor através do distribuidor (F1) e é conduzida a passagem (F13) para a bolsa de levedura (F5) na periferia do rotor. Portanto, o vinho flui para cima e para dentro, entre os discos cônicos (F4), onde é dividido em camadas delgadas. As células de leveduras mais pesadas são atiradas para fora pela força entrífuga em direção ao lado inferior dos discos, escorrendo para a periferia.

O vinho, sendo gradualmente clarificado, segue para a parte interna dos discos, na direção oposta a aquela da levedura, eleva-se para a parte superior do rotor e é finalmente descarregado através das aberturas no disco de saída do vinho (F9).

As células de levedura separadas escorregam pela parede cônica da capa do rotor (F2) para o fundo, de onde são expelidas juntamente com certa quantidade de vinho, pelos bicos de levedura (F7). A mistura de levedura e vinho, assim chamado de concentrado de levedura, é descarregada pelos bicos de levedura (F8).

Diâmetro dos bicos de levedura.

Se necessário, os orifícios dos bicos de levedura podem ser retificados por meio de retífica cônica (7480). Quando for retificar os bicos, tenha cuidado de que todos obtenham exatamente o mesmo diâmetro.

Arranque.

Nota: Quando der o arranque do rotor pela primeira vez, observe

se o sentido de rotação é aquele indicado pela seta na carcaça do rotor.

Após verificar o nível do óleo, inicie o arranque.

A velocidade do rotor deve ser de 4.400 a 4.700 rpm., correspondente a 1.400 a 1.500 rpm. do volante de comando. A metade de rotação do volante de comando é indicada pelo tacômetro, mas, deve ser certificada periodicamente pelo indicador de rotação. Esse controle é feito aplicando uma leve pressão no botão do indicador (ver fig. 8), que salta uma vez cada 24 rotações do volante, tendo assim normalmente 58 a 62 impulsos por minuto.

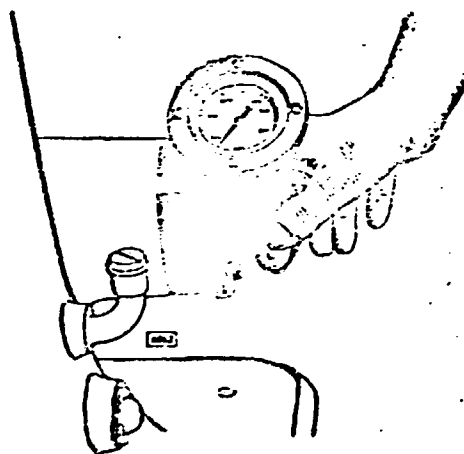


Figura 8: Modo de certificar a rotação.

Separação.

Quando o separador estiver em desuso por algum tempo e se deseja usar novamente sem remover e limpar o rotor, a água deve ser introduzida simultaneamente com o arranque, a fim de evitar o mal desempenho devido a distribuição desigual da levedura na bolsa de levedura do rotor.

Introdução de leite - Quando o equipamento estiver com a veloci

dade plena, introduz-se o nosto gradualmente.

Parada.

Interrompa a corrente elétrica e aplique os freios.

Nota: Antes de aplicar os freios, verifique se a capa da bacia está presa firmemente.

Quando o rotor parar de girar, solte os freios novamente.

LIMPEZA APOS A SEPARAÇÃO

Desmontagem do rotor.

Trave o rotor por meio de pinos de trava (e). Destarrache a rosca esquerda do anel de retenção do rotor (F14). Coloque o dispositivo de levante sobre o rotor do separador, rosqueie o grampo de rosca (ver página S10 , parágrafo 6) e aperte o parafuso central do dispositivo de levante até que a capa esteja levemente apoiada no corpo do rotor. Remova a capa.

Remova o distribuidor com os discos intermediários. Remova o corpo do rotor. O dispositivo de levante é usado nas diferentes condições como já foi descrito nas páginas S9 e S10.

Remova os discos cuidadosamente de modo que não venham a deformar.

Lavar o rotor.

Quando lavar o canal de levedura, use seringa do lado dos bicos, bem como do lado dos tubos de levedura. O bico da seringa encaixa tanto no bico como também no tubo de levedura.

Lave todas peças do rotor com água quente. Em certos casos, não é necessário lavar cada disco intermediário separadamente, mas podem ser lavados no distribuidor.

A bacia - Quando lavar a bacia da centrífuga, deve ser colocada a capa protetora (8350) sobre o eixo do rotor.

MONTAGEM E DESMONTAGEM DO SEPARADOR

- G1 - Capa de proteção
- G2 - Mancal superior
- G3 - Cubo de molas
- G4 - Arruela de borracha
- G5 - Cubo de rolamento
- G6 - Tampão rosqueado
- G7 - Assento do mancal superior
- h - Eixo do rotor
- P1 - Mancal radial inferior
- P2 - Assento superior do mancal inferior
- P3 - Mola do mancal inferior
- P4 - Mancal inferior (mancal do fundo).
- P5 - Arruela do mancal inferior
- P6 - Manga do rolamento inferior
- P7 - Assento para mancal inferior
- Q - Copo depósito para mancal inferior.

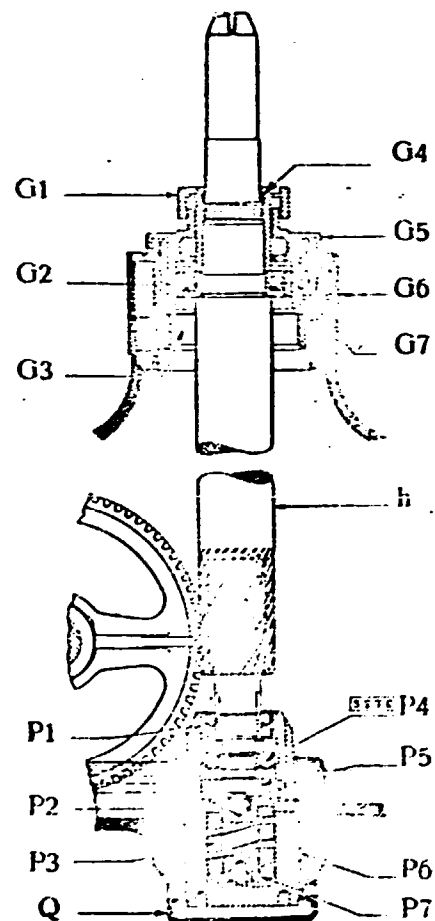


Figura 9: Secção longitudinal do separador passando pelos mancais superior e inferior.

Tonada de força do rotor (F11) e encaixe do rotor (fig. 5).

Desrosqueie a porca de chapéu (F2: fig. 5) da base do rotor e retire o encaixe da tonada de força. Remova por meio de uma pequena chave (2079) o pino cônico que segura a tonada de força.

Quando na montagem, coloque uma junta sob a porca do chapéu e aperte-a firmemente.

Eixo do rotor (h), mancal superior (G) e mancal inferior (F).

Segure o eixo do rotor (e.g., por meio de chave de fenda que seria inserida na fenda do eixo) e desrosqueie (rosca esquerda) a capa de proteção (G1) com a chave de pino. Retire os tampões rosqueados (G6) e gire o eixo algumas voltas enquanto pressiona seu topo radialmente para os lados a todo momento. Os assentos (G7) sairão do cubo do mancal (G5), ficando o eixo livre para ser sacado para cima.

Após a manga do mancal inferior (F6) estar desrosqueada o máximo possível, o eixo do rotor pode ser retirado do corpo.

O mancal radial (P1) e a parte superior do mancal (P4) estão presos no eixo do rotor, ficando entre eles uma arruela fina (8511). Se algum dos rolamentos necessitar ser removido do eixo, deve-se fazer usando o grampo de rolamento (8584), que se encaixa sobre o rolamento radial. O parafuso do grampo é apertado até que os rolamentos sejam aflouçados.

Antes de colocar o rolamento radial no eixo, este deve ser aquecido no óleo a 70° a 100°C, podendo em seguida ser colocado facilmente no eixo frio. A arruela é então colocada, e finalmente a parte superior do rolamento inferior, após ter sido aquecida da mesma forma que o rolamento radial.

A parte inferior do rolamento é apoiada na arruela do mancal inferior (F5) que apresenta uma protuberância que encaixa na manga do mancal inferior, evitando a sua rotação.

Na montagem do mancal superior, deve-se observar que uma das ranhuras da flange superior do cubo coincide com um dos tampões

de fixação da mola do assento. Após longo período de uso, as superfícies planas de contato do cubo ficam gastas devido ao atrito com o assento da mola, diminuindo a sua pressão. Neste caso, o cubo deve ser colocado de tal maneira que a outra face fique em contato com o assento da mola.

Deve-se tomar cuidado para que as juntas sejam colocadas nos tampões e que os mesmos sejam bem apertados.

Verifique se a arruela de borracha (G4) está em boas condições e lubrifique antes de colocar no lugar.

Copo depósito para mancal inferior (Q).

O copo serve de depósito para óleo extravasado do mancal inferior e também como contraporca para a manga de mancal inferior. Não deve ser colocado antes que o rotor seja adequadamente regulado na sua altura. Assegure-se de que a arruela do copo esteja em bom estado.

Regulagem da altura do rotor.

A altura do rotor do separador na bacia é regulada por meio do mancal inferior de tal forma que o rotor toque o receptáculo da levedura. Daí, o rotor é levantado uma e meia volta na rosca da manga do mancal inferior.

Eixo da coroa (N), coroa (N), caixa do tacômetro (FF) e mancais (BE e DE) - Ver figura 9.

Para montar ou desmontar, o motor (cc) deve ser principalmente removido. O gancho é preso na anel de suspensão do motor (bb), e então os 4 parafusos de fixação (gg) são retirados. O motor está livre e pode ser removido.

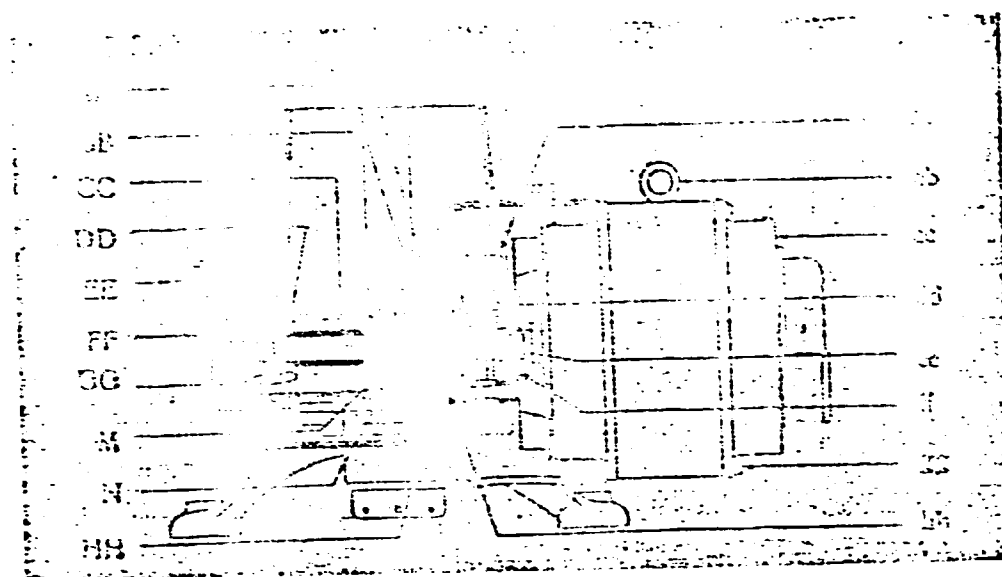


Figura 9: Corte longitudinal do dispositivo de tração com motor para tração direta.

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| AA - Junta de fibra | aa - polia de tração |
| BB - mancal | bb - anel de suspensão |
| CC - manga esparadora | cc - motor |
| DD - mancal | dd - mola espiral |
| EE - tacômetro | ee - parafuso de trava |
| FF - caixa do tacômetro | ff - polia de acoplamento |
| GG - colarinho | gg - parafuso de fixação |
| HH - anel de expansão | hh - capa de proteção |
| M - coroa | ii - lona de fricção |
| N - eixo da coroa | jj - cubreagem de fricção |
| | kk - mola plana. |

Se necessitar a remoção do eixo e coroa, devem-se remover a polia de acoplamento e a capa de proteção (hh) para mancal. Os parafusos da caixa do tacômetro devem ser afrouxados e deve-se tomar muito cuidado para a remoção dessa peça. A coroa e o eixo com os rolamentos devem ser retirados do corpo da máquina pelo orifício da caixa do tacômetro.

O eixo da coroa (N) com o anel (GG), mancal (BB), manga espaça-

coroa (CC) e a coroa (H) devem ser introduzidos através da abertura da caixa do tacômetro e a ponta livre do eixo deve ser colocada dentro do mancal (DD) do lado do motor da carcaca. A junta de fibra (AA) é colocada de tal maneira que a ranhura do mesmo fique para baixo e o anel de expansão (HH) é colocado no eixo. A capa de proteção (hh) é fixa no local; o seu pino de guia deve combinar com a ranhura da junta de fibra (AA).

Após a colocação da polia de acoplamento (aa), aperte o parafuso de fixação (cc) firmemente de modo que todas as partes sejam pressionadas entre o colarinho (GG). Coloque a caixa do tacômetro (FF) cuidadosamente e fixe por meio de seus parafusos.

Motor e acoplamento de fricção.

Nota: Quando ligar o motor pela primeira vez, veja antes de colocar a capa da bacia, se o sentido de rotação está coincidente com a seta gravada no canto do rotor.

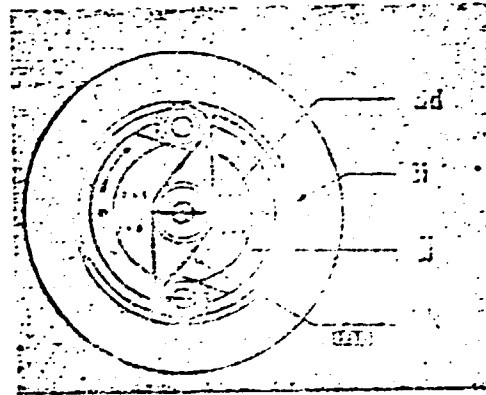


Figura 10: Corte transversal da embreagem de fricção com suas respectivas molas. Observação: O separador existente na Fermentos difere um pouco nesta parte.

Quando remover o motor, verifique cuidadosamente se a superfície do encaixe está limpa e sem danificações.

Os dois mancais do motor devem ser lubrificados uma a duas vezes

ao eixo com graxa por meio de engraxadeira.

A metade do acoplamento consiste da polia de fricção (ff) com a embreagem de fricção (jj) fixa ao eixo do motor. A outra metade é a polia de tração já mencionada anteriormente (aa).

As embreagens de fricção são mantidas na posição por meio de mola espiral (dc) que possibilita a montagem do motor. As duas molas planas (kk) servem para evitar que as embreagens trepidem batendo uma na outra durante a paragem. A lona de fricção (ii) desgasta-se com o tempo (por exemplo, em 2 anos), e deve ser substituída por nova.

Observação: No modelo de separador encontrado na Fermentos, a embreagem consiste de 4 peças encaixadas na polia de fricção (ff). Não apresenta nenhuma das molas e a pressão da lona sobre a polia de tração (aa) é feita exclusivamente pela força centrífuga.

SUGESTÕES IMPORTANTES NO CASO DE INTERRUPTÃO DO TRABALHO

1. Se a levedura escapar com o vinho, e a descarga de levedura fica reduzida, a causa pode ser:
 - que o separador está girando a velocidade insuficiente, indicado pelo tacômetro, e pode ser devido ao deslizamento do acoplamento por causa de:
 - . a lona de fricção estar por demais gasta. Troque.
 - . óleo ou graxa que entrou em contato com a lona de fricção (lave com benzina).
 - . uso de óleo lubrificante viscoso demais, ou que ficou denso ou gomoso com o uso. Drene o óleo e substitua com óleo adequado.
 - que a quantidade de mosto que entra no separador é demasiada. Reduza o fluxo do mosto.
 - que um ou mais bicos de levedura ou tubo estejam obstruídos. Isso é geralmente indicado pela vibração do rotor e pode ser contornado pela interrupção na alimentação e deixando entrar água limpa de modo a lavar a levedura acumulada. Se isso não surtir efeito, desmonte o rotor e limpe os bicos e tubos cuidadosamente por meio de seringa. Pode, também, ser necessário reduzir o volume do mosto ou ajustar um bico maior.
 - que o rotor não tenha sido lavado adequadamente entre as operações; depósito de lodo e levedura que permanece no rotor deve ser removido entre cada operação.
 - que o rotor esteja deslizando no eixo, de modo que está girando a rotação mais baixa, devido a danificação no sistema de acoplamento ou presença de corpo estranho. Limpe e

examine o conlamente e orificio do eixo; substitua as par-
tes danificadas.

2. Se o líquido entra na caixa de engrenagem, a causa pode ser:

- que tenha vasamento entre a capa do rotor e corpo do rotor. Limpe a ranhura para o anel de borracha e tome cuidado pa-
ra que o anel esteja perfeito.
- que o rotor esteja alto demais na bacia. Ajuste o mancal in-
ferior.

3. Se o equipamento vibra, a causa pode ser:

- que os discos estejam soltos no rotor. Tente colocar disco
extra no rotor.
- que o rotor não esteja adequadamente montado. Assegure-se
de que os discos estão em sequência numérica e que as mar-
cas ϕ no anel de retenção e capa do rotor estão nas posi-
ções opostas.
- que tenha coletado sujeiras na tomada de força do rotor.
Limpe cuidadosamente a peça e o orificio do eixo no corpo
do rotor.
- que a tomada de força ou eixo do rotor esteja gasto ou da-
nificado de alguma forma.
- que um ou mais molas do mancal superior estejam danificadas.
- que um ou mais bicos ou tubos de levedura estejam entupidos.
- que o rotor tenha ficado desbalanceado. Mande o rotor com-
pleto para a reparação e balanceamento.

4. Se o funcionamento do separador é "duro" e trepidado, a cau-
sa pode ser:

- que a porca inferior do parafuso de fixação toque a base da
bacia.
- que a bacia do separador não esteja bem nivelada.

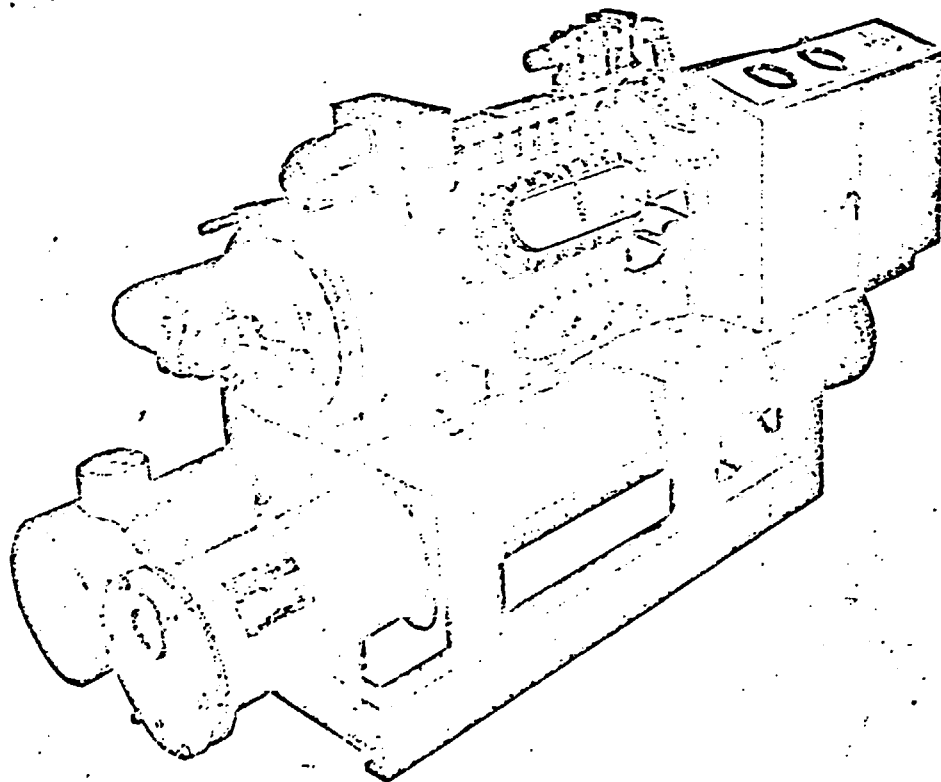
5. Se o mancal torna excessivamente quente (mais de 70°C), a causa pode ser:
 - que o nível do óleo na caixa esteja baixo.
 - que o óleo da caixa tenha se deteriorado.

6. Se ouvir um som de arraste do rolamento, as bolinhas ou a pista estão provavelmente danificadas. Substitua imediatamente o rolamento.

MANUAL DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DO CONJUNTO DE

REFRIGERAÇÃO

YORK - MODELO 2DH-30



Fabricante: York Corporation
Subsidiary of Borg-Warner Corporation
York - Pennsylvania - U. S. A.

CONTEÚDO

1. Descrição Geral do Conjunto York 2DH-30	Y-1
2. Especificações	Y-1
Compressor	Y-1
3. Instalação e Dados de Aplicação	Y-5
4. Instruções para o Arranque	Y-9

1. DESCRIÇÃO GERAL DO CONJUNTO YORK 2DH30

A unidade York 2DH30 é um refrigerador de líquido do tipo expansão direta. Consiste de um moto-compressor hermético, refrigerador de líquido tipo expansão direta tubular, condensador tipo tubular com tubulações necessárias e controle de alimentação. Inclui, ainda, centro de controle contendo os comandos necessários para a operação e segurança.

Nomeclatura:

2 D H 30

— Capacidade nominal (ton.)
— Compressor hermético
— Resfriador de expansão direta,
— Compressor de cilindro 2.5/8" (66,7 mm).

2. ESPECIFICAÇÕES

Compressor.

Tipo - hermético desmontável e recíproco.

Carcaça - bloco de aço fundido, contendo conjunto de cilindros, carter, filtros de óleo e sucção do refrigerante, válvula de segurança, tampas laterais de placas e visor, tampas das extremidades de aço fundido e camisas de cilindros removíveis.

Válvula de sucção e descarga - tipo anel e placa suco.

- Mancais principais - construção de aço e bronze.
- Pistões - em liga de alumínio, tipo caneca com 1 anel lubrificador e 1 anel compressor.
- Bielas - em liga de alumínio com mancais integrados.
- Manivela - em aço nodulado, perfuração para distribuidor de óleo balanceada.
- Válvula de segurança - válvula ajustada para atuar com diferencial de pressão entre descarga e sucção de 300 psig.
- Linha de descarga - tipo externo, equipado com absorvedor de pulsações do gás, instalado interna e externamente.
- Sistema de lubrificação - sistema forçado com bomba de engrenagem contendo aquecedor de óleo para o arranque.
- Sistema automático de controle de capacidade - ativado por temperatura da água, reduzindo a carga para 1/3 do total.
- Teste - o compressor foi testado na fábrica a 500 psig de pressão hidráulica e 300 psig de pressão de ar.
- Motor - hermético, tipo induzido, 1750 rpm, refrigerado a gás, protegido contra sobrecarga. Tolerância de voltagem de $\pm 10\%$.
- Resfriador - expansão direta, refrigerante em tubos e líquido no espaço do cilindro. Cilindro em aço e tubos em cobre.
- Base - de aço rígido com apoios de borracha.
- Circuito de refrigerante - simples, linha de sucção isolada até trocador de calor. Linha de descarga com absorvedor de pulsações.
- Linha de líquido - incluído com trocador de calor, válvula de bloqueio, secador - filtro, indicador de umidade, visor, válvula de expansão controlada com lâmpada piloto.
- Montagem - completamente montado na fábrica, com todas as interligações elétricas e hidráulicas.
- Centro de comando -
- Manômetros de sucção e descarga com válvula interruptor acoplado ao compressor.

- . Chave interruptor.
- . Interruptor para alta e baixa pressão.
- . Dispositivo de segurança para falha na pressão do óleo e rotor preso.
- . Chave para bombagem manual e automático.
- . Interruptor de proteção ao congelamento.
- . Relê de proteção do motor.
- . Termostato de temperatura da água.
- . Circuito de controle 120V, com fusível.
- . Relê de aquecimento do óleo.
- . Terminais para suprimento de energia de controle e bombas externas.

Queda de pressão (em pés de água) através do resfriador.

<u>Vasão (GPM)</u>	<u>Queda (ft.)</u>
30	3,4
40	5,6
50	8,3
60	11,3
70	14,8
80	18,8
90	23,1
100	28,0
110	33,4

Limitações das velocidades de fluxo da água (GPM)

Condensador - mínimo = 40
 máximo = 120
 Resfriador - mínimo = 25
 máximo = 115

Capacidade redutora do controle automático (%).

<u>Nº de cilindros aliviados</u>	<u>Percentagem da capacidade total (%)</u>
0	100
1	83.1/3
2	66.2/3
3	50
4	33.1/3

Dados Físicos - Modelo 2DH30.

Capacidade nominal - 28,1 ton. (saída de líquido a 7,2°
C, vasão de 2,4 GPM/ton. e temp.
condensação de 40,5°C).

Compressor Hermético

Diametro x Altura (in.) - 2-5/8 x 2-1/4
 Nº de cilindros ativos - 6
 Velocidade (RPM) - 1750
 Percentual de redução da - 83-1/3; 66-2/3; 50; 33-1/3
 capacidade total
 Conexão de descarga - 2-1/8
 Capacidade do carter, Qts- 7

Resfriador D-X

Diam.(in.) x Compr.(ft.) - 7-1/8 x 6
 Superfície (Sq. Ft.) - 88
 Entr. do líquido refr. a - 7/8
 intercambiador de calor
 Conexão do líquido: entra- 2-1/2
 (FPT) saída- 2-1/2
 DWP (psi): lado refriger.- 150
 lado líq. res - 150
 friado

Condensador Resfriado com água

Diam. nominal (in.) x compr.(Ft.)-	8-1/2 x 6
Passos	- 3
Nº de tubos	- 47
Superfície (Sq. Ft.)	- 109
Conexão de água: entrada - FPT	- 2
saída - FPT	- 2
DWP (psi) : lado refrigerante	- 300
lado da água	- 150
Dimensão global (polegadas): compr.	- 83-5/8
larg.	- 27-1/4
altura	- 45-1/16
Carga de refrig.-22 para operação, lb-	39
Peso na operação (lb.)	- 1740
Peso no transporte (lb.)	- 1790

3. INSTALAÇÃO E DADOS DE APLICAÇÃO

Local

Desde que o sistema opera com o mínimo de vibração, pode-se instalar no piso ou em suporte que possa sustentar o peso combinado de equipamento e refrigerante (783 kg.- 1740 lb). Deve-se deixar um espaço mínimo de 1,8 m (6 ft.) em um dos lados dos cilindros para permitir a remoção e limpeza dos mesmos.

Fundação

Deve-se preparar uma fundação de concreto plano e nivelado, com

capacidade para sustentar o peso operacional do sistema.

Isolamento de Vibrações

O sistema é fornecido com isoladores de vibração de borracha equipados com parafuso de nivelamento.

Encanamento de Água

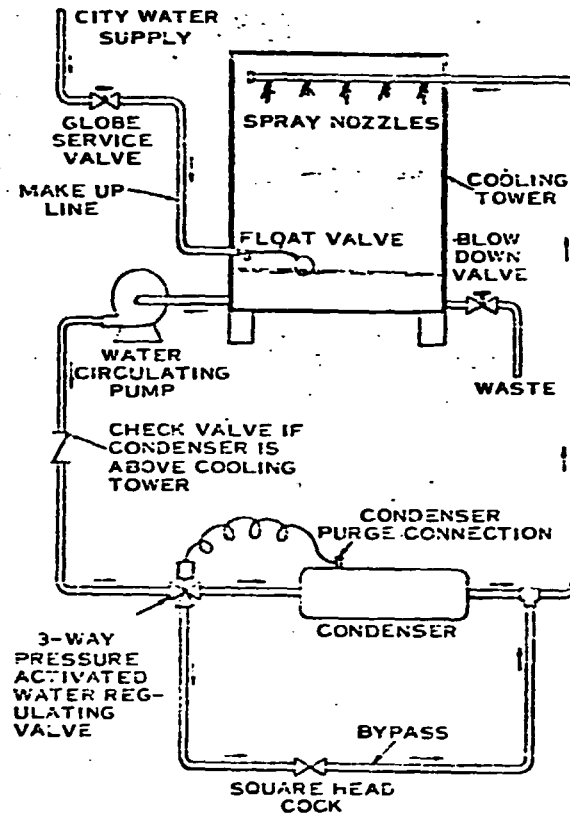
Geral - Após colocação da unidade no local, procede-se a conexão com os encanamentos. Deve-se tomar cuidado com respeito ao isolamento para se obter a máxima eficiência. Todos os encanamentos devem ter registros para facilitar o serviço de manutenção. Encanamentos de saídas e entradas do condensador e resfriador devem ter mangueras de borracha de alta pressão ou curvas para absorver as vibrações. Os drenos devem ser instalados em todos os pontos baixos para completa drenagem do condensador, do resfriador e do sistema de encanamento.

Encanamento da água do condensador - O condensador pode ser conectado a torre de resfriamento. A conexão ideal é feita conforme mostra a figura abaixo. Use uma válvula de 3 vias com "bypass" para manter a pressão constante do condensador, independentemente da condição de temperatura ambiente e assegura a operação adequada da válvula de expansão do resfriador.

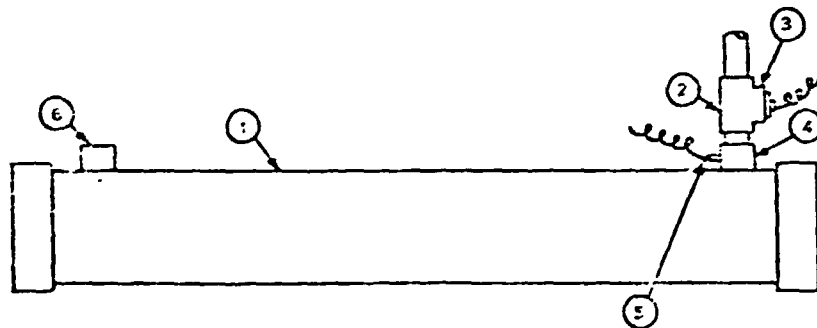
Encanamento do líquido refrigerante - O encanamento do resfriador deve ser projetado para satisfazer o uso designado. É importante considerar o seguinte:

- a) Sistema de encanamento do líquido refrigerante deve ser projetado de modo que a bomba descarrega diretamente no resfriador. A sucção da bomba deve ser feita da linha de retorno do líquido.
- b) É recomendado usar chave de fluxo se deseja operar o resfriador a temperatura inferior a 7,2°C (45°F).

- c) Deve ser feito um arranjo para instalar o bulbo do controle da capacidade na linha de saída do líquido. O bulbo é inserido no tampão de 2 polegadas e deve ser rosqueado com um T do encanamento.



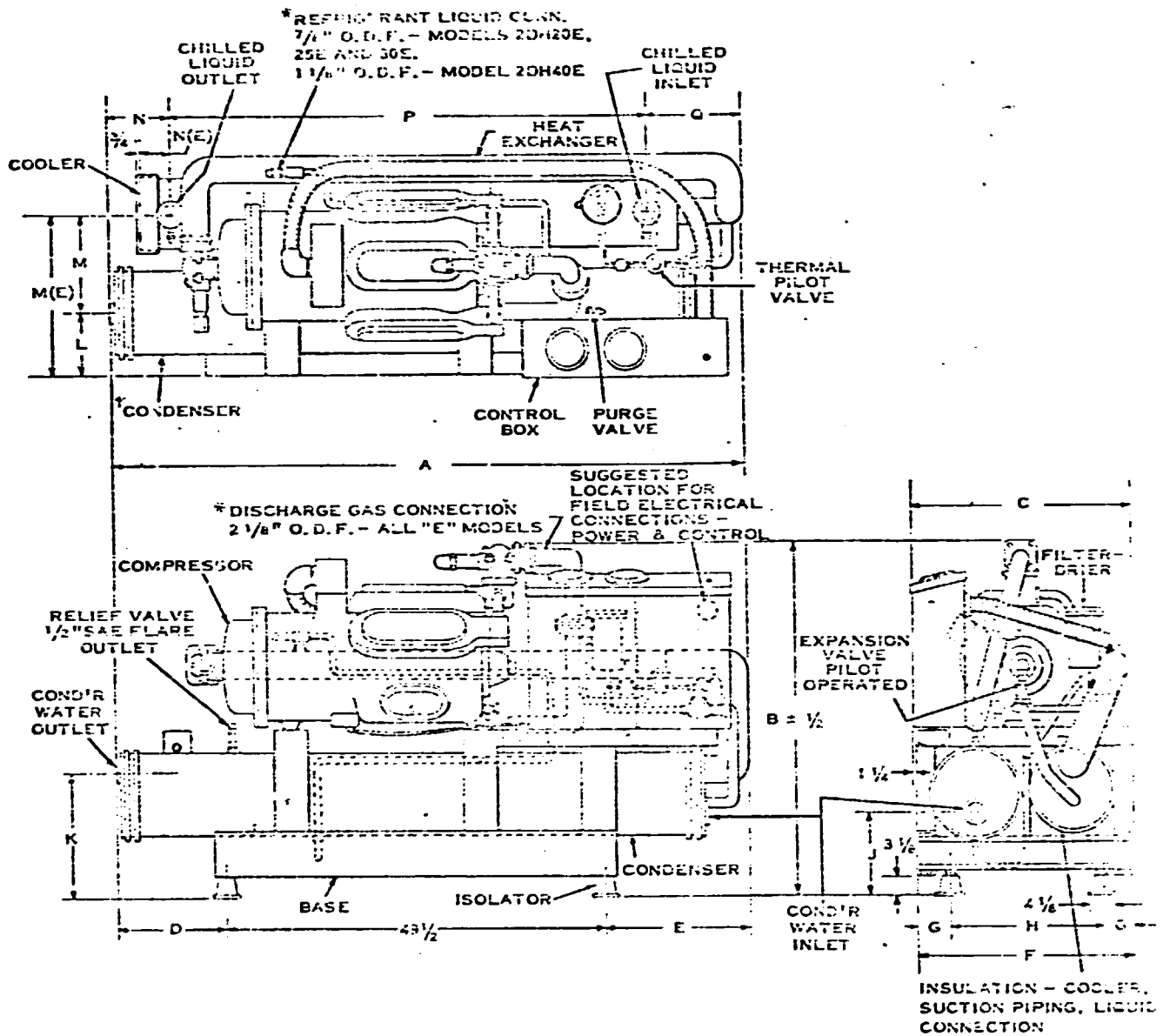
Encanamento de água do condensador a torre de resfriamento



Colocação do bulbo do controle de capacidade

- (1) Resfriador; (2) Encanamento e T; (3) Tampão de 2" com bulbo do controle de capacidade; (4) Saída de líquido do resfriador; (5) Bulbo do termostato de baixa temperatura; (6) Entrada do líquido.

Dimensões - polegadas



Dimensões para layout - polegadas:

A - 83-5/8 ; B - 45-1/16 ; C - 27-1/4 ; D - 14-3/8

E - 19-3/4 ; F - 26 ; G - 4-1/4 ; H - 17-1/2

Locais de conexões - polegadas:

J - 10-1/8 ; K - 15-1/8 ; L - 8-1/8 ; M - 10-3/8

N - 6-1/2 ; P - 65-1/4 ; Q - 11-7/8

4. INSTRUÇÕES PARA O ARRANQUE

Verificação Preliminar

1. As válvulas de aspiração, compressão e líquido do grupo frigorífico estão abertas.
2. O comutador "Pump Down - Auto" está na posição "Pump Down".
3. O comutador "Off - On" está na posição "Off".
4. O nível de óleo de lubrificação está a meio do visor instalado no carter.
5. Alimentação do grupo e do controle está ligada.
6. A resistência instalada no carter aquece o óleo de lubrificação.
7. Os circuitos de água de circulação do condensador e evaporador tem as válvulas abertas, filtros limpos e se não há ar nos circuitos.

Arranque

O grupo frigorífico só poderá arrancar quando a temperatura do óleo de lubrificação atingir cerca de 40°C.

1. Por em funcionamento a bomba de circulação de água refrigerada e a bomba de circulação de água da torre e ventilador
2. Com o comutador "Pump Down - Auto" na posição "Auto" e o comutador "Off - On" na posição "On" o grupo arrancará.

Verificação

1. A fim de uns minutos de trabalho, o visor de líquido, mostra uma linha de líquido contínua e não borbulha.
2. O nível do óleo de lubrificação no visor não foi alterado (límite 1/4).

3. A temperatura de água refrigerada desce para os valores pretendidos.
4. O consumo de amperes está dentro dos limites - menos de 45 amperes a 380 V.
5. A pressão de aspiração não baixa de 57 psi.
6. A pressão de compressão não excede o valor de 270 psi.
7. Há fugas de gás.

Paragem

1. Com o comutador "Pump Down - Auto" na posição "Pump Down", o grupo parará automaticamente ao fim de uns segundos.
2. Depois de parado o grupo, o comutador "Off - On" deve ser posto na posição "Off".

Observação

De modo algum o grupo deve arrancar com o óleo de lubrificação frio, por conseguinte a alimentação de 110V deve estar sempre ligada para que a resistência montada no carter mantenha sempre o óleo com uma temperatura superior a 35°C., evitando assim a emigração do gás para o carter.

File SERVICE MANUAL following Instruction 2 J

Supersedes: Nothing

Rev. Ed. 12

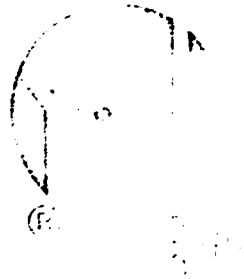
INSTRUCTIONS

1259

INSTRUCTION 2 J

CONDENSERS AND COOLERS SHELL AND EXTRUDED FIN TYPE FIELD MAINTENANCE

12



YORK CONDENSERS
SUBSIDIARY OF YORK
YORK, PENN. 19101

GENERAL

Standard shell and extruded fin type condensers and water coolers are designed for use with fluorinated hydro-carbon refrigerants such as R-11, R-12, R-22, etc. Though the application of condensers and coolers differ widely, their physical similarities make them closely related where the subject of field maintenance is concerned.

Both coolers and condensers up to 24" diameter have shells of seamless steel pipe. Above 24" diameter, shells are fabricated of formed steel with fusion welded longitudinal seam. The exception to the above is the 22" diameter shell which is also fabricated of formed steel with fusion welded longitudinal seam.

All standard condenser and cooler shells are extruded fin type seamless copper tubes, 3/4" O. D., 19 fins per inch.

All standard condensers include 1/8" thick copper tube sheets brazed into a recess in condenser flange rings. The copper tubes in turn are Sif-fo's brazed into the tube sheets.

Standard coolers larger than 18" diameter also have the copper tubes brazed into the copper tube sheets. However, coolers 18" diameter and smaller, are fitted with steel tube sheets with tube holes drilled, reamed and serrated to accommodate expanded tubes rather than brazed.

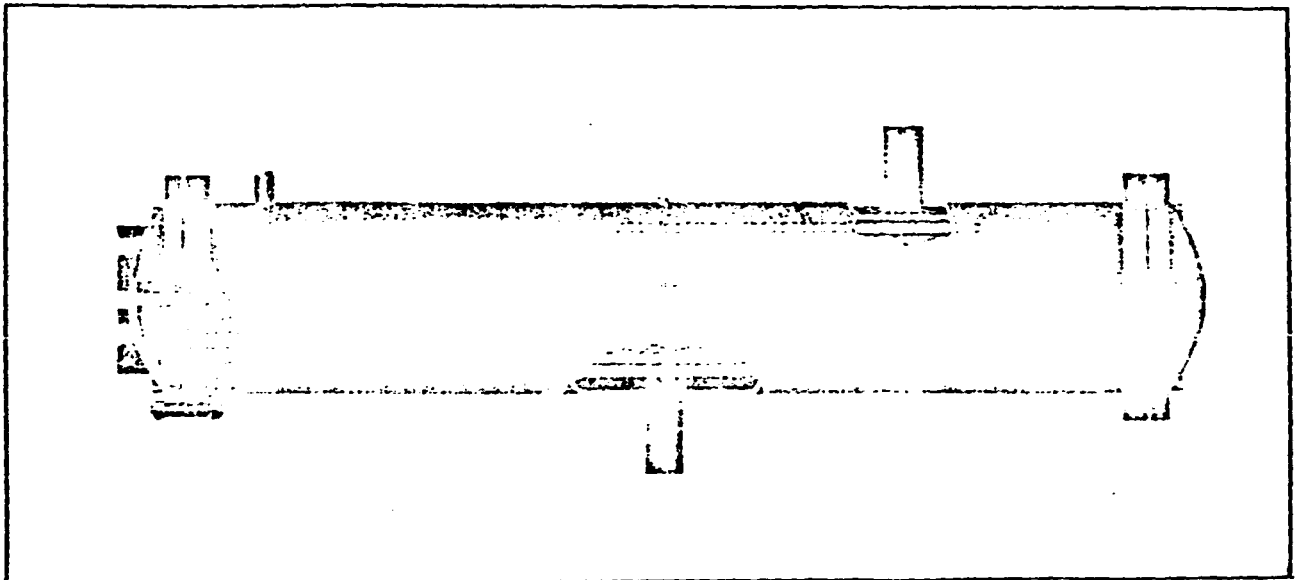


Fig. 1. Typical Condenser Assembly.

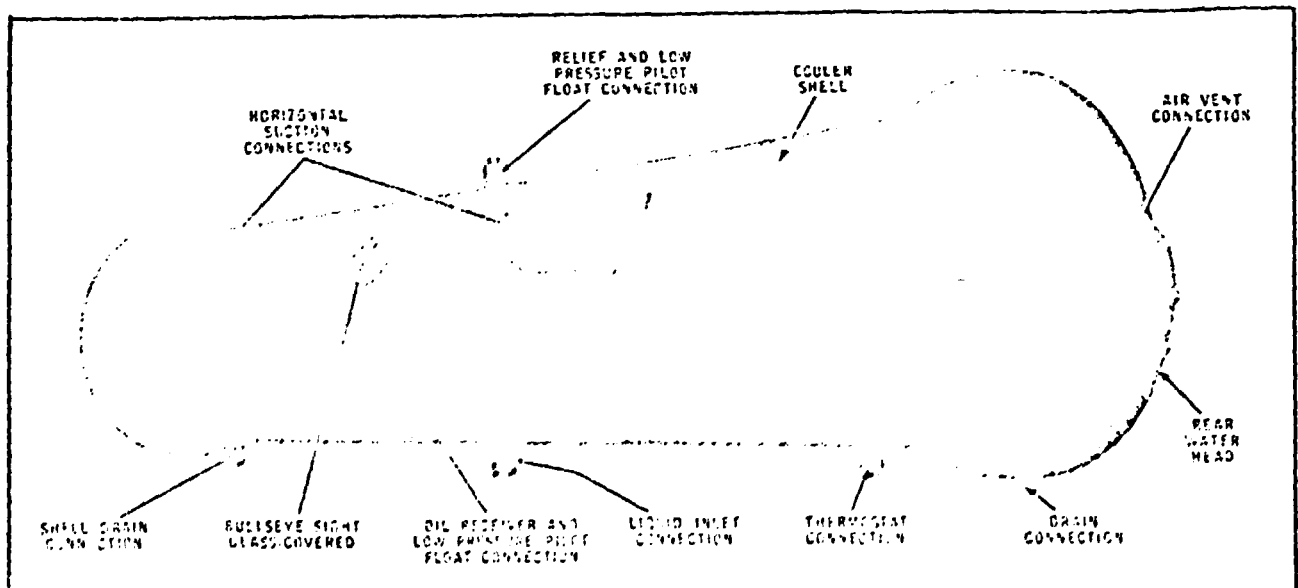


Fig. 2. Maintenance Diagram

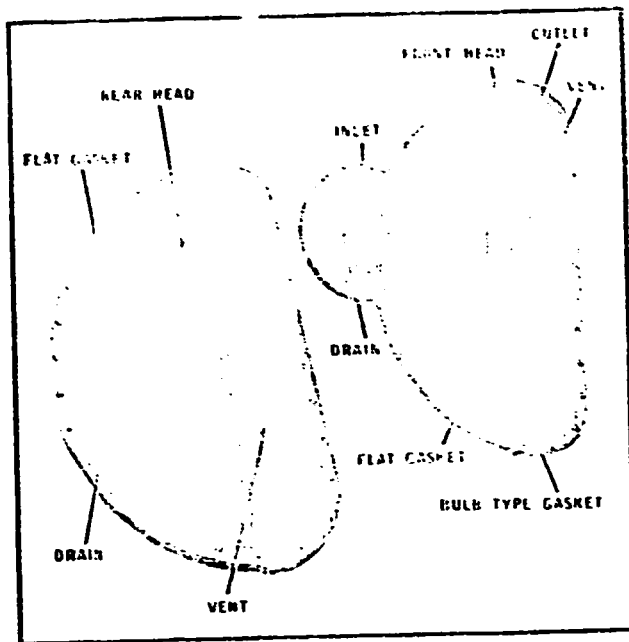


Fig. 3. Cooler Heads

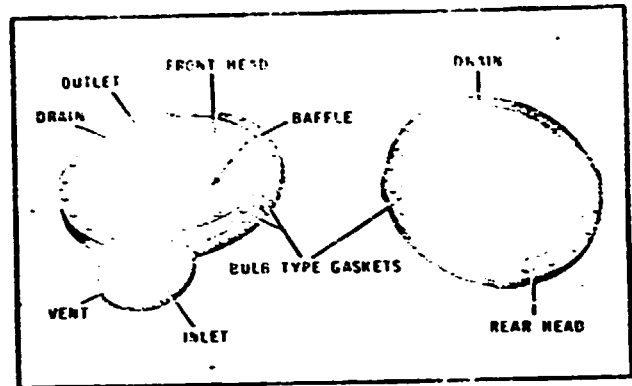


Fig. 4. Condenser Heads

MAINTENANCE

For the purpose of this instruction, we will assume that the equipment has been properly selected for the duty, that it has been properly installed and that water quantities, temperatures, velocities etc. are within original design limitations. On that basis, it can further be assumed that any falling off of capacity etc. is due to factors which can be eliminated by proper maintenance operations.

CHEMICAL WATER TREATMENT

Since the mineral content of the water circulated through coolers and condensers varies with almost every source of supply, it is possible that the water being used may cause corrosion of tubes or deposit of heat resistant scale formations on the water sides of the tubes. Reliable water treatment companies are available in most larger cities to supply a water treating process which will greatly reduce the corrosive and scale forming properties of almost any type of water.

As a preventive measure against scale and corrosion and to prolong the life of cooler and condenser tubes, a chemical analysis of the water should be made preferably as soon as possible after the system is installed. A reliable local water treatment company should then be consulted to determine whether water treatment is necessary and, if so, to furnish the proper treatment for the particular water condition.

CLEANING COOLER AND CONDENSER TUBES

Cooler

It is difficult to determine by any particular test whether possible lack of performance of the water cooler is due to fouled tubes alone or due to a combination of troubles. Trouble which may be due to fouled tubes is indicated when, over a period of time, the cooling capacity decreases and the split (temperature difference between water leaving the cooler and the refrigerant temperature in the cooler) increases. A gradual drop-off in cooling capacity can also be caused by a gradual leak of refrigerant from the system or by a combination of fouled tubes and shortage of refrigerant charge. An excessive quantity of oil in the cooler can also contribute to erratic performance.

Condenser

In a condenser, trouble due to fouled tubes is usually indicated by a steady rise in head pressure, over a period of time, accompanied by a steady rise in condensing temperature.

Tube Fouling

Fouling of the tubes can be due to deposits of two types as follows:

1. Rust or sludge - which finds its way into the tubes and accumulates there. This material usually does not build up on the inner tube surfaces as scale, but does interfere with heat transfer. Rust or sludge can generally be removed from the tubes by a thorough brushing process.

- Scale due to mineral deposits. These deposits even though very thin and scarcely detectable upon physical inspection, are highly resistant to heat transfer. They can be removed most effectively by circulating an acid solution through the tubes.

Tube Cleaning Procedures

Brush Cleaning of Tubes

If the foreign material can be removed satisfactorily by means of the brushing process, drain the cooler, remove the heads and thoroughly clean each tube with a soft bristle bronze brush. **DO NOT USE A STEEL BRISTLE BRUSH.** A steel brush may damage the tubes.

Improved results can be obtained by admitting water into the tube during the cleaning process. This can be done by mounting the brush on a suitable length of 1/3" pipe with a few small holes at the brush end and connecting the other end by means of a hose to the water supply.

Acid Cleaning of Tubes

If the tubes are fouled with a hard scale deposit, they must be acid cleaned. It is important that before acid cleaning, the tubes be cleaned by the brushing process described above. If the relatively loose foreign material is removed before the acid cleaning, the acid solution will have less material to dissolve and flush from the tubes with the result that a more satisfactory cleaning job will be accomplished with a probable saving of time.

COMMERCIAL ACID CLEANING

In many major cities, commercial organizations now offer a specialized service of acid cleaning coolers and condensers. These organizations will analyze the type of dirt or scale to be removed and then use the proper cleaning solution for the individual job.

If it becomes necessary to clean the refrigerant sides of a shell, it is the result of a leaking tube admitting water to the shell and causing rust.

However, if it becomes necessary to clean the tubes (especially condenser tubes), it is sometimes difficult to detect the scale and to determine the proper cleaning solution unless a chemical analysis of the scale is made.

Although other good commercial cleaning agents are available for removing a specific scale, factory experience has been obtained chiefly with commercial hydrochloric (muriatic) acid which has proven to be a good cleaning agent for most scales and for removing rust and sludge from the shells.

If it becomes necessary to acid clean shells or tubes, without the benefit of a local cleaning organization, follow the procedures outlined.

Figs. 5 and 6 show the material and connections required for acid cleaning of cooler and condenser tubes.

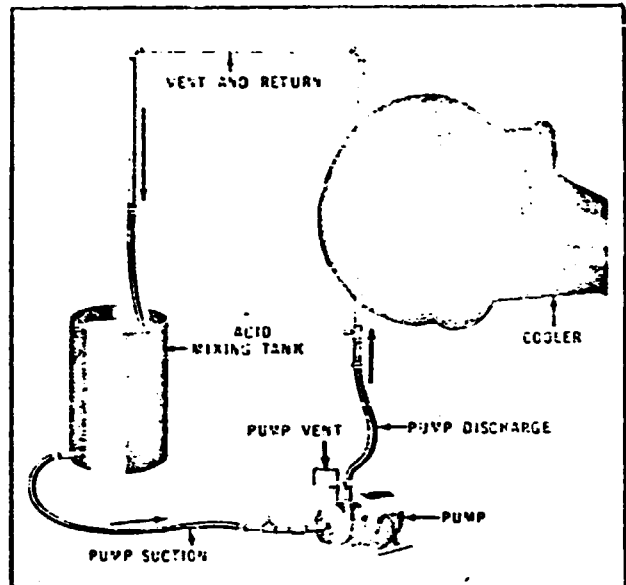


Fig. 5. Acid Cleaning of Cooler Tubes

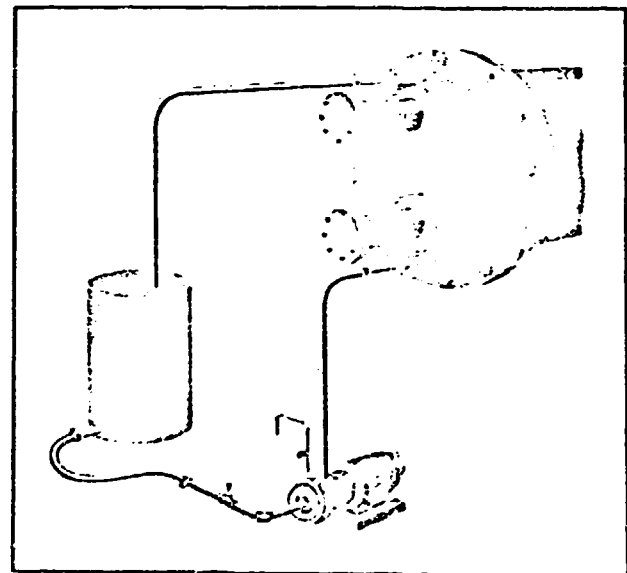


Fig. 6. Acid Cleaning Condenser Tubes.

The pump is about 1/4 H. P. all iron centrifugal, about 10 gpm against approximately 10 feet head. The air vent on top of the pump casing should be valved, with nipples and elbows so that the pump can be gas vented into a bucket and not to the floor.

The cooler, or condenser, should be isolated from the water circulating system before cleaning. If there are not two stop valves in the water lines near the shell, the inlet and outlet flanges should be opened and steel plates with rubber gaskets installed to isolate the cooler, or condenser, from the system piping.

The mixing tank should be clean and of wood or iron construction. A 5-gallon oil drum is commonly used. However, when the tank is not large enough to hold the entire charge, it will be necessary to mix several batches of cleaning solution.

The pump suction line should have a stop valve to prevent the solution from draining back when the pump is stopped. The pump should discharge into the drain connection in the bottom water nozzle of the cooler or condenser. The gas is vented and the solution is returned to the tank through a hose or piping from the vent connection in the top of the top water nozzle (See Figs. 5 and 6). Do not use rusty or scaled pipe as the acid will loosen any particles and may cause a stoppage.

Since some condensers and coolers are equipped with water boxes and because the points of isolation vary with different systems, it is difficult to determine the exact amount of cleaning solution required unless the water quantity is measured through the mixing tank as the condenser or cooler is being drained. This is a simple and accurate method if the capacity of the mixing tank is definitely established.

Because scales which contain silica are especially hard and dense, they do not easily dissolve in acid solutions. If an analysis indicates the presence of silica in the scale, the following procedure will often open pores in the scale and permit better acid penetration with quicker loosening of the scale:

- (a) Mix a solution of soda ash (sodium carbonate) in proportions of one pound per each five gallons of water in sufficient quantity to fill the cooler or condenser.
- (b) Circulate this solution for several hours and drain completely without fresh water rinse.
- (c) Acid clean as outlined below.

In some cases, the scale may be coated with grease. This grease film will prevent or retard the penetration of acid cleaners. If a grease film is present, the following procedure is recommended before acid cleaning:

- (a) Obtain the necessary quantity of a good household, grease cutting detergent from a local grocer.
- (b) Mix a detergent solution (1 pound of detergent to 100 gallons of water) in sufficient quantity to fill the cooler or condenser.
- (c) Circulate this solution for a few minutes to be sure the foaming is not excessive.
- (d) Then slowly add the necessary quantity of muriatic acid to make a 25% solution as outlined below.

The acid used is commercial hydrochloric (muriatic) acid which may be purchased in carboys of about 12 gallons each. To make the 25% cleaning solution, add one volume of acid to three volumes of water. Always pour the acid into the water. NEVER ADD WATER TO ACID.

The caps on the carboys are wired in place. When cutting these wires, hold the cap down with a heavy rag so that should any gas vent from the carboy it will not blow toward the face. While pouring the acid slowly into the water it is well to wear goggles and to have an electric fan to blow any acid fumes away from the face.

Always pour the acid into the water.
NEVER ADD WATER TO ACID.

An inhibitor should be added to the acid solution to protect the metal from acid action. This inhibitor is Barrett Pickle Compound No. 20, made by The Barrett Company, New York, New York, and 1 ounce should be added to each gallon of 25% solution. Alternate inhibitors are:

- (a) Oakite Pickle Control - 1/3 ounce per gallon.
- (b) Hibitite made by Monsanto Chemical Company - 4/10 ounce per gallon.

Pump the solution into the water sides of the shell (mixing as many batches as necessary) until solution begins to return to the tank through the vent line. If necessary, add enough solution to cover the end of the return hose or pipe and to seal the pump.

Recirculate the acid solution through the tubes for about 4 hours or until the foaming action has stopped. If the scale is calcium carbonate, the acid solution will continue to foam as long as scale is being dissolved. If the scale is calcium sulphate, little, if any, foaming will take place during the acid cleaning process. After a recirculation period of about 4 hours, the tubes should again be thoroughly checked for scale to determine whether the acid cleaning should be discontinued or repeated.

When the cleaning operation has been completed, drain the acid solution into the sewer and wash it down with a water hose in order to further dilute it. Acid in the tank and lines should be thoroughly diluted with fresh water and pumped to the cooler and drain in order to wash these parts and prevent rusting.

Fill the cooler or condenser with fresh water and drain it. Then fill the tubes and water heads with sodium hydroxide solution, 1/2 of 1% of the hydroxide by weight. Allow this solution to remain in the cooler or condenser one hour, then drain it to the sewer.

Fill the cooler or condenser with fresh water, then drain. Continue flushing until clear water only emerges from the drain.

TESTING FOR COOLER AND CONDENSER TUBE LEAKS

To avoid serious loss of refrigerant through leaking tubes, it is recommended that the cooler and condenser be checked periodically for tube leaks. The best time for testing is just before starting up after an overnight shutdown. There is always a small pocket of air in the top area of the cooler and condenser heads. Slowly open the vent valves, one at a time, and insert the exploring tube of a leak detector. If this test does not show the presence of refrigerant, no tube leaks are indicated. If the presence of refrigerant is indicated, the exact location of the leak may be determined as follows:

- (a) Allow the system to warm up until a substantial pressure is reached for testing. Remove the heads and listen at each section of tubes for a hissing sound that would indicate gas leakage. This will assist in locating the section of tubes to be further investigated. If the probable location of the leaky tubes has been determined, treat that section in the following manner (if the location is not definite, all the tubes will require investigation).

- (b) Wash off both tube heads, and the ends of all tubes with water.

NOTE: Do not use carbon tetrachloride for this purpose since its fumes give the same flame discoloration that the refrigerant does.

- (c) Blow the air out of the tubes to clear them of traces of refrigerant laden moisture from the circulating water. Air or inert gas such as dry nitrogen can be used for this purpose. As soon as the tubes are clear, a cork should be driven into each end of the tube. Repeat this with all of the other tubes in the suspected section, or if necessary, with all the tubes in the cooler, or condenser. Allow the cooler or condenser, to remain corked up for 12 to 24 hours before proceeding. Depending upon the amount of leakage, the corks may blow from the end of a tube, indicating the location of the leakage. If not, it will be necessary to make a very thorough test with the halide torch.

- (d) After the tubes have been corked up for 12 to 24 hours, it is recommended that two men, working at both ends of the cooler, carefully test each tube - one man removing corks at one end and the other at the opposite end to remove corks and handle the test torch. Start with the top row of tubes in the section being investigated, remove the corks at the ends of one tube simultaneously and insert the exploring tube for 5 seconds - this should be long enough to draw into the detector any refrigerant gas that might have leaked through the tube walls. A fan placed at the end of the cooler opposite the torch will assure that any leakage will travel through the tube to the torch.

- (e) Mark any leaking tubes for later identification.
- (f) If any of the tube sheet joints are leaking, the leak should be detected by the test torch or possibly, by the presence of oil at the joint after the 12 to 24 hour period.

PLUGGING LEAKING COOLER AND CONDENSER TUBES

If a cooler or condenser tube is found to be leaking and if it is not practical to replace the tube immediately, the leaking tube may be temporarily plugged as follows:

- (a) Make up the required number of brass or copper plugs as shown in Fig. 7. The outside diameter of each plug should be slightly less than the inside diameter of the tube so that the plug enters the tube with a sliding fit. Counterbore the plug so that the wall thicknesses of the plug and tube are approximately equal to facilitate soldering. Do not use tapered plugs.

NOTE: By counterboring the plugs and using soft solder, the amount of heat required to make a tight joint between the plug and the tube is greatly reduced, and the plugs will be easy to remove prior to tube replacement.

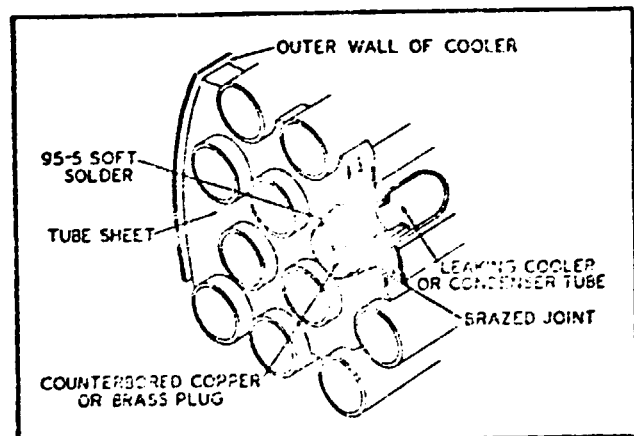


Fig. 7 Plugging Leaking Tubes

- (b) Brighten the inside surfaces of both ends of the leaking tube and the outside surfaces of the plugs. Then apply a light coat of flux to both surfaces.
- (c) Insert a plug in each end of the leaking tube and solder the joint between the plug and tube with 95-5 soft solder (See Fig. 7). Do not use silver solder or Easy-Flow.
- (d) Replace the plugged tube as soon as the system can be shut down. Plugging tubes is not a permanent repair.

COOLER AND CONDENSER TUBE REPLACEMENT

When replacing cooler or condenser tubes, the first consideration is to remove any water that may have entered the system through the leaking tubes. An analysis should be made to determine the amount of water present. This is a variable factor, since the amount of water will depend upon system pressure, the water pressure in the cooler (or condenser) and the length of time involved.

The system must be thoroughly cleaned and dehydrated before being returned to service.

TUBE REPLACEMENT - Brazed Tubes

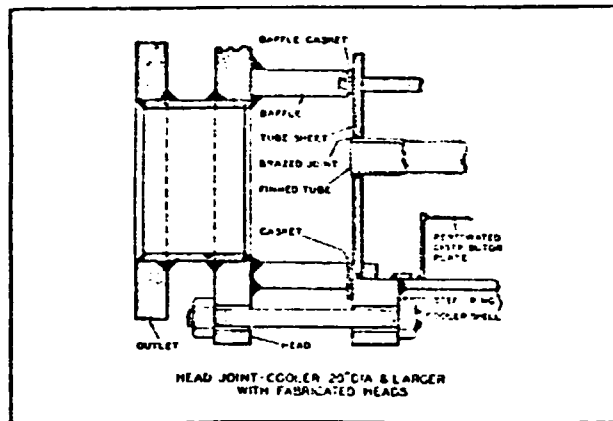


Fig. 8 Tube and Tube Sheet Detail
Brazed Tubes

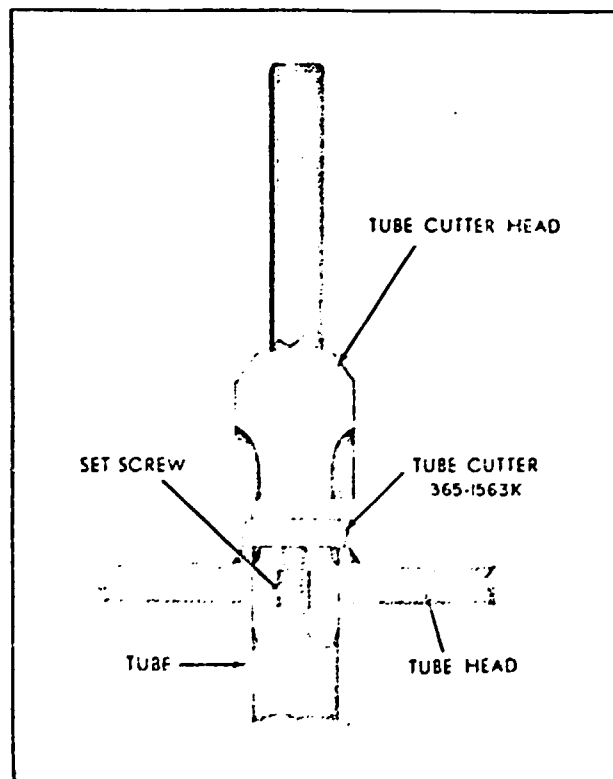


Fig. 9 Tube Cutter Tool

The following procedure, following the order to Figs. 8 and 9 and procedure as follows to replace brazed tubes.

- (a) Drain the refrigerant charge.
- (b) Using the tube cutter, Part No. 65-1563SK, (See Fig. 9) cut both ends of the tube out of the tube sheets. If the tube was temporarily plugged, the plugs must first be unsoldered. The tube cutter consists of a hardened steel cutter body with a tool steel cutter held rigidly in position with a set screw. It can be operated with either an electric or pneumatic low speed drill. Insert the tube cutter in the leaking tube and drill until the old tube is cut away and free from the tube sheet. The drilling process should be continued until the original brazing material is cut away and a shallow cut or counter bore is taken on the tube sheet providing new metal for brazing in the replacement tube.
- (c) Remove the cutter and insert a drift pin into the hole in the tube head and the end of the tube which has been drilled out.
- (d) Drill out the opposite end of the tube in the same manner. Then insert a 1/4" steel rod through the length of the tube to be used as a guide for removing the old tube and inserting the new one.
- (e) Drive the tube part way out, using a short piece of hard copper tubing slipped over the 1/4" rod. The tube can now be pulled free of the cooler.
- (f) Clean off all traces of the old brazing, then insert the new tube and braze it to the tube sheet and test.

BRAZING OPERATION FOR TUBE REPLACEMENT

Brazing tubes into tube sheets is an operation which should be performed only by an individual well qualified and experienced in modern brazing techniques. Improper application of heat to the surfaces can result in imperfect joints or in failure of the metals being brazed.

The brazing alloy and flux must be properly selected for the materials being joined, i.e. the materials from which tubes and tube sheets are made.

The following precautions must be observed:

- (a) Cleaning - For a good joint, the brazing alloy when heated to brazing temperature must wet and flow freely over the metal in the area of the joint. It will not do this when there is non-metallic or foreign matter present. Dirt, grease, oil, oxides etc. must be removed by brushing or with the use of solvents before the brazing operation is started.

- (b) Preheating - The entire tube sheet must be preheated to the point where it feels hot to the hand, for a large quantity of heat can be rapidly conducted away from the area of the joint when the sheet is cold. Heat should then be localized on an area of at least one square foot surrounding the joint being made.

A large tip should be used on the torch and the torch kept in motion when preheating. Avoid hot spots, particularly when working on Cupro-nickel tube sheets. Uneven heating can cause cracking of the tube sheet between tubes. When the brazing is within 6" to 10" of the joint at the circumference of the tube sheet, apply localized preheat directly to this joint to avoid cracking.

- (c) Flame - In brazing or rebracing a joint, or when preheating, a reducing or soft flame must be used to prevent oxidation of the metals or the brazing alloy. The acetylene and oxygen should be regulated so that the flame of the torch shows a substantial "feather" at the tip of the inner core through feeding of a moderate excess of acetylene.

If a brazed joint fails to hold pressure and requires rebracing, particular care must be used. It must be carefully heated, observing previously noted heating precautions, until the brazing alloy reaches the plastic stage but not beyond. Then use a clean wire brush to completely remove the original brazing alloy and clean all surfaces. Note that some brazing alloy when re-melted requires a higher temperature than the original melting point.

- (d) Brazing Alloy and Flux-The purpose of the flux is to assure the proper flow of the brazing alloy, to protect the surface of the metals being joined and to dissolve and absorb oxides which tend to form when heat is applied. If desired, the brazing alloy can be fluxed to protect it from oxidation. The flux also serves as a temperature guide during heating. When it becomes entirely liquid and clear like water, the temperature is approximately 1100°F and only a little more heat is needed to reach the flow point of the brazing alloy.

The following table lists the recommended alloys and fluxes for field brazing or rebracing various combinations of non-ferrous tubes and tube sheets.

Material of Construction		For Field Brazing or Rebracing	
Tubes	Tube Sheet	Alloy	Flux
Copper	Copper	Sil - Fos	None
Red Brass	Copper	Sil - Fos	**
Cupro-Nickel	Copper	*	**
Aluminum Brass	Cupro-Nickel	*	**
Admiralty Metal	Cupro-Nickel	*	**
Red Brass	Copper Silicon Alloy	*	**
Cupro-Nickel			
Aluminum Brass			
Admiralty Metal			
Red Brass	Aluminum Bronze	*	**
Cupro-Nickel			
Aluminum Brass			
Admiralty Metal			

*Alloy - Easy-Flo #3 or Easy-Flo #35

**Flux - Special Handy Flux For Aluminum Bronze. A special flux identified by bronze label on the jar.

If there is any question as to the identify of tube or tube sheet material in a given shell contact the Factory. Identify the shell by York Serial Number and National Board Number which are stamped on data plate attached to shell. Also give the name of the installation and, if available, the York order number on which the shell was originally furnished.

FROZEN TUBES

If a freeze-up occurs, some of the tubes may become bulged making field removal impossible. When replacing tubes in the field, a bulged tube will not be detected until after its ends have been cut out of the tube sheets. If this condition is encountered, the tube holes in the tube sheet must be plugged until the shell can be returned to the factory for repair.

To properly plug the holes in the tube sheet, refer to Fig. 10 and proceed as follows:

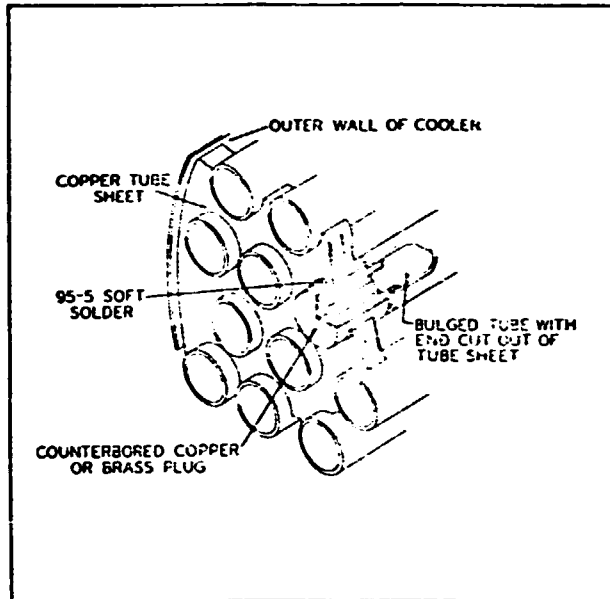


Fig. 10 Plugging Bulged Tubes

- Make up the required number of brass, or copper plugs as shown in Fig. 10. The outside diameter of one end of each plug should be sized to enter the tube with a forced fit to prevent the tube from rattling. The O. D. of the other end of the plug should be sized to enter the hole in the tube sheet with a sliding fit. Counterbore the plug so that the wall thickness of the small end of the plug is approximately the same as that of a tube.
- Brighten the surfaces of the hole in the tube sheet and the plug and apply a light coat of flux to both surfaces.
- Drive the small end of the plug into the bulged tube and solder the plug into the tube sheet using 95-5 soft solder (See Fig. 10) Do not use silver solder or Easy-Flo.

TUBE REMOVAL FROM FINNED TUBE SHEETS

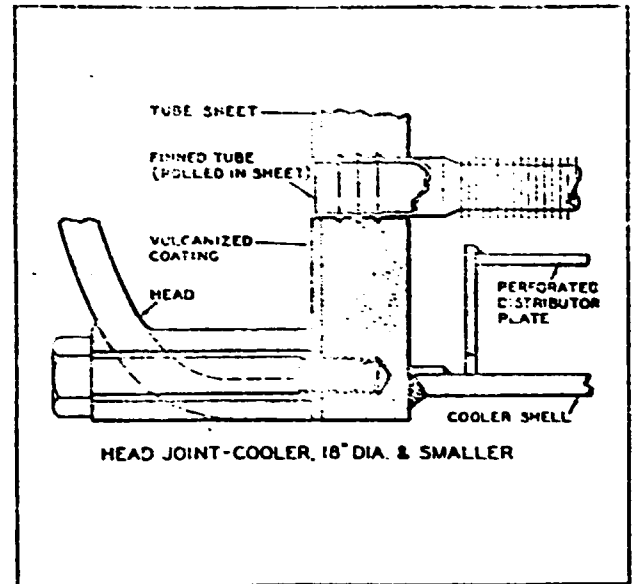


Fig. 11 Tube and Tube Sheet Detail - Expanded Tubes

If replacement is to be made of an expanded tube or tubes proceed as follows:

- With a long narrow diamond point chisel, make two cuts about 1/8" apart in each end of the defective tube or tubes. The depth of cut should be one-half to three quarters of the thickness of the tube wall. Under no circumstances should the chisel be allowed to cut through the tube wall, which would damage the inside of the hole in the tube sheet. The cuts should extend into the tube for a distance equal to or slightly more than the tube sheet thickness.
- With a hammer and small diameter punch, drive back the 1/8" wide strip between the two cuts, shearing the metal and starting a curl. Curl this strip back into the tube the full length of the cuts, leaving the 1/8" wide slot in the tube ends. Care should be used to prevent damage to the neoprene tube sheet coating.
- Insert a 1/4" steel rod through the length of the tube to be used as a guide for removing the old tube and inserting the new one.
- Drive the remaining end of the tube inward to collapse it and free it from the hole in the tube sheet. Drive the tube out part way, using a short piece of hard copper tubing slipped over the 1/4" rod. The tube can now be pulled free of the cooler.

- (e) Clean the tube hole and grooves. With the help of the 1/4" roll, insert the new tube, spacing the ends evenly.
- (f) Expand the tube ends into the holes in the tube sheets and test. The expanding process should be accomplished in one continuous operation, since the copper tube will harden due to the action of the rollers. If the expander is removed after the copper has hardened beyond a certain degree, but before a good joint is made, difficulty may be experienced if re-expanding is attempted.
- (g) The ends of the tubes should protrude from the outer face of the tube sheet not more than 1/16". If this dimension is exceeded, face off the ends of the tubes as required.

REPAIRING THE TUBE SHEET COATING

On coolers 18" in diameter and smaller, which have rolled tubes, care must be used when replacing tubes so that the neoprene tube sheet coating which serves as a gasket is not damaged.

If damage should occur, the tube sheet coating can be repaired as follows:

- (a) Clean the damaged area surfaces with GATES ENGINEERING CO. N-490-1 thinner. York Part No. 13-580P
- (b) Build up the damaged area with GACO N-200-1 "paint-on" neoprene coating, used with GACO N-300-10 accelerator.
- (c) After each coat, cure 5 hours at 175°F. or 5 days at room temperature. A steam plate or electric flat iron at the proper temperature can be applied directly to the coating for curing.

REPAIRING THE CONDENSER TUBE SHEET COATING

NEOPRENE COATING

If it is established that water has entered the system through a leaking tube, a thorough examination will be required to determine whether any foreign material, such as rust or sludge has accumulated within the refrigerant sides of the system.

If the leakage was brine and of short duration, the interior of the shell should be flushed with warm water and dehydrated in accordance with instructions which follow.

If the leakage was water and of short duration, flushing is not necessary but the shell must be dehydrated in accordance with the instructions.

If the leakage was of longer duration, either brine or water, and an analysis shows the presence of rust or sludge, the interior of the shell must be thoroughly cleaned with acid and then dehydrated.

If water has leaked into the refrigerant sides of the condenser in quantity, it probably has also run down into the cooler. In this case both shells should be checked for signs of rust or sludge and both shells should be acid cleaned, if necessary.

To properly acid clean a shell, a small acid resisting pump (capable of handling at least 10 gpm against a 10' head) and an acid mixing tank must be provided.

The mixing tank should be clean and of wood or iron construction. A 55 gallon oil drum is commonly used. However, when the tank is not large enough to hold the entire acid charge, it will be necessary to mix several batches. Do not use dirty or rusty pipe when making connections; the acid will loosen these particles and cause a stoppage.

The cooler or condenser shell to be cleaned must be isolated from the remaining parts of the refrigerant circuit by means of blank flanges and rubber gaskets.

Make up a suction line between the tank and pump and a discharge line between the pump and the drain connection in the bottom of the cooler or condenser. A valve should be installed in the suction line to prevent the solution from draining back when the pump is stopped. Provide an open vent connection from the top of the shell back to the top of the mixing tank.

The acid used is commercial hydrochloric (muriatic) acid which may be purchased in carboys of about 12 gallons each. To make the 10% cleaning solution, add 1 volume of acid to 9 volumes of water.

Always pour the acid into the water. NEVER ADD WATER TO ACID.

The caps on the carboys are wired in place. When cutting these wires, hold the cap down with a heavy rag so that should any gas vent from the carboy it will not blow toward the face. While pouring the acid slowly into the water it is well to wear goggles and to have an electric fan blow any acid fumes away from the face.

An inhibitor should be added to this solution to protect the metal from acid action. This inhibitor is Barrett Pickle Compound No. 20, made by The Barrett Company, New York, New York, and 1/2 ounce should be added to each gallon of 10% solution. Alternate inhibitors are:

- (a) Oakite Pickle Control - 1/2 ounce per gallon.
- (b) Inhibitite made by Monsanto Chemical Company - 2/10 ounce per gallon.

Pump the solution into the shell (using as many batches as necessary) until solution begins to return to the tank through the vent in the top of the shell. Recirculate the solution through the shell. If necessary, add more solution to cover the end of the return hose or pipe. The return solution will continue to foam in the tank as long as rust and sludge are being dissolved. When the foaming has stopped, the acid action has been completed. The time required will depend upon conditions, but 2 to 4 hours of recirculation is not excessive.

After acid action has stopped, drain the solution to the sewer and wash it down to further dilute it. Then fill the shell with fresh water and immediately drain it. Continue this flushing process until only clear water emerges from the drain.

Fill the shell with sodium hydroxide solution, 1/2 of 1% of the hydroxide by weight. Allow this solution to remain in the cooler one hour, then drain it to the sewer.

Fill the shell with water and drain it, then continue flushing until clear water only emerges from the drain connection.

Dehydrate and evacuate the system before charging following procedure outlined in following pages.

CLEANING REFRIGERANT SIDE OF SYSTEMS FOLLOWING HERMETIC MOTOR BURN OUT

In the event of hermetic motor burnout, the refrigerant side of the system may be contaminated to a more or less serious degree with carbon, organic residue and other general products of decomposition.

CAUTION: Hermetic burnout may also produce acids and toxic fumes as byproducts. Contact with skin and eyes and breathing of fumes should be avoided. Persons who may come into contact with such products of decomposition should be adequately clothed for body coverage, wear rubber gloves and eye protection. The space housing the system should be well ventilated and, if fumes persist, gas masks with canisters suitable for use with acid gases should be used.

CLEANING PROCEDURE

The following operations should take place immediately following the burnout to minimize acid attack on the system. If a delay is unavoidable, blow the charge to the outside atmosphere away from breathing areas, remove and discard the compressor oil and charge the system with a holding charge of dry nitrogen. This will retard the formation of rust and other corrosion products.

1. Remove the refrigerant charge.
 - (a) Small system charges of refrigerant should be blown to the outdoor atmosphere away from breathing areas. A rubber hose may be used to convey the refrigerant vapor from the system to the outdoor area.

- (b) When a large volume of refrigerant is involved, the system may be pumped down with a pumpout compressor, condensed and stored in drums or cylinders. This refrigerant may be reclaimed by the manufacturer if the degree of contamination is within limits which will permit reclaiming.

NOTE: Since the pumpout compressor may be damaged by the contaminated refrigerant, it may be desirable to use nitrogen pressure in the system to force the liquid out and into drums.

2. Remove and discard compressor oil charge.
3. Evacuate the system using a vacuum pump exhausting to the outdoor atmosphere away from breathing areas.
4. Begin cleaning operations immediately.

The actual degree of system contamination cannot be predicted. Many variables are involved and each has influence on the extent or seriousness of the after affects. The compressor should be dismantled for cleaning and repair and access should be gained to various parts of the system so that visual examination can be made and a determination of the extent of contamination formulated.

If it is definitely determined that contamination has not spread throughout the system to any great degree, the system may be cleaned by wiping all accessible parts with a lint free cloth and petroleum solvents or refrigerant 11.

NOTE: Under no condition should chlorinated solvents such as carbon tetrachloride or trichloroethylene be introduced into a refrigeration system without assurance of complete removal. These chemicals may break down under system operating conditions to form corrosive acid compounds.

After the system has been thoroughly cleaned and compressor repairs completed, evacuate and dehydrate the system and charge with new oil and refrigerant as a prelude to returning it to service.

When visual examination indicates a serious degree of contamination an all inclusive cleaning procedure is demanded. In such case follow steps 1 to 4 above in preparing to thoroughly clean and wash out the entire system.

CLEANING THE COMPRESSOR

The compressor should be isolated or removed from the system and dismantled. All reusable parts and the housing may be cleaned with a mixture of two parts of trichloroethylene and one part varsol using a brush or lint free wiping cloth. This mixture has been found to be satisfactory for the removal of carbon smut. After cleaning all parts should be thoroughly dried so that no trace of the trichloroethylene is allowed to remain in the system.

All parts should then be lightly oiled with new compressor oil for corrosion protection.

The compressor may then be reassembled with all openings tightly sealed and a holding charge of dry nitrogen until time to reconnect to the system.

CLEANING THE SYSTEM

It is desirable to have the system cleaning operation performed by a reputable cleaning organization if such facilities are available. Some cleaning organizations such as Dowell Division of Dow Chemical Co. or equal, are equipped to furnish the cleaning solution, transport the solution to job site in tank trucks and to furnish pumps, hose connections, etc. for use in circulating the solution through the equipment.

The cleaning solution to be used is as described under the subject "Cleaning Solution" in following pages. If a local cleaning organization proposes to use other chemicals, clearance should be obtained through York Chemical Laboratory.

When the services of such an organization are not available, the following procedure should be followed.

EQUIPMENT REQUIRED FOR CLEANING

1. A suitable pump for recirculating the cleaning solution should be of sufficient capacity to handle requirements for system to be cleaned.
2. Electric or steam heater to be used in heating the cleaning solution to recommended temperature level.
3. A suitable steel tank to be used for mixing and holding the cleaning solution. The solution may be mixed in several batches, pumping each batch into the system as it is prepared. Once the system is filled, the tank acts as a balance tank for recirculation, the pump taking its suction from bottom tank connection and discharge from the system entering at the open top.
4. Acid resistant hose for solution carrying lines between the tank, pump and system (steel pipe may be used if desired).
5. Steel manifold to split the pump discharge for entry into system at more than one point.
6. Blank flanges or closures with rubber gaskets as required to close openings. Where necessary, closures should have nipples welded into them to permit attaching acid resistant hose. Outlet connections should be flush to permit complete drainage.
7. Fire hose with 80 to 100 lbs. water pressure for flushing and neutralizing after cleaning.
8. Thermometer with scale in excess of 165° F.
9. Rubber gloves, eye shields and suitable clothing.
10. New towels, hose, etc. for use in reassembling the system after cleaning.

PREPARING THE SYSTEM

In the foregoing cleaning of the compressor has been described and in that operation the compressor was either isolated or removed from the system. It should remain so during the system cleaning operation.

Bursting discs, float valves, controls etc. which would be harmed by acid or which offer resistance to free circulation of the cleaning solution should be removed from the lines. Purge unit, if any, should be isolated and may require dismantling for cleaning if contaminated. Internal eliminators if used, should be removed. All openings other than those to be used for entrance and exit of the circulating cleaning solution should be tightly sealed. Completely fill the system with water and check for leakage while the water is being circulated as the solution will be. Drain water before pumping in the cleaning solution.

CLEANING SOLUTION

For the removal of carbonaceous and oil residues present after a hermetic burnout a cleaning solution made up of 15% by volume of Oakite Composition #55 has been found to be effective. Oakite Composition #45 is a heavy liquid about the consistency of molasses. The mixture then is in the proportion of 15 gallons of Oakite #45 to 85 gallons of water. This material is sold by Oakite Products, Inc., 19 Rector Street, New York 6, New York with branches or representatives in principal cities throughout the country.

This is a mixture of organic and inorganic acids, wetting agents and organic solvent. The solution to be most effective should be circulated for a period of about six hours after it has been heated to a temperature of 140° F to 165° F.

CLEANING PROCEDURE

1. Position mixing tank in close proximity to system for short coupling. Install a nipple and stop valve near tank bottom for solution outlet leaving sufficient space between the bottom of the nipple and the bottom of the tank to allow foreign material in solution to settle out.
2. Connect mixing tank bottom outlet to pump suction to system to be cleaned by means of acid resistant hose. Hose provides flexibility which cannot be obtained with steel pipe. The cleaning solution should be injected into the system at a high point. Run a return line from the low point in the system to the top of the open mixing tank.
3. Close the mixing tank outlet valve and fill the tank with solution in recommended proportions: 15% Oakite composition #45 and 85% water by volume. Mix cold and pump into system cold. Repeat this procedure until sufficient solution has been made up to completely flood the system plus a sufficient quantity in mixing tank to keep pump suction covered. In the event a large tank is required to fill the system, it may be desirable to pump solution into the tank as the solution is made up.

- Regulate applied heat to maintain shell temperatures at 140° F to 160° F while circulating through system for a period of approximately six hours.
- After circulating the cleaning solution for the required time interval at specified temperature, drain the system and dispose of cleaning solution. Flush the system by filling with fresh water and draining. Refill with fresh water and recirculate by means of the pump for a period of one to three hours, then drain.

Most organic residues and corrosion products are very difficult to put into solution by cleaning chemicals. However, the action of the circulating solution will loosen these deposits so they can be flushed out by sufficient flow of water from a high pressure hose. After completing recirculation of fresh water for the second time as noted in preceding paragraph, flush the interior of shells with fresh water from a high pressure hose allowing water to drain from bottom opening of sufficient area to allow passage of solid materials to be flushed from shell.

After flushing thoroughly, examine visible areas. If there is any evidence of insoluble residue remaining, the flushing operation with high pressure hose and fresh water should be continued.

Upon completion of the flushing operation an acid neutralizing solution must be circulated through the system to eliminate all traces of the acid solution previously circulated. For this purpose circulate a solution using one to two ounces of Oakite "Rust Stripper" per gallon of water and circulate for a period of one to three hours depending upon the size of the system involved, then drain.

Fill the system with fresh water and drain. Refill with fresh water and circulate for a period of one to three hours and drain.

Make as thorough an examination as possible and if there is any evidence of insoluble residue remaining, the system should again be flushed thoroughly by use of fire hose and fresh water.

When final examination indicates that the cleaning operation is complete, remove the mixing tank with connections and prepare to hook up vacuum pump for dehydration and evacuation as described in following pages.

After dehydration process is completed and before evacuation prior to charging the system, it is desirable to install a by-pass arrangement using "Aporlon Cat-hall" or equal strainer driers to catch and remove any residue which has not been removed by the cleaning procedure.

DEHYDRATION OF SHELLS

Whenever a leak has been repaired or a shell has been installed cleaned and water flushed, the system must be thoroughly dehydrated before being returned to service. There should be no lost time interval between completion of leak repairs or acid cleaning and the dehydration process in order to keep rusting to a minimum.

Ordinary vacuum dehydration is not sufficient to remove large quantities of water. In any case the following procedure should be put into effect and then followed by vacuum dehydration.

- Drain all pockets of water by opening system at all low points possible. Mop out water where it can be reached or suck out by vacuum hose.
- Flush the system with hot air reaching an air temperature of 180° F or as near to 180° F as can be obtained with facilities available. Flow of hot water through the tubes and the use of temporary insulation on bare shells will aid in elevating the air temperature. Care must be exercised to raise the temperature gradually to avoid effect of thermal shock upon tube or tube head joints.

The above procedure will eliminate a major portion of the water in the system and will make the vacuum dehydration which follows faster and more effective.

VACUUM DEHYDRATION

Although there are a number of methods used in dehydrating and evacuating a system, we recommend the following setup and procedure which experience has shown to produce good results. Positive means of obtaining accurate readings as to extent of dehydration are provided.

The equipment required to follow this method of dehydration consists of a vacuum indicator as shown in Fig. 12, a chart showing the relation between dew point temperature and pressure in inches of mercury (vacuum), (See Table I), and a vacuum pump capable of pumping a suitable vacuum on the system.

VACUUM INDICATOR

The vacuum indicators are not furnished by York, but can be easily constructed by any serviceman in the field with a few available items.

Secure an accurate Fahrenheit thermometer 0° - 100° in 1° increments, a test tube long enough to contain the thermometer, two rubber stoppers to fit the test tube, a wet bulb wick, a suitable container of metal or fibre with a removable cover, distilled water, enough insulating material to fill the container, sealing cement, and enough 3/8" copper tubing to connect this indicator to the suction line of the vacuum pump.

Assemble these items as shown in the sketch, being particularly careful to secure a tight seal in the test tube. A leaking test tube will produce inaccurate results. Provide a window in the container large enough to provide sufficient visibility of the thermometer over a range from 30° F. to 80° F. It would be advantageous to connect the moisture indicator to the vacuum pump suction line through a seal cap valve and tee to provide a means of isolating it from the system.

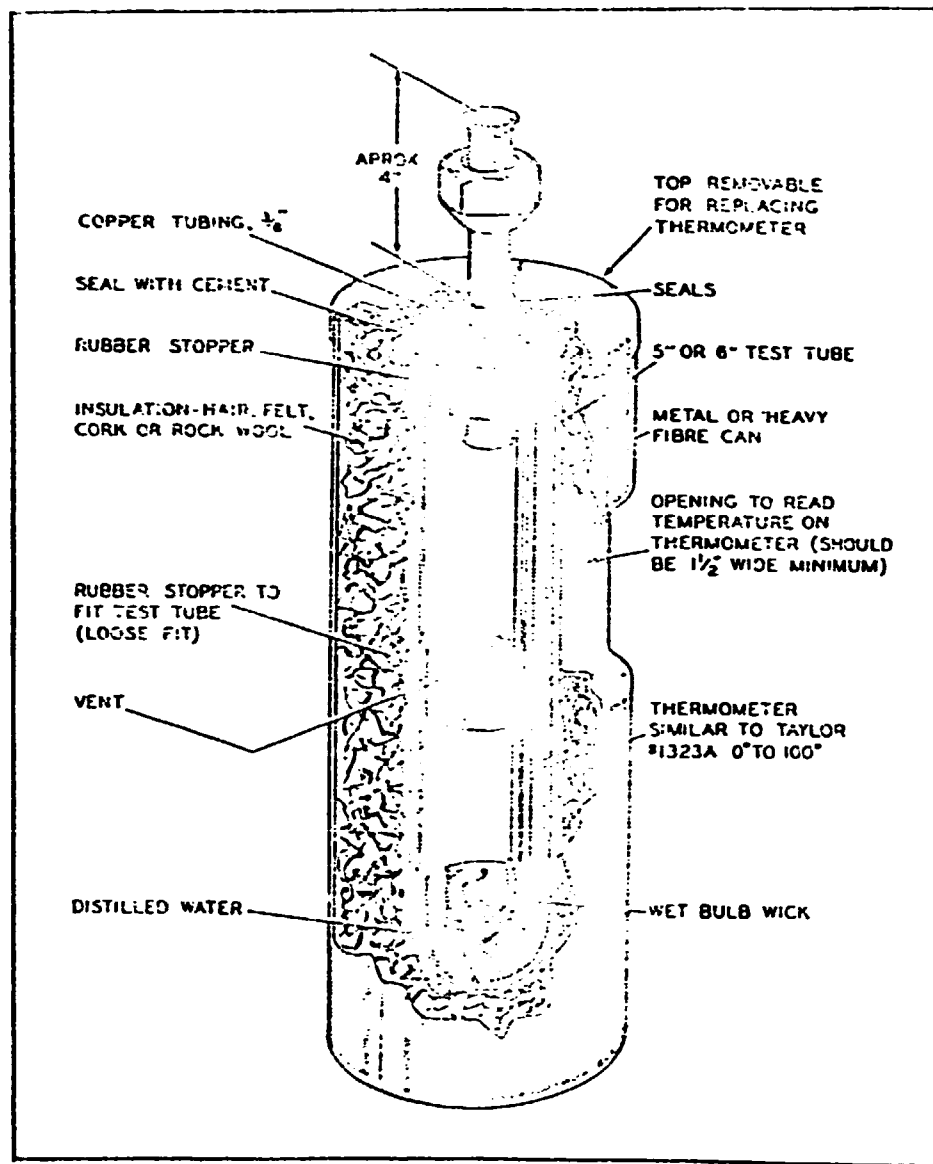


Fig. 12 - Vacuum Indicator

TABLE I
WITH WATER IN THE TUBE

Temp. on Thermometer °F.	Vacuum in inches of Mercury
35 ⁰	29.72
40	29.67
45	29.62
50	29.56
55	29.48
60	29.40
65	29.30
70	29.18
75	29.05
80	28.89
85	28.71
90	28.50
95	28.26
100	28.00

OPERATION

Dehydration of a refrigeration system can be obtained by this method because the water present in the system reacts much as a refrigerant would. By pulling down the pressure in the system to a point where its saturation temperature is considerably below that of room temperature, heat will flow from the room through the walls of the system and vaporize the water, allowing a large percentage of it to be removed by the vacuum pump. The length of time necessary for the dehydration of a system is dependent on the size or volume of the system, the capacity and efficiency of the vacuum pump, the room temperature and the quantity of water present in the system. By the use of the vacuum indicator as suggested, the test tube will be evacuated to the same pressure as the system, and the distilled water will be maintained at the same saturation temperature as any free water in the system, and this temperature can be observed on the thermometer.

If the system has been pressure tested and found to be tight prior to evacuation, then the saturation temperature recordings should follow a curve similar to the typical saturation curve shown as Fig. 13.

The temperature of the water in the test tube will drop as the pressure decreases, until the boiling point is reached, at which point the temperature will level off and remain at this level until all of the water in liquid form is vaporized. When this final vaporization has taken place the pressure and temperature will continue to drop until eventually the temperature reaches 35° F.

When this point is reached, practically all of the air has been evacuated from the system, but there is still a small amount of moisture left. In order to provide a medium for carrying this residual moisture to the vacuum pump, nitrogen should be introduced into the system with the vacuum pump still operating. Put enough gas into the system to bring it to atmospheric pressure and the indicator temperature will return to approximately ambient temperature. Close off the system again, and start the second evacuation.

The relatively small amount of moisture left will be carried out through the vacuum pump and the temperature shown by the indicator should drop uniformly until it reaches 35° F.

When the vacuum indicator registers this temperature it is a positive sign that the system is evacuated and dehydrated to the recommended limit.

If the indicator temperature does not go below ambient temperature during the first pulldown, or permanently levels out at some other temperature, then it is evident that there is a leak somewhere in the system. Any leaks must be corrected before the indicator temperature can be pulled down to 35° F. in the primary evacuation.

During the primary pulldown keep a careful watch on the indicator temperature, and do not let it fall below 35° F. If the temperature is allowed to fall to 32° F. the water in the test tube will freeze, and the result will be a faulty temperature reading.

If it is necessary to evacuate the system to a pressure lower than 29.72" Hg methyl alcohol should be used in place of distilled water in the test tube. Table 2 of the attached chart gives the corresponding dew point temperatures and pressures when methyl alcohol is used. A lower scale thermometer must be used with the methyl alcohol indicator.

TABLE 2
WITH METHYL ALCOHOL IN THE TUBE

Temp. on Thermometer °F.	Vacuum in Inches of Mercury	Corresponding Dew Point of the Water Vapor (Ice) °F.
-55°	29.90	-10°
-35	29.85	12
-23	29.80	23
-16	29.75	31
-11	29.70	37
-6	29.65	42
-3	29.60	
1	29.55	
4	29.50	
10	29.40	
14	29.30	
19	29.20	
23	29.10	
26	29.00	
29	28.90	
31	28.80	
33	28.70	

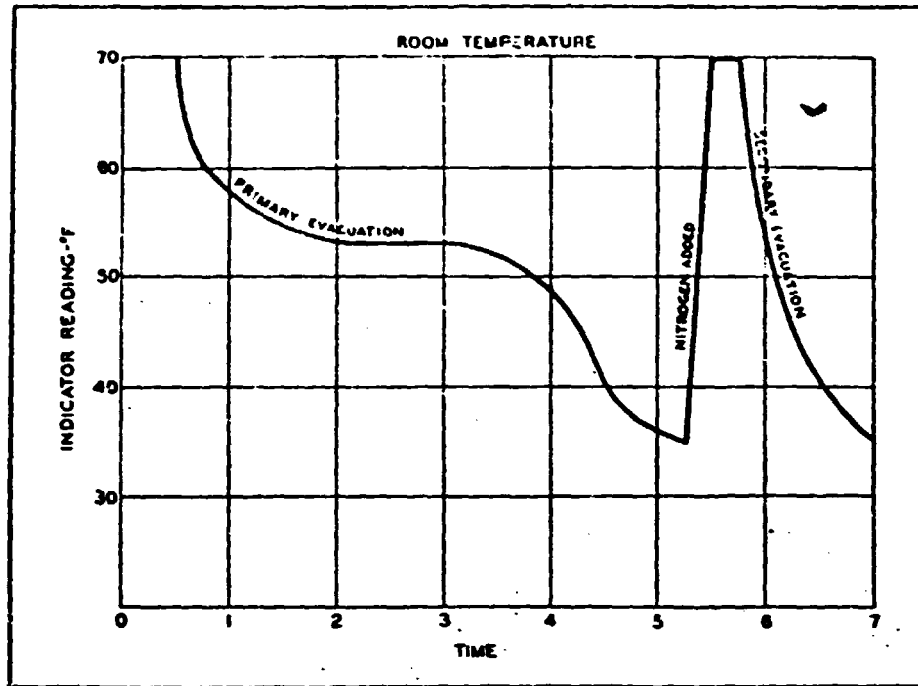


Fig. 13 - Saturation Curve

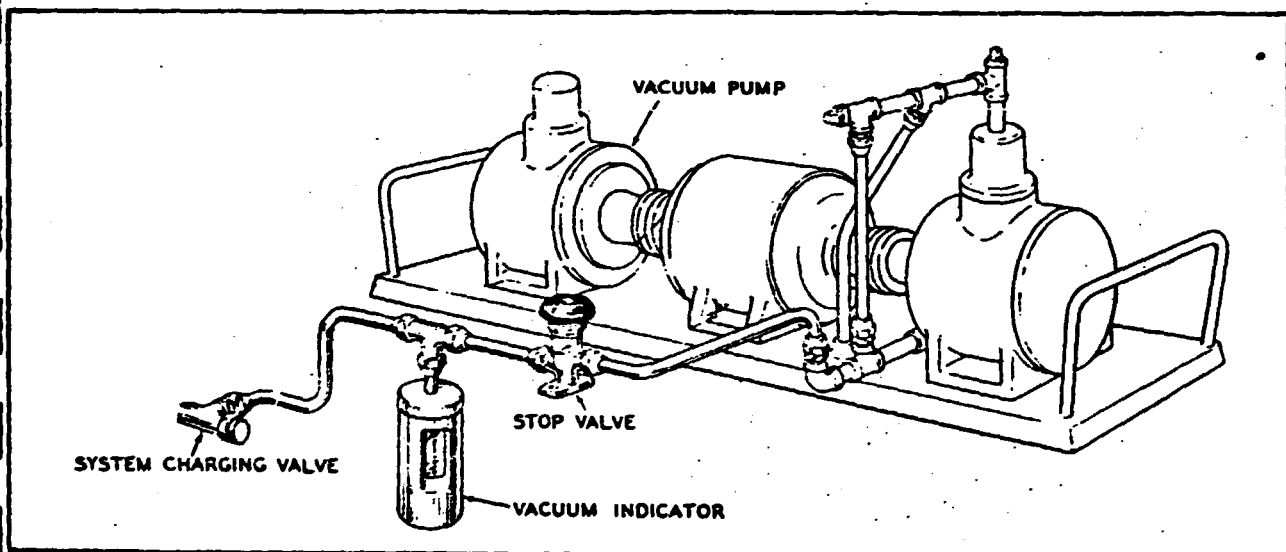


Fig. 14 - EVACUATING THE SYSTEM

Subject to Change Without Notice
 Printed in U. S. A.
 YORK CORP.
 YORK, PENN.

YORK CORPORATION
 A Division of Borg Warner Corp
 YORK, PENNSYLVANIA

THE QUALITY NAME IN AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION



FOR SERVICE REPRESENTATION & ALL INFORMATION, MAIL TO: YORK CORPORATION
1000 MARKET STREET, PHILADELPHIA, PENNSYLVANIA 19104

RENEWAL PARTS FOR YORK V/W COMPRESSORS
SEE REPAIR MANUALS FOR PARTS LISTINGS

RENEWAL PARTS

12

3WH-RP

1160

2⁵/₈" BORE V/W COMPRESSORS OPEN AND HERMETIC TYPES *

* For Renewal Parts for 2-5/8" x 2" V/W Compressors
refer to K-2 pages 15 to 18 inclusive.



YORK CORPORATION
SUBSIDIARY OF BORG-WARNER CORPORATION
YORK, PENNSYLVANIA

PARTS LIST CONTINUED —Sectionalized Drawings, Pages 3 and 4

BORE AND STROKE - INCHES		2-5/8 x 2-1/4						2-3/4 x 2-1/4		
REFRIGERANT		REFRIGERANT-12						REFRIGERANT-22		
COMPRESSOR MODEL		CAPACITY UNLOADING						INTERNALLY COMPOUNDED		
Item No.	Description	3-Cyl.	6-Cyl.	9-Cyl.	3-Cyl.	6-Cyl.	9-Cyl.	3-Cyl.	6-Cyl.	9-Cyl.
78*	Suction Strainer Screen	26-10426	26-10425	26-10425	26-10426	26-10425	26-10425	26-10426	26-10425	26-10425
79	Gasket, Suction Stop Valve to Strainer Screen	28-864	28-864	28-864	28-864	28-864	28-864	28-864	28-864	28-864
80	Gasket, Strainer to Motor Housing Cover	28-864	28-864	28-864	28-864	28-864	28-864	28-864	28-864	28-864
81	Gasket, Suction Valve to Flange	28-3155	28-3155	28-3155	28-3155	28-3155	28-3155	28-3155	28-3155	28-3155
82	Gasket, Suction Stop Valve to Adapter	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	Gasket, Adapter to Housing	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	Gasket, Suction Strainer Screen to Housing	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	Suction Strainer Screen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86	Gasket, High Stage Suction Flange to Strainer Screen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	Gasket, Strainer to Motor Housing Cover (High Stage Suction)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88	Valve, Discharge Stop	22-1359	22-1359	22-1359	22-1359	22-1359	22-1359	22-1359	22-1359	22-1359
89	Gasket, Discharge Manifold to Top Head	70-7354	70-7354	70-7354	70-7354	70-7354	70-7354	70-7354	70-7354	70-7354
90	Gasket, Discharge Valve to Manifold	28-864	28-864	28-864	28-864	28-864	28-864	28-864	28-864	28-864
91	Gasket, Discharge Valve to Adapter	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	Gasket, Adapter to Top Head	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	Gasket, Discharge Valve to Flange	28-3155	28-3155	28-3155	28-3155	28-3155	28-3155	28-3155	28-3155	28-3155
94*	Block, Terminal	65-14701	65-14701	65-14701	65-14701	65-14701	65-14701	65-14701	65-14701	65-14701
94a	Bush, Terminal Bolt	25-10261	25-10261	25-10261	25-10261	25-10261	25-10261	25-10261	25-10261	25-10261
97*	Paraling, Terminal Bolt	28-1445	28-1445	28-1445	28-1445	28-1445	28-1445	28-1445	28-1445	28-1445
97a	Washer, Terminal Square	28-4751	28-4751	28-4751	28-4751	28-4751	28-4751	28-4751	28-4751	28-4751
97b	Washer, Terminal	21-7844	21-7844	21-7844	21-7844	21-7844	21-7844	21-7844	21-7844	21-7844
97c	Washer, Terminal Spring	21-8627	21-8627	21-8627	21-8627	21-8627	21-8627	21-8627	21-8627	21-8627
101*	Nut, Hex, Terminal Bolt	21-8581	21-8581	21-8581	21-8581	21-8581	21-8581	21-8581	21-8581	21-8581
102*	Gasket, Terminal Block	70-15282	70-15282	70-15282	70-15282	70-15282	70-15282	70-15282	70-15282	70-15282
103*	Fill Piece, Terminal Block	65-14326	65-14326	65-14326	65-14326	65-14326	65-14326	65-14326	65-14326	65-14326
104*	Brw, Cap, Terminal Block	21-11589	21-11589	21-11589	21-11589	21-11589	21-11589	21-11589	21-11589	21-11589
104a	Scr, Terminal	65-15333	65-15333	65-15333	65-15333	65-15333	65-15333	65-15333	65-15333	65-15333
106*	Cover, Terminal Box	65-14704	65-14704	65-14704	65-14704	65-14704	65-14704	65-14704	65-14704	65-14704
107*	Screw, Machine Terminal Box	21-1715	21-1715	21-1715	21-1715	21-1715	21-1715	21-1715	21-1715	21-1715
108*	Strip, Terminal, 440 Volt	65-14719	65-14719	65-14719	65-14719	65-14719	65-14719	65-14719	65-14719	65-14719
109*	Strip, Terminal, 208/220 Volt	65-15393	65-15393	65-15393	65-15393	65-15393	65-15393	65-15393	65-15393	65-15393
110*	Terminal, Hermetic	25-9346	25-9346	25-9346	25-9346	25-9346	25-9346	25-9346	25-9346	25-9346
111*	Rotor - 208/220-440-3-60 PW & ACL	24-7897	24-7897	24-7897	24-7897	24-7897	24-7897	24-7897	24-7897	24-7897
	L	24-9222	24-9222	24-9222	24-9222	24-9222	24-9222	24-9222	24-9222	24-9222
	W	24-9202	24-9202	24-9202	24-9202	24-9202	24-9202	24-9202	24-9202	24-9202
	220-2-60 PW	24-9202	24-9202	24-9202	24-9202	24-9202	24-9202	24-9202	24-9202	24-9202
	440 & 550-3-60 PW	24-9202	24-9202	24-9202	24-9202	24-9202	24-9202	24-9202	24-9202	24-9202
112*	Stator - 208/220-440-3-60 PW & ACL except 440-3-60 PW (See 440-3-60 PW below)	65-15810	65-15810	65-15810	65-15810	65-15810	65-15810	65-15810	65-15810	65-15810
	L	65-15815	65-15815	65-15815	65-15815	65-15815	65-15815	65-15815	65-15815	65-15815
	W	65-15820	65-15820	65-15820	65-15820	65-15820	65-15820	65-15820	65-15820	65-15820
	220-2-60 PW	65-15825	65-15825	65-15825	65-15825	65-15825	65-15825	65-15825	65-15825	65-15825
	440-3-60 PW	65-15830	65-15830	65-15830	65-15830	65-15830	65-15830	65-15830	65-15830	65-15830
	480-3-60 PW	65-15835	65-15835	65-15835	65-15835	65-15835	65-15835	65-15835	65-15835	65-15835
	540-1-60 PW	65-15840	65-15840	65-15840	65-15840	65-15840	65-15840	65-15840	65-15840	65-15840
	550-1-60 PW	65-15845	65-15845	65-15845	65-15845	65-15845	65-15845	65-15845	65-15845	65-15845
	Thermal Expansion Valve Heat Exchanger	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Heat Exchanger	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Thermostat, High Stage Discharge	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gasket Replacement Sets, Complete	65-16116	65-16117	65-16118	65-16119	65-16120	65-16121	65-16122	65-16123	65-16124
	Compressor, Bare, with Discharge Manifold Stop Valves, Oil Charge and Crankcase Heater less Base (for Hermetic and Internally Compounded only)									
	208/220-440-3-60 PW & ACL	65-15663	65-15675	65-15687	65-15671	65-15687	65-15699	65-15683	65-15687	65-15679
	except 440-3-60 PW (see 440-3-60 PW below)									
	220-2-60 PW	65-15664	65-15676	65-15692	65-15672	65-15688	65-15800	65-15684	65-15688	65-15680
	440-3-60 PW	65-15665	65-15676	65-15693	65-15673	65-15689	65-15801	65-15685	65-15689	65-15681
	480-3-60 PW	65-15682	65-15685	65-15692	65-15684	65-15689	65-15802	65-15693	65-15693	65-15691
	540-1-60 PW	65-15683	65-15678	65-15694	65-15674	65-15690	65-15802	65-15696	65-15696	65-15698
	Mandrel - (For Removing and Installing Stators)	65-14100	65-14100	65-14100	65-14100	65-14100	65-14100	65-14100	65-14100	65-14100

Attention * Parts above marked with asterisk (*) apply only to Hermetic and Internally Compounded Compressors. All other parts are interchangeable with Open Type Compressors.

For Non-Interchangeable Open Type Compressor Parts and Shaft Seal Parts, see pages 6 and 7.

G - General Electric - L - Louis Allis - W - Westinghouse PW - Part Winding Starting ACL - Across-the-Line Starting

Important: A rotor from one make of motor cannot be used with a stator of another make. A stator must always be replaced with one of the same make.

Terminal bolts for all of above stators are hydraulically swaged to stator leads.

Bearing Replacement Tools for 1, 6 and 9 cylinder compressors - Hermetic, Internally Compounded and Open Type.

- Tool, Bearing Replacing Complete 65-4453
- Tool, Bearing 65-5117
- Tool, Bearing, Tube 65-4456
- Tool, Bearing, Plug 65-4454

12

OPEN TYPE 3, 6 & 9 CYLINDER COMPRESSOR PARTS

Item No.	Description	3-Cylinder	6-Cylinder	9-Cylinder
29	Crankshaft	65-8509	65-8511	65-8510
83	Gasket, Suction Strainer Manifold Compressor, Bare, with Discharge Manifold, Stop Valves, Oil Charge and Crankcase Heater, Less Base and Oil Failure Switch. (For Open Type only)	70-9202 65-16740	70-7337 65-16741	70-7337 65-16742
	Gasket Replacement Set Complete	65-16113	65-16114	65-16115

BALANCED TYPE SHAFT SEAL PARTS FOR 3, 6 & 9 CYLINDER,
"B" MODEL REFRIGERANT-12 AND 22 (BF AND BFX) COMPRESSORS
(SEE FIG. 1)

Item No.	Description	Part Number
1	Collar, Seal, Rotating (Cast Iron)	65-9573
2	Ring, Seal, Stationary (Carbon)	65-9577
3	Ring, Packing "O", Seal Collar	28-3804
4	Ring, Packing "O", Seal Ring	28-5185
5	Ring, Retaining	29-7100
6	Pin, Roll, Collar to Shaft	29-7238
7	Spring, Curved, 2 Required	29-7193
8	Pin, Roll, Seal Ring to Cover Plate	29-7238
9	Cover Plate, Shaft Seal	65-9566
10	Gasket, Cover Plate .015" Thick	70-3357
1-4	Shaft Seal Assembly	65-15191

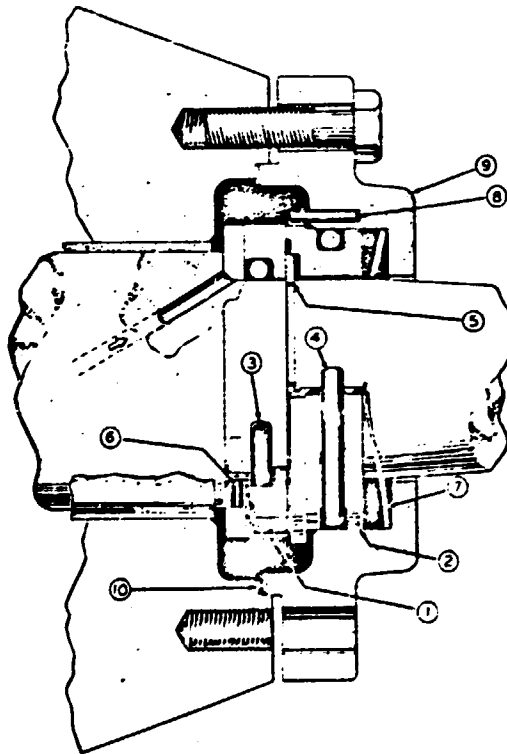


FIG. 1 - BALANCED SHAFT SEAL -
"B" MODEL COMPRESSORS

BALANCED TYPE SHAFT SEAL CONVERSION KIT PARTS
FOR 3, 6 & 9 CYLINDER 'A' MODEL REFRIGERANT-12
AND 22 (AF AND AFX) COMPRESSORS ONLY (SEE FIG. 2)

Item No.	Description	Part Number
1	Collar, Seal, Rotating (Cast Iron)	65-9567
2	Ring, Seal, Stationary (Carbon)	65-9576
3	Ring, "O", Collar Support to Shaft	28-5188
4	Ring, "O", Seal Collar to Support	28-3803
5	Support, Collar, Rotating, with Roll Pin and Set Screws	65-15012
6	Pin, Roll, Collar to Collar Support	29-7102
7	Washer, Flat	65-14966
8	Spring, Curved - 3 Required	64-4149
9	Gasket, Carbon Seal Ring to Cover Plate	28-1433
10	Gasket, Cover Plate .010" Thick	70-15948
11	Gasket, Cover Plate .015" Thick	70-3357
1-10	Kit, Conversion, Shaft Seal, Complete	65-9571
1-4	Shaft Seal Assembly (After Conversion)*	65-15513

* Used as Replacement After Conversion Kit has been installed
(for Original Design, AF and AFX Model Compressors only)

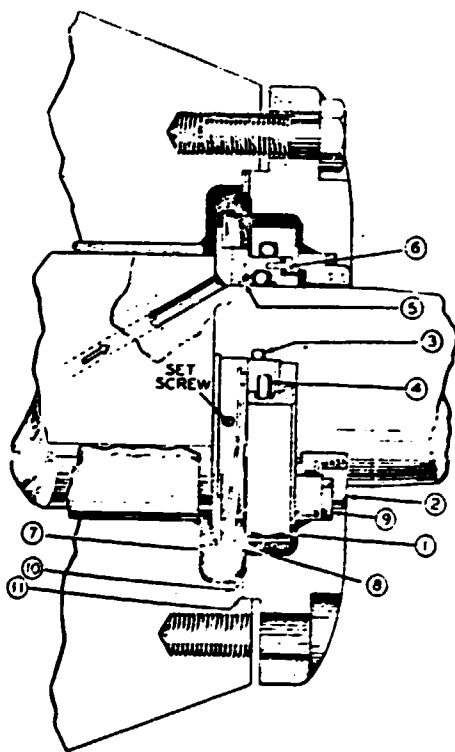


FIG. 2 - CONVERSION KIT - BALANCED SHAFT SEAL - "A" MODEL COMPRESSORS

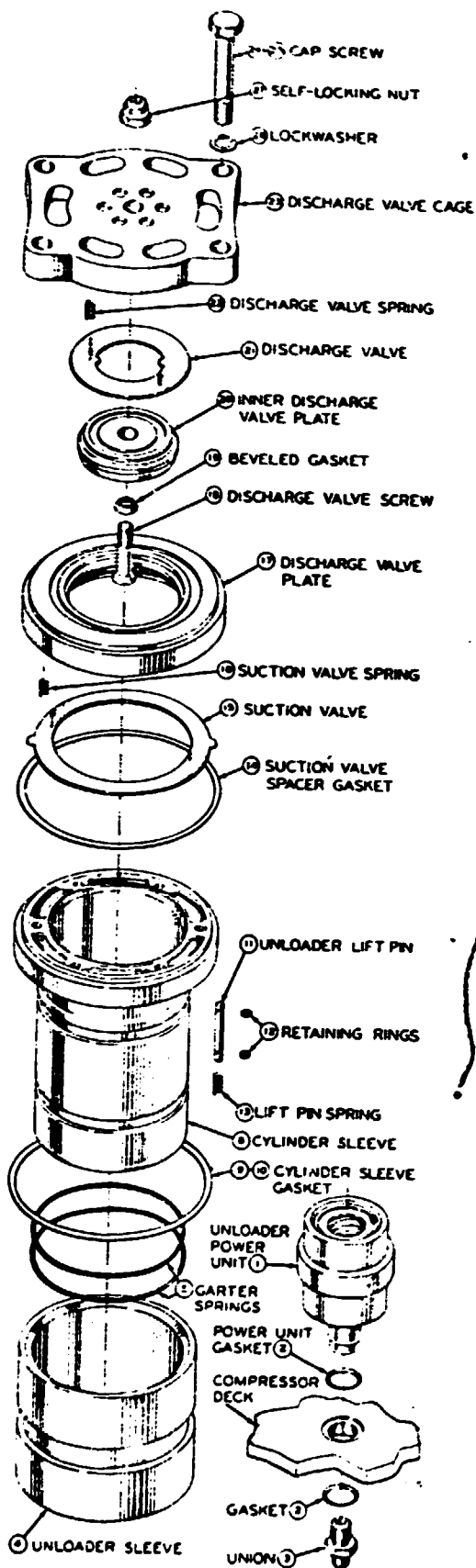


FIG. 3 - EXPLODED V.E.W. - CYLINDER SLEEVE AND VALVE ASSEMBLY

14453

(vol. 4 of 4)

Angola
REABILITAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E EXPANSÃO
DA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO
DE ALIMENTOS
República Popular de Angola

Anexo VI a XIII

1984

EQUIPE TÉCNICA

GERENTE: FERNANDO ASSUMPÇÃO GALVÃO

COORDENADOR: PAULO FERNANDO TOLEDO DE CAMPOS MELLO

**CONSULTORES: FUMIO YOKOYA
LUIZ DE CAMPOS BICUDO NETO
JOSÉ JAIME VELASQUEZ MALDONADO**

Resumo dos pontos

ANEXO VI

Levantamento das condições de funcionamento da fábrica de café solúvel liofilizado - Limoca (Liangol)

LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO DA FÁBRICA DE CAFÉ
SOLÚVEL LIOFILIZADO - LIMOCA (LIANGOL).

Localização: Estrada do Cacuaco - Luanda, R. P. Angola.

Diretor: Araújo Simões de Almeida.

Introdução:

De conformidade com o programa de reabilitação, modernização e expansão da indústria alimentar de Angola, apresentado dentro do contrato firmado entre a Fundação do Desenvolvimento Administrativo - Fundap - e a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial - Onudi-, foi realizado um levantamento das condições de funcionamento da Fábrica de Café Solúvel Liofilizado - Limoca (antiga Liangol).

A seguir estão apresentadas as considerações sobre o resultado desse trabalho. Inicialmente, estão relacionados os principais equipamentos existentes com os comentários sobre as suas condições de funcionamento. Depois serão feitas as análises e considerações gerais sobre as medidas que deverão ser levadas a efeito em um programa de reabilitação.

Condições de Operação dos Diversos Equipamentos.

- Notas: 1) Todos os equipamentos que não estiverem com as observações quanto a sua deficiência, indicam que estão em condições aparentemente normais.
- 2) Como a fábrica estava parada na ocasião do levantamento, pode ser que algumas deficiências não puderam ser detectadas, podendo tornar evidente quando no seu funcionamento.

1. Área de armazenamento da matéria-prima e preparo:

1.1. Máquina de limpeza do café por ventilação e vibração, para remoção de areia, pedras, metais, impurezas diversas.

Marca Probat-Emmerich - s/especificações técnicas.

1.2. Silos - com 6 corpos de 5 t. cada, acoplado a balança marca Probat-Werke, Emmerich, automática.

1.3. Torrefação - torrador cilíndrico horizontal com controle de temperatura.

Marca Probat-Werke, tipo RO-1000 nº70/4048-2, acoplado a uma balança na saída do produto.

1.4. Arrefecimento - máquina de arrefecimento de café torrado de bandeja.

1.5. Despedramento-trituração-ensilagem.

Marca Probat-Werke, tipo NW50/3-SF, nº70/4048-3.

Acoplado a um elevador de esteira com taliscas.

2. Piso superior a armazem de matéria-prima (mesanino):

2.1. Compressor de ar - Probat-Werke nº7023 - 1971. Capacidade - 200 litros; pressão 11 Atm.

Bomba-compressor tipo KEK-250 - nº 7051 - 1971; 10 Atm. - 650 rpm.

2.2. Queimador de palha marca Monarch-Weishaunt.

3. Sala de Extração (piso térreo):

3.1. Silo móvel - capacidade para 130 kg de café moído com movimento sobre os trilhos para distribuição de café nos extractores.

3.2. Extractores - em número de 6 corpos com um permutador principal de calor; capacidade 190 kg de café por ciclo.

Marca Kiro - s/placa de identificação.

- 3.3. Filtração - Conjunto de filtração do café (extrato) composto de 4 unidades. s/placa de identificação.
- 3.4. Refrigeração - intercambiador de calor Alfa-Laval tipo B13-ER; nº2233 - 4079.
- 3.5. Depósito de extrato - 3 unidades de 3.000 litros cada, isotérmico em aço inoxidável.
 Marca - De Danske Mejeriers-Maskinfabrik, Dinamarca, nº732-40069.
- 3.6. Sistema de tratamento de água -
 Condicionador de água - Culligan-Water Conditioner.
 Tanque de água tratada - de aço inoxidável cap. 2.500 lits.
 Marca - De Danske Mejeriers-Maskinfabrik, Dinamarca, nº732-10577.
- 3.7. Lavadora de vidros (instalação provisória). Uma unidade para vidros pequenos e outra para vidros grandes.
 Marca - Almar-Alejo Marli Ramon, Barcelona, Espanha.
- 3.8. Balança de extrato - Acoplado no circuito do extrato.
 Marca - Schenck, tipo pêndulo - p/mínimo 5 kg. p/máximo 300 kg, série NSO-4150; 1970.
- 3.9. Misturador de extrato - depósito de cerca de 50 litros com agitação mecânica de palhetas.

4. Pátio ao fundo do prédio:

- 4.1. Silo de borras - instalado a altura de cerca de 3 metros c/ abertura na base comandada mecanicamente para carregamento das carretas ou caminhões.
 Marca Atlas. Apresenta deficiência no acionamento das comportas de descarga.
- 4.2. Sala de caldeiras.
 (a) Tanque de combustível para 30.000 litros - subterrâneo.
 (b) Caldeira I - Gebrüder-Wagner, Dampfkesselwerke, Stuttgart
 Zul Betr. Überdruck - 18 bar. Cap. 1.000 kg/h. nº7599
 ano de fabricação - 1990 (caldeira nova em fase de instalação).

(c) Caldeira II - Mesma marca; nº 7123, capacidade 1.000kg/n.
Pressão 18 atm., ano de fabricação - 1971.

(d) Tanque de água de retorno. Capacidade 3.000 litros, com
2 bombas para alimentação da caldeira (1 desconectada).

5. Piso superior sobre as câmaras de congelação:

5.1. Máquina produtora de espuma (foaming) - 2 conjuntos de
"foaming" com introdução de ar alimentado por bomba Kohn, proporcionaladora com variador de velocidade. Saída do produto por bomba centrífuga tipo sanitária.

5.2. Sistema de congelação Atlas - cilíndrico com raspador para produção de gelo em escamas.

2 conjuntos com 2 cilindros cada.

Marca - Atlas Slice Ice Machine, tipo V 310, série 892; 1971

Problemas: deficiência na congelação do produto.

6. Andar Térreo - Abaixo do Ice Slice Machine:

6.1. Granulador - instalado dentro da câmara frigorífica a -40°C, -supostamente.

6.2. Transportador das bandejas e colocação em "trolleys".

Problemas: problemas mecânicos do transportador com frequente rompimento da corrente.

6.3. Carregamento dos "trolleys" - operação feita a -40°C.

6.4. Sala de conservação dos trolleys.

7. Sala de liofilização:

7.1. Duas unidades de liofilização Atlas, cilíndricas, com capacidade para 6 trolleys cada - carga total aprox. 1.000 a 1.200 kg.

Secção de condensação com tubos de aço inoxidável liso.

Problemas: dificuldade na operação de degelo dos condensadores; rendimento de condensação baixa.

8. Sala de máquinas: Localizada atrás do liofilizador.

8.1. Compressor de amônia (6 unidades).

Marca Sabroe, tipo SMK-6-180; refrigerante R-717;

Pressão de trabalho - 18 atm; potencia 130 KW cada.

nºs 56942; 56939; 56992; 56987; 56990; 56996.

Problemas: difícil manutenção.

-8.2. Grupo de vácuo:

(a) Dois conjuntos de 3 estágios -

marca Kyland Pumps Ltd.- Attrinchan, nº45458/ASV,

série 7719, modelo GPVE 5012810. (outro-série 7718)

(b) Mechanical Booster Pump - Mod. AGMB 300, série 9950;

nº 109008.

Problemas: Booster Pump com problemas de manutenção.

Bomba com selo de água deficiente.

9. Andar superior a sala de máquinas.

9.1. Condensadores de gás: 2 conjuntos de condensadores de gás
com resfriamento a radiador de ar.

9.2. Tanque de reservatório de amônia.

10. Gerador Diesel-elétrico.

10.1. Gerador marca Caterpillar: modelo SROR - 1.500 rpm, 50 Hz.

Carcça nº 685; gerador 8241; série 450-TH-3207.

588 KVA; 470 KW.

Voltagens: baixa 200 V/1.698 amps.

alta 400 V/ 848 amps.

11. Sala auxiliar - ao lado da sala de máquinas.

11.1. Tanque de água gelada c/moto bomba - cap. 8.000 lts.

Ice-Water Tank; 40 a 50.000 kcal/h. agitador tipo DCA-400

11.2. Caldeira de aquecimento de óleo. s/placa de identificação.

12. Sala de Embalagem:

12.1. Unidade embaladora de vidros - manual

Marca - Roure Packaging Machine, Barcelona, Espanha.

12.2. Coladora de selo da tampa.

Marca - The Metal Box Co. Ltd.- Westhoughton

Série nº 70296/4.

12.3. Unidade embaladora de sacos multilaminados para 6 kg de café, com balança automática. (duas unidades)

Marca Bilwinco, Horning, Dinamarca.

(1) Tipo WBEK-Spec., nº 2414, min. 5kg, máx. 25 kg.

(2) Tipo WBEK-Spec., nº 2413, min. 5kg, max. 25 kg.

13. Laboratório:

13.1. Liofilizador experimental Atlas, com controles. Operação a 0.1 Bar.

13.2. Câmara de congelação - Francis.

13.3. Torrador de café com 5 bocas: Probat-Werke, tipo Br5P-100, nº 71/40234-1

13.4. Vibrador orbital para peneiras: Probat-Emmerich-Rhein. tipo 200/65, nº 71/40234-2.

13.5. Centrífuga clínica: Andreas Hettich-Tuttlingen, Germany Werke nº 15548; 5.000 rpm, 1973.

13.6. Leucômetro: DR. B. Lange - Berlin, nº 1027.

13.7. Balanças Mettler (1) analítica, sens. 0.1 mg, (2) semi-analítica, sens. 0.01 g.

13.8. Estufas (2 unidades):

(1) Memmert; Tv30u, 556009 - 220V - 1500w, 30-220°C.

(2) Memmert; Tv40u, 260575 - 220V - 2200w, 30-220°C.

13.9. Banho termostático e/ágitação para frascos.

Memmert; 350 - 851T36, 220V - 2200w. 30-100°C.

13.10. Bomba a vácuo; Cl-Rotations Vakuumpumpe, tipo RE-3; cap.

3.5 m³/h, vácuo 2. 10⁻² Torr; nº 43823.

Análises e Considerações Gerais:

Esta fábrica apresenta algumas deficiências intransponíveis tecnológica e/ou economicamente sem recorrer a alterações profundas e básicas. Seguintes são os principais pontos a considerar:

1. Dimensionamento da capacidade de extração é de 2,5 a 3 vezes superior a aquela de liofilização, dependendo do grau de extração dos sólidos.
2. Equipamentos utilizados na liofilização apresentam deficiências inerentes da construção e "design", notadamente no que se refere a (1) capacidade de produção de frio; (2) setor de condensação do sublimado; (3) equipamentos de produção do vácuo; e (4) equipamento de carga e transporte das bandejas.

Em linhas gerais, as seguintes medidas deverão ser consideradas na reabilitação desta unidade de produção:

1. Adequação na capacidade de produção de frio e vácuo com a alteração no sistema de condensação do sublimado para aumentar a velocidade de liofilização.
2. Dimensionamento correto da capacidade de extração e secagem a fim de melhorar a eficiência na extração e controle adequado do processo tecnológico. Isso é conseguido através do aumento da capacidade de secagem do extrato, quer pelo emprego de novas unidades de liofilização, quer pela anexação de uma unidade de secagem por atomização (spray drying). Esta última opção apresenta a vantagem de tornar o processo mais flexível.
3. Aumento da capacidade de armazenamento da matéria-prima, material de embalagem e materiais diversos, conseguido através da construção de um galpão em um local adequado.
4. Efetiva formação da equipe capacitada e treinada para (1) tecnologia de processamento; (2) manutenção e conservação dos equipamentos; e (3) controle de qualidade. Paralelamente, deve-se estabelecer um programa de manutenção e reparação dos equipamentos sistemático com a estocagem adequada de peças de reposição.

4

Promosta para Reabilitação da Fábrica de Café Liofilizado - Limoca (antiga Liangol) apresentada pelo consórcio Klöckner - Brazilian Food Project.

A proposta inclui as seguintes etapas:

1. Posta em marcha dos equipamentos atuais (alternativa A).

Consiste em fazer uma revisão geral nas atuais instalações, incluindo a reposição de algumas peças e instalação de alguns equipamentos auxiliares e de laboratório.

Os preços para os materiais e peças de reposição foram cotados a US\$ 250.000,00.

Com relação a mão de obra, a firma coloca a disposição da Limoca, 5 especialistas a saber:

- 1 engenheiro de montagem,
- 1 técnico em instrumentação,
- 1 técnico em eletricidade,
- 1 técnico de manutenção,
- 1 soldador.

O tempo necessário para esta fase é de 90 dias. O preço para essa mão de obra é de US\$ 86.000,00.

O pagamento da mão de obra é feito nas seguintes condições: 1/3 na assinatura do contrato; 1/3 a 45 dias após a assinatura; e 1/3 após 90 dias, no término dos trabalhos.

Correrão por conta da Limoca as despesas de transporte, estadia, alimentação, seguros e outras taxas que venham ocorrer. Além disso, cabe a Limoca colocar 25 elementos para colaborar nas montagens, assim como todas ferramentas necessárias. Estima-se ainda que as despesas com mão de obra local são de US\$ 20.000,00.

Portanto, o custo total para a alternativa A é de

US\$ 356.000,00

2. Máquinas e instalações a serem adquiridas (Alternativa B).

Consiste na substituição de várias máquinas e equipamentos em um valor global de **US\$ 691.500,00.**

Para essa alternativa, utiliza-se a mesma mão de obra da alternativa A e o mesmo valor é cobrado, ou seja **US\$ 86.000,00.** A mão de obra local foi estimada em **US\$ 25.000,00.** Portanto, o custo total para a alternativa B é de **US\$ 802.500,00.**

3. Variante para chegar a uma indústria nos padrões de técnica rentável (alternativa C).

Nesta alternativa, além de reparos nos equipamentos existentes, substituição de alguns equipamentos, propõe-se a instalação de secagem por atomização, fornecendo também desenhos, manual de instalação, diagrama elétrico e especificações técnicas dos componentes.

Os preços para essa alternativa são os seguintes:

. Materiais e máquinas	US\$ 1.631.500,00
. Base para implantação do "Spray drier"	US\$ 40.000,00
. Mão de obra brasileira	US\$ 86.000,00
. Mão de obra local	US\$ 32.000,00
Total	<u>US\$ 1.789.500,00</u>

Resumo dos preços para as tres alternativas:

. Alternativa A	US\$ 355.000,00
. Alternativa B	US\$ 802.500,00
. Alternativa C	US\$ 1.789.500,00

4. Oferta para assistência na operação da fábrica por técnicos brasileiros.

A firma oferece assistência na operação da fábrica por um período de 24 meses, colocando em Angola 5 especialistas bra

silheiros nas seguintes funções:

- 1 chefe de equipe
- 1 chefe de laboratório
- 3 supervisores de produção.

O preço para essa prestação é de US\$ 30.000,00 mensais, pagos da seguinte maneira:

-Pagamento inicial de US\$ 90.000,00 a ser pago antes da viagem do pessoal de assistência técnica.

-Pagamento mensal de US\$ 30.000,00 até 21º mes (inclusive)

Preço total US\$ 720.000,00

Para esse item, se for de interesse da Lizoca, pode-se obter um financiamento que deverá ser negociado junto ao Banco do Brasil por ocasião das negociações concretas sobre esta oferta.

5. Função de assistência na operação.

A função dos técnicos brasileiros é de garantir a produção pré estabelecida pelo período contratado, adequar a fábrica para atender às normas internacionais e dar a formação ao pessoal que operará a fábrica, tanto na área de produção, controle de qualidade e de manutenção.

6. Produção diária.

a) Liofilização - atendidas as modificações e a manutenção dos equipamentos (alternativa A), bem como as condições especificadas no item 2 (alternativa B), a produção será de 850 kg/dia.

b) Spray Drier - Com a instalação de uma torre Spray Drier, como especificado no item 3 (alternativa C), a produção será de 850 kg/dia de café liofilizado e 2.500 kg/dia de café solúvel tipo Spray.

7. Cargo e quantidade de pessoal necessário para operar a fábrica

- produção de 3.350 kg/dia.

Serão necessários os seguintes:

- .1 gerente de produção.
- .1 químico.
- .4 operadores de torrefação de café verde.
- .4 operadores de extração.
- .4 operadores de concentração.
- .4 operadores de torre Spray.
- .8 operadores de câmara fria.
- .4 operadores de liofilização.
- .2 operadores de embalagem.
- .4 operadores de caldeira.
- .4 operadores de compressores de frio.
- .4 mecânicos de manutenção.
- .4 eletricitistas de manutenção.
- .1 almoxarife.
- .1 secretária
- .3 auxiliares de escritório.
- .23 auxiliares.

Faturamento anual (alternativa C).

Café liofilizado	US\$ 1.785.000,00
Café solúvel Spray	<u>US\$ 4.500.000,00</u>
Total	<u>US\$ 6.285.000,00</u>

Custo de produção anual (alternativa C)

Custo global	<u>US\$ 5.687.200,00</u>
------------------------	--------------------------

Amortização.

-10% sobre o investimento total (alternativa C)	<u>US\$ 178.950,00</u>
Total de custos	<u>US\$ 5.862.150,00</u>

Lucro bruto anual	<u>US\$ 422.850,00</u>
-----------------------------	------------------------

8. Financiamento.

Os equipamentos e materiais a serem adquiridos no Brasil nas três alternativas apresentadas, podem ser financiados através do convênio existente entre o Banco do Brasil - Cacex e o Banco Nacional de Angola nas seguintes condições:

- . Pagamento inicial 15%.
- . 85% restantes, em parcelas iguais e semestrais, vencendo a primeira aos 180 dias após a posta em marcha da instalação.
- . Juros de 7,5 - 8,5% ao ano, sobre o saldo devedor.
- . Prazo de financiamento - 5 anos, podendo ser ampliado.

9. Considerações Finais:

Analisando-se a proposta apresentada pelo consórcio Elmckner - Brazilian Food Industry, parece-nos que dentre as alternativas apresentadas, a Alternativa C, ou seja, a instalação de secagem por atomização seja mais viável, tanto do ponto de vista tecnológico, pois elimina a incompatibilidade do dimensionamento da extração versus a capacidade de liofilização, como do ponto de vista da viabilidade econômica do empreendimento.

Entretanto, para quantificar a rentabilidade econômica dessa alternativa, deveriam ser levados em consideração os seguintes pontos:

- O cálculo, para as três alternativas, dos fluxos de caixa líquidos, considerando um período de pelo menos 10 anos.
- Além dos custos e das receitas, os investimentos e os meios circulantes (capital de giro) devem ser calculados e incluídos, como investimento total, nos fluxos de caixa líquidos.
- Na montagem desses fluxos, o período inicial de montagem, reformas, instalações dos equipamentos, de acordo com cada alternativa, a Limoca não deverá estar produ-

zindo, portanto, não poderão ser consideradas nenhuma receita durante esse período.

- Utilizando-se esses fluxos de caixa líquidos, deveria-se calcular, para cada alternativa, os valores presente líquidos. Utilizando-se esse método, aplicando-se como taxa de desconto, o custo do capital financiado, no caso 8% ao ano, a decisão seria tomada baseando-se no valor presente do projeto e na alternativa que apresente um maior valor presente líquido.

Metodologia para Acompanhamento dos Custos de Produção da Fábrica Limoca (Ex-Liangol)

1. Objetivo:

O objetivo do presente estudo é apresentar uma metodologia para acompanhamento dos custos de produção da Fábrica de Café Liofilizado - Limoca.

As empresas estatais em Angola utilizam, para fins contábeis, o plano de contas estabelecido pelo Governo. Contabilmente este plano é muito bem elaborado, é prático para ser usado, além do que uniformiza a prestação de contas por parte das empresas estatais.

Entretanto, somos da opinião que, em prejuízo da utilização desse plano, as empresas deveriam fazer uso, também, de uma metodologia de acompanhamento de seus custos de produção, para aplicação na própria empresa, empregando-se para isso uma abordagem estritamente econômica. O objetivo da utilização de uma metodologia desse tipo seria para determinar o desempenho da própria empresa.

A determinação dos custos de produção industriais permite que a empresa, utilizando-se de métodos de avaliação econômica, procure minimizar os seus custos. A exemplo do que foi feito na Fábrica de Fermentos Holandeses e para as unidades de produção da Refinor, estamos propondo uma metodologia de acompanhamento dos custos de produção, para ser utilizado pela fábrica de Café Liofilizado - Limoca.

Convenem ressaltar que esta metodologia serve apenas como exemplo orientativo, devendo ser adaptada e/ou modificada para esta unidade de produção. Por exemplo: A metodologia que será apresentada neste documento não considerou detalhadamente todos os insumos utilizados na produção de café liofilizado. Os itens que compõem os investimentos fixos, meios circulantes, custos fixos e variáveis estão sujeitos a modificações e/ou adaptações.

2. Determinação dos Investimentos Fixos:

Os investimentos fixos poderão ser determinados através de um levantamento junto a contabilidade da Limoca, se esta empresa possuir uma listagem atualizada de todos os equipamentos, obras civis, veículos e instalações de escritório devidamente depreciado.

Caso esses dados não estejam disponíveis, os investimentos fixos poderão ser determinados através de um levantamento feito "in loco", considerando os seguintes aspectos: Os equipamentos e obras civis, veículos, móveis, etc., para o caso desta unidade de produção, já estão em sua maioria completamente depreciados. Desta forma, considerar-se-á que o valor desses equipamentos e outras instalações serão estimados considerando-se um valor residual, como sucata. Preparar-se assim o Quadro 1.

Quadro 1: Investimentos Fixos

Valor em R\$

-Obras civisKz
-Equipamentos de processamento, de laboratório e auxiliaresKz
-Móveis e instalações de escritóriosKz
-VeículosKz
-PaletesKz
-Eventuais (3% da somatória)Kz

3. Determinação dos Meios Circulantes (Capital de Giro):

Para sustentar as suas operações, qualquer empresa requer um capital adicional, chamado meios circulantes ou capital de giro. Este capital precisa ser suficiente para prover adequadamente os estoques e salários e uma reserva monetária em caixa para as eventualidades. A estimativa de estoque de matéria-prima, do produto acabado, de material de embalagem e de insumos é calculada com o objetivo principal de se obter uma racionalização do

sistema de compra e venda. O valor monetário disponível em caixa e em bancos é estimado através de uma percentagem sobre os outros itens componentes, capaz de cobrir os valores mensais de salários energia elétrica, comunicações e eventuais. Assim prepara-se o Quadro 2.

Quadro 2: Meios Circulantes

Valor em R\$

- Café verde, Ambrix 2º BB x dias x valor ... R\$
- Café verde Arábica 2º BB x dias x valor . . . R\$
- Sacos de alumínio (Lav-C-Foil) x dias x va-
lor R\$
- Fracos de 200 g x dias x valor R\$
- Fracos de 90 g x dias x valor R\$
- Fracos de 50 g x dias x valor R\$
- Caixas de 12 fracos de 200g x dias x valor R\$
- Caixas de 24 fracos de 90g x dias x valor R\$
- Caixas de 48 fracos de 50g x dias x valor R\$
- Rótulos diversos x dias x valor R\$
- Tampas diversas x dias x valor R\$
- Discos de cartão x dias x valor R\$
- Fitas gotadas x dias x valor R\$
- Cola x dias x valor R\$
- Gasóleo x dias x valor R\$
- Gasolina x dias x valor R\$
- Peças sobressalentes x dias x valor R\$
- Material de laboratório: vidrarias, drogas
e reagentes x dias x valor R\$
- Outros insumos x dias x valor R\$
- Estoque de produtos acabados x dias x valor R\$
- Caixa e bancos x dias x valor R\$
- Material de limpeza R\$

4. Custo de Produção e Custo Unitário:

As estimativas do custo de produção serão obtidas em consistência com o plano de operação para a fábrica. Esses custos são representados pela soma das despesas correntes (desembolso real) e outros custos dos quais, pode-se mencionar juros pagos sobre financiamentos obtidos e outros quando ocorrerem.

Com a finalidade de determinar os fluxos de caixa, os custos de produção serão calculados mensalmente. Para analisar os efeitos da quantidade produzida no custo unitário de produção, os custos serão classificados em fixos e variáveis. Serão considerados custos fixos, aqueles que se mantem constantes independentemente das variações nas quantidades produzidas, ou seja, não variam qualquer que seja o grau de utilização da capacidade produtiva. Os custos variáveis são aqueles que se alteram em função das quantidades produzidas. Os quadros 3 e 4 apresentam respectivamente os custos fixos mensais e custos variáveis mensais.

Quadro 3: Custos Fixos Mensais

Valor em Kz

-Mão de Obra Fixa	Kz
-Encargos sociais (20% de m. o. fixa) . . .	Kz
-Depreciação:	
.Obras civis + redes externas (0,42% ao mes)	Kz
.Equipamentos de processamento, de laboratório, auxiliares, móveis e instalações de escritório (1,83% ao mes)	Kz
.Veículos (2,78% ao mes)	Kz
-Seguros	Kz
-Despesas gerais (3% sobre a soma anterior) . .	Kz

Quadro 4: Custos Variáveis Mensais

Valor em Kz

-Mão de obra variável	Kz
-Encargos sociais (20% de m.o. variável) . .	Kz

Quadro 4: (Continuação)

-Matéria prima:	
.Café verde tipo Ambriz 2º BB	Kz
.Café verde tipo Arábica 2º BB	Ez
-Sacos de alumínio (Lav-a-fol)	Ez
-Frascos:	
.de 200g	Ez
.de 90g	Ez
.de 50g	Ez
-Frascos (quebras).	Ez
-Caixas:	
.para 12 frascos de 200g	Ez
.para 24 frascos de 90g	Ez
.para 48 frascos de 50g	Ez
-Rótulos diversos	Ez
-Tampas diversas	Ez
-Discos de cartão	Ez
-Fita gomada	Ez
-Cola	Kz
-Gasóleo	Ez
-Gasolina	Kz
-Outros insumos utilizados no processamento	Ez
-Vidraria para laboratório	Kz
-Paletes (quebras)	Ez
-Drogas e reagentes	Ez
-Material de limpeza	Ez
-Refeitório e outros encargos	Ez

5. Observações:

O objetivo deste estudo é elaborar uma metodologia para cálculo do custo de produção mensal da fábrica de café licfi-

lizado - Limoca, a fim de testá-la, procedendo as modificações e/ou aperfeiçoamentos que forem necessários. A partir daí, será elaborado um manual para o acompanhamento mensal dos custos de produção desta fábrica, determinando o custo unitário de produção.

Com esses dados pode-se elaborar o fluxo de caixa líquido para esta unidade de produção. A análise desses dados permite que se calcule, utilizando-se o método dos fluxos de caixa descontados, uma série de índices que medem o desempenho econômico da empresa, como por exemplo, a taxa interna de retorno, o índice de lucratividade, entre outros.

Análise de Viabilidade Econômica das Alternativas Apresentadas pela Klöckner/Brazilian Food Project - na Proposta de Assistência Técnica à Empresa de Liofilização e Moagem de café - Limoca

Foram apresentadas três alternativas que seguem:

- Alternativa A. Posta em ordem dos equipamentos atuais - reforma das instalações atuais sem substituição de equipamentos.
- Alternativa B. Posta em ordem dos equipamentos atuais e troca de alguns equipamentos.
- Alternativa C. Reforma e instalação do spray dry.

A partir dos valores de investimentos, custos operacionais e receitas apresentados na referida proposta foram determinados os fluxos de caixa para cada alternativa. O horizonte de produto para cada alternativa, foi estipulado em 10 anos.

Nas alternativas propostas foram utilizadas com os fluxos de entrada valores monetários das seguintes fontes:

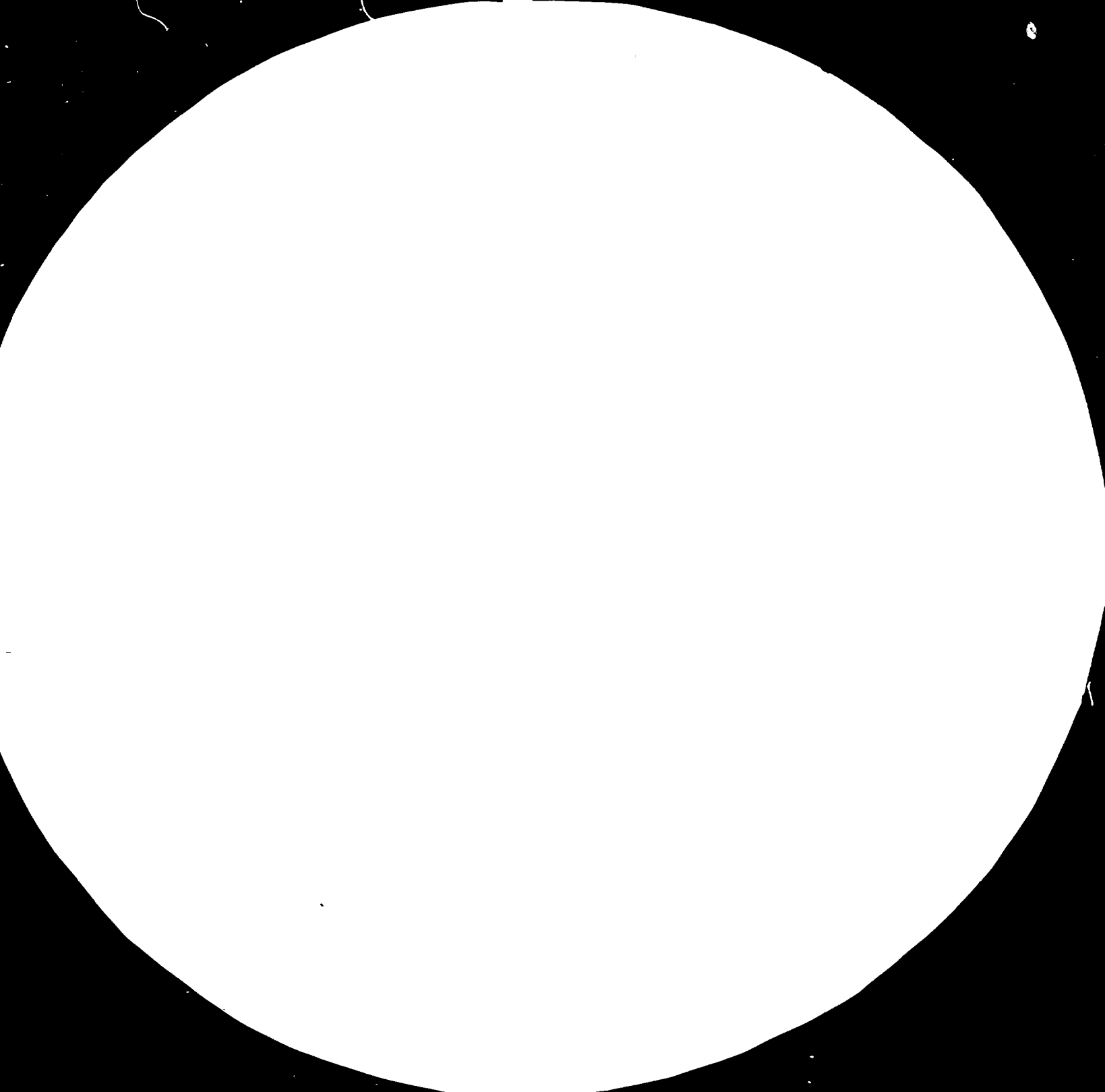
- Receita proveniente da venda de café liofilizado. Para a alternativa C considerou-se também, como receita, a venda de café solúvel tipo spray dry.
- Valor residual de todos os bens de capital que ultrapassam o horizonte dos projetos.

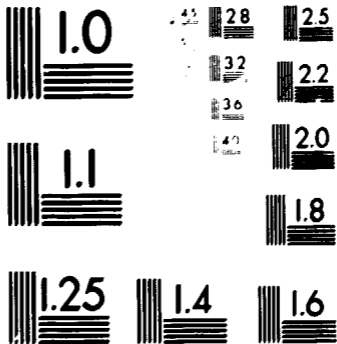
Como fluxo de saída foram considerados os seguintes:

- Despesas de investimento com os equipamentos, incluindo montagem e instalação e os meios circulantes.
- Despesas operacionais, constituídas de matéria-prima, material secundário, mão-de-obra e manutenção.

Convém salientar que nesta análise os fluxos de caixa foram determinados a preços reais, o que significa que os custos e as receitas para cada alternativa, são calculados em moeda que tem o mesmo valor em qualquer ano do projeto e pressupõe-se que a taxa de inflação afeta igualmente os preços dos insumos e dos produtos dos pro-







MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
 NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
 STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a
 (ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

jetos.

Os Quadros 1, 2 e 3 mostram os fluxos de caixa para cada alternativa analisada.

Método da taxa interna de retorno

A partir dos fluxos de caixa líquidos, foram calculadas as taxas internas de retorno para cada alternativa, que são apresentadas nos quadros 4, 5 e 6. Nota-se que para as alternativas A e B a solução da equação que determina a taxa interna de retorno foi impossível. Isto ocorreu pelo fato de que os fluxos de caixa líquidos, para essas alternativas, apresentaram, durante todo horizonte do projeto somente valores negativos. Para se obter uma solução este método exige que se tenha pelo menos um fluxo de caixa positivo e pelo menos um negativo.

A alternativa C apresentou uma taxa interna de retorno de 48,40%, valor esse bem superior ao custo do financiamento oferecido pelo Banco do Brasil - CACEX que é de 3% ao ano.

Análise de sensibilidade

Considerando que a previsão de lucratividade de um projeto depende de ocorrências futuras que não podem ser estimadas com precisão, os investidores desejam informações adicionais para obter maior precisão na escolha da opção do investimento.

Deste modo, pela inclusão no programa de variações simuladas nos preços de venda dos cafés liofilizado e atomizado (spray), mantendo os demais fatores constantes. A mensuração dos efeitos de cada variação foi efetuada e foram recalculadas as taxas internas de retorno e comparadas à taxa interna de retorno do caso básico. Os quadros 7, 8 e 9 mostram os resultados obtidos pela análise de sensibilidade.

QUADRO 5. Fluxo de caixa - Alternativa A.

A LISTING OF THE DATA

Z 1 1 5 115 0 1 0.000000

ALTERNATIVA - A. FESTA EM ORDEM DOS EQUIPAMENTOS ATUAIS

PERIOD	INVESTIM EQUIPAMENTOS	INVENTEM MONTAGEM	MEIOS CIRCUL.	RECEITA		CUSTO OPERACIONAL				
				TOTAL	PAI. FEIJ	MAT. SEC.	MO. GENS.	MO. LOCAL	MANTENCA.	
1	0	37500.	15900.	169077.	703500.	804000.	336695.	360000.	80000.	60000.
2	1	42500.	18020.	0.	938000.	1072000.	448926.	360000.	80000.	60000.
3	2	42500.	18020.	0.	938000.	1072000.	448926.	0.	80000.	60000.
4	3	42500.	18020.	0.	938000.	1072000.	448926.	0.	80000.	60000.
5	4	42500.	18020.	0.	938000.	1072000.	448926.	0.	80000.	60000.
6	5	42500.	18020.	0.	938000.	1072000.	448926.	0.	80000.	60000.
7	6	0.	0.	0.	938000.	1072000.	448926.	0.	80000.	60000.
8	7	0.	0.	0.	938000.	1072000.	448926.	0.	80000.	60000.
9	8	0.	0.	0.	938000.	1072000.	448926.	0.	80000.	60000.
10	9	0.	0.	0.	938000.	1072000.	448926.	0.	80000.	60000.
11	10	-250000.	0.	-169077.	938000.	1072000.	448926.	0.	80000.	60000.

QUADRO 6. Fundo de Caixa - Alternativa B.

A LISTING OF THE DATA

21 1 5 110 0 1 0000000

ALTERNATIVA - B. PESTA EM ORDEM DOS EQUIPAMENTOS ATUAIS COM
INSTALACAO DE ALGUNS NOVOS EQUIPAMENTOS

PERIODO	INVESTIM EQUIP	INVESTIM EQUIP	MEIOS CIRCUL	RECEITA IIIS	RECEITA IIIIS	CUSTO OPERACIONAL	RECEITA IIIIS	RECEITA IIIIS	RECEITA IIIIS
1	103725.	1665.	212254.	742750.	619757.	254977.	36000.	28000.	63000.
2	117555.	12070.		1785000.	1487500.	635945.	360000.	28000.	63000.
3	117555.	12070.		1785000.	1487500.	635945.	0.	28000.	63000.
4	117555.	12070.		1785000.	1487500.	635945.	0.	28000.	63000.
5	117555.	12070.		1785000.	1487500.	635945.	0.	28000.	63000.
6	117555.	12070.		1785000.	1487500.	635945.	0.	28000.	63000.
7		0.		1785000.	1487500.	635945.	0.	28000.	63000.
8		0.		1785000.	1487500.	635945.	0.	28000.	63000.
9		0.		1785000.	1487500.	635945.	0.	28000.	63000.
10		0.		1785000.	1487500.	635945.	0.	28000.	63000.
11	10322450.		0.	212254.	1785000.	1487500.	635945.	0.	28000.

QUADRO 7. Fluxo de Caixa - Alternativa C.

A LISTING OF THE DATA

1 2 3 10 0 2 6.000000

ALTERNATIVA - C. REFORMA E INSTALACAO DO SPNET

PERIODO	INVESTIM EQUIPAMENTOS	INVESTIM EMPRESAS	INVESTIM FUNDACAO	CUSTOS CIRCUL.	RECEITA		DEPREZ.	DEPREC.	CUSTO OPERACIONAL			J.	C.		
					SPNET	LIQ.			DEPREZ.	DEPREC.	MANUTEN.				
1	0	244725.	6000.	17700.	473600.	375000.	160750.	350333.	70267.	36000.	100000.	0.000.	0.	0.	
2	1	277355.	6800.	20000.	0.	4500000.	1785000.	4300000.	843200.	360000.	100000.	80000.	0.	0.	
3	2	277355.	8000.	20000.	0.	4500000.	1785000.	4300000.	843200.	0.	100000.	80000.	0.	0.	
4	3	277355.	8000.	20000.	0.	4500000.	1785000.	4300000.	843200.	0.	100000.	80000.	0.	0.	
5	4	277355.	8000.	20000.	0.	4500000.	1785000.	4300000.	843200.	0.	100000.	80000.	0.	0.	
6	5	277355.	8000.	20000.	0.	4500000.	1785000.	4300000.	843200.	0.	100000.	80000.	0.	0.	
7	6	0.	0.	0.	0.	4500000.	1785000.	4300000.	843200.	0.	100000.	80000.	0.	0.	
8	7	0.	0.	0.	0.	4500000.	1785000.	4300000.	843200.	0.	100000.	80000.	0.	0.	
9	8	0.	0.	0.	0.	4500000.	1785000.	4300000.	843200.	0.	100000.	80000.	0.	0.	
10	9	0.	0.	0.	0.	4500000.	1785000.	4300000.	843200.	0.	100000.	80000.	0.	0.	
11	10	-664450.	0.	0.	0.	-473600.	4500000.	1785000.	4300000.	843200.	0.	100000.	80000.	0.	0.

QUADRO 8. Taxa interna de retorno - Alternativa A.

4 LISTING OF THE DATA

Z I I S I I S O I C. 000000

ALTERNATIVA - A. FICHA EM ORDEM DOS EQUIPAMENTOS ATUAIS

PERIODO	INVESTIM EQVAP. DE	INVENTIP MONTAGEM	MEIOS CIRCUL.	RECEITA		CUSTO OPERACIONAL				
				TOTAL	PLI. FEJF	MAL. SEC.	PU. EFAS.	MO. LOCAL	MAN. PEE.	
1	0	37500.	15900.	169077.	702500.	804000.	336695.	360000.	60000.	60000.
2	1	42500.	18020.	0.	530000.	1072000.	448926.	360000.	40000.	60000.
3	2	42500.	18020.	0.	530000.	1072000.	448926.	0.	40000.	60000.
4	3	42500.	18020.	0.	530000.	1072000.	448926.	0.	40000.	60000.
5	4	42500.	18020.	0.	530000.	1072000.	448926.	0.	40000.	60000.
6	5	42500.	18020.	0.	530000.	1072000.	448926.	0.	40000.	60000.
7	6	0.	0.	0.	530000.	1072000.	448926.	0.	40000.	60000.
8	7	0.	0.	0.	530000.	1072000.	448926.	0.	40000.	60000.
9	8	0.	0.	0.	530000.	1072000.	448926.	0.	40000.	60000.
10	9	0.	0.	0.	530000.	1072000.	448926.	0.	40000.	60000.
11	10	-250000.	0.	-169077.	530000.	1072000.	448926.	0.	40000.	60000.

***** SOLUCAO IMPOSSIVEL *****

QUADRO 9. Taxa interna de retorno - Alternativa B.

A LISTING OF THE DATA

2 1 1 5 110 0 1 6.000000

ALTERNATIVA - B. POSTA EM ORDEM DOS EQUIPAMENTOS ATUAIS COM
 INSTALACAO DE ALGUNS NOVOS EQUIPAMENTOS
 CUSTO OPERACIONAL

PERIODO	INVESTIM	INVESTIM	DEBOS	RECEITA	RECEITA	RECEITA	RECEITA	RECEITA	RECEITA	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	0	103725.	1005.	219954.	763750.	619752.	264977.	360000.	80000.	63000.
2	1	117555.	10070.	0.	1705000.	1407500.	635945.	360000.	80000.	63000.
3	2	117555.	10070.	0.	1705000.	1407500.	635945.	0.	80000.	63000.
4	3	117555.	10070.	0.	1705000.	1407500.	635945.	0.	80000.	63000.
5	4	117555.	10070.	0.	1705000.	1407500.	635945.	0.	80000.	63000.
6	5	117555.	10070.	0.	1705000.	1407500.	635945.	0.	80000.	63000.
7	6	0.	0.	0.	1705000.	1407500.	635945.	0.	80000.	63000.
8	7	0.	0.	0.	1705000.	1407500.	635945.	0.	80000.	63000.
9	8	0.	0.	0.	1705000.	1407500.	635945.	0.	80000.	63000.
10	9	0.	0.	0.	1705000.	1407500.	635945.	0.	80000.	63000.
11	10	-302450.	0.	-219954.	1705000.	1407500.	635945.	0.	80000.	63000.

..... SOLUCAO IMPOSSIVEL

10
 QUADRO 6. Taxa interna de retorno - Alternativa C.

INVESTMENT FEASIBILITY ANALYSIS
 ALTERNATIVA - C. REFORMA E INSTALACAO DO SPRAY

INTERNAL RETURN ON TOTAL CAPITAL 42.50% PERCENT

PERIOD ID.MI.	INVESTMENT (DOLLARS)			OPERATING (DOLLARS)			PRESENT VALUE FACTOR	PRESENT VALUE	
	CAPITAL	WORKING CAPITAL	TOTAL	REVENUE	EXPENSES	NET REVENUE		TOTAL INVESTMENT	NET REVENUE
0	260425.	473600.	742025.	523750.	568600.	444850.	1.0000	742025.	-266456.
1	304215.	0.	304215.	6285000.	5683200.	601800.	0.6738	204791.	485514.
2	304215.	0.	304215.	6285000.	5323200.	961800.	0.4561	132130.	436705.
3	304215.	0.	304215.	6285000.	5323200.	961800.	0.3068	93077.	294276.
4	304215.	0.	304215.	6285000.	5323200.	961800.	0.2062	62719.	192290.
5	304215.	0.	304215.	6285000.	5323200.	961800.	0.1389	42262.	113615.
6	0.	0.	0.	6285000.	5323200.	961800.	0.0936	0.	90034.
7	0.	0.	0.	6285000.	5323200.	961800.	0.0631	0.	60668.
8	0.	0.	0.	6285000.	5323200.	961800.	0.0425	0.	41803.
9	0.	0.	0.	6285000.	5323200.	961800.	0.0286	0.	27547.
10	0.	0.	0.	6285000.	5323200.	961800.	0.0193	0.	18282.
TOTAL	1125050.	0.	1125050.	63273750.	54567600.	8713150.		1261240.	1261240.

INTEREST PER CENT	EMEF BY CCST RATIO	PRESENT VALUE IN DOLLARS REVENUE	PRESENT VALUE IN DOLLARS TOTAL	PRESENT VALUE IN DOLLARS BALANCE
4.000	5.281	7010256.	1127510.	5602545.
6.000	4.535	6294459.	1380008.	4906451.
8.000	3.970	5675573.	1429530.	4246043.
10.000	3.528	5137722.	1456472.	3681250.
12.000	3.171	4668106.	1472230.	3195876.
14.000	2.877	4256221.	1479438.	2776783.

EXCLUDING DEPRECIATION, INTEREST, AND INCOME TAX

ALTERNATIVE:
 CASO BASE: SEM ALTERACAO

QUADRO 11. Variação da taxa interna para a alternativa A, em função de variações no preço de venda de café liofilizado, mantendo-se todos os outros itens do caso-base inalterados.

Fatores	Variações no preço de venda (%)	Variações na taxa interna de retorno
Caso base	0 (US\$7.00/kg)	Solução impossível
Receita total	+7 (US\$7.50/kg)	Solução impossível
"	+14 (US\$8.00/kg)	Solução impossível
"	+21 (US\$8.50/kg)	"
"	+28 (US\$9.00/kg)	"
"	+35 (US\$9.45/kg)	"
"	+42 (US\$9.95/kg)	"
"	+49 (US\$10,40/kg)	"
"	+56 (US\$10,90/kg)	"
"	+63 (US\$11,40/kg)	"
"	+70 (US\$12,00/kg)	"
"	+77 (US\$12,40/kg)	"
"	+84 (US\$12,90/kg)	-3,405
"	+91 (US\$13,40/kg)	6,272
"	+98 (US\$13,90/kg)	16,540
"	+105 (US\$14,35/kg)	28,106

12
 QUADRO 5. Variação da taxa interna de retorno para a alternativa B, em função da variação no preço de venda de café liofilizado, mantendo-se todos os outros itens do caso-base inalterados.

Fatores	Variação no preço de venda (%)	Variação na taxa interna de retorno (%)
Caso base	0	Solução impossível
Receita total	+ 7 (US\$7,50/kg)	Solução impossível
"	+14 (US\$8.00/kg)	"
"	+21 (US\$8.50/kg)	"
"	+28 (US\$9.00/kg)	"
"	+35 (US\$9.45/kg)	1,249
"	+42 (US\$9.95/kg)	14,485
"	+49 (US\$10,40/kg)	29,168
"	+56 (US\$10,90/kg)	46,454
"	+63 (US\$11,40/kg)	67,608
"	+70 (US\$11,90/kg)	94,136

13
 QUADRO 9. Variação da taxa interna de retorno para alternativa C e função de variações nos preços de venda de café liofilizado e café tipo spray, feitas isoladamente e em conjunto, mantendo-se todos os outros itens do caso base inalterados.

Fatores	Variação no preço de venda (%)	Variação na taxa interna de retorno
Caso base	0	48,404
Receita total		
(vendas de café liofilizado)	+ 7 (US\$7.50/kg)	57,603
	+14 (US\$8.00/kg)	67,191
	+21 (US\$8.50/kg)	77,151
	+28 (US\$9.00/kg)	87,467
	+35 (US\$9.45/kg)	98,122
	+42 (US\$9,95/kg)	109,104
	+49 (US\$10,40/kg)	120,401
	+56 (US\$10,90/kg)	132,005
	+63 (US\$11,40/kg)	143,912
	+70 (US\$11,90/kg)	156,118
Receita total		
(vendas de café tipo spray)	+ 8 (US\$6.50/kg)	75,948
	+16 (US\$7.00/kg)	106,465
	+24 (US\$7.45/kg)	139,632
	+32 (US\$7.90/kg)	175,302
	+40 (US\$8.40/kg)	213,471
	+48 (US\$8.90/kg)	254,228
	+56 (US\$9.40/kg)	297,725
	+64 (US\$9.80/kg)	344,165
	+72 (US\$10.30/kg)	393,793
	+80 (US\$10.80/kg)	446,903
Receita total		
(vendas de café liofilizado e vendas de café tipo spray)	+ 7 (US\$7.50/kg)	86,222
	+ 8 (US\$6.50/kg)	
	+14 (US\$8.00/kg)	109,219

32
-12-

Continuação do Quadro 9¹³

Fatores	Variação no preço de venda (%)	Variação na taxa interna de retorno
	+28 (US\$9.00/kg)	228,984
	+32 (US\$7.90/kg)	
	+35 (US\$9.45/kg)	285,940
	+40 (US\$8.40/kg)	
	+42 (US\$9.95/kg)	384,135
	+48 (US\$8.90/kg)	
	+49 (US\$10.40/kg)	416,163
	+56 (US\$9.40/kg)	
	+56 (US\$10,90/kg)	490,770
	+64 (US\$9,80/kg)	
	+63 (US\$11.40/kg)	572,871
	+72 (US\$10.30/kg)	
	+70 (US\$11,90/kg)	663,589
	+80 (US\$10,80/kg)	

Na alternativa A foram simuladas variações na receita proveniente da venda de café liofilizado, através de variações no preço de venda desse produto, assim o preço de venda variou de +7% a +105%. Como se verifica variações de +7% até +77% no preço, faz com que a solução da taxa interna de retorno se torne impossível. Isto ocorre porque, como no caso básico, os fluxos de caixa líquidos são todos negativos, durante todo horizonte do projeto e o método da taxa interna de retorno exige, para sua solução, que se tenha pelo menos um fluxo de caixa líquido maior que zero e pelo menos um menor que zero. Simulando-se um aumento de 84% no preço de venda faz com que a solução se torne possível, porém apresenta uma taxa interna de retorno negativa (-3,405%). (Quadro 10)

Considerando esta opção de simulações, ou seja, fazendo -se variar o preço de venda do café liofilizado mantendo-se todos os outros itens inalterados, essa alternativa torna-se viável somente quando o preço de venda aumenta em 98% (US\$13.90/kg). Neste caso a taxa interna de retorno é de 16,540%, portanto, 8.54 pontos percentuais acima da taxa de 8%, que é a que o agente financiador indicado na proposta está operando. (Quadro 11)

Para a alternativa B foram também simuladas variações na receita proveniente da venda de café liofilizado, fazendo-se alterar o preço de venda desse produto. Mantendo todos os outros itens inalterados, verifica-se que, como no caso básico, variações de +7% até +28% no preço de venda, faz com que a solução da taxa interna de retorno se torne impossível. Variando-se o preço de venda em +35% a taxa interna de retorno passa a apresentar uma solução possível (1,249%), porém inferior à taxa de juros cobradas no financiamento - 8% A.A. (Quadro 12). Esta alternativa B, torna-se viável quando o preço de venda do café liofilizado aumenta em 42% (US\$9.95/kg), apresentando uma taxa interna de retorno de 14,485%, portanto cerca de 6,5 pontos percentuais acima da taxa de juros do financiamento pretendido. (Quadro 13).

Na alternativa C que prevê além da produção do café liofilizado, também a produção do café tipo spray. Inicialmente foram feitas simulações no preço de venda de cada tipo de produto isoladamente. Deste modo, um aumento de 7% no preço de venda do café liofilizado, mantendo os outros itens inalterados, faz com que a taxa in-

terna de retorno se eleve para 57,603% (Quadro 14), portanto aproximadamente 10 pontos percentuais superior a taxa interna de retorno apresentada no caso básico (48,404%).

Com relação a simulações no preço de venda de café tipo spray, mantendo-se todos os outros itens inalterados, verifica-se que um aumento de 8% faz com que a taxa interna de retorno se eleve para 75,948%. (Quadro 15).

Um aumento simultâneo de 7% e 8% nos preços de venda dos cafés liofilizado e tipo spray, respectivamente, mantendo-se todos os outros itens inalterados, verifica-se que a taxa interna de retorno aumenta para 86,222% (Quadro 16).

Foram também simulados aumentos simultâneos nos itens meios circulantes, matéria-prima e material secundário, mantendo-se todos os outros itens inalterados. Neste caso um aumento de 10% nesses itens fez com que, a taxa interna de retorno se reduzisse a 14,183% (Quadro 17). Um aumento de 20% nesses mesmos itens fez com que a solução para determinar a taxa interna de retorno se tornasse impossível (Quadro 18).

Finalmente, simulou-se também, aumentos simultâneos nos meios circulantes, matéria-prima, material secundário e nos preços de venda dos cafés liofilizado e tipo spray. Neste caso um aumento de 10% nos meios circulantes, matéria-prima e material secundário e um aumento de 7% no preço de venda do café liofilizado e 8% no preço de venda do café tipo spray fez com que a taxa interna de retorno diminuísse para 44,846% (Quadro 19).

Da mesma maneira, simulou-se aumentos de até 50% nos meios circulantes, matéria-prima e material secundário e aumentos de até 35% no preço de venda do café liofilizado e até 40% no preço de venda do café tipo spray. Neste caso verificou-se que a taxa interna de retorno caiu para 32,988%, aproximadamente 15,4 pontos percentuais inferior a taxa interna de retorno do caso básico (Quadro 20).

15
 QUADRO 11. Análise de sensibilidade. Alternativa A.

INVESTMENT FEASIBILITY ANALYSIS
 ALTERNATIVA - A. FESTA EM COQUE DOS EQUIPAMENTOS ATUAIS

INTERNAL RETURN ON TOTAL CAPITAL 16.240 PERCENT

C. PIOR D. MELHOR	INVESTMENT (DOLLARS)			OPERATING (DOLLARS)			PRESENT VALUE FACTOR	PRESENT VALUE	
	CASH FLOWS	CAPITAL	TOTAL	REVENUE	EXPENSES	NET REVENUE		TOTAL INVESTMENT	REVENUE
0	53400	169077	222477	1392930	1648695	-255765	1.3000	222477	-255765
1	60520	0	60520	1857240	2028926	-171686	0.8581	51931	-167319
2	60520	0	60520	1857240	1668926	188314	0.7363	44560	138653
3	60520	0	60520	1857240	1668926	188314	0.6318	38236	118975
4	60520	0	60520	1857240	1668926	188314	0.5421	32009	102089
5	60520	0	60520	1857240	1668926	188314	0.4652	28153	87600
6	0	0	0	1857240	1668926	188314	0.3992	0	75167
7	0	0	0	1857240	1668926	188314	0.3425	0	64499
8	0	0	0	1857240	1668926	188314	0.2939	0	55344
9	0	0	0	1857240	1668926	188314	0.2522	0	47489
10	0	0	0	1857240	1668926	188314	0.2164	0	41232
11	720000	169077	889077	19965330	16697955	1267375		327481	327481
TOTAL	166000	0	166000						

INTEREST PER CENT
4.000
6.000
8.000
10.000
12.000
14.000

BENEFIT/COST RATIO
4.433
3.248
2.498
1.977
1.592
1.295

REVENUE	OUTLAY	BALANCE
925476	208730	716688
790620	243399	547221
674504	270022	404522
574870	290323	283747
486823	305706	181116
410713	317204	93509

EXCLUDING DEPRECIATION, INTEREST, AND INCOME TAX

ALTERNATIVAS:
 ALI: 14 RECEITA TOTAL COM AUMENTO DE 982
 MANTENDO INALTERADO TODOS OS OUTROS ITENS DO CASO BASE

QUADRO 12. Análise de sensibilidade. Alternativa B.

INVESTMENT SENSIBILITY ANALYSIS
 ALTERNATIVA - B. TESTE DE SENSIBILIDADE DOS EQUIPAMENTOS ATUAIS COM
 INSTALACAO DE EQUIPAMENTOS NOVOS
 INTERNA RETURN ON TOTAL CAPITAL 12.262 P. CENT

PER. EG. INCL.	REVENHOS E DESPESAS			DEPRECIACAO (DOLARES)			PRESENT VALUE	PRESENT VALUE	
	REVENHOS	DEPRECIACAO	TOTAL	TOTAL	DEPRECIACAO	NET		INVESTIMENTO	TOTAL
1	3	120375.	219550.	340329.	207063.	1407769.	-396706.	1.0000	340329.
2	3	130425.	0.	130425.	240750.	2659665.	-220695.	0.9897	130425.
3	3	130425.	0.	130425.	240750.	2279665.	130305.	0.7755	130425.
4	3	130425.	0.	130425.	240750.	2279665.	130305.	0.7634	130425.
5	3	130425.	0.	130425.	240750.	2279665.	130305.	0.7515	130425.
6	3	130425.	0.	130425.	240750.	2279665.	130305.	0.7398	130425.
7	3	0.	0.	0.	240750.	2279665.	130305.	0.7282	0.
8	3	0.	0.	0.	240750.	2279665.	130305.	0.7168	0.
9	3	0.	0.	0.	240750.	2279665.	130305.	0.7054	0.
10	3	0.	0.	0.	240750.	2279665.	130305.	0.6943	0.
11	3	0.	0.	0.	240750.	2279665.	130305.	0.6832	0.
TOTAL		470050.	-219550.	420500.	25101563.	24255219.	546346.		465543.

INTEREST PER. CENT	REVENHOS	DEPRECIACAO	TOTAL
6.000	314536.	540706.	-226676.
8.000	222727.	578621.	-355894.
10.000	144317.	616535.	-461618.
12.000	76689.	652346.	-548546.
14.000	19117.	638153.	-620035.
	-32910.	646192.	-679092.

EXCLUDING DEPRECIATION, INTEREST, AND INCOME TAX

ALTERNATIVAS:
 1. RECEITA TOTAL COM AUMENTO DE 15%
 2. MANEJO INSTALACAO TODOS OS OUTROS ITENS DE CASO BASE

17
 QUADRO 13. Análise de sensibilidade. Alternativa B.

INVESTMENT SENSIBILITY ANALYSIS
 ALL FACTORS EXCEPT: WACC & DEPRECIATION. BASIS FOR
 INSTALLATION OF SECURED ASSETS EQUIPMENT

INTERNAL RETURN ON TOTAL CAPITAL 10.42% PERCENT

PERIOD	INVESTMENT VALUE (\$)			OPERATING EXPENSES (\$)			CASH FLOW VALUE	PRESENT VALUE IN COLONES	
	CAPITAL	EXPENSES	TOTAL	EXPENSES	NET	PERCENT		PERCENT	PERCENT
1	120375	219950	340325	1056225	1403769	-344444	1.3000	160329	-100
2	136425	0	136425	2536700	2639665	-116765	0.9735	1101600	-30
3	136425	0	136425	2536700	2779445	255255	0.7636	204080	190
4	136425	0	136425	2536700	2279445	255255	0.6664	90910	170
5	136425	0	136425	2536700	2279445	255255	0.5821	79415	100
6	136425	0	136425	2536700	2279445	255255	0.5085	69168	120
7	0	0	0	2536700	2279445	255255	0.4441	0	110
8	0	0	0	2536700	2279445	255255	0.3879	0	90
9	0	0	0	2536700	2279445	255255	0.3380	0	80
10	0	0	0	2536700	2279445	255255	0.2960	0	75
TOTAL	419250	219950	639200	2536700	2279445	255255	0.2505	155265	60

INTEREST PERCENT	BENEFIT/COST PERCENT	PRESENT VALUE IN COLONES
6.000	2.551	1370560
6.000	2.064	1294432
6.000	1.700	1054364
10.000	1.434	876515
12.000	1.274	776175
14.000	1.030	671006

EXCLUDING DEPRECIATION, INTEREST, AND INCOME TAX
 ALTERNATIVE
 RATE 6 RECEIPTS TOTAL COM AUMENTO DE 423
 MANTENDO INALTERADO TODOS OS OUTROS ITENS DO CASO BASE

17
 QUADRO 14. Análise de sensibilidade. Alternativa C.

INVESTMENT FEASIBILITY ANALYSIS
 ALTERNATIVA - C. REFORMA E INSTALACAO DO SPRAY

INTERNAL RETURN ON TOTAL CAPITAL ... 52.00% PERCENT

PERIOD	NO. PERIODS	INVESTMENT (DOLLARS)			OPERATING (DOLLARS)			PRESENT VALUE FACTOR	PRESENT VALUE	
		CAPITAL	WORKING CAPITAL	TOTAL	REVENUE	EXPENSES	NET REVENUE		TOTAL	NET
1	0	268425	473600	742025	536163	969600	-434438	1.3855	742025	-434438
2	1	304215	0	304215	6409950	5689700	726750	0.6365	193076	46112
3	2	304215	0	304215	6409950	5323200	1086750	0.4626	122476	43752
4	3	304215	0	304215	6409950	5323200	1086750	0.2554	77711	27767
5	4	304215	0	304215	6409950	5323200	1086750	0.1621	49505	17614
6	5	304215	0	304215	6409950	5323200	1086750	0.1028	31206	11176
7	6	0	0	0	6409950	5323200	1086750	0.3653	0	7091
8	7	0	0	0	6409950	5323200	1086750	0.2414	0	6499
9	8	0	0	0	6409950	5323200	1086750	0.0263	0	2255
10	9	0	0	0	6409950	5323200	1086750	0.0167	0	1211
11	10	0	0	0	6409950	5323200	1086750	0.0106	0	1122
TOTAL		1125050	0	1125050	64633663	54560600	10073063		1203795	120379

INTEREST PER CENT	BENEFIT/COST RATIO	PRESENT VALUE IN DOLLARS		
		REVENUE	OUTLAY	BALANCE
4.000	6.052	8033925	1327510	6706414
6.000	5.205	7224514	1388030	5836506
8.000	4.564	6524413	1429530	5094880
10.000	4.062	5915898	1456472	4459426
12.000	3.657	5384514	1472230	3912283
16.000	3.324	4918587	1479438	3438949

* EXCLUDING DEPRECIATION, INTEREST, AND INCOME TAX

ALTERNATIVE:
 ALT: 11 RECEITA LÍQ. COM AUMENTO DE 7%
 MANTENDO INALTERADO TODOS OS OUTROS ÍTEMS DE CASO BASE

19
 QUADRO 15. Análise de sensibilidade - Alternativa C.

INVESTMENT FEASIBILITY ANALYSIS
 ALTERNATIVA - C. REFORMA E INSTALACAO DO SPRAY

INTERNAL RETURN ON TOTAL CAPITAL 22.25% PERCENT

PERIOD IDENI.	INVESTMENT (DOLLARS)			OPERATING (DOLLARS)			PRESENT VALUE FACTOR	PRESENT VALUE	
	CAPITAL	WORKING CAPITAL	TOTAL	TOTAL REVENUE	OPERATING EXPENSES	NET REVENUE		TOTAL INVESTMENT	NET REVENUE
1	26425.	47360.	742025.	553750.	568600.	-414850.	1.3000	742025.	-414850.
2	304215.	0.	304215.	6645000.	5323200.	1321800.	0.5683	172900.	546639.
3	304215.	0.	304215.	6645000.	5323200.	1321800.	0.3230	92268.	426970.
4	304215.	0.	304215.	6645000.	5323200.	1321800.	0.1836	55951.	262668.
5	304215.	0.	304215.	6645000.	5323200.	1321800.	0.1043	31741.	137920.
6	304215.	0.	304215.	6645000.	5323200.	1321800.	0.0593	18041.	72387.
7	0.	0.	0.	6645000.	5323200.	1321800.	0.0337	0.	44551.
8	0.	0.	0.	6645000.	5323200.	1321800.	0.0192	0.	25321.
9	0.	0.	0.	6645000.	5323200.	1321800.	0.0109	0.	14391.
10	0.	0.	0.	6645000.	5323200.	1321800.	0.0062	0.	8179.
11	0.	0.	0.	6645000.	5323200.	1321800.	0.0035	0.	4642.
TOTAL	1125050.	0.	1125050.	67003750.	54566600.	12443150.		1114825.	1114825.

INTEREST PER CENT	BENEFIT/COST RATIO	PRESENT VALUE IN DOLLARS		
		REVENUE	COST	BALANCE
4.000	7.503	9959978.	1327510.	8632468.
6.000	6.465	8974090.	1382008.	7586082.
8.000	5.681	8121202.	1429530.	6691672.
10.000	5.067	7379766.	1456472.	5923294.
12.000	4.573	6732186.	1472230.	5259956.
14.000	4.166	6164022.	1479438.	4684584.

EXCLUDING DEPRECIATION, INTEREST, AND INCOME TAX
 ALTERNATIVES:
 ALTS: 1 RECEITA SPRAY COM AUMENTO DE 8%
 MANTENDO INALTERADO TODOS OS OUTROS ITENS DO CASO BASE

20
 QUADRO 16. Análise de sensibilidade. Alternativa C.

INVESTMENT FEASIBILITY ANALYSIS
 ALTERNATIVA - C. REFORMA E INSTALACAO DO SPRAY

INTERNAL RETURN ON TOTAL CAPITAL 56.222 PERCENT

PERIOD	CASH FLOWS	INVESTMENT (DOLLARS)			OPERATING (DOLLARS)			PRESENT VALUE FACTOR	PRESENT VALUE	
		OPERATING	CAPITAL	TOTAL	REVENUE	EXPENSES	NET		TOTAL	NET
0	0	268425.	473600.	742025.	566162.	963600.	-404438.	1.3039	742025.	-404438.
1	1	304215.	0.	304215.	676995.	5683200.	1086750.	0.5370	163361.	583576.
2	2	304215.	0.	304215.	676995.	5323200.	1446750.	0.2884	87724.	617186.
3	3	304215.	0.	304215.	676995.	5323200.	1446750.	0.1548	47107.	220026.
4	4	304215.	0.	304215.	676995.	5323200.	1446750.	0.0832	25296.	120300.
5	5	304215.	0.	304215.	676995.	5323200.	1446750.	0.0447	13584.	64600.
6	6	0.	0.	0.	676995.	5323200.	1446750.	0.0240	0.	3469.
7	7	0.	0.	0.	676995.	5323200.	1446750.	0.0129	0.	1862.
8	8	0.	0.	0.	676995.	5323200.	1446750.	0.0069	0.	1000.
9	9	0.	0.	0.	676995.	5323200.	1446750.	0.0037	0.	537.
10	10	0.	0.	0.	676995.	5323200.	1446750.	0.0020	0.	282.
11	11	0.	0.	0.	676995.	5323200.	1446750.	0.0010	0.	141.
TOTAL		1125050.	0.	1125050.	6826363.	54563600.	13703062.		1076827.	1376827.

INTEREST PER CENT	BENEFIT/COST RATIO	PRESENT VALUE IN DOLLARS		
		REVENUE	EXPENSES	BALANCE
4.000	8.274	10983947.	1327510.	9656337.
6.000	7.136	9904146.	1388038.	8516108.
8.000	6.275	8970339.	1429530.	7540509.
10.000	5.601	8157942.	1456472.	6701471.
12.000	5.059	7448594.	1472230.	5976364.
14.000	4.614	6826108.	1479438.	5346751.

EXCLUDING DEPRECIATION, INTEREST, AND INCOME TAX

ALTERNATIVE:
 1: 21 RECEITA SPRAY E RECEITA LÍQUIDA COM AUMENTO DE 01 E 72
 MANEJO INALTERADO TODOS OS OUTROS ÍTEMS DO CASO BASE

21
 QUADRO 17. Análise de sensibilidade. Alternativa C.

INVESTMENT FEASIBILITY ANALYSIS
 ALTERNATIVA - C. REFORMA E INSTALACAO DO SPRAY

INTERNAL RETURN ON TOTAL CAPITAL 15.68% PERCENT

PERIOD	CASH FLOW	INVESTMENT COSTS			OPERATING REVENUE			PRESENT VALUE FACTOR	PRESENT VALUE	
		FIXED CAPITAL	WIP	INSTRUMENTS	TOTAL	OPERATING	NET		TOTAL INVESTMENT	NET
0	233025.	233025.	52975.	73918.	523750.	1011650.	-487710.	1.0000	789355.	-487710.
1	306215.	0.	306215.	6285000.	517750.	5760.	0.7670	265627.	75511.	
2	306215.	0.	306215.	5295000.	583750.	467680.	0.5717	233334.	343218.	
3	306215.	0.	306215.	6285000.	583750.	467680.	0.5883	206150.	300586.	
4	306215.	0.	306215.	6285000.	583750.	467680.	0.5152	178967.	265749.	
5	306215.	0.	306215.	5295000.	583750.	467680.	0.4512	156737.	230550.	
6	0.	0.	0.	6285000.	583750.	467680.	0.3952	0.	201913.	
7	0.	0.	0.	6285000.	583750.	467680.	0.3461	0.	176932.	
8	0.	0.	0.	6285000.	583750.	467680.	0.3031	0.	156867.	
9	0.	0.	0.	6285000.	583750.	467680.	0.2655	0.	135631.	
10	0.	0.	0.	6285000.	583750.	467680.	0.2322	0.	118700.	
TOTAL	1125050.	0.	1125050.	63373750.	5776550.	3627390.		1516534.	1516534.	

INTEREST	BENEFIT/COST	PRESENT VALUE IN DOLLARS
2.00%	2.052	2795600.
4.00%	1.750	2466159.
6.00%	1.499	2191594.
8.00%	1.302	1934588.
10.00%	1.143	1719223.
12.00%	1.011	1530609.
14.00%		1342876.
		1452724.
		1057237.
		726631.
		449015.
		214892.
		16505.

EXCLUDING DEPRECIATION, INTEREST, AND INCOME TAX
 ALTERNATIVE C
 1. ACIUS CIRCUNSTANÇAS, MATERIA PRIMA E MATERIAL SECUNDARIO COM AUMENTO DO LDR
 MANEJADO (ALTERACAO) TODOS OS OUTROS ITENS DO CASO BASE

23
 QUADRO 19. Análise de sensibilidade . Alternativa C.

INVESTMENT FEASIBILITY ANALYSIS
 ALTERNATIVA - C. REFORMA E INSTALACAO DO SPRAY

INTERNAL RETURN ON TOTAL CAPITAL 32.20% PERCENT

PERÍODO ANO	INVESTIMENTOS E DESPESAS			OPERACIONES (DOLÁRES)			PRESENT VALUE FACTO	PRESENT VALUE	
	EXPLORACIONES	OP. CAPITAL	TOTAL	TOTAL REVENUE	OPERATING EXPENSES	NET REVENUE		TOTAL INVESTMENT	NET REVENUE
0	268475.	710400.	978875.	725013.	1182900.	-457887.	1.0000	978875.	-457887.
1	304215.	0.	304215.	8709750.	8254900.	454950.	0.7519	228755.	362093.
2	304215.	0.	304215.	8709750.	7894300.	814950.	0.5654	172010.	460792.
3	304215.	0.	304215.	8709750.	7894300.	814950.	0.4252	129342.	346490.
4	304215.	0.	304215.	8709750.	7894300.	814950.	0.3197	97259.	260542.
5	304215.	0.	304215.	8709750.	7894300.	814950.	0.2404	73133.	195914.
6	0.	0.	0.	8709750.	7894300.	814950.	0.1808	0.	147517.
7	0.	0.	0.	8709750.	7894300.	814950.	0.1359	0.	110774.
8	0.	0.	0.	8709750.	7894300.	814950.	0.1022	0.	83295.
9	0.	0.	0.	8709750.	7894300.	814950.	0.0769	0.	62634.
10	0.	0.	0.	8709750.	7894300.	814950.	0.0578	0.	47228.
TOTAL	1125050.	0.	1125050.	87823313.	80490900.	7332613.		1599367.	1599367.

INTEREST PER CENT	BENEFIT/COST RATIO	PRESENT VALUE IN DOLARES
4.000	4.135	5836733.
6.000	3.485	5201393.
8.000	3.005	4677960.
10.000	2.636	4223155.
12.000	2.343	3826133.
14.000	2.105	3477996.

EXCLUDING DEPRECIATION, INTEREST, AND INCOME TAX

ALTERNATIVAS:
 ALTERNATIVA 7: REFORMA E INSTALACAO DO SPRAY COM AUMENTO DE 50% NA RECEITA SPRAY E RECEITA LIQ. COM AUMENTO DE 60% E 35% RESPECTIVAMENTE

- 24 -
QUADRO 20. Análise de sensibilidade - alternativa C.

INVESTMENT FEASIBILITY ANALYSIS
ALTERNATIVE - C. RESPONSE DISTRIBUTION OF RISK

INTERNAL RETURN ON TOTAL CAPITAL - ALTERNATIVE C.

CATEGORIA	VALORES			VALORES			VALORES		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	134215.	0.	304215.	3709750.	7894000.	604950.	100000.	229753.	40000.
2	304215.	0.	304215.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
3	304215.	0.	304215.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
4	304215.	0.	304215.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
5	304215.	0.	304215.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
6	0.	0.	0.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
7	0.	0.	0.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
8	0.	0.	0.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
9	0.	0.	0.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
10	0.	0.	0.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
11	0.	0.	0.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
12	0.	0.	0.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
13	0.	0.	0.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
14	0.	0.	0.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
15	0.	0.	0.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
16	0.	0.	0.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
17	0.	0.	0.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
18	0.	0.	0.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
19	0.	0.	0.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
20	0.	0.	0.	3709750.	7894000.	214950.	100000.	229753.	40000.
TOTAL	134215.	0.	304215.	3709750.	7894000.	604950.	100000.	229753.	40000.

RESUMO DO INVESTIMENTO - ALTERNATIVA C.

VALOR TOTAL DO INVESTIMENTO: R\$ 1.342.150,00

VALOR TOTAL DO CAPITAL: R\$ 3.042.150,00

VALOR TOTAL DO PATRIMÔNIO LÍQUIDO: R\$ 1.700.000,00

VALOR TOTAL DO DEBÍVEL: R\$ 1.342.150,00

VALOR TOTAL DO PATRIMÔNIO LÍQUIDO: R\$ 1.700.000,00

VALOR TOTAL DO DEBÍVEL: R\$ 1.342.150,00

ANEXO VII

Reabilitação, modernização e expansão da fábrica de refrigerantes
de Angola

REABILITAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E EXPANSÃO DA FÁBRICA
DE REFRIGERANTES DE ANGOLA

Relatório Apresentado a Direção Nacional da Indústria Alimentar
Ministério da Indústria .

Projeto: Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento Indus-
trial - UNIDO/ projeto DP/ANG/82/022

Orgão Executivo: Fundação do Desenvolvimento Administrativo -
FUNDAP.

Equipe Técnica: Fumio Yokoya

Luis de Campos Bicudo Neto

José Jaime Velasquez Maldonado

-Abril de 1984-

construção de edifício de escritórios - Rua Santa Rosa, 100 - Curitiba
- Sofrões, Hincel e Witzel.

1. Unidade Sofrões:

1.1. Localização:

Rua Santa Rosa
Casanga, Curitiba.

1.2. Estado Geral:

Unidade Sofrões é constituída por: (1) construção fabril principal, com cerca de 7.000 m² de área; (2) construção para depósito por a parte edificativa de cerca de 500 m² e (3) uma construção anexa de 2 pavimentos com área de cerca de 800 m². Possui amplo pátio central para manobra de veículos e estacionamento (área de 6.000 m²) e área verde em grande parte entre as construções.

Atualmente encontra-se em péssimo estado a estrutura da construção fabril não oferecendo segurança. Parte dessa construção está condenada. Encontra-se instalada nessa fábrica duas linhas de ar condicionado de refrigeração que dependem do ar livre.

Como a fábrica está parada por alguns anos, parte das instalações para ser mais deterioradas, sendo só possível detectar defeitos e deteriorações e revisão geral das mesmas. Assim sendo, poderá ocorrer acidentes que neste levantamento não foram detectados.

1.3. Lista de Equipamentos nº 1:

- Elevador Edson; série nº 41-1222 01731741.
- Lejonnier Grupo-Socler; série nº 7007, modelo 14-71.
- Flo-Min; modelo E, série nº 74.5 E.
- Enc. para Crown Unilift; modelo 50/12, série nº 1-1507-0042.
- Cam. para de ar-condicionado (2 v. 1/2 ton); modelo 411-7, capacidade 60.000.

Nota: Este projeto prevê a instalação de um sistema de tratamento de água para a comunidade, através de dois tanques de armazenamento de água.

1.4. Itens de Transporte nº 2:

- Tanque nº 1: série nº 77562.047.
- Motor Fiat-Gardner: série nº 4001 P.H., modelo 20/10.
- Motor Fiat de 30 J. Motor.
- Bomba Motor: modelo 40/10.

Observação: Esta linha está estruturada de modo a permitir a verificação da recuperação de todas as partes, especialmente a verificação na qual está prevista a instalação.

1.5. Itens de Água:

- Tais tanques de água potável, com capacidade no valor de 10.000 litros cada.
- Decantador de água flocofloculante.
- Filtro de areia Permutita: capacidade 7.570 litros/metro.
- Filtro de carvão Kirk-Meyer: série 371/2967.

Observação: Necessário de uma revisão geral antes de colocar em operação.

1.6. Itens de Materiais:

- Interiores: Isolar de placas AMV: tipo KERN, série nº 2700.
- Soluções de água: 1 de 7.765 litros encamisado.
2 de 2.780 litros encamisado.
- Tanques de água: 1 de 7.765 litros.
2 de 2.780 litros.
- Filtro-pressão T. Clivon: modelo 24, série nº 27001.

Observação: Necessário de uma revisão geral antes de colocar em operação. Posteriormente será necessário a verificação da instalação de filtro-pressão nos dois tanques de água potável e recuperação de sua capacidade.

- Caldeira nº 1: 2.000 litros de água quente por hora, capacidade 10 H.F.
- Caldeiras: (1) 2.000 litros de água quente por hora, capacidade 10 H.F.
- (2) 2.000 litros de água quente por hora, capacidade 10 H.F.
- 3.000 H./hora.
- Torre de resfriamento de água: sem placa de identificação.
- Câmara frigorífica (1 x 5 x 2,5 m) sem compressores de 1 H.F.

Observações: Uma das caldeiras (nº 1) está em estado irreparável. Torre de resfriamento de água necessita de muito reparo. Outras equipes devem necessitar de revisão geral antes de colocarem em operação.

3.3. Serviços necessários para o edifício:

Uma vez que não há substituição de materiais nos laboratórios, os serviços necessários são: tratamento de água, rede de esgoto e serviços auxiliares, os quais serão necessários para o funcionamento do edifício:

- Isolamento e impermeabilização de todas as construções existentes, com ênfase para as partes mais importantes.
- Verificação geral da estrutura do edifício.
- Re-distribuição dos equipamentos em áreas existentes de câmaras frigoríficas. Instalação dos sistemas com as condições necessárias de higiene e funcionalidade.
- Revisão de todas as partes do edifício e execução de reparos necessários.

- 1.000 peças de 4.012 123000.
 - 1.000 peças de 2.120 123000.
 - 1.000 peças de 2.000 123000 para depósito de xarope.
 - Intercombinador de calor Alfa-Termal: tipo P14-ED, nº 0234-1750.
 - Desfritador de xarope P01-110; tipo DF-C300, capacidade - 1.100 litro/hora, série nº 1475065.
 - Tritro-Prensa Serrero: tamanho 24, série nº 27997-1.
 - Tritro-Prensa Portland Carlson: acoplado a bomba Wellesite.
- 1.1. Equipos Auxiliares:
- Geladeira Cyclothem; série nº 12974, tipo 14001-I-3-SP, capacidade 624 kg/hora.
 - Borno de resfriamento de água BAC; modelo WTR-1400, série nº 72-0164.

1.2. Condições de Funcionamento:

Os equipamentos e o sistema refrigerador estão em funcionamento por um tempo bastante prolongado. Para melhorar o desempenho, há necessidade de efetuar a revisão geral com substituição das peças desgastadas e reparo das partes amfifridas.

Além disso, há necessidade de remover os equipamentos e substituí-los, notadamente o lavador Hefen-Du ora - modelo 412-05, nº 110700, que não tem condições de ser reconstruído. Medidas de manutenção e manutenção, controle de qualidade, e procura de manutenção por quem possam devem ser imediatos com urgência para otimizar o funcionamento adequada da fábrica. Com o tempo, deve-se proceder com a substituição dos equipamentos de similares na sua tecnologia e métodos que apresentem melhor eficiência e com características específicas, como no caso de Tritro-prensa.

- Unidade de tratamento: modelo 1, série nº 1000 F.M.
- Unidade de tratamento: modelo 10/1, série nº 1000.
- Unidade de tratamento: modelo 10/2, série nº 1000, série nº 1000.

Observações: a instalação, em alguns pontos, principal de identificação.

7.6. Tratamento de Água:

- Unidade de tratamento: Verticilo-Infilco: quase novo - no uso.
- Unidade de tratamento com análise e curvatura nas placas de identificação - em uso.
- Unidade de tratamento de água Infilco: - para de uso.

7.7. Sala de Máquinas:

- Filtros-urinares (3 unidades):
 - (a) Shriver: modelo 24, série nº 22112-2
 - (b) Shriver: modelo 24, série nº 22112-1
 - (c) Shriver: modelo 24, série nº 22112
- Interconector de linhas (3 unidades):
 - (a) AFV; tipo VII, série nº 100-7510
 - (b) AFV; tipo VII, série nº 100-7574-6815.
 - (c) AFV; tipo VII, série nº 100-7575-6810.
- Tanques armazenagem:
 - (a) Cherry-Turnell: modelo 4724, nº 1.000-71-0077.
 - (b) Cherry-Turnell: modelo 4724, nº 1.000-71-0076.
 - (c) Conjunto de identificação: em modelo 600 litros.
- Tanques de reserva:
 - (a) 6 tanques de 100 litros
 - (b) 12 tanques de 200 litros.
 - (c) 4 tanques de 100 litros diferentes tamanhos: 100 L, 150 L, 200 L, 300 L.

7.8. Reservatório de Água:

- Compressores de vapor (refrigeração):

Modelo tipo: ... série nº ...

Capacidade: ... série nº ...

Modelo: ... série nº ...

- Caldeiras:

Dois caldeirões pequenos anteriormente documentados (ver nota)

1 Caldeira Cyclotorm: tipo C-1110 L-T-51, série 1920066, capacidade 1955 kg/hora.

- Torres de resfriamento de água:

(a) 1 unidade de torre; 1 para laboratório.

(b) 1 unidade IC: modelo WIT-100A, série 72-6570

(c) 1 unidade BAF: modelo WIT-140A, série 71-6271 (com ... em).

3.2. Condições de Funcionamento:

Para melhorar o desempenho das linhas há necessidade de revisão periódica com substituição dos gases condensados e dos gases secos de saída. Há necessidade de revisar os equipamentos que estão em fora de uso, como o BAF e a caldeira pequena.

É importante fazer um programa intensivo de manutenção dos equipamentos e controle do processo e de qualidade em especial parte de análise e caracterização. Posteriormente, serão interessantes proceder a substituição de equipamentos cujos são tecnologicamente, como o caso de filtro-pressas que apresenta problemas de análise e desempenho de filtragem. O controle de temperatura dos gases de saída e a presença de água é um ponto a considerar em termos etc.

ANÁLISE DAS PROPOSTAS DE REABILITAÇÃO DAS FÁBRICAS DE
REFRIGERANTES.

I - Região Norte: Refrinox, U.E.E. - Empresa Regional de Refri-
gerantes do Norte.

Unidades de Produção: Sofanco - Luanda

Mission (Refrigerantes de Luanda) -
Luanda.

Vitória - Luanda.

Bangala do Norte - Uíge

Águas Subantando - Cabinda.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - UNESP

Proposta construtiva: Não há reparação entre a região norte e o centro-sul.

Observação: Proposta completa seria enviada em princípios de fevereiro de 1964.

1. Propostas extintivas para as seguintes fábricas:

Região Norte: Mission - Iacanga.

Vitória - Iacanga.

Região Centro-sul: Cuzcuzol - Benquela.

Central de Refrescos - Iolita.

Siral - Iacanga.

2. Canceladas inicialmente futuras:

Em turnos de 8 horas/dia e capacidade 250 dias/ano.

Região Norte:

	<u>M³/dia/turno</u>	<u>Cms/turno</u>	<u>Cms/ano</u>
Mission - Iacanga	48.000	2.000	-
Vitória - Iacanga	24.000	2.000	-
Sub-total . . .	72.000	4.000	750.000

Região Centro-sul:

Cuzcuzol - Benquela	20.000	500	200.000
C. Refrescos - Iolita	24.000	2.000	250.000
Siral - Iacanga . . .	57.000	2.000	550.000
Sub-total . . .	101.000	4.500	1.000.000
Total Geral . . .	173.000	8.500	1.750.000

3. Exercícios de 1964 (até dezembro de 1964):

Em análise de custos: canceladas por suspensão de produção de refrigerantes. Cuzcuzol e Siral - Iacanga - não são de alta capacidade.

... 1950 ...

Item:	no. de unidades produzidas	valor/uni.
Limo-limão	50	0,27
Laranja	25	0,18
Sala	55	0,41
Tanico	61	0,47
Safa	6,6	0,00042
Suco de laranja	12	0,30
Suco de cranás	50	0,05

Conforme o plano de produção, consideramos um turno de 7 horas/dia - 250 dias/ano:

	Horas de produção	Cap. mensal (1.000 lit.)	Produção total (12.000 lit.)
Mission	10	1.000	10.000
Vitória	10	500	5.000
C. Refrescos	14	500	7.000
Suzangel	12	400	4.800
Sirel	6	700	4.200
Total		7.100	44.100

Distribuição de produção:

Suzangel - Laranja 60%
 Alorás 40%

Outras fábricas:

Sala 40%
 Laranja 35%
 Limo-limão 25%
 Tanico 5%
 Safa 5%

... 1,01/cada de produto ...

6. Exercício de Atividade:

a) Laboratório controle: Para Curitiba (Defence); para Jaraguá (Surangol); e para Itabero (Siral).

Aparelhos	US\$	52.610,
Material de vidro	US\$	9.350,
Reagentes para 2 anos	US\$	<u>10.710,</u>
Total	US\$	72.670,

b) Auto-controle:

Equipamentos, material de vidro e reagentes para 5 fábricas.	US\$	<u>9.890,</u>
Total para controle	US\$	<u>81.550,</u>

7. Reorganização - Formação - Apoio a Gestão:

Assistência técnica	US\$	192.640,
Energia	US\$	28.000,
Controle de qualidade	US\$	10.080,
Gestão técnica.	US\$	89.600,
Administrativo e comercial	US\$	<u>69.780,</u>
Total	US\$	<u>389.500,</u>

8. Matérias-Primas:

	Quantidade - ref. cobrado (1.000 litros)	Valor
Mission	18.000	US\$ 734.040,
Vitória	9.000	US\$ 326.240,
C. Refrescos	7.000	US\$ 287.460,
Surangol	4.600	US\$ 192.400,
Siral	<u>6.700</u>	<u>US\$ 256.210,</u>
Total	<u>44.100</u>	<u>US\$ 1.795.950,</u>

9. Exercício Pré-Projeto:

Ações de preparação dos trabalhos de renovação e seleção de pessoal a admitir para os quadros e que irá ser objeto de

... para o ano de 1964, com o objetivo de proporcionar a ...
 ... em ...
 ...

Duas parcelas por 1-00000 US\$ 45.500,

10. Seguro de Propriedade:

Exercício:

Seguros, CIF - Angola	US\$ 4.500.000,
Participações estrangeiras	US\$ 1.012.900,
Empilhadores	US\$ 127.000,
Sub-total	<u>US\$ 5.779.900,</u>
Oficinas, CIF - Angola	US\$ 121.500,
Sub-total	<u>US\$ 5.901.400,</u>

Controle de Qualidade:

Laboratório central	US\$ 72.670,
Auto-controle	US\$ 1.800,
Sub-total	<u>US\$ 74.470,</u>

Escola e Divisão Técnica:

Sub-Total	<u>US\$ 299.600,</u>
---------------------	----------------------

Departamento de Materiais-Pratos:

Sub-Total, CIF - Angola	<u>US\$ 1.705.000,</u>
-----------------------------------	------------------------

Departamento de Produtos:

Sub-total	<u>US\$ 47.600,</u>
---------------------	---------------------

Outras Cargas:

Passagens, transporte local, aluguel
 de espaço, custo administrativo, pro-
 vedo e transporte US\$ 778.070,
 - Parte provável em liquidação (US\$ 24.065.000)

Monte Geral US\$ 8.937.700,

Monte da parte provável em liq. (US\$ 24.065.000)

11. Atividades do Cliente:

Providenciar todas as formalidades administrativas, assegurar mão de obra para dar apoio aos montadores estrangeiros, transporte dos materiais em Angola e providenciar alojamentos.

12. Financiamento:

Na proposta definitiva serão estipuladas as condições de financiamento.

Destino Norte: Mission (Refrigerantes Iguazú), Sofarco, Vitória,
 Encola e Águas Subterrâneas.

1. Missão (Refrigerantes Iguazú):

Instalação de uma linha de enchimento tipo BF-602 - capacidade 18.000 garrafas por dia, técnica de abastecimento, laboratório e uma oficina.

Custos: Elaboração do projeto	US\$	44.925
Máquinas, equipamentos e peças sobresselentes, FCB, porto, PDA.	US\$	1.759.327
Frete	US\$	155.707
Supervisão de montagem e posta em marcha	US\$	652.626
Custos de voos	US\$	57.575
<u>Total</u>	<u>US\$</u>	<u>2.669.177</u>

2. Refrigeração Vitória (Iguazú):

As instalações existentes - capacidade de 7.000 garrafas por hora serão postas na sucata e substituídas por linha de enchimento tipo BF-4C, capacidade de 9.000 garrafas por hora, incluindo técnica de abastecimento e a utilização parcial de estação de tratamento de água. A instalação de preparação de xerops será reconstruída, assim como o laboratório e oficina.

Custos: Elaboração do projeto	US\$	40.140
Máquinas, equipamentos e peças sobresselentes, FCB porto PDA	US\$	1.141.976
Prete	US\$	109.656
Supervisão na montagem e posta em marcha	US\$	569.675
Custos de voos	US\$	55.705
<u>Total</u>	<u>US\$</u>	<u>1.916.152</u>

7. Luanda (Lunda)

Propõe-se uma renovação parcial da instalação existente. A instalação de varrepe e a técnica de abastecimento serão parcialmente renovadas.

Custos: Elaboração do projeto	US\$	47.930
Máquinas, equipamentos e peças sobressalentes, FOB porto RDA	US\$	1.328.733
Frete	US\$	143.042
Supervisão na montagem e posta em marcha	US\$	614.584
Custos de voos	US\$	<u>91.952</u>
Total	US\$	<u>2.226.241</u>

4. Sofanco (Luanda) inclusive Laboratório Central e Oficina:

As instalações existentes serão postas na sucata. A capacidade de produção será coberta pelas instalações da Mission - linha BF-602. Propõe-se criar um laboratório central e uma oficina central onde será realizada a formação do pessoal.

Custos: Elaboração do Projeto	US\$	13.340
Máquinas, equipamentos e peças sobressalentes, FOB porto RDA	US\$	342.754
Frete	US\$	10.273
Supervisão na montagem e posta em marcha	US\$	72.365
Custos de voos	US\$	<u>10.876</u>
Total	US\$	<u>449.568</u>

5. Águas Subantando (Cabinda)

A instalação existente será renovada parcialmente, a técnica de abastecimento e instalados um laboratório e uma oficina.

Custos: Elaboração do projeto	US\$	15.873
Máquinas, equipamentos e peças sobressalentes, preço FOB porto RDA	US\$	378.222
Frete, Cabinda	US\$	79.837
Supervisão na montagem e posta em marcha	US\$	244.990
Custos de voos	US\$	<u>76.627</u>
Total	US\$	<u>795.409</u>

6. Equipamentos para a Oficina
 Compreensão de 100 metros de fio de cobre de 1,5 mm de diâmetro, com capacidade de 1.600 parafusos/ano.

Equipos: Elaboração de projetos	US\$	20.500
Máquinas, equipamentos e peças sobressalentes, preço FOB porto RDA	US\$	2.500.000
Frete	US\$	257.250
Supervisão de montagem e posto em marcha	US\$	500.000
Custos de voo	US\$	70.000
Total	US\$	3.100.000

7. Equipamentos Gerais para a Oficina:

Elaboração de projetos	US\$	140
Máquinas, equipamentos e peças sobressalentes, preço FOB porto RDA	US\$	88.200
Frete	US\$	6.500
Total	US\$	94.840

8. Condições de Bancarúncia:

(1) Elaboração de Projetos. Total de US\$ 270.000, pagável 120 dias após a entrada em vigor do contrato creditando no Banco Deutsche Allgemeine Bank A. G. Berlin, RDA. Deverá obter a garantia do Banco Nacional de Angola.

(2) Máquinas, Equipamentos e Peças Sobressalentes. Valor de US\$ 2.600.000 pago pelo emitente no quadro do contrato entre a RDA e RFA sobre concessão de créditos comerciais de 21/10/77, mediante acordo entre as partes.

(3) Frete. Valor de US\$ 300.000 pago mediante abertura de carta de crédito documentária e irrevogável a ordem do emitente, a favor do Banco A. G. Berlin, RDA. Todas as cartas devem ser de valor inferior ao limite de concessão de bancarúncias. O limite do crédito será de 100 milhões de dólares.

comum acordo entre o comitente e o mandatário, antes da conclusão do contrato.

(4) Suavização na Montagem e Costa em Paralelo. Valor de URG

- 2.687.537 será pago da seguinte forma:

- 40% creditados na conta do mandatário no Banco D. A., Ag. Berlin, RDA, o mais tardar na data de embarcação das máquinas e equipamentos.
- 60% creditados na conta do mandatário no Banco D. A., Ag. Berlin, RDA, dentro de 70 dias após a apresentação de faturas trimestrais iguais, devendo a 1a. ser passada 7 meses depois de se iniciarem as obras de montagem. O comitente se compromete a efetuar, o mais tardar 70 dias antes de se iniciar o fornecimento das máquinas e equipamentos, a obtenção de garantia bancária do E.M. O texto dessa garantia deverá ser de acordo com as partes, estabelecido antes da conclusão do contrato.

9. Treinamento de Gestão na RDA:

O mandatário oferece ao comitente um curso de 6 semanas para 1985 na RDA, para qualificação de 10 profissionais. O mandatário poré a disposição o material e alojamentos para os participantes. Todas as despesas de transporte fora da RDA assim como todos os custos correm por conta do comitente.

Custos: US\$ 77.775.

Condições de Pagamento:

- 10%, ou seja US\$ 7.775, através de crédito para o comitente no mandatário no Banco da D. A., Ag. Berlin, o mais tardar 6 semanas antes de iniciarem-se as obras.
- 90%, ou seja US\$ 70.000, através de crédito na conta do mandatário no Banco D. A., Ag. Berlin, porável dentro de 70

deste efeito a formação regularizada. O compromisso decorre, portanto, da existência de recursos para a realização da formação, o que é garantido pela existência do FIA. O efeito desta garantia decorre, portanto, de acordo com as partes, entre as condições do contrato.

10. Formação de Gestão:

Fazer formação de gestão para pessoal qualificado e especialidades (engenheiros ou trabalhadores qualificados) num curso de 5 meses na PDI.

Orçatos: US\$ 17.500.

Condições de Pagamento:

- 10%, ou seja US\$ 1.750, através de crédito a favor do meu câmbio e mais tardar 6 semanas antes de se iniciar a formação.

- 90%, ou seja US\$ 12.000, contra apresentação da fatura por ocasião do curso. O comitente deverá obter garantia bancária do BNA.

11. Formação de Pessoal de Ensino na PDI:

Para criar possibilidades de formação em Angola, ofereceremos qualificar 5 professores na PDI, por 24 meses da seguinte maneira:
2 professores para formação do pessoal de manutenção e serviço.
2 professores para formação de serralheiros e electricistas.
1 professor para formação de assistentes de laboratório.

Orçatos: US\$ 210.000.

Condições de Pagamento:

- 10%, ou seja US\$ 21.000, através de crédito a favor do meu câmbio, o mais tardar 6 semanas antes de se iniciar a formação.

- 90%, ou seja US\$ 189.000, através de crédito a favor do meu câmbio em 4 prestações trimestrais iguais pagáveis dentro de 30 dias após a apresentação da fatura, devendo a primeira fatura da primeira prestação ser pagaada 6 meses depois de se iniciarem a formação. O comitente deverá obter garantia bancária do BNA.

11. Formação de pessoal:

Serviço de Assistência Reparadora:

<u>Ingressão</u>	<u>Quantidade</u>	<u>Duração</u>
Trabalhador de serviço	15	6 meses
Trabalhador de manutenção	15	6 meses
Assistente de laboratório	15	6 meses
Servanteiro de reparação	15	2 anos
Eletricista de reparação	15	2 anos.

Esta formação será realizada por 5 especialistas da RMA.

Custos: US\$ 1.142.264.

Condições de pagamento:

- 40%, ou seja US\$ 456.906, através de crédito a favor do mandatário, o mais tardar 60 dias antes de se iniciar a formação.

- 60%, ou seja US\$ 685.358, através de crédito a favor do mandatário, em 6 prestações semestrais iguais recebíveis dentro de 30 dias após a apresentação da futura, devendo a primeira fatura de primeira prestação ser passada 6 meses depois de se iniciar a formação. O correntista deverá obter garantia bancária do BNA.

12. Assistência Técnica:

O mandatário oferecerá ao correntista assistência técnica por um prazo de 76 meses por um especialista, um técnico e um tecnólogo.

Funções:- Organização da produção

- Manutenção dos equipamentos
- Controle de qualidade
- Formação de pessoal.

Custos: US\$ 1.108.736.

Condições de pagamento:

- 40%, ou seja US\$ 447.598, através de crédito a favor do mandatário, o mais tardar 60 dias antes de se iniciar a assistência técnica.

- 100% na soma US\$ 665.842, através de crédito a favor do
 industrial, em 6 parcelas mensais e finais, a serem
 dentro de 70 dias após a apresentação da fatura e do ori-
 ginate sobre as horas de trabalho realizadas, sendo a
 primeira fatura de 10% para proteção ser paga e nos
 após o início da assistência técnica. O cliente deverá
 obter garantia bancária do SRM.

17. Fornecimento de concentrações:

Oferece concentrações para o prazo de 1985 a 1990 para as CE

Quintas seguintes:

- Cola 50%
- Latão Clara 15%
- Latão Amarelo 15%
- Latão Amarelo 15%
- Água Tônica 5%

Parte-se de uma capacidade anual na pasta em marca de
 - 6.807.999 litros. Porcentagem de capacidade de produção proposta
 para os anos individuais é a seguinte:

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
	30%	80%	85%	100%	100%	100%

Isto resulta um consumo de matéria-prima de 797.000 kg -
 com fornecimento semestral da marca MARCON.
 Custos: US\$ 5.076.514 - preço FOB porto RDH.
 US\$ 5.575.028 - preço CIF Iuanda.

A capacidade final do projeto é de 22.600.000 litros/ano.
 Na parte de matéria, a produção é de 70% de capacidade total
 do projeto. O custo global de concentração para 6 primeiros anos de
 operação é de US\$ 5.076.514, preço FOB, porto de RDH, e de US\$
 - F.507.028, preço CIF, porto de Iuanda.

Distribuição da produção e multiplicadas nos 6 primeiros anos.

<u>Ano</u>	<u>Prod. em Litros</u>	<u>Prod. em caixas</u>
1985	4.603.000	957.770
1986	18.144.000	2.554.054
1987	19.277.197	2.713.482
1988	22.580.000	3.192.568
1989	22.580.000	3.192.568
1990	<u>22.580.000</u>	<u>3.192.568</u>
Total	<u>112.268.004</u>	<u>15.803.220</u>

Disso resulta que o custo do concentrado por caixa de refrigerante (24 garrafas de 296 ml) é de US\$ 0,32.

Condições de Pagamento:

Mediante carta de crédito no BNA no valor de US\$ 1.000.000. A referida carta de crédito renova-se automaticamente após cada utilização desse montante (US\$1.000.000) até o pagamento total do custo.

14. Resumo da Proposta:

1. Reconstrução das unidades de produção.
 - a) Elaboração do projeto US\$ 230.954
 - b) Máquinas, equipamentos e peças sobressalentes, Preço FOB, RDA US\$ 6.606.325
 - c) Frete US\$ 620.531
 - d) Supervisão, montagem e posta em marcha US\$ 2.687.557
2. Formação.
 - a) Formação de gestão US\$ 37.337
 - b) Formação de pessoal de ensino da RDA US\$ 310.000
 - c) Formação de 3 especialistas na RDA . US\$ 17.333
 - d) Formação do pessoal angolano US\$ 1.142.264
3. Assistência Técnica por 36 meses US\$ 1.108.736
4. Transporte de concentrados (FOB) US\$ 5.075.524
- Preço Total da Oferta US\$17.407.450

UNIDADE DE ENFERMAGEM

Orçamento Total:

1. Exercício para montagem de uma nova unidade de enfermamento em
Unidade. Capacidade 500 camas/leitos, equivalente a 10.000 ox/leito.

Custo de instalação:

Construção (aprox. de 1.000 m ²)	US\$ 1.400.000
Instalação de equipamentos	US\$ 2.610.000
Equipamentos de transporte	US\$ 150.000
Accessórios e materiais	US\$ 220.000
Taxas técnicas e de consultas	US\$ 400.000
Despesas pré-operacionais	US\$ 500.000
Contingente	US\$ 270.000
Capital de trabalho	US\$ 1.450.000
Total	<u>US\$ 7.500.000</u>

2. Proposta para montagem de uma nova unidade de enfermamento em
Unidade. Capacidade 80 camas/leitos, equivalente a 1.600 ox/leito.

Custo de instalação:

Construção (aprox. 1.500 m ²)	US\$ 700.000
Instalação e equipamentos	US\$ 700.000
Equipamentos de transporte	US\$ 150.000
Accessórios e materiais	US\$ 70.000
Taxas técnicas e consultas	US\$ 250.000
Despesas pré-operacionais	US\$ 200.000
Contingente	US\$ 100.000
Capital de trabalho	<u>US\$ 200.000</u>
Total	<u>US\$ 2.500.000</u>

3. Orçamento de Parte (Custeio):

Referência sobre unidade de enfermamento.

Transporte de materiais e pessoal	US\$	277.000
Taxas de serviços	US\$	100.000
Passagens aéreas	US\$	5.000
Diárias de US\$25,00 por pessoa	US\$	<u>7.500</u>
Total	US\$	<u>489.500</u>

Obs: Acrescentar aqui todas as despesas de acomodação e los pedagem em hotel de primeira categoria.

Oficina	US\$	65.000
Laboratório - equipamentos p/laboratório	US\$	25.000
Peças de reposição para o ano	US\$	<u>200.000</u>
Total de custos	US\$	<u>390.000</u>

4. Reparo de Parição Norte:

Montagem de nova unidade em Luanda	US\$	7.600.000
Montagem de nova unidade em Cabinda	US\$	2.600.000
Reforma na fábrica Banguela de Uige	US\$	<u>672.850</u>
Preço total da oferta	US\$	<u>10.872.850</u>

5. Fornecimento de concentrados:

	US\$ p/gal.	US\$ p/litro	Rendimento (oz/litro)	US\$ p/oz.
Double cola	78,78(+)	17,36	40,72	0,43
Laranja	86,10	18,95	45,12	0,42
Lirão	86,10	18,95	45,12	0,42
Suco	56,20	12,37	28,50	0,42
Água tônica	170,00	37,42	97,11	0,40

(+) galão inglês de 4,545 litros.

Supondo uma produção anual de 3.800.000 caixas:

	ca/ano	US\$ /ca	US\$ total anual
Double cola	50	1.900.000	95.000
Laranja	15	570.000	279.400
Lirão	15	570.000	279.400
Suco	10	380.000	159.600
Água tônica	10	380.000	<u>152.000</u>

Custo total do extrato por ano US\$ 1.607.400

7. Condições de Garantia:

oficatos:

1) O contratado aceitará a responsabilidade de manter uma oficina para reparação e equipamentos, peças e produtos novos de contrato de garantia e equipamentos.

2) Os acordos de manutenção serão assinados por representantes do comprador e do fornecedor.

3) A manutenção dos produtos será realizada no território especificado no acordo de garantia.

4) O comprador se comprometerá a fornecer ao fornecedor os recursos necessários para a manutenção dos produtos.

5) A Double-Cole fornecerá a assistência para a manutenção dos produtos.

6) O comprador concordará em manter os produtos de qualidade de acordo com o contrato de garantia.

7) A Double-Cole oferecerá assistência técnica para o produto sob controle de Double-Cole.

8) A Double-Cole oferecerá assistência técnica para o produto, além de assistência nos negócios de promoção e venda do produto.

9) Não será cobrada nenhuma taxa adicional.

7. Treinamento:

A IMS oferece instrução para o pessoal técnico de Angola na fábrica de sua propriedade na Alemanha. Cada será cobrado para esse treinamento, além de custos de viagem e outras despesas de viagem, acomodação e outras despesas que forem necessárias.

8. Condições de Garantia:

1) Excluído as partes de serviço de IMS;

- 20% como adiantamento.

- 80% restante por uma carta de crédito confirmada e irrevogável, pagável durante a apresentação dos documentos de embarque.

2) Com referência as partes de serviço, serão pagos na seguinte forma:

- 50% como adiantamento.

PLMVI-002A

Estação Norte- Mission (Refrigerantes Luanda), Sofanco, Vitória,
Bangola e Águas Subterrâneas.

1. Sofanco: Refornar.

Crown Line (linha 1) - em estado razoável.

Trabalhos necessários - 3 técnicos durante 6 semanas.

Custo estimado:

Trabalho	US\$ 20.000
Sobressalente e material a importar ..	US\$ 250.000
Reconstrução de Prédio (despesa local)	US\$ 150.000
Total . . .	<u>US\$ 420.000</u>

Linha Meyer (linha 2) - em muito mau estado.

Trabalhos necessários - 3 técnicos durante 6 semanas.

Custo estimado:

Trabalho	US\$ 20.000
Sobressalentes e material a importar ..	US\$ 300.000
Total . . .	<u>US\$ 320.000</u>

Total para Sofanco US\$740.000

2. Mission (Refrigerantes Luanda):

A linha 1 e 2 serão recondiçionadas uma de cada vez e não simultaneamente.

Custo Estimado:

<u>Linha 1:</u> Trabalho	US\$ 20.000
Sobressalentes e materiais a importar	US\$ 200.000
Total . . .	<u>US\$ 220.000</u>

<u>Linha 2:</u> Trabalho	US\$ 20.000
Sobressalentes e material a importar	US\$ 200.000
Total . . .	<u>US\$ 220.000</u>

Trabalho necessário para a instalação de um sistema de refrigeração, para o qual são necessários US\$ 200.000

Total para Missão US\$ 540.000

7. Viatória:

Esta fábrica está em muito mau estado. A devolução da água da CEM da Missão para a 1ª reconstrução da e instalação na Vitória. O reconstrução desta fábrica deverá ser feita numa segunda fase.

Custo Estimado:

5 técnicos durante 6 semanas e 1 electricista durante 5 semanas.

Trabalho	US\$ 25.500
Sobrescalentes e material à importar	US\$ 250.000
Reparação do prédio (despesa local)	US\$ 50.000
Total	<u>US\$ 325.500</u>

4. Fábrica - Vige.

Custo Estimado:

Sala de xarope	US\$ 155.000
Cooling, machete, inclusive trocador de calor, tubos, cabos e torre de refrigeração	US\$ 39.000
Sobrescalentes e material a importar	US\$ 80.000
Trabalho (4 técnicos por 6 semanas)	US\$ 25.000
Total	<u>US\$ 300.000</u>

5. Reserva da Região Norte:

Sobrevivo (guarda)	US\$ 740.000
Missão (guarda)	US\$ 540.000
Viatória (guarda)	US\$ 325.500
Reserva do Norte (Vige)	US\$ 200.000
Total para Região Norte	<u>US\$ 1.805.500</u>

Tare se obter a produção obtida de 56.000 caixas/222a

requerida - Refrigeração, sendo necessária a aquisição de 240 unidades para atender a uma população de 1.400 habitantes, sendo necessário um valor aproximado de R\$ 1.400.000, a ser acrescentada ao valor de R\$ 1.000.000,00.

6. Conexões e Instalação de Refrigeração:

240 dias de trabalho a 27.000 reais/dia, sendo um total de R\$ 6.480.000 reais por ano.

- 50% de Refrigeração R\$ 3.240.000 reais,
- 50% de outros serviços (Manutenção, Peças, Serviços) R\$ 3.240.000 reais.

Uma unidade Refrigeração 1.400 reais de refrigerantes com 10 oz. Uma unidade de outros serviços 500 reais de refrigerantes com 10 oz.

Fontes:

Unidades Refrig. necessário para 1 ano - 2.243 a 2.500 Unidades outros serviços para 1 ano - R\$ 6.720 a 2.500 167

Quotas: Total para 1 ano de execução R\$ 2.243.720
Custo por unidade de Refrig. (24 x 236 ml) R\$ 0,75.

7. Oficina para Treinamento e Manutenção:

Dois técnicos deverão ser montados: Turquia e Bengalia.

Quotas: Oficina a ser instalada em Turquia R\$ 27.500

8. Comprovantes de Refrigeração:

a) Fornecer gratuitamente 1 ou 2 engenheiros, conforme for necessário. Todas as despesas de viagem e alojamento serão pagas pela Refrigeração.

b) Os serviços executados em conjunto com o pessoal local relacionado as máquinas em causa.

c) A formação do pessoal será feita em Angola. No entanto, quando for necessário enviar algum da parte de oferta ao estrangeiro, a Refrigeração encarregará de fornecer o seu equipamento.

d) Após os primeiros testes das máquinas (período inicial), o pessoal responsável de manutenção continuará a fornecer assistência técnica periódica gratuita e sob as condições.

2) Entender o porquê de não se parte com o papel e o refinar-
então, para a produção de açúcar de cana, a produção de entonação.
3) Com relação a produtividade, a Pepsi-Cola se compromete a
elaborar programas de produtividade nos quais pode participar com
50% nos custos nos 7 primeiros anos. Após esse período, a Pepsi
passará a pagar 5% da receita do empreendimento, se a Refinaria pagar
2,5% da receita das vendas.

9. Financiamento:

Os termos do financiamento serão ser discutidos posteri-
ormente. Em princípio os suprimentos e concentrados deverão ser
excedentes com certa de crédito irrevogável.

Os equipamentos novos, dependendo do vendedor, o prazo de
pagamento varia de 5 a 6 anos, com adiantamento de 15 a 20% no ato
da ocorrência. Os juros dependem do país fornecedor, mas normalmen-
te varia de 12,5% a 15% ao ano.

RECOMENDAÇÕES

Seção Norte: Sofaroc, Mission, Vitória, Misses Cotatambo e Zergola do Norte.

1. Conteúdo da Oferta:

- Instalação de uma nova linha, com capacidade de produção efetiva de 1.000 caixas por hora. Início da operação prevista para 9 meses após a assinatura do contrato.
- Dar assistência imediata às fábricas Vitória, Mission (Refrigerantes Inarcia) e Zergola do Norte, objetivando melhorar os volumes de produção a curto prazo.
- Elaborar relação detalhada de todas as peças que deverão ser adquiridas para os equipamentos existentes.
- Formação profissional especializada para mecânicos e eletricistas.
- Formação do pessoal que trabalhará nas fábricas estabelecidas no parâmetro de produção e manutenção.
- Recuperar e aperfeiçoar os laboratórios de controle de qualidade.
- Instalar uma oficina central de manutenção.
- Auxiliar na reorganização administrativa visando o controle da produção.

2. Recuperação das 2 Fábricas (Sofaroc, Vitória, Mission e Zergola):

- Equipamentos
- Nova linha de produção
- Oficina central de manutenção
- Laboratório de controle de qualidade
- Infra-estrutura para elctricidade dos serviços

Orçto: US\$ 2.225.000.

- Orçamento de peças

Outros: R\$ 1.025.000.

Sub-total US\$ 255.600,

Observação: A soma dos valores deve ser adicionado o valor dos custos operacionais "operational" que deverão ser adicionados, de acordo com o equipamento a ser adquirido, resultando:
Sub-total US\$ 4.777.911,

3. Pessoal necessário:

Quantidade necessária para 2 anos
de operação nos 7 setores US\$ 60.250,

4. Infraestrutura:

Móveis, utensílios, veículos, etc
Indicações e materiais US\$ 25.400,

5. Serviço de consultoria profissional:

a) Treinamento no Brasil, incluso estadia e alimentação
para 15 pessoas/30 dias US\$ 27.000,
b) Treinamento no local para 400 hq
Remuneração US\$ 484.600,
Sub-total US\$ 511.600,

6. Reorientação e/ou instalação:

a) Elaboração de sistema adequado de treinamento local
para 10 homens-servane US\$ 16.800,
b) Treinamento no Brasil - 16 indivíduos no item 4.a.
Sub-total US\$ 16.800,

7. Oportunidades de treinamento adicionais:

A ser elaborado de comum acordo entre as partes com
testes.

8. Fornecimento de equipamentos:

A mesma cidade destinada de estabelecimento, fonte de
e a parte de produtividade.

Quilogramas:

Sabor	Quilogramas caixa/litro	Preço por litro US\$/1 conc.
Laranja	92,5	21,28
Limão	277,7	63,87
Guaraná	375	86,25
Cola	92,4 + 42,2	16,88 + 1,03

Considerando uma produção de 49.950 caixas por dia, tem-se:

Sabor	q	caixa/dia	lt. conc.	Custo (US\$)
Cola (fração A)	50	24.975	151,55	2.558,12
(fração B)			303,09	712,19
Guaraná	20	9.990	375	2.297,70
Limão	15	7.492,5	277,7	1.723,25
Laranja	15	7.492,5	92,5	1.723,66

Custo do concentrado é de US\$ 0,23/cm. para todos os sabores.

9. Financiamento:

Todos os equipamentos oferecidos poderão ser financiados utilizando-se o convênio de crédito existente entre BNA e BB-Cacex.

- 15% pagamento inicial.
- 25% em parcelas iguais e semestrais vencendo a primeira, 180 dias após o término da obra ou na colocação em marcha da instalação.
- Juros: 7,5 - 8,5% ao ano, sobre o saldo devedor.
- Prazo de financiamento: 5 a 8 anos.

10. Condições de pagamento de serviços e peças:

- 1) Pagamento de serviços - Treinamento no Brasil (item 4.a).
Treinamento local (item 4.b).
Criação administrativa (item 5.a)
- Pagamento inicial US\$ 62.700, a ser pago antes do início do

3) Instalação de laboratório de análises	US\$	1.775.000,
4) Instalação de laboratório de análises		
operação nas 7 instituições	US\$	92.150,
4) Oficina central	US\$	370.600,
5) Laboratório central	US\$	36.670,
6) Infraestrutura	US\$	27.400,
7) Treinamento:	US\$	494.800,
8) Recuperação administrativa	US\$	<u>16.800,</u>
Total da reabilitação e ampliação	US\$	<u>3.970.820,</u>
Total com "substituição" de terras as		
"pendentes"	US\$	<u>4.957.600,</u>

II - De 17a a 20a de Maio: Serviços Especiais de Refrigeração de
Ben-Helo e Sinal de Inverno. U.S.S.

Unidades de Inverno: Comandante - Benguela
Vitória - Penha
Central de Refresco - Lobito
Sinal - Lubango.

PROPOSTA Nº 111 - 1971

Região Centro-Sul.

Observação: Na proposta preliminar e recomendada por estas Comissões não foi possível estabelecer o eixo entre as regiões Norte e Centro-Sul, de modo que o anêlxico foi feito em conjunto e apresentada na seção da Região Norte.

Seção Central - Programa 2017

1. Central de Refeições - 2017

A instalação existente será feita na escola e substituída por uma instalação de engarrafamento do tipo 3E-40, incluindo linha de abastecimento, laboratório e oficina.

Custos: Elaboração do projeto	US\$	41.691
Máquinas, equipamentos e peças sobressalentes, FOS porto RDA	US\$	1.176.956
Prete - Benguela	US\$	172.427
Dirreção de montagem e colocação em funcionamento	US\$	566.470
Custos de voos	US\$	82.677
Total	US\$	2.060.221

2. Sumancel - Benguela.

Para a instalação existente torna-se necessária uma reconstrução total. Será instalada uma linha de engarrafamento tipo 3E-40, incluindo técnica de abastecimento, laboratório e oficina.

Custos: Elaboração do projeto	US\$	55.099
Máquinas, equipamentos, peças sobressalentes, FOS porto RDA	US\$	1.500.456
Prete - Benguela	US\$	176.617
Dirreção de montagem e colocação em funcionamento	US\$	500.781
Custos dos voos	US\$	87.232
Total	US\$	2.420.225

3. Seção - Trabalho

Incluir a recuperação de uma instalação existente e a instalação de uma linha de engarrafamento tipo 3E-40, incluindo técnica de abastecimento, laboratório e oficina.

Material de consumo	US\$	500.000
Material de manutenção	US\$	1.417.078
Material de transporte	US\$	157.750
Material de montagem e colocação em funcionamento	US\$	525.295
Custos dos voos	US\$	92.052
Total	US\$	2.274.076

4. Oficina Central - Laboratório Central (na Fabr. Vitória)

Custos: Elaboração do projeto US\$ 6.570

Máquinas, equipamentos e peças sobresselentes, FOD porto PDA US\$ 137.779

Prete - Benfeita US\$ 10.772

Direção de montagem e colocação em funcionamento US\$ 72.265

Custos de voos US\$ 10.726

Total US\$ 237.912

5. Equipamento Central - para a Cibra.

Custos: Elaboração de projeto US\$ 145

Máquinas, equipamentos e peças sobresselentes, FOD porto PDA US\$ 89.177

Prete - Benfeita US\$ 4.272

Total US\$ 94.594

Exercício Global: US\$ 6.510.642, que inclui elaboração do projeto, máquinas, equipamentos e peças sobresselentes e frete, portanto exclui os custos de voos.

Condições de pagamento:

(1) Elaboração do Projeto. Total de US\$ 155.650, dentro de US\$ 500.000, em valor do contrato, crédito em favor da conta de manutenção no Banco D. A., At. Brasil, PDA. O restante será pago, no prazo máximo de 60 dias, depois da entrega definitiva do laudo nacional de Angola.

(2) Comissão de Montagem e Colocação de Equipamento. Total de US\$ 250.000,00 para a compra de equipamentos de escritório e de laboratório.

(3) Emenda. Total de US\$ 525.455 - Menos cartas de crédito para cada uma das empresas fornecedoras, pagáveis no Banco D. A., AG. Berlin. Todas cartas devem ser abertas o mais tardar 6 semanas antes da embarcação dos itens.

(4) Montagem e Colocação de Equipamento. Total de US\$ 1.544.098 menos da seguinte maneira:

- 40% por pagamento a efetuar pelo comitente para a compra de material no Banco D. A., AG. Berlin, o mais tardar na altura da data de embarcação das máquinas e equipamentos.
- 60% por pagamento a efetuar pelo comitente para a compra do material no Banco D. A., AG. Berlin, dentro de 70 dias após a apresentação de faturas trimestrais finais, devendo a primeira fatura ser passada 7 dias depois de se iniciarem as obras de montagem.

5. Treilamento:

(1) Qualificação dos quadros de Gestão - curso de 6 semanas na RDA para qualificação de 10 pessoas.

Custos: US\$ 25.757, sendo que o mandatário fornecerá alojamentos.

As despesas de transportes fora da RDA, assim como os honorários necessários, correrão por conta do comitente.

Condições de Pagamento:

- 10%, ou seja US\$ 2.577, por pagamento na conta do mandatário no Banco D. A., AG. Berlin, o mais tardar 6 semanas antes de se iniciar a formação.

- 90%, ou seja US\$ 20.000, por pagamento na conta do mandatário no Banco D. A., AG. Berlin, no final de 70 dias após a apresentação da fatura e do comprovante sobre a realização da formação.

(2) Treino técnico em Angola: Igual ao previsto na proposta para a região norte - proposta - 30.131.

7. Assistência Técnica:

Por um prazo de 36 meses, por um especialista, um técnico e um tecnólogo.

Custos: US\$ 1.108.756. Neste preço não estão custos para alojamento e transporte em Angola.

Condições de Pagamento:

- 40%, ou seja US\$ 443.494 por lançamento na conta do mandatário no Banco B. A., Ag. Berlin, e mais tardar 60 dias antes de se iniciar a assistência técnica.
- 60% por lançamento na conta do mandatário em 6 prestações semestrais iguais pagáveis dentro de 30 dias após a apresentação da fatura correspondente, levando a primeira fatura da primeira prestação ser passada 6 meses depois de se iniciar a assistência técnica.

8. Fornecimento de Concentrados:

Os mesmos concentrados e nas mesmas percentagens oferecidos na proposta para região norte (proposta 30.131). A capacidade anual na posta em marcha será de 21.320.000 litros. Isso resulta um consumo básico de matérias-primas de 817.200 kg.

Custos: US\$ 4.817.980 - FOB porto RDA.

US\$ 5.234.047 - CIF porto Luanda.

Percentagem da capacidade de produção proposta para os anos individuais -

<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>
40%	95%	100%	100%	100%	100%

Condições de Pagamento: As mesmas condições descritas na proposta para a região norte (proposta 30.131).

3. Formação de Empreitada:

1. Recursos humanos:

a) Elaboração dos projetos	US\$ 255.655
b) Máquinas, equipamentos e peças sobressalentes, FOD porão RIA	US\$ 4.022.440
c) Fretes	US\$ 526.455
2) Direção e montagem e posto de trabalho.	US\$ 1.674.099
2. Formação	US\$ 57.707
3. Assistência técnica	US\$ 1.108.736
4. Fornecimento de concertreções, FOS-PDL	US\$ 4.515.990

Preço total da oferta US\$12.770.491

INDUSTRIAL MANAGEMENT S.P.A. SCS

Região Centro-Sul:

1. Central de Reservas - Lóbits:

Proposta de reforma das instalações.

Custos: Equipamentos, acessórios e peças de

reposição	US\$	278.000
Taxas p/realização dos serviços	US\$	100.000
Passagens aéreas	US\$	5.000
Diárias de US\$ 25,00 por pessoa	US\$	3.950

Obs: Acrescentar todas as despesas de acomodação e hospedagem em hotel de primeira categoria.

Oficina - equipamentos para of. manut.	US\$	65.000
Laboratório - equipamentos p/laboratório	US\$	15.000
Peças sobressalentes para um ano	US\$	<u>200.000</u>
Total	US\$	<u>666.950</u>

2. Sumarel (Barras):

Proposta de reforma das instalações.

Custos: Equipamentos, acessórios e peças de

reposição	US\$	195.000
Taxas de serviços	US\$	100.000
Passagens aéreas	US\$	5.000
Diárias de US\$ 25,00 por pessoa	US\$	3.950

Obs: Acrescentar todas as despesas de acomodação e hospedagem em hotel de primeira categoria.

Oficina - equipamentos p/oficina manut.	US\$	65.000
Laboratório - equipamentos p/laborat.	US\$	15.000
Peças de reposição para um ano	US\$	<u>200.000</u>
Total	US\$	<u>581.950</u>

3. Sisal (Lubango):

Proposta de reforma do Sítio Sisal. Existem duas máquinas de engarrafamento: G & H e Noll. A G & H não tem condições de ser reparada, portanto será levada.

Custos: Equipamentos, acessórios e peças de

reposição	US\$	206.000
Taxas de serviço	US\$	100.000
Passagens aéreas	US\$	5.000
Diárias de US\$ 25,00 por pessoa	US\$	7.850

Obs: Acrescentar todas as despesas de acomodação e hospedagem em hotel de primeira categoria.

Oficina - equip. p/oficina de manutenção	US\$	15.000
Laboratório - equip. p/lab. de controle	US\$	15.000
Peças de reposição para um ano	US\$	200.000
Total	US\$	745.750

4. Resumo da Região Centro-Sul:

Central de Refrescos (Lobito)	US\$	666.850
Sunangol (Benguela)	US\$	587.850
Sisal (Lubango)	US\$	745.750
Preço total da oferta	US\$	1.999.450

5. Fornecimento de concentrados:

	<u>q</u>	<u>oz/ano</u>	<u>US\$/oz.</u>	<u>US\$ total anual</u>
Double-Cola	50	1.100.000	0,43	473.000
Laranja	15	330.000	0,42	138.600
Limão	15	330.000	0,42	138.600
Soda	10	220.000	0,41	92.400
Água tônica	10	220.000	0,40	88.000

Custo total do extrato por ano . . . US\$ 930.600

6. Condições Contratuais, Treinamento e Condições de Pagamento:

Ver proposta para a região Norte.

FUNSI-301A

Região Centro-Sul: Vitória, Somangol, Central de refrescos e Siral.

1. Vitória (Benguela):

Esta linha deve ser substituída por uma nova linha com capacidade de 1.900 caixas por dia em 8 horas de trabalho.

Custo: US\$ 726.000

2. Somangol (Benguela):

Custos: Trabalhos (4 técnicos por 6 semanas) . . . US\$ 26.000

Equipamentos, sobressalentes US\$ 352.000

Total US\$ 378.000

3. Central de Refrescos (Lobito):

Custo: Instalação de uma linha de 16 bicos . . . US\$ 726.000

4. Siral (Lubango):

Custos: Trabalho (3 técnicos por 10 semanas) . . . US\$ 32.000

Equipamentos e sobressalentes US\$ 153.000

Total US\$ 185.000

5. Resumo da Região Centro-Sul:

Vitória (Benguela) US\$ 726.000

Somangol (Benguela) US\$ 378.000

Central de Refrescos (Lobito) US\$ 726.000

Siral (Lubango) US\$ 185.000

Total para Região . . . US\$ 2.025.000

Produção objectivada para a região Centro-Sul é de 39.000 caixas, sendo que com a reabilitação acima só se conseguirá uma produção de 14.000 caixas por dia de produção de 8 horas.

São necessárias em total no Ofício Técnico e no Laboratório de Referencia, linhas em quantidade de 50 linhas, e em custo estimado para cada linha de US\$ 1.200.000.

Uma outra alternativa seria fechar uma das oficinas, retirar do Central de Referencia, e instalar uma linha, em uma dessas oficinas, com uma lavanderia e duas غرف phones de 50 linhas. O preço de uma linha deste tipo seria de cerca de US\$ 1.800.000.

6. Concentração e Transfer de Papel-Cola para Produção Central-CO2.

Produção de 14.000 caixas/ata em turno de 8 horas, produção de um total de 7.360.000 caixas por ano.

- 50% Papel-COla US\$ 1.690.000
- 50% outros sabores (Mintada, Teax e Everweas) US\$ 1.690.000

Unid. necessária de Papel-COla 1.165 a US\$500 . US\$ 582.500
Unid. necessária outros sabores 7.460 a US\$167 . US\$ 1.245.820
Custos: Total em um ano de produção US\$ 2.165.376
Custo por caixa (24 cartelas de 296 ml) . US\$ 0,78

7. Custos para Transporte e Reparação

Dois oficinas deverão ser montadas:

Custo: Oficina a ser instalada em Benguela . . . US\$ 27.500.

8. Comprometimento da Papel-COla e Transfer custos:

Veja a proposta da Papel para região norte.

WORLD BANK.

Região Centro-Sul: Central de Refrescos, Sumangol, Vitória e Sinal.

1. Recuperação das fábricas:

a) Central de Refrescos, s/nova linha	US\$	145.000,
- "pendentes" US\$ 251.000,		
b) Sumangol	US\$	85.000,
- "pendentes" US\$ 167.150,		
c) Vitória - Desativar completamente.		
d) Sinal (Lubango)	US\$	755.000,
- "pendentes" US\$ 274.380,		
Sub-total	US\$	<u>1.072.000,</u>
Caso todos "pendentes" forem substituídos .	US\$	<u>1.700.510,</u>

2. Aplicação de fábricas:

Instalação de nova linha H - H 40/12 na
unidade Sumangol (Punguela) US\$ 1.182.400,

3. Oficina central: a ser instalada em uma das fábricas.

Equipamentos para oficina US\$ 100.000,
Materiais para uso na manutenção US\$ 50.000,
Total US\$ 150.000,

4. Laboratórios:

Instalação de 3 laboratórios de controle
de qualidade US\$ 40.000,
Instalação de um laboratório central US\$ 70.000,
Total US\$ 110.000,

5. Luvas impermeáveis:

Central de Refrescos - para 2 anos US\$ 10.000,
Sumangol - para 2 anos US\$ 10.000,
Sinal - para 2 anos US\$ 10.000,
Total US\$ 30.000,

6. Infra-estrutura:

Aluguel, água, energia, telefone
Instituições e materiais de uso US\$ 22.240.

7. Treinamento Profissional:

- Treinamento profissional no Brasil, incluindo alimentação e estadia para 12 pessoas por período de 30 dias US\$ 21.600,
 - Treinamento local, junto com a supervisão e assistência a recuperação, 416 homens/semana US\$ 457.600,
- Total US\$ 479.200.

8. Reorganização Administrativa:

- Elaboração de sistema adequado e treinamento local; 12 homens/semana US\$ 16.800,
- No Brasil, custos já incluídos no item 7.

9. Condições de trabalho:

As mesmas condições oferecidas para a região Norte.

10. Financiamento:

As mesmas condições oferecidas para a região Norte.

11. Resumo dos custos:

1) Reabilitação das unidades de produção:

<u>Custos:</u>	<u>Nível de produção</u>	<u>Laboratório</u>
Central de Recr.	US\$ 147.500,	US\$ 14.175,
Várzea	"Desativar"	
Unidade	US\$ 85.000,	US\$ 14.175,
Sisal	US\$ 785.000,	US\$ 14.175,
Trabalho	US\$ 127.500,	US\$ 40.125,
Total para a reabilitação	US\$ 1.145.000,	

Instalação: Para a reforma das unidades, além dos equipamentos já em utilização "pendentes", que representam o custo de US\$ 1.339.410, há a necessidade de uma avaliação concreta. Caso fossem substituídos todos os equipamentos considerados "pendentes", o investimento seria necessário de US\$ 889.410, portanto a reabilitação das unidades aumentaria para US\$ 1.745.715,

2) Instalação de uma nova linha	US\$	1.192.400,
3) Peças sobressalentes para 2 anos	US\$	57.000,
4) Oficina central	US\$	184.000,
5) Laboratório central	US\$	36.500,
6) Infraestrutura	US\$	32.740,
7) Treinamento profissional no Brasil	US\$	21.655,
8) Treinamento profissional no local	US\$	457.600,
9) Reorganização administrativa	US\$	16.800,
Total	US\$	<u>2.641.700,</u>
Total substituição todos "pendentes"		<u>US\$ 3.337.804,</u>

CONCLUSÃO

1. Quanto as propostas apresentadas para reabilitação das instalações, sem levar em consideração a instalação de novas linhas, para a Região Norte (quadro 1), as melhores variaram de US\$ 670.000, a US\$ 2.040.000. A Sigma Distribuição não apresentou proposta para esse fim.
Para a Região Centro-Sul, essas variaram de US\$ 570.000, a US\$ 1.870.460, sendo que a empresa Intelectuitt não apresentou nenhuma proposta nesse sentido (quadro 2). Contudo ressalta-se que não está sendo considerado o número de linhas e cores reabilitadas.
2. Com relação as propostas para instalação de novas linhas, laboratórios e oficinas, as melhores para a região Norte (quadro 3), variaram de US\$ 1.400.000, a US\$ 20.200.000, e para a Região Centro-Sul de US\$ 1.700.000, a US\$ 7.070.450, (quadro 4). Igualmente para a reabilitação (item 1), não foram considerados os números e complexidade dos laboratórios e oficinas a serem instalados.
3. Os valores para fornecimento de concentrador, para as duas regiões, estão dentro de um intervalo de US\$ 1,00 a US\$ 6,42 por metro (prof) com 24 parafusos de 200 ml, o que significa que, para as operações operando a 100% de capacidade objetiva, o custo unitário de produção anual de concentrador variará, para a Região Norte, em função de 11.500.000 calvos/ano, de US\$ 1.000.000, a US\$ 3.000.000. Para a Região Centro-Sul, que utiliza uma produção anual de 1.000.000 calvos, o custo unitário será de US\$ 1.000.000, a US\$ 2.000.000.
4. As condições de financiamento oferecidas para a Região Norte e apresentadas no quadro 5, são melhores que as oferecidas

ANEXO Nº 01

Quanto I

Instalação em Instalação de Novas Linhas (Custo em U\$C)

Portadocrit	Ind. Management Service	Parsi-Gola Company	Zimara-Paraná (4)
Barragem - Vire (1 linha) 2.200.000, (CIR)	Barragem - Vire (1 linha) 672.850, (CIR) inclui mão-de-obra e laboratório.	Barragem - Vire (1 linha) 500.000,	Barragem - Vire (1 linha) 600.000,
Edifício Subestação - Cabinda 1.200.000, (CIR) - (1 linha) inclui mão-de-obra e oficina			
Vitória - Juanda (1 linha) 1.000.000, (CIR)			

Observações: Todos valores são apreciados foram considerados 100% (+) - Valores e parenteses referem-se aos itens "parenteses".

Instalação em Concentrador - Custo em U\$C/Canal com 24 Canais de 206 ml.

Canal	Custo	Canal	Custo
1º ano (200)	1.000.000	1º ano (200)	1.000.000
2º ano (200)	1.000.000	2º ano (200)	1.000.000
3º ano (200)	1.000.000	3º ano (200)	1.000.000
4º ano (200)	1.000.000	4º ano (200)	1.000.000
5º ano (200)	1.000.000	5º ano (200)	1.000.000
6º ano (200)	1.000.000	6º ano (200)	1.000.000
7º ano (200)	1.000.000	7º ano (200)	1.000.000
8º ano (200)	1.000.000	8º ano (200)	1.000.000
9º ano (200)	1.000.000	9º ano (200)	1.000.000
10º ano (200)	1.000.000	10º ano (200)	1.000.000
11º ano (200)	1.000.000	11º ano (200)	1.000.000
12º ano (200)	1.000.000	12º ano (200)	1.000.000
13º ano (200)	1.000.000	13º ano (200)	1.000.000
14º ano (200)	1.000.000	14º ano (200)	1.000.000
15º ano (200)	1.000.000	15º ano (200)	1.000.000
16º ano (200)	1.000.000	16º ano (200)	1.000.000
17º ano (200)	1.000.000	17º ano (200)	1.000.000
18º ano (200)	1.000.000	18º ano (200)	1.000.000
19º ano (200)	1.000.000	19º ano (200)	1.000.000
20º ano (200)	1.000.000	20º ano (200)	1.000.000
21º ano (200)	1.000.000	21º ano (200)	1.000.000
22º ano (200)	1.000.000	22º ano (200)	1.000.000
23º ano (200)	1.000.000	23º ano (200)	1.000.000
24º ano (200)	1.000.000	24º ano (200)	1.000.000
25º ano (200)	1.000.000	25º ano (200)	1.000.000
26º ano (200)	1.000.000	26º ano (200)	1.000.000
27º ano (200)	1.000.000	27º ano (200)	1.000.000
28º ano (200)	1.000.000	28º ano (200)	1.000.000
29º ano (200)	1.000.000	29º ano (200)	1.000.000
30º ano (200)	1.000.000	30º ano (200)	1.000.000

Instalação em Concentrador Gen. Objetivada: 50.000 ex/dia (12.500.000 ex/ano)

Canal	Custo	Canal	Custo
1º ano (200)	1.000.000	1º ano (200)	1.000.000
2º ano (200)	1.000.000	2º ano (200)	1.000.000
3º ano (200)	1.000.000	3º ano (200)	1.000.000
4º ano (200)	1.000.000	4º ano (200)	1.000.000
5º ano (200)	1.000.000	5º ano (200)	1.000.000
6º ano (200)	1.000.000	6º ano (200)	1.000.000
7º ano (200)	1.000.000	7º ano (200)	1.000.000
8º ano (200)	1.000.000	8º ano (200)	1.000.000
9º ano (200)	1.000.000	9º ano (200)	1.000.000
10º ano (200)	1.000.000	10º ano (200)	1.000.000
11º ano (200)	1.000.000	11º ano (200)	1.000.000
12º ano (200)	1.000.000	12º ano (200)	1.000.000
13º ano (200)	1.000.000	13º ano (200)	1.000.000
14º ano (200)	1.000.000	14º ano (200)	1.000.000
15º ano (200)	1.000.000	15º ano (200)	1.000.000
16º ano (200)	1.000.000	16º ano (200)	1.000.000
17º ano (200)	1.000.000	17º ano (200)	1.000.000
18º ano (200)	1.000.000	18º ano (200)	1.000.000
19º ano (200)	1.000.000	19º ano (200)	1.000.000
20º ano (200)	1.000.000	20º ano (200)	1.000.000
21º ano (200)	1.000.000	21º ano (200)	1.000.000
22º ano (200)	1.000.000	22º ano (200)	1.000.000
23º ano (200)	1.000.000	23º ano (200)	1.000.000
24º ano (200)	1.000.000	24º ano (200)	1.000.000
25º ano (200)	1.000.000	25º ano (200)	1.000.000
26º ano (200)	1.000.000	26º ano (200)	1.000.000
27º ano (200)	1.000.000	27º ano (200)	1.000.000
28º ano (200)	1.000.000	28º ano (200)	1.000.000
29º ano (200)	1.000.000	29º ano (200)	1.000.000
30º ano (200)	1.000.000	30º ano (200)	1.000.000

Observações: Todos valores são apreciados foram considerados 100% (+) - Valores e parenteses referem-se aos itens "parenteses".

Exposições para Instalação de Novas Linhas (Custo em US\$)

Denominação - Unícer	Portebriff	Ind. Maintenance Services	Ind. - 001 - 000000	Ind. - 001 - 000000
Missão - Lucrão Capacidade 500 ex/h.	Missão - Lucrão Capacidade 750 ex/h.			
Cabine - Lucrão Capacidade 275 ex/h.	Cabine - Lucrão Capacidade 275 ex/h.			
Cabine - construção e instalação Capacidade 200 ex/h.	Cabine - construção e instalação Capacidade 200 ex/h.	Cabine - construção e instalação Capacidade 200 ex/h.		
Equipamento Central para 100 ex/h.	Equipamento Central para 100 ex/h.			
Edif. Central - Cofanado Equipamento e materiais Capacidade 100 ex/h.	Edif. central e Oficina com 100 ex/h. P/ treinamento e forma Capacidade 100 ex/h.	Edif. - Construção e instalação Capacidade 100 ex/h.	Edif. - Construção e instalação Capacidade 100 ex/h.	Edif. - Construção e instalação Capacidade 100 ex/h.

ANEXO 2:

PROJETO DE LICITAÇÃO Nº 001/00

Empreitada para Instalação de Novas Linhas (Custo em US\$)

Empreiteira - Unicon	Participante	Inf. Management Services	Pepsi-Cola Company	W.Mohner - Praha
	Surangol - Bonavale BE40 - capac. 375 cx/h Laboratório e oficina 2.300.755, - CIF			Surangol - Bonavale Linha H + H 40/12 Capacidade 950 cx/hora 2.180.425
	Ciral - Lubango BE40 - capac. 375 cx/h Laboratório e oficina 2.372.075, - CIF			
C. Refrescos - Iolito Linha e capacidade 605cx/h 2.350.400, - CIF	C. Refrescos - Iolito BE40 - capac. 375 cx/h Laboratório e oficina 2.357.341, - CIF		C. Refrescos - Iolito Linha com 10 linhas 720.000,	
	Vitória - Bonavale Laboratório e oficina cen- tral - 230.423, - CIF		Vitória - Bonavale Linha e capacidade 375 cx/h 230.423,	
Laboratórios centrais equipamentos e materiais 2.350, (Surangol) 2.350, (Ciral)	Equipamentos centrais pa- ra obras 20.501,		Bonavale; oficina para for- mação de pessoal 27.500,	Oficina central Equipamentos e materiais 230.000, Laboratório central equipamentos e materiais 21.670, Infraestrutura - móveis, su- perfícies diversas, veículos 22.725,

ÁREA NORTE

Formação e Treinamento de Pessoal e Apoio Administrativo Gerencial (Valor em US\$)

Parque - Uniter	Portschritt	Int. Management Services	Ferri-Gola Company	Wickner - Bremen
	No exterior: para 10 pessoas por 5 semanas, inclusive alojamento 22.000	Em Tanzânia, para pessoal técnico sem ônus, exceto os de viagem e acomodação.		No exterior para 15 pessoas por 70 dias, inclusive estadia e alimentação 27.000
	Pessoal de ensino por 24 meses para mão de obra qualificada; no exterior, 210.000			
	No exterior: 2 especialistas (engenheiros ou trabalhador qualif.) 3 meses. 22.000			
Em Angola: formação profissional. 200.000. (+)	Em Angola: 1/15 de serviço 15 de manutenção, 15 assig- tante de lab. por 6 meses; 25 ferralheiros e 15 ele- tricitistas por 2 anos. 1.120.000		Em Angola: por 3 ou 4 enge- nheiros para pessoal em An- gola. Se necessário, Ferri- enviará pessoal de chefia no exterior.	Em Angola: junto com super- viado e assistência a recu- peração das fábricas; 110 horas-semana. 157.000
Apoio administrativo corer- cial e estabelecimento do posto. 110.000. (+)			Parte comercial e adminis- trativa: há treinamento ao pessoal, se necessário en- viará alguns da gerencia no exterior.	Reorganização administrati- va, elaboração de sistema de treinamento local para 12 horas-semana. 15.000
Assistência Técnica Após a Posta em Marcha.				
	Por um especialista, um técnico e um tecnólogo du- rante 36 meses. 1.100.700		Após posta em marcha, o de- partamento de engenharia continuará com assistência técnica periódica gratuita	

(+) Inclusive os custos para a Região Centro-Sul.

ANEXO 5:

REGIÃO CENTRO-SUL

Formação e Treinamento de Pessoal e Apoio Administrativo Gerencial (Valor em mil)

Nome do Projeto	Parte-chave	Ind. Management Control	Ind. Management Control	Ind. Management Control
Projeto - Bolger	<p>Participação em curso exterior para 10 pessoas por 6 semanas, incluindo alojamento.</p> <p>Despesa de curso por 24 meses para 10 de curso que participam no exterior.</p> <p>Proj. 001</p> <p>Do exterior: 2 especialistas por (selecção de trabalho) qualis. 3 meses.</p> <p>Proj. 002</p> <p>Do exterior: 1/15 de serviço de manutenção, 15 acções de manutenção, por 6 meses; 15 secretários e 15 assistentes por 2 anos.</p> <p>Proj. 003</p>	<p>Em Tanzânia, para período técnico com o grupo, custos de viagem e alojamento.</p>		
Projeto - Formação profissional, inclusive no Porto da Região Norte).				
Projeto administrativo cores, para o estabelecimento do projeto, a incluir no projeto (a incluir no projeto).				
Projeto - Formação profissional, inclusive no Porto da Região Norte).				
Projeto administrativo cores, para o estabelecimento do projeto, a incluir no projeto (a incluir no projeto).				
Projeto - Formação profissional, inclusive no Porto da Região Norte).				
Projeto administrativo cores, para o estabelecimento do projeto, a incluir no projeto (a incluir no projeto).	<p>For um especialista, um técnico e um técnico durante 75 meses.</p> <p>Proj. 004</p>			

REABILITAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E EXPANSÃO DAS FÁBRICAS DE
REFRIGERANTES DA REPÚBLICA + LUANDA.

Considerações sobre a Reabilitação das Fábricas de Refrigeração.

Projeto: Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento
Industrial - UNIDO: Projeto DF/ANG/82/022.

Orgão Executiva: Fundação de Desenvolvimento Administrativo -
FUNDAE.

Equipe Técnica: Furio Yokoye
Luiz de Campos Lioyde Neto
José Jaime Velasquez Maldonado.

+Abril de 1984+

Compendio de sobre e Desenvolvimento das Técnicas de Refrigeração de Refrigeração.

1. Considerações Técnicas:

Pela análise das condições de funcionamento das máquinas de refrigeração (Missão e Velocidade) de Refrigeração em Tráfego, podemos concluir o seguinte:

- 1) A produção atual de refrigeração é de cerca de 10% de meta objetiva na concorrência internacional.
- 2) As linhas de produção atualmente em operação estão em estado de conservação bastante precária, necessitando de um trabalho geral de reparação.
- 3) As linhas que estão paradas (incluindo aquelas que se encontram na Sofarco) necessitam de revisão geral com substituição de todas as peças deterioradas ou essencialmente desgastadas. Em alguns casos, já se torna mais interessante economicamente e/ou tecnologicamente efetuar a substituição completa do equipamento, em vez de proceder a sua recuperação.

Para que seja feita uma avaliação adequada é necessário a observação dos seguintes pontos:

- 1) Proporção produzida das linhas de equipamento que estão em condições operativas, de acordo com o plano de trabalho para o período em questão, levando em conta as condições de trabalho, com esse trabalho, comparando com a capacidade de produção atual de 70 a 80% de acordo com o plano de trabalho.
- 2) O equipamento existente deverá ser comparado e com o plano de trabalho de acordo com o plano de trabalho e com o plano de trabalho.

- 3) A organização e estrutura de equipes, com atividades e tarefas, bem como (2) procedimentos de segurança, (3) serviços de manutenção e conservação dos equipamentos e (4) controle de qualidade. Ser esse o caso, as atividades de manutenção e segurança no estado de fábrica devem ser planejadas em longo prazo.
- 4) Neste tipo de indústria, a estrutura, talvez, dentro de um amplo âmbito control de controle de qualidade que visa (1) assegurar a uniformidade de qualidade dos produtos e (2) eliminar quaisquer diferenças nas unidades de produção; (3) solucionar quaisquer dificuldades no controle ou problemas de processamento que não possam surgir nessas unidades de produção.
- 5) Além disso, é importante, além de regular oficinas de reparo e manutenção em cada uma das unidades de produção, oficinas na central de manutenção com finalidade de (1) efetuar reparos de maior complexidade nos equipamentos; (2) controlar as peças de reposição das máquinas não facilmente encontradas no mercado; e (3) treinar e conscientizar os operários de manutenção alocados em diferentes unidades de produção.

2. Objetivo da Avaliação:

Esta avaliação tem por objetivo determinar o valor de mercado das ações da Companhia, tendo em vista a situação financeira e operacional da mesma, bem como a situação econômica e financeira do Brasil e do mundo, e a situação da indústria de celulose e papel no Brasil e no mundo.

Entretanto, como se explicou aqui, as dificuldades de avaliação são muitas, e os métodos de avaliação utilizados têm suas limitações. Assim, a avaliação de mercado de ações envolve a previsão, tanto das receitas futuras, quanto das despesas futuras, e a avaliação de mercado de ações envolve a previsão de uma taxa de desconto para as receitas e despesas futuras da própria empresa.

A determinação dos custos de produção industrial que se utilizam, utilizando-se os métodos de avaliação aqui mencionados, e a avaliação de mercado de ações, é o exemplo de que se trata no "Método de Avaliação Industrial" aqui mencionado, portanto, apresenta uma avaliação de mercado de ações de mercado de produção, com os valores reais de mercado de ações.

Devem ressaltar que esta metodologia serve apenas como uma ferramenta para a avaliação de mercado de produção de papel e celulose, e que os dados aqui mencionados não devem ser considerados como definitivos, e que os custos fixos e variáveis estão sujeitos a modificações de acordo com a unidade em que será empregada.

3. Referências Bibliográficas:

Este documento foi elaborado com base nos dados fornecidos pela Companhia e em fontes secundárias de informação, e não constitui uma recomendação de compra ou venda de ações da Companhia.

2) Determinação dos Investimentos Fixos.

Os investimentos fixos serão determinados através de um levantamento junto a contabilização de Depreciar que possui uma taxa líquida atualizada de todos os equipamentos, o valor físico, reformas e instalações do escritório, devidamente depreciados para cada unidade de produção dessa empresa.

2) Determinação dos meios Circulantes (Capital de Giro).

Para sustentar suas operações, qualquer empresa requer um capital adicional, chamado meios circulantes ou capital de giro. Este capital precisa ser eficiente para prover adequadamente os estoques e salários e uma reserva monetária em caixa para as eventualidades. A estimativa de estoque de matéria prima, no prazo aceitado, de matéria de embalagem e de insumos é realizada com o objetivo principal de se obter uma racionalização de custos na de compra e venda. O valor monetário disponível em caixa e bancos é estimado através de uma percentagem sobre os outros itens componentes, capaz de cobrir valores mensais de salários, energia elétrica, comunicação e eventuais.

Quadro 1. Investimentos Fixos.

	Valores
- Outros edifícios	Kc
- Veículos	Kv
- Móveis e Instalações de escritório	Ks
- Equipamentos e Instalações	Ke
- Garrafas	Kg
- Calças	Kc
- Plletes	Kp
- Previsão (1%)	K1

Quadro 2. Meios Circulantes (Capital de Giro).

- Estoque de mercadorias a venda x valor Kc
- Estoque de matéria prima x valor Kv
- Estoque de meios circulantes a venda x valor Kc

- Sulfato de sódio x dias x valor Km
- CCR x dias x valor Km
- Carvão ativo x dias x valor Km
- Agentes filtrantes x dias x valor Km
- Hipoclorito de sódio x dias x valor Km
- Soda cáustica x dias x valor Km
- Detergente x dias x valor Km
- Desinfetante x dias x valor Km
- Caixas (grdes) x dias x valor Km
- Sarrapas x dias x valor Km
- Rolhas metálicas x dias x valor Km
- Paletes x dias x valor Km
- Óleo combustível x dias x valor Km
- Gasolina x dias x valor Km
- Peças de reposição x dias x valor Km
- Estoque de produto acabado x dias x
valor Km
- Drogas e reagentes x dias x valor Km
- Caixa e bancos x dias x valor Km

3) Custo de Produção e Custo Unitário.

As estimativas do custo de produção serão obtidas em consistência com o plano de operação para cada fábrica. Esses custos são representados pela soma das despesas correntes (desempenho real) e outros custos dos quais, pode-se mencionar juros pagos sobre financiamentos obtidos e outros quando ocorrerem.

Com a finalidade de determinar os fluxos de caixa, os custos de produção serão calculados mensalmente. Para analisar os efeitos da quantidade produzida no custo unitário de produção, os custos serão classificados em fixos e variáveis. Serão considerados custos fixos, aqueles que se mantêm constantes independentemente das variações nas quantidades produzidas, ou seja, não variam qualquer que seja o grau de utilização da capacidade produtiva.

Os custos variáveis são aqueles que se alteram em função das quantidades produzidas.

Os quadros 3 e 4 mostram as composições dos custos fixos e variáveis para a fábrica:

Quadro 3: Custos Fixos. Valores

- Mão de obra fixa	Kz
- Encargos sociais (20%)	Kz
- Depreciações:	
. Obras civis + redes externas (0,42% ao mes) .	Kz
. Equipamentos + Equip. de laboratório + Móveis e instalações de escritório (0,83% ao mes) .	Kz
. Veículos (2,78% ao mes)	Kz
. Seguros	Kz
. Despesas gerais (3% sobre a somatória) . . .	Kz

Quadro 4: Custos Variáveis Mensais.

- Mão de obra variável	Kz
- Encargos sociais (20%)	Kz
- Concentradores	Kz
- Açúcar	Kz
- Ácido cítrico	Kz
- Benzato de sódio	Kz
- CO2	Kz
- Carvão ativo	Kz
- Agentes filtrantes	Kz
- Hipoclorito de sódio	Kz
- Soda cáustica	Kz
- Detergentes	Kz
- Desinfetantes	Kz
- Caixa (perdas) - perdas	Kz
- Garrafas - perdas	Kz
- Bolsas plásticas	Kz
- Paletes (perdas 1,2% ao mes)	Kz

- Óleo combustível Kz
- Salário Kz
- Pagos de reposição Kz
- Drogas, reparos e vitórias Kz
- Manutenção:
 - . Círcos civis + redes externas (0,08% ao mes) Kz
 - . Equipamentos de processamento e auxiliares + móveis de escritório (0,25% ao mes) Kz
 - . Veículos (0,03% ao mes) Kz
- Água Kz
- Energia elétrica Kz
- Refeitório Kz
- Eventuais (3% sobre a somatória) Kz

Observações:

O objetivo deste estudo é elaborar uma metodologia para cálculo do custo de produção mensal das fábricas de Refrator, a fim de testá-la, procedendo as modificações e/ou aperfeiçoamentos se forem necessários. A partir daí, será elaborado um manual para o acompanhamento mensal dos custos de produção destas fábricas determinando o custo unitário de produção.

Com esses dados podem ser elaborados os fluxos de caixa líquidos para cada unidade de produção. A análise desses dados permite que se calcule uma série de índices que medem o desempenho econômico da empresa, como por exemplo, a taxa interna de retorno, o índice de lucratividade, entre outros.

ANEXO VIII

Reabilitação, modernização e expansão da indústria de processamento
de alimentos

REABILITAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E EXPANSÃO DA INDÚSTRIA DE

PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS

República Popular de Angola

Contrato UNIDO nº 83/93

Projeto DP/ANG/82/022

Parecer Sobre a Reabilitação da Moagem do Quicolo

Ermoagem - U. E. E.

Equipe Técnica: Fumio Yokoya

Luiz de Campos Bicudo Neto

José Jaime Velasquez Maldonado

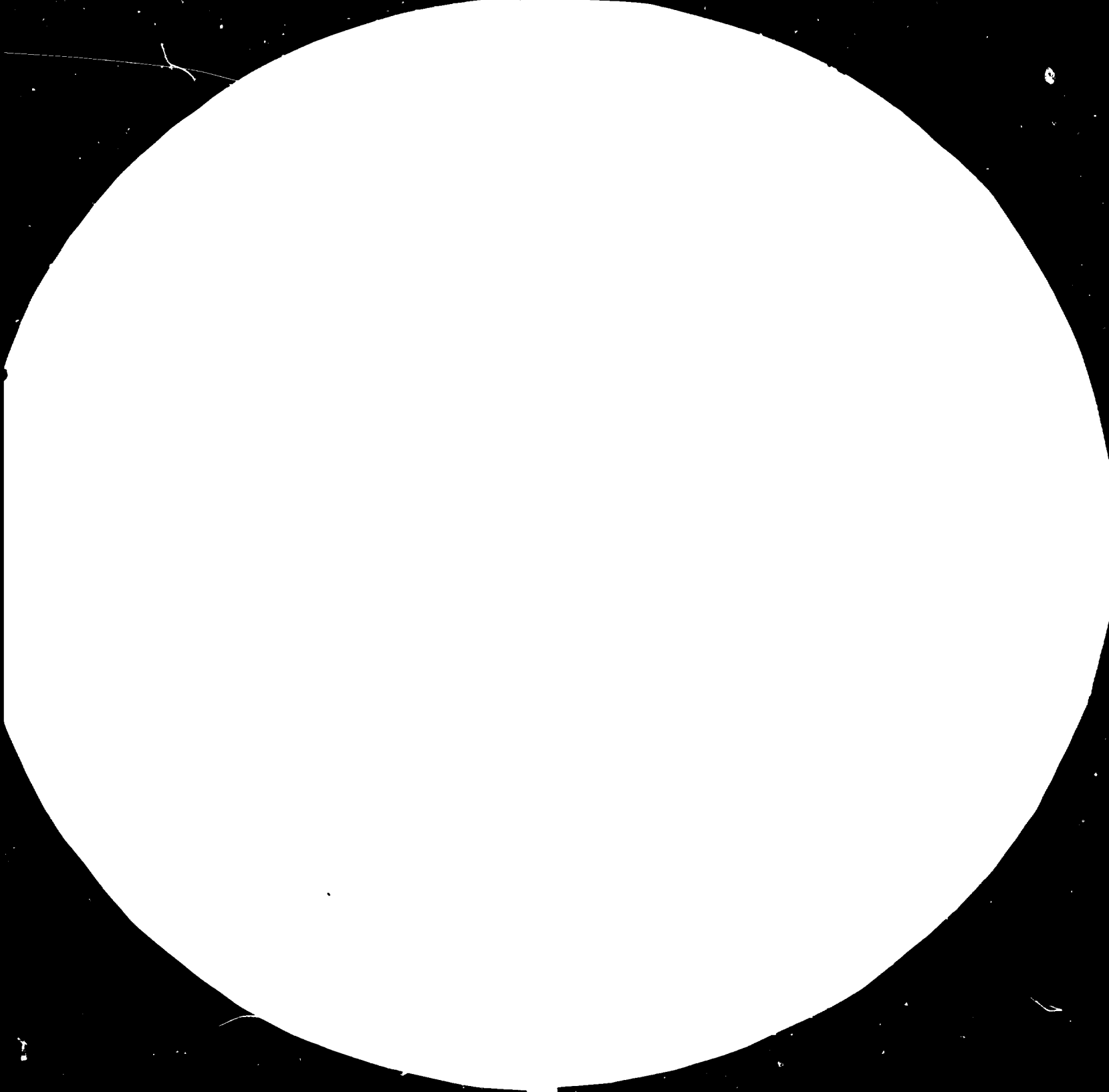
-Agosto de 1984-

CONTEÚDO

Principais Edificações	1
Partes não acabadas	1
Parte da construção terminada	1
Considerações sobre a Unidade de Moagem de Milho e Fábrica de Ração Animal	3
Considerações sobre Unidade de Armazenamento da Fa- rinha	4
Considerações sobre o Moinho de Trigo e suas Depen- dências	6
1. Construção civil	6
2. Condições de funcionamento das máquinas	7
Cabine de força	8
Gerador de emergência	9
Motores elétricos	9
Painéis elétricos	15
Estado de conservação e regulagem dos moinhos	16
Filtros	17
Equipamentos auxiliares	17
Peças de reposição	19
Considerações Finais	21

8517.02

U





MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a
(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

Empresa: Ermoagem - U. E. E.
Unidade de Produção: Moagem do Quicolo.
Diretor: Sr. Bibiano.

PRINCIPAIS EDIFICAÇÕES

1. Partes não Acabadas

- 1.1 - Unidade de moagem de milho e preparo de ração animal.
Armazem para rações: 46 x 22,5 m.
Abrigo: 33,5 x 15,5 m - parte central ocupada por fábrica de ração e moagem de milho.
Fábrica de ração: 8,00 x 16,00m - 8 pavimentos.
Moagem de milho: 10,00 x 10,00m - 8 pavimentos.
Silos para milho: 8 unidades - capacidade total 6.500 t.

Nota: Esta unidade encontra-se parcialmente construída, faltando terminar as estruturas superiores (3º pavimento em diante) da fábrica de ração e moagem de milho. Falta, também, acabamento de todas as partes.

- 1.2 - Unidade de armazenamento da farinha de trigo em silos.
Construção da estrutura: terminada - dimensões 26 x 13 m.
Faltam: acabamento e instalação das máquinas.

2. Parte da Construção Terminada

Unidade de moagem de trigo - em funcionamento.

Edifício da torre de manobras: 10,0 x 13,5m - 9 pavimentos

Edifício da moagem de trigo:

30,0 x 13,5m - até 3º pavimento

30,0 x 10,0m - 4º a 9º pavimento.

Edifício de ensacamento e expedição:

13,0 x 13,5m - até 3º pavimento

13,0 x 10,0m - 4º a 9º pavimento.

Armazem de farinha em sacos.

Silos para trigo em grão: 14 unidades-

capacidade total 11.500t - altura total 10,2m

Unidades auxiliares:

oficina mecânica

oficina elétrica

oficina de manutenção dos veículos

carpintaria

almoxarifado

escritórios e restaurante.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A UNIDADE DE MOAGEM DE MILHO E FÁBRICA DE
RAÇÃO ANIMAL

Os principais equipamentos para essa unidade já foram adquiridos da Buhler. É extremamente importante que a construção civil dessa fábrica seja concluída o mais rápido possível. Algumas razões podem ser apontadas:

1. Prejuízo financeiro por imobilização do capital referente aos equipamentos adquiridos e edifícios não utilizados.
2. Prejuízo tecnológico pela obsolescência dos equipamentos, além da deterioração natural das partes.
3. Necessidade de atendimento a demanda de ração animal em Angola. Eventualmente pode-se pensar em adição de farinha de milho (fuba) no trigo para baratear o custo de produção do pão e tão logo que a produção interna do milho venha ser estabelecida em escala apreciável, pode-se programar uma substituição parcial do produto importado. Esse último aspecto já é implantado em muitos países tropicais com bom êxito.

Uma vez que o término da construção civil fique previsível, é mister que seja elaborado (se já não existe) um projeto detalhado da instalação das máquinas para poder ter a fábrica com desempenho adequado. Acreditamos que o pessoal da Buhler deve ser consultado desde já nesse sentido.

CONSIDERAÇÕES SOBRE UNIDADE DE ARMAZENAMENTO DA FARINHA

Aparentemente não há deficiência na estrutura, devendo acelerar o processo de acabamento para poder dar início ao uso das instalações. Os equipamentos necessários já foram adquiridos e estão armazenados no local.

Essa instalação permite o armazenamento e manuseio a granel da farinha, barateando a sua armazenagem e distribuição (embalagem, transporte e mão-de-obra em geral), além de poder torná-las mais higiênicas e seguras.

Entretanto, para conseguir o pleno benefício desse sistema, há necessidade de providenciar os seguintes:

1. Caminhões, carretas ou vagões com carrocerias especialmente construídas para manuseio automatizado da farinha.
2. Construção de postos de recepção e armazenamento da farinha nas fábricas de massas e padarias que irão operar com o sistema a granel.

Esses itens devem ser bem programados e executados para que venham possibilitar o seu uso racional.

Pelo que podemos constatar, não se tem feito ainda nenhum projeto programado nesse sentido. Nem mesmo, um estudo preliminar nesse aspecto foi efetuado, o que, s. m. j., pode colocar em risco o benefício mais importante desse investimento.

Urge, portanto, que seja dado início ao estudo técnico e econômico da utilização racional desses silos, levando em considera-

ção o aspecto do manuseio a granel da farinha até nas unidades de produção do pão e das massas. Desde já, podemos adiantar que somente as unidades maiores teriam as condições vantajosas.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O MOINHO DE TRIGO E SUAS DEPENDÊNCIAS

Essa parte foi o que mereceu maior atenção da nossa parte e portanto, terá a sua análise feita com mais detalhes.

Em se tratando do estudo da parte tecnológica, as considerações sobre os problemas na construção civil foram analisados mais superficialmente.

1. Construção Civil.

O edifício que abriga os moinhos de trigo apresenta rachaduras em diversos pontos na parte que se encontra instalada a linha de produção maior - 150 t/dia. de 24 horas - e torre de manobra do trigo. A outra parte, onde foi instalada a linha menor - 50 t por dia - e as máquinas de ensacamento apresenta-se normal.

Observando a faixa de dilatação, verifica-se que o edifício que apresenta rachadura sofreu um assentamento em uma das extremidades. Uma das prováveis causas desse assentamento é a infiltração de água pluvial (ou de lençol freático) nos alicerces do edifício, pois a região é bastante propícia para esse inconveniente.

É pouco provável que a causa principal das rachaduras seja a vibração dos moinhos, por razões seguintes, embora isso possa ter dado alguma contribuição:

1. As rachaduras encontram-se distribuídas por todos os andares, sendo mais intensas nas extremidades. Não há evidência de maiores danos nas regiões próximas ao pavimento dos moinhos.
2. Parte onde se encontra a linha de menor capacidade (50 t/dia)

não se mostra nenhuma rachadura, embora os moinhos estejam instalados da mesma maneira - sem as sapatas de madeira.

3. A vibração causada pelos moinhos, embora constante, não é muito forte. Na realidade, é menos intensa que algumas das máquinas instaladas no mesmo edifício.
4. Não há sinais evidentes de assentamento do edifício em uma das extremidades.

É evidente que, para se ter uma conclusão precisa da causa ou das causas, é necessário fazer um estudo completo do projeto civil, teste de resistência do solo, teste de resistência do concreto (betume) usado e outros aspectos de Engenharia Civil que foge da nossa alçada. Entretanto, podemos acrescentar que, se o assentamento permanecer inalterado de modo que as rachaduras permaneçam estáveis, não há perigo de quebra da estrutura do edifício.

É importante providenciar o escoamento da água pluvial nessa área para evitar que haja progressão no processo de assentamento. Realmente a região é bastante alargada, de modo que um serviço de escoamento da água é importante não só para esse edifício, como também para outros que estão em construção.

2. Condições de Funcionamento das Máquinas.

No geral, os equipamentos estão em boas condições de funcionamento. É necessário, entretanto, avaliar periodicamente a condição da fábrica para acompanhar o seu rendimento produtivo e aproveitar ao máximo as maquinarias instaladas. De uma análise deste tipo resultou este relatório, que pretende orientar os esforços dedicados a sua preservação e recuperação.

Tomamos conhecimento, através da chefia, que atualmente a produção média da farinha varia entre 140 a 120 toneladas por dia de 24 horas, sendo que a sua capacidade instalada de produção é de 210 t/dia. Seguintes motivos são apontados como mais importantes para essa diferença:

1. Deficiência do equipamento - falta de peças e material de reposição.
2. Corte de energia elétrica e queda de voltagem - este último causando danos às vezes maiores pela queima de motores e/ou chaves disjuntores.

Não consideramos aqui, as paradas pela falta de matéria-prima ou por outras causas de força maior.

Para melhor compreensão dividimos os problemas em seguintes itens, a saber:

1. Cabine de força.
2. Gerador de Emergência.
3. Motores elétricos.
4. Painéis elétricos - contactores.
5. Estado de regulagem dos moinhos.
6. Filtros.
7. Equipamentos auxiliares.
8. Peças de reposição.

2.1 - Cabine de Força:

Atualmente encontra-se instalado um transformador de 500 KVA e o consumo da fábrica é de cerca de 350 KVA. Portanto, está di-

mensionado com certa folga. Mesmo considerando alguns equipamentos a serem instalados nessa fábrica, o transformador estará apto a absorver a demanda.

Entretanto, é necessário instalar novo transformador quando for operar com a fábrica de ração e moinho de milho. Nesse sentido, devemos ressaltar o seguinte aspecto a considerar:

- a) Cálculo da real demanda para verificar se está dentro da faixa ideal de utilização do transformador já adquirido (2.000 KVA).
- b) Localização estratégica da cabine para minimizar as perdas de carga, custo de material (fios, cabos elétricos e conexões) e facilidade na manutenção.
- c) Previsão das futuras ampliações e instalação de novas linhas ou diversificação dos produtos.

2.2 - Gerador de Emergência:

Este é um ponto que acreditamos ser essencial para se conseguir um rendimento adequado e aumento na produção real da fábrica por causa das constantes cortes de corrente e variações de voltagem. Deve-se estudar a localização adequada para atender aqueles setores considerados essenciais. Há a necessidade de considerar, também, sobre a vibração dos geradores, pois pode prejudicar a estrutura da fábrica. A potência instalada deve ser também calculada de acordo com a necessidade dos setores essenciais.

2.3 - Motores Elétricos:

Abaixo damos a relação de motores instalados que servirá para orientar sobre a demanda de energia elétrica e a necessidade de

motores sobressalentes:

Secção de Trigo:

C.V. 7,5 - rpm 1.400 - moto redutor
C.V. 7 - rpm 1.430 - moto redutor
C.V. 7,5 - rpm 1.400 - moto redutor
C.V. 1 - rpm 1.350 - moto redutor
C.V. 1 - rpm 1.390 - moto redutor
C.V. 12 - rpm 1.425 - moto redutor
C.V. 8 - rpm 1.400 - moto redutor
C.V. 10 - rpm 1.430 - moto redutor

Total: nº de motores - 8

C.V. total - 50

Secção de Limpeza i:

Kw 0,75 - rpm 1.400 - moto redutor
Kw 0,75 - rpm 1.400 - moto redutor
C.V. 15 - rpm 970 - moto redutor
C.V. 0,75 - rpm 1.400 - moto redutor
C.V. 5 - rpm 1.430 - moto redutor
C.V. 15 - rpm 2.900 - normal
C.V. 10 - rpm 2.900 - normal
Kw 0,75 - rpm 1.400 - normal
C.V. 15 - rpm 1.450 - normal
Kw 11 - rpm 1.450 - normal
C.V. 1 - rpm 1.390 - moto redutor
Kw 0,75 - rpm 1.400 - moto redutor
C.V. 8 - rpm 2.865 - normal
C.V. 12 - rpm 1.425 - normal
C.V. 7,5 - rpm 1.440 - normal
C.V. 1 - rpm 910 - normal
Kw 0,75 - rpm 1.400 - moto redutor
C.V. 2,5 - rpm 1.410 - moto redutor

C.V. 2,3 - rpm 2.820 - normal
C.V. 1,5 - rpm 1.400 - moto redutor
C.V. 3,4 - rpm 2.825 - normal
Kw 1 - rpm 1.400 - moto redutor
C.V. 8 - rpm 2.865 - normal
C.V. 2,5 - rpm 1.410 - normal
C.V. 13 - rpm 2.890 - normal

Para instalar:

C.V. 7,5 - rpm 1.500 - normal
C.V. 5 - rpm 1.500 - normal
C.V. 1 - rpm 1.400 - moto redutor
C.V. 1 - rpm 1.400 - moto redutor
C.V. 5,5 - rpm 2.800 - normal

Total instalados:

nº de motores - 25
C.V. total - 128,45
Kw total - 4,75

Total a instalar:

nº de motores - 5
C.V. total - 20

Seccão de 1º moagem:

C.V. 4 - rpm 2.840 - normal
C.V. 7,5 - rpm 710 - normal
C.V. 7,5 - rpm 710 - normal
C.V. 7,5 - rpm 710 - normal
C.V. 10 - rpm 710 - normal
C.V. 7,5 - rpm 710 - normal
C.V. 80 - rpm 1.460 - normal
C.V. 80 - rpm 1.460 - normal
C.V. 21 - rpm 1.435 - normal
C.V. 40 - rpm 1.450 - normal
C.V. 1,9 - rpm 1.400 - moto redutor (6 unidades)

C.V. 3 - rpm 2.830 - moto redutor
C.V. 3 - rpm 1.410 - normal (2 unidades)
C.V. 1 - rpm 1.390 - moto redutor
C.V. 3,1 - rpm 955 - normal (6 unidades)
C.V. 40 - rpm 2.950 - normal (2 unidades)
C.V. 1 - rpm 1.400 - normal

Para instalar:

C.V. 2 - rpm 750 - normal

Total instalados:

nº de motores - 29

C.V. total - 386

Total a instalar:

nº de motores - 1

C.V. total - 2

Seccão de 2º moagem:

C.V. 3 - rpm 1.420 - normal
Kw 0,55 - rpm 1.400 - normal
Kw 1,1 - rpm 1.400 - normal
C.V. 0,5 - rpm 1.325 - moto redutor
C.V. 1 - rpm 1.350 - normal
C.V. 1,1 - rpm 1.400 - moto redutor
C.V. 25 - rpm 2.910 - normal
C.V. 10 - rpm 1.450 - normal
Kw 1,5 - rpm 1.400 - moto redutor
C.V. 15 - rpm 1.450 - normal
C.V. 4 - rpm 2.810 - normal
C.V. 4 - rpm 930 - normal (2 unidades)
Kw 1.1 - rpm 1.400 - moto redutor (2 unidades)
Kw 0,55 - rpm 1.400 - moto redutor
C.V. 100 - rpm 1.450 - normal

Total instalados:

nº de motores - 17
C.V. total - 167,6
Kw total - 5,9

Secção de Limpeza II:

C.V. 5,5 - rpm 750 - normal
C.V. 10 - rpm 1.400 - normal
Kw 1,1 - rpm 1.410 - moto redutor
Kw 0,55 - rpm 1.400 - moto redutor
Kw 1,1 - rpm 1.410 - moto redutor
Kw 0,55 - rpm 1.400 - moto redutor
C.V. 3 - rpm 1.400 - moto redutor
C.V. 1 - rpm 1.400 - normal
Kw 1,1 - rpm 1.410 - moto redutor
C.V. 3 - rpm 1.400 - moto redutor
C.V. 7,5 - rpm 1.500 - normal (3 unidades)
C.V. 1 - rpm 1.500 - normal
C.V. 8 - rpm 1.500 - normal

Para instalar:

C.V. 5,5 - rpm 1.500 - normal
C.V. 7,5 - rpm 1.500 - normal
Kw 0,55 - rpm 1.400 - moto redutor

Total instalados:

nº de motores - 15
C.V. total - 54
Kw total - 4,4

Total a instalar:

nº de motores - 3
C.V. total - 13
Kw total - 0,55

Secção de Ensacamento e Armazen:

C.V. 11 - rpm 950 - normal

C.V. 2 - rpm 1.400 - normal (2 unidades)

A substituir:

C.V. total - 3 ; nº de motores - 7 c/ moto redutor

Para instalar:

C.V. total - 30 C.V. ; nº de motores - 6.

Total instalados:

nº de motores - 10

C.V. total - 18

Total a instalar:

nº de motores - 6

C.V. total - 30

Secção de Oficinas:

C.V. 5,5 - rpm 1.440 - normal p/compressor de ar

C.V. 10 - rpm 1.450 - normal p/torno

C.V. 8 - rpm 945 - normal p/retificador

C.V. 1 - rpm 1.400 - normal p/retificador

C.V. 2 - rpm 1.400 - normal p/furadeira

C.V. 3 - rpm 945 - normal p/esmeril

Kw 1,1 - rpm 1.500 - normal p/esmeril

Total instalados:

nº de motores - 7

C.V. total - 29,5

Kw total - 1,1

Resumo de Motores:

<u>Secção</u>	<u>Motores Instalados</u>			<u>Motores a instalar</u>		
	nº	C.V.	Kw	nº	C.V.	Kw
de trigo	8	50	-	-	-	-
de limpeza I . .	25	128,45	4,75	5	20	-
de 1º moagem . .	29	386	-	1	2	-
de limpeza II . .	15	54	4,4	3	13	0,55
de 2º moagem . .	17	167,6	5,9	-	-	-
de ensacamento .	10	18	-	6	30	-
de oficina	7	29,5	1,1	-	-	-
Totais	111	833,55	16,15	15	65	0,55

Pela relação de motores indicados podemos ver a importancia de manter uma variedade de motores para reposição. Também, é essencial manter um estoque de material para o embobinamento dos mesmos. Veja o item "Peças de Reposição" para a relação desse material.

2.4 - Painéis Elétricos:

Podemos ver que este setor sofre muito por falta de manutenção preventiva causando o funcionamento inadequado dos motores e conseqüente paralização da fábrica.

É urgente a importação de peças de reposição de chaves estrela-triângulo; relê térmico; botoneiras; lâmpadas pilotos e fuzíveis. É fundamental, também, ter um bom electricista para reorganizar e atualizar os quadros elétricos. Os painéis podem ser recuperados, utilizando o material do mercado local onde há possibilidade de adquirir uma parte dos itens necessários. Outra parte deverá ser importada. Há a necessidade de se fazer um levantamento detalhado de todas as peças elétricas a ser compradas. Ao mesmo tempo,

é desejável que se consiga da firma que fez a montagem, as cópias dos esquemas elétricos.

2.5 - Estado de Conservação e Regulação dos Moinhos:

A produtividade da fábrica está fundamentada no ajuste e no estado de conservação dos moinhos. Dois aspectos devem ser considerados: (1) O ajuste propriamente dito, que nos pareceu estar regulado conforme as especificações da fábrica; e (2) a situação da retífica dos cilindros.

A oficina possui uma retificadora específica para esse fim, mas notamos que a precisão da mesma já não corresponde às necessidades dos moinhos, especialmente os do tipo estriados que exigem uma precisão maior para a confecção do perfil dos dentes. Temos conhecimento de que certas peças, como: Mancais, buchas, parafuso do varão de comando foram adquiridas e se encontram no porto para serem retiradas. Essas peças podem melhorar o desempenho da máquina retificadora até certo ponto, mas não atingiria as condições ideais da retífica se o barramento não estiver dentro da tolerância de ajuste.

A máquina com pouco de desgaste no barramento serviria perfeitamente para os trabalhos em cilindros lisos, mas não há garantia de bons serviços nos cilindros estriados. Em vista dessa situação, considerando que a oficina efetua serviços para as outras unidades, é desejável fazer a aquisição de uma máquina retificadora nova. Isso permitirá efetuar os serviços com a precisão necessária.

Duas vantagens são apontadas pelo uso de rolos bem retificados: (1) aumento da produtividade dos moinhos; e (2) o rendimento de extração maior da farinha (cerca de 2% a mais de extração é conseguida facilmente nas condições idênticas de operação, quando

se usa rolos bem retificados).

2.6 - Filtros:

Na secção de moagem trabalha-se atualmente com o sistema de filtro mecânico. Esse sistema tem um desgaste relativamente rápido principalmente quando se opera em regime acelerado como é o caso da fábrica em questão. O filtro desgastado ocasiona muitos prejuizo à continuidade da produção, pois periodicamente (cada 24 a 48 horas) há necessidade de se parar as máquinas para limpeza do pó acumulado nas mangas do filtro. Além disso é comum surgir defeitos como vazamentos que obriga a paragem a qualquer momento. Isso representa perda de tempo e de produto.

Além disso, devido a falha no ciclo de descarga, há o espalhamento da farinha no ambiente, o que representa perda do produto. É possível efetuar a retificação das peças desgastadas, mas, é também verdade que a cada certo tempo irá repetir os mesmos defeitos.

Para solucionar por completo esse problema, seria mais conveniente, do ponto de vista técnico, a substituição para o sistema de filtro eletrônico (tipo ciclone). Naturalmente, se as condições económicas e financeiras não forem favoráveis para efetuar esse investimento, é possível recuperar os filtros mecânicos parcialmente, operando razoavelmente por um certo tempo (cerca de 1 a 2 anos).

2.7 - Equipamentos Auxiliares:

a) Sistema de Silo Pulmão:

Existe um equipamento desmontado que se destina a construção de um sistema de silo pulmão com 4 corpos de 35 toneladas cada (to-

tal de 150 t). Esse silo seria instalado na parte de ensacamento e armazem da farinha da unidade que está em operação. As principais vantagens são seguintes: (1) possibilidade de operar com 2 turnos apenas no setor de ensacamento; (2) possibilidade de dar continuidade a moagem mesmo que haja paralização da secção de ensacamento.

b) Moinho de martelo: Está parado por falta de motor para acionamento do ventilador.

c) Descascador: Está parado por necessitar de reparo do compressor de embolo.

d) Despontadora: Está parada por falta de motor (em recuperação).

e) Correia transportadora de descarga: Há necessidade urgente de aquisição da correia nova.

f) Trieur: Está parada por avaria dos mancais e cremalheira.

g) Despedradora: Está inoperante por falta de motor do ventilador.

h) Instrumentação elétrica: Registro e controle de temperatura dos silos não estão funcionando por falta de peças de reposição.

i) Elevador: Controle automático com defeito - falta peças.

j) Moagem II: Todo o conjunto de moagem II (50 t/dia) não está em funcionamento por falta de peças para os motores.

Resumindo: O grande estrangulamento atual da fábrica está na falta de peças de reposição, tanto mecânicas com elétricas.

2.8 - Peças de Reposição:

Damos a seguir, resumidamente, a relação do material elétrico e mecânico que pareceu-nos mais necessários para uso imediato. É certo que o pessoal local que está enfrentando o problema cotidiano está em condições de fornecer uma relação mais completa e detalhada das necessidades.

Material elétrico para embobinamento de motores:

Verniz para motores	5 baldes
Cartão 0,30 p/motores elétricos	50 folhas
Macarrão de 4 ou 5 mm200 metros
Macarrão de 2 ou 3 mm100 metros
Fio esmaltado - diversas medidas: 0,25 . . .	1 carretel
0,30 . . .	1 carretel
0,35 . . .	1 carretel
0,40 . . .	1 carretel
0,45 . . .	1 carretel
0,50 . . .	1 carretel
0,70 . . .	1 carretel

Contactores:

Deve ser preparado uma relação completa dos contactores necessários mediante um levantamento minucioso dos quadros elétricos.

Material para oficina mecânica:

Furadeira de bancada	1 unidade
Furadeira portátil c/mandril 1/2"	1 unidade
Folha de serra 1/2 x 12", aço rápido . . .	100 unidades
Mandril de 1/2" p/furadeira de coluna . . .	1 unidade
Mandril de 3/4" p/furadeira de coluna . . .	1 unidade
Mandril de 1" p/furadeira de coluna . . .	1 unidade
Fita isolante 3/4" x 30 m.	50 rolos
Fita teflon 3/4" x 30 m	50 rolos

Ferramentas e chaves diversos - deve ser consultado o encarregado das oficinas para a relação completa desses materiais.

Instrumentos de medição:

Multímetro analógico - Simpson 260 série 7P, ou similar	1 unidade
Alicate volt-amperimétrico, New-Snap 9, ou similar	1 unidade
Tacômetro manual Deumo ou similar	1 unidade

CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. O término das obras da fábrica de ração e do moinho de milho deve ser acelerado para dar início a essas importantes atividades o mais breve possível.
2. Juntamente com a obra de silos de farinha, deve-se estudar a questão do seu manuseio a granel, levando em conta o seu armazenamento e distribuição.
3. Na ocasião da reabilitação do moinho de trigo em 1981, foi feita a revisão e reparação de todos os equipamentos, mas, por razões econômicas algumas partes não tiveram seus trabalhos executados da forma mais adequada. São exemplos disso os quadros elétricos e os filtros.
4. No programa de manutenção preventiva da fábrica, deve-se implantar um "Plano de Ação" estabelecendo as prioridades conforme a importância, urgência e custo.
5. Consideramos dentro desse plano, os itens de primeira prioridade, os seguintes: peças de reposição dos moinhos e transportadoras, peças elétricas, material para recuperação de motores elétricos, recuperação da máquina retificadora de cilindros e material, ferramentas e aparelhos de medição para as oficinas e gerador de emergência.
6. Consideramos de prioridade 2, os estudos sobre a instalação de diversos equipamentos auxiliares, aquisição de retificadora nova para cilindros dos moinhos, solução definitiva para o problema dos filtros, aquisição de motores e materiais adicionais para uso na oficina e diversas peças de reposição.

ANEXO IX

Relatório sobre as condições de funcionamento da moagem de trigo

Heróis de Cançamba (ex-Sagrada Esperança)

Reabilitação, modernização e expansão das fábricas de alimentos

Reabilitação, Modernização e Expansão das Fábricas de Alimentos

RELATÓRIO SOBRE AS CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO DA MOAGEM DE TRIGO
HEROIS DE CANGAMBA (EX-SAGRADA ESPERANÇA)

Projeto: UNIDO - DP/ANG/82/022

Orgão Executivo: Fundação do Desenvolvimento Administrativo -
FUNDAP.

Equipe Técnica: Raimo Yokoya
Luiz de Campos Bicudo Neto
José Jaime Velasquez Malconado

November de 1984

Considerações Gerais

Trata-se de uma fábrica de moagem de trigo equipada com moinhos da marca Corin - Cremona, de procedência italiana. Encontra-se, no geral, em bom estado por ter sido reabilitado recentemente pela própria Corin. A capacidade instalada é de 90 ton./dia de 24 horas, porém está operando com uma produção média de 70 ton./dia de 24 horas.

Gerador de Emergência

Em se tratando de uma empresa prioritária e também por causar sérios transtornos no arranque após uma parada forçada pela falta de energia elétrica, achamos de grande importância a instalação de um gerador de emergência com arranque automático. Essa necessidade é particularmente aguçada nas condições atuais em que o fornecimento de energia elétrica enfrenta dificuldades consideráveis. Um gerador de 400 a 500 KVA é suficiente para suprir as necessidades da fábrica.

Silos de Trigo

Existem 6 silos metálicos instalados ao lado da fábrica, de procedência francesa da marca Prive (Constructions Metalliques) de Paris, com capacidade de 2.000 toneladas cada. Portanto a capacidade total de armazenagem é de 12.000 toneladas.

As condições de instalação e operação desses silos deixam muito a desejar. Assim, o sistema de ventilação encontra-se desativado, apresentando em algumas unidades rupturas nos condutores de ar. A operação desses ventiladores é prejudicada pela falta de um sistema de distribuição de ar no interior dos silos, impedindo a circulação adequada do ar.

Além disso, nesses silos falta um sistema de movimentação para descarga completa do produto. Nas condições atuais, há a neces-

sidade de realizar a operação de arraste do trigo da parte lateral para o centro, onde se encontra a moega de descarga através de rodo operado pelos trabalhadores. Esse trabalho, além de ser desconfortável ao operador, deixa a desejar quanto ao aspecto higiênico.

Elevador e Correia Transportadora

Na área de descarga dos vagões há um sistema para movimentar os mesmos por meio de tração por cabos. Esses cabos encontram-se danificados e necessitam ser trocados por um novo de 1/2" de diâmetro e 50 metros de comprimento.

Da moega de descarga do trigo, o produto é transportado por meio de uma correia transportadora que opera dentro de um túnel subterrâneo. Nessa área, a iluminação é muito precária, dificultando sobremaneira o trabalho dos operadores. Portanto, é necessário providenciar a instalação de lâmpadas nos locais adequados. Além disso, o local apresenta uma grande concentração de pó, devendo, portanto, providenciar a aquisição e uso de máscaras com filtros adequados para a proteção dos trabalhadores.

Existem aí dois elevadores de caneca para trigo, sendo que um deles está com o motor avariado. Isso está acarretando prejuízo na 1ª limpeza do trigo. Segundo as informações, o motor avariado foi enviado para ser reparado na oficina central da Ermoagens, mas, a falta de motor de reserva ocasiona esse transtorno.

Rosca sem Fim

Existem dois conjuntos de rosca sem fim para alimentação de farinha instalados no andar térreo do edifício. O volante de transmissão de um dos conjuntos se encontra danificado e foi enviado a oficina central da Ermoagens para reparos. O outro conjunto também está apresentando certa avaria e, por conseguinte, deve-se tomar providências para a troca das peças danificadas, pois, devido a má conservação, é responsável pelas quebras e desgastes prematuros das peças.

Compressor de Ar

Existe um compressor de ar que está avariado. É necessário efetuar o seu reparo imediato, pois a sua função é vital na eficiência do controle da moagem. O ar comprimido é necessário para a função do sistema pneumático de ajuste dos rolos dos moinhos, além de ser utilizado na limpeza geral das máquinas.

Moinhos - Calibração dos Rolos

Na reabilitação da fábrica foi feita a troca dos rolos de moagem de todos os 8 conjuntos de baterias de 250 mm x 1.000 mm. Os rolos foram retificados na oficina central da Ermoagens. Queremos lembrar que a retífica não foi feita em condições ideais de precisão pela deficiência dos equipamentos de retífica existentes na Quicollo. Isso acarreta a redução da produtividade na moagem.

Como foi sugerido no relatório sobre a fábrica de Moagem do Quicollo, é importante adquirir uma máquina de retífica nova para permitir a precisão adequada dos rolos.

Constatamos nessa fábrica, a falta de um mecânico habilitado para efetuar a afinação precisa dos moinhos. Por enquanto, essa tarefa está confiada a um técnico da Ocrim. Seria oportuno colocar junto a esse técnico dois mecânicos para acompanhar e aprender todos os sistemas de ajuste e reparação dos moinhos e outras máquinas da fábrica.

Também, é essencial a obtenção de um conjunto de Manual de Manutenção das máquinas e a relação completa de peças de reposição com as especificações necessárias para auxiliar na reparação e no controle e pedido de peças de reposição.

Máquinas Removeedoras de Pó

Existem duas máquinas para retirar o pó do trigo, sendo que uma encontra-se inoperante por apresentar o volante de transmissão tra-

vado. Também, nota-se uma constante acúmulo do pó, entupindo o sistema, o que indica a necessidade de maior atenção no controle. Com o funcionamento da 2ª máquina, essa sobrecarga seria evitada, por conseguinte o reparo da máquina avariada é muito urgente.

Filtro Principal

É uma unidade muito importante e que atualmente é responsável por frequentes paradas. Infelizmente, na reabilitação geral não foi feita a substituição dessa unidade que se encontra superada. O sistema automático solucionaria definitivamente o problema.

Balanças

Existem na fábrica 4 balanças:

1. Balança principal de 200 kg de capacidade que controla a quantidade de trigo que entra na fábrica. Está funcionando normalmente.
2. Balança de 25 kg de capacidade para as caixas, com funcionamento irregular necessitando de ajuste.
3. Balança de 25 kg de capacidade de trigo para os moinhos. Funciona normalmente.
4. Balança de 50 kg de capacidade para farinha. Trata-se de uma balança antiga e funciona irregularmente, necessitando ser substituída por uma nova.

Há, ainda, uma balança móvel no andar térreo da fábrica para pesagem dos sacos de farelo com capacidade para 50 kg. Apresenta-se com defeito e necessita ser consertada.

Outras Máquinas

Máquinas como, planchister, separadores, esclusas, equipamentos de ventilação estão fora de funcionamento. Necessita a empresa providenciar as peças de reposição para funcionamento sem problemas a futuro.

Na reabilitação da fábrica, foram acrescentadas tres máquinas importantes:

1. Despedradora automática em substituição ao sistema de lavadora anteriormente existente. É necessario, entretanto, treinar o pessoal para o ajuste e controle correto da máquina.
2. Planchister pequeno para detectar o bom funcionamento dos conjuntos de planchisters e fiscalizar a condição das telas.
3. Conjunto de ventiladores e dutos de ligação com bom desempenho.

Material de Segurança

Verificamos a ausência total de material de segurança. Recomendamos a aquisição de alguns extintores e colocá-los estrategicamente nos locais mais necessários.

1. Extintor de gás carbonico (cap. 6 kg) para eletricidade.
2. Extintor de espuma (cap. 10 litros) para uso geral.
3. Extintor de pó químico para casos especiais.

Pecas de Reposição

Constatamos a existencia de um armazem de peças de reposição e material de uso. Aparentemente, esses materiais estão em uma quantidade razoável, mas seria importante efetuar a sua catalogação e codificação para fácil localização e controle de estoque.

As peças mais importantes a serem consideradas para reposição são os motores elétricos, contactores, relês térmicos, fuzíveis, lâmpadas e peças de máquinas que sofrem maiores desgastes. Para um controle eficiente das compras, é importante efetuar um levantamento dos motores existentes na fábrica, além dos contactores e relês térmicos. A aquisição deve ser feita para ter pelo menos um motor sobressalente de cada tipo e um número razoável de contactores e relês. A manutenção preventiva para não deixar nenhuma peça sobressalente. A partir das partes sobressalentes necessárias para manter a fábrica em funcionamento contínuo, deve ser feito baseado em

catálogos próprios.

Organização da Manutenção

Não há uma estrutura de manutenção na fábrica. Portanto, é necessário organizá-la urgentemente, tanto no que refere ao pessoal como à instalação de uma oficina.

As necessidades mínimas do pessoal de manutenção são seguinte:

- 1 encarregado
- 1 mecânico ajustador de máquinas
- 1 mecânico serralheiro
- 2- eletricitas
- 1 ajudante de lubrificação

As necessidades mínimas da oficina são as seguintes:

- 1 galpão de trabalho
- 2 bancadas de ferro ou de madeira
- 1 bancada de ferro para solda
- 2 morças nº5
- 1 furadeira de coluna
- 1 esmeril de coluna
- 1 caixa de ferramentas para mecânico
- 1 caixa de ferramentas para eletricista
- 1 máquina de solda elétrica
- 1 aparelho de solda oxi-acetileno
- 1 jogo de brocas de 1/32" a 3/4" - aço rápido.
- 1 rebarbadeira portátil - 220V, 50 Hz
- 1 furadeira portátil de 1/2".
- 1 paquímetro
- 1 alicate amperimétrico
- 1 busca solda
- 1 serra elétrica
- 1 ...

Considerações Finais

A fábrica encontra-se recuperada na sua parte essencial, porém necessita de recursos para formar uma estrutura suficiente a fim de dar a continuidade ao funcionamento durante um longo período sem grandes transtornos e sem a necessidade de intervenção de grande monta. Nesse sentido é essencial a organização e constituição de uma equipe de manutenção com um mínimo de qualificação, juntamente com uma oficina contendo instalações mínimas necessárias para os trabalhos. Essa equipe deverá ter condições de efetuar a maior parte dos reparos e afinações necessárias para um funcionamento correto, inclusive daqueles equipamentos que hoje se encontram com um funcionamento deficiente.

Paralelamente, é importante implantar um sistema de acompanhamento dos custos de produção a fim de poder avaliar o grau de desempenho da fábrica ao mesmo tempo que se venha permitir a verificação, a qualquer momento, do custo unitário de produção. Além disso, essa análise vem a facilitar muito a tomada de decisão quanto aos futuros investimentos (ampliação ou modernização) quando necessários.

ANEXO X

Relatório sobre as condições de funcionamento da moagem de milho

- PROMIL

Reabilitação, modernização e expansão das fábricas de alimentos

Reabilitação, Modernização e Expansão das Fabricas de Alimentos

RELATÓRIO SOBRE AS CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO DA MOAGEM DE

MILHO - PROMIL

Projeto: UNIDO - DP/ANG/62/022

Orgão Executivo: Fundação do Desenvolvimento Administrativo -

FUNDAP

Equipe Técnica: Fumio Yokoya

Luiz de Campos Bicudo Neto

José Jaime Velasquez Maldonado

Novembro de 1964

Considerações Gerais

A fábrica foi recentemente resabilitada pelos técnicos da Serim - Campos, Itália, com substituição dos ventos sanitizados e revisão dos equipamentos em condição de funcionamento. A recuperação foi parcial, uma vez que nada foi feito na parte da moagem de milho pelo processo único.

A capacidade instalada é de 75 ton/24 hs., sendo que atualmente a produção encontra-se ao redor de 49 ton/24 hs., ou seja 65% de sua capacidade nominal. As seguintes recomendações são feitas no sentido de assegurar o aproveitamento máximo da sua capacidade e a continuidade da produção com o mínimo de paralizações.

Gerador de emergência

Dada a frequente interrupção da energia elétrica, é importante a instalação de um gerador de emergência Diesel-elétrico, a fim de assegurar o funcionamento contínuo da fábrica e por conseguinte o aproveitamento total da sua capacidade instalada. Recomenda-se para isso, um gerador com capacidade de 500 a 630 KVA, tensão de 380 volts e 50 Hz.

Construção Civil.

Constatamos a infiltração de água no subsolo da fábrica, área muito importante, onde estão localizados os equipamentos de recepção e transporte da matéria prima, e os moinhos martelos para farinha zootécnica. Além disso, essa infiltração pode afetar as fundações da fábrica. Recomendamos, para o caso, construir uma caixa coletora para a instalação de sistema de drenagem e impermeabilização.

Uma solução paliativa do problema foi feita através das modifica-

ções no embasamento de algumas máquinas, para permitir o funcionamento das mesmas. Mesmo com um certo acúmulo de água no subsolo.

Reserva de Milho.

A descarga do milho é feita das carinças diretamente para as máquinas de moagem da fábrica, não havendo depósito pulmão para superar qualquer descontinuidade no abastecimento. Essa condição torna o processo extremamente vulnerável às paradas devido a irregularidade no suprimento da matéria prima. Para contornar esse inconveniente, pode-se aproveitar os 3 silos reservatórios de milho existentes na parte externa da fábrica com capacidade de 1.800 ton cada (total 5.400 ton.), correspondendo a uma reserva de 6 meses de funcionamento.

Assim, os silos representam um ponto importante a considerar para se conseguir a produção contínua. Para a sua recuperação necessita efetuar obras de reparação no silo propriamente dito e nas correias transportadoras de milho. Para os silos, é necessário um sistema de ventilação e agitação do milho para a sua conservação e para as correias transportadoras é necessário uma reforma geral das instalações com reposição das peças gastas e/ou danificadas.

Outro aspecto importante é a instalação de uma cobertura na área de recepção da matéria prima. Nas condições atuais, a descarga do milho seria prejudicada nos dias chuvosos.

Moinhos - Regulagem

A fábrica tem 3 baterias de moinhos Corim Mod. LMM - 250 x 1000, matrícula BX - 107 em funcionamento. Pelas informações do chefe de produção, foram trocados os rolos dos 3 conjuntos e regulados pelo técnico da Corim. A afinação dos moinhos é muito importante para a obtenção de farinha de qualidade adequada. Devido à falta de pessoal especializado, a afinação dos moinhos deve ser feita pelo pessoal de Instrução e Manutenção, e os acessórios de montagem devem ser

sempre ao alcance do pessoal de manutenção.

Nesse sentido, devemos informar que não foi constatada a existência de nenhum catálogo ou manual para realizar a manutenção normal dos moinhos. Sugerimos solicitar a Corin, o envio urgente do Manual de Manutenção resumida de relação de peças e suas especificações para cada máquina. Simultaneamente deve-se organizar o arquivo dos manuais e desenhos de todos os equipamentos da fábrica.

Constatamos, também, a inexistência de rolos de reserva (novos ou retificados). Sendo necessário ter na fábrica para sua troca rápida, deve-se contar com os rolos sobressalentes, além do suporte de talha para efetuar a montagem e desmontagem dos mesmos sem danificar a sua superfície.

Balança

A balança dosadora de alimentação do milho apresenta um funcionamento inadequado e, de acordo com as informações colhidas, não permite uma regulação perfeita. Isso prejudica o rendimento do desempenho dos moinhos. Embora seja possível a sua recuperação, é recomendável efetuar a sua substituição por ser um equipamento muito importante para se obter um funcionamento e rendimento adequado dos moinhos,

Moinhos de Martelos

Existem 2 moinhos de martelos instalados no sub-solo da fábrica. Um deles recebe o material dos moinhos por via seca e está sendo modificado na base da instalação, para que não sofra a consequência da infiltração de umidade do sub-solo. A obra encontra-se na sua fase final, restando apenas a instalação dos coxins de borracha para evitar a transmissão das vibrações do moinho à estrutura da fábrica.

úmida. Encontra-se atualmente desmontado, necessitando de uma revisão e reparação geral.

Outros equipamentos

As diversas máquinas acessórias da linha de milho por via seca, como; mesas simétricas Mod. CD-2, esteiras Mod. SD, planchister, separador de grãos, esclusas e grupo de ventiladores Mod. VA-10B, VA-20B, VA-50B encontram-se em bom estado de conservação e funcionando normalmente. Foram feitos reparos em algumas máquinas, como troca de telas, mangas, visores, casquilhos, etc.

Moagem por Via Úmida

A linha de moagem por via úmida encontra-se desativada, principalmente por falta de caldeira de vapor. Entretanto, para se colocar em funcionamento há necessidade, além da aquisição de uma nova caldeira, a revisão e reparação de todos os equipamentos dessa linha.

A caldeira necessária seria do tipo flama-tubular, horizontal com capacidade de cerca 1.200 kg de vapor/hora e uma pressão de operação de 8 kg/cm². Existe um tanque de combustível (nafta) juntamente com a caldeira em desuso, que poderia ser recuperado após os testes de resistência.

Pecas de Reposição

Damos a seguir, para efeito de importação, uma lista de motores, relés térmicos e contactores para a reserva do equipamento de moagem da fábrica:

Motores:

<u>Quant.</u>	<u>C.V.</u>	<u>K.W.</u>	<u>R.P.M.</u>	<u>Tipo</u>
1	15	11	970	NV-160-L6
1	10	7,5	955	NV-160-M6
1	20	15	1450	NV-180-L4
1	50	37	2950	NV-200-L2
1	7,5	5,5	1445	NV-132-S4
1	25	18,5	1450	NV-180-S4
1	5,5	4	1440	NV-112-M4
1	20	22	2950	NV-180-M6
1	3	2,2	955	NV-112-M6
1	1,5	1,1	42	NV- 90-S4
1	1	0,75	1415	NV- 80-B4
1	1,5	1,1	1425	NV- 90-S4
2	1	0,75	950	NV- 90-S6
1	1,5	1,1	1425	CO-GE-MO-K
1	2,2	1,3	1435	MO-K30
1	50	37	730	NV-280-SR-8
1	75	55	2950	NV-250-CM
1	1,2	0,37	1390	NV-71-B4
1	1	0,75	850	NV- 90-S6
1	7,5	5,5	1445	NV-132-S4
1	1,5	1,2	850	NV- 90-L4
1	1,5	1,1	1425	NV- 90-S4
2	3,4	2,55	1410	NV- 80-A4
1	3	2,2	1435	00-LA
1	3	2,2	1435	100-L64
1	4	1,1	1233	100-L6

Relés Térmicos:

<u>Quantidade</u>	<u>Tipo</u>
8	ZC-2,1
6	ZC-2,7
5	Z2-60
3	ZC-1,2
4	Z2-16
4	ZC-1,7
6	Z2-24
3	Z2-40
1	Z2-1
1	Z2-1-5

Conmutadores:

<u>Quantidade</u>	<u>Tipo</u>
10	DIL-0-52
2	DIL-2-22
7	DIL-2V-22
5	DIL-0-41
1	DIL-2V-H
5	DIL-3-22
3	DIL-00-40
3	DIL-00-31
4	DIL-00-62

Temporizador:

<u>Quantidade</u>	<u>Tipo</u>
	ZR-719
	110-50-60
	4A-220V-50-ED
8	40/23 seg.

Interruptores:

<u>Quantidade</u>	<u>Tipo</u>
4	T2B-1-19515-500-V616
3	TAB-1-5180-16
2	TAB-2-10 AMP.
5	T2OB-1-102 AMP.
	TAB-2-14

Lampadas pilotos:

<u>Quantidade</u>	<u>Tipo</u>
200	125-130 Volts, 5W.

Redes para Planchister:

<u>Metros</u>	<u>Tipo</u>
100	2.200
200	425
300	350
400	700
500	500

cont'.

<u>Metros</u>	<u>Tipo</u>
500	280
450	300
100	1050
100	1400
300	400
350	525

Organização da Manutenção.

A fábrica carece de uma oficina de manutenção mecânica e elétrica. Assim as condições de manutenção ficam precárias, sem permitir uma boa recuperação das máquinas. Portanto, é necessário construir urgentemente uma oficina de manutenção, com seguintes máquinas e ferramentas mínimas:

- 1 bancada de ferro ou madeira para o mecânico
- 1 bancada de ferro ou madeira para eletricista
- 2 morças de ferro fundido nº5
- 1 caixa de ferramentas para mecânico
- 1 paquímetro
- 1 caixa de ferramentas para eletricista
- 1 esmeril de coluna
- 2 metros de aço (compr. 2 metros)
- 1 furadeira de coluna
- 1 máquina de solda elétrica
- 1 aparelho de solda oxi-acetileno
- 1 máquina rebarcadora elétrica portatil.
- 1 bigorna
- 1 conjunto de brocas de aço rápido 1/32" a 1/2"
- 1 furadeira portátil elétrica para até 1/2"
- 1 alicate amperimétrico
- 1 multímetro
- 1 placa de teste
- 1 caixa de ferramentas

Pessoal de Manutenção

Existem atualmente os seguintes elementos para manutenção: 1 mecânico, 1 auxiliar, 1 eletricitista e 1 auxiliar. Para atendimento adequada da manutenção deve-se contar com os seguintes elementos:

2 mecânicos de máquinas

1 mecânico serralheiro

2 eletricitistas

1 ajudante lubrificador

1 encarregado da manutenção.

Peças de Reposição

Existem atualmente peças de reposição colocadas em uma área não especificamente construída para esse fim. Assim, as mesmas ficam expostas às poeiras da fábrica que, além do aspecto estético, pode danificá-las seriamente. As peças de uso imediato podem ser armazenadas no recinto da fábrica, porém em armário de aço ou madeira a prova de poeira.

Além disso, deve-se providenciar um almoxarifado de peças de reposição para armazenar e catalogar as peças e material de reposição necessários para um bom funcionamento da fábrica.

Considerações Finais

A fábrica Promil encontra-se parcialmente recuperada, podendo operar por um período razoável com o volume atual de produção. Entretanto, é necessário efetuar a reparação completa dos equipamentos e instalações que hoje se encontra inoperante ou com um funcionamento irregular, a fim de garantir a sua plena capacidade. Além disso, a eficiência de alguns equipamentos está acarretando prejuízo não só ao desempenho da empresa, como também a inutilidade dos mesmos, como é o caso de algumas máquinas de corte de madeira.

tânea na linha de moagem.

Esse comentário acima não se aplica a linha de moagem de milho pelo processo úmido que se encontra totalmente paralizada. Para este último caso, recomenda-se efetuar um estudo técnico e econômico, além da análise do aspecto social (que tipo de mercado que se pretende atender?), antes de iniciar a sua reabilitação.

De qualquer forma, é essencial organizar uma equipe para a manutenção das máquinas. Esta poderia efetuar todas as afinações, além da maioria das reparações daquelas partes que hoje se encontram com funcionamento irregular. Somente as partes mais complexas seriam importadas para completar o trabalho da equipe.

É importante implantar, nessa unidade de produção, uma metodologia de acompanhamento dos custos de produção a fim de avaliar a eficiência do desempenho da fábrica. Além disso, esse estudo permite determinar, a qualquer instante, o custo unitário do produto e serve de subsídio para orientar as futuras ampliações e/ou modernização. Desde que a contabilidade da Ermoagem é centralizada, esse estudo poderá ser feito no escritório central, porém, analisando os custos individualmente para cada unidade, como se fosse entidade independente.

ANEXO XI

Condição de funcionamento da fábrica de moagem de trigo 10 de Dezembro - Lobito

CONDIÇÃO DE FUNCIONAMENTO DA FÁBRICA DE MOAGEM DE TRIGO
10 DE DEZEMBRO - LOBITO.

Relatório apresentado pelo Eng. Jaime Velasquez Maldonado à
Direção Nacional da Indústria Alimentar, referente a sua vi-
sita às instalações daquela unidade durante 29 de maio a 5
de junho de 1984.

Projeto: Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento In-
dustrial - UNIDO; Projeto DP/ANG/82/022

Órgão Executivo: Fundação do Desenvolvimento Administrativo
: FUNDAP.

Equipe Técnica: Fumio Yokoya
Luiz de Campos Bicudo Neto
José Jaime Velasquez Maldonado.

-junho de 1984-

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Ao tomar conhecimento físico da fábrica, de imediato nota-se que se trata de uma unidade nova e moderna, com equipamentos de fabricação Buhler, uma das principais existentes na Europa. Assim, nas condições adequadas de operação, a fábrica deveria atingir a sua capacidade máxima de produção.

Entretanto, para conseguir tal efeito, é necessário que todas as unidades e peças estejam trabalhando satisfatoriamente. Verificamos que, pela informação fornecida, a produção atual variava entre um mínimo de 35 t/24 hs. a 60-70 t/24hs.

Para se conseguir a produção máxima, deve-se satisfazer dois aspectos importantes: (1) o funcionamento total das máquinas com regulagem certa dos moinhos; e (2) o processo de fabricação em base ao fornecimento da matéria-prima.

Para equacionar melhor, vamos considerar o equipamento como parte prioritária dos problemas a resolver. O presente relatório servirá para orientar as providências a serem tomadas nesse sentido.

Seguintes são os itens a serem considerados:

1. Cabine do gerador de emergência.
2. Motor elétrico de comando principal dos moinhos.
3. Máquina de descarregamento de trigo dos vagões.
4. Transportadora de canecas para alimentação dos silos.
5. Separador de grãos.

6. Estado e regulagem dos moinhos.
7. Peças de reposição.
8. Pessoal de manutenção.
9. Resumo final.

1. CABINE DO GERADOR DE EMERGENCIA

Existe atualmente um grupo gerador Caterpillar com capacidade de 393 KVA em funcionamento. O comando é manual feito através de uma chave reversora. O gerador se encontra instalado provisoriamente fora da fábrica sem a proteção devida (abrigo em alvenaria).

Além desse, existe um outro gerador a ser instalado, próprio da fábrica, completo com painel de comando automático, com capacidade de 630 KVA. A necessidade atual de energia elétrica da fábrica é de 150 KVA. Portanto, haveria um amplo excedente que poderia atender às futuras ampliações ou às outras unidades fabris anexas. Para a montagem do mesmo, já existe no local alicerce de construção que pode ser aproveitado para a construção da cabine. Oportunamente, deve-se contactar o representante da Caterpillar para obter uma planta padrão de construção da cabine adequada a essa capacidade e outros requisitos necessários para uma operação correta.

2. MOTOR ELÉTRICO DE COMANDO PRINCIPAL DOS MOINHOS

Recentemente foi substituído o motor elétrico de comando principal que aciona a bateria de moinhos. Para isso, há um motor

reserva que foi colocado em substituição ao avariado. Este último se encontra na dependência da fábrica. É imperioso mandar de imediato para uma oficina elétrica para o seu reparo. É uma das peças mais importantes no processo de fabricação. Sua capacidade é de 75 Kw. com arranque automático estrela-triângulo. O motor avariado apresenta um curto circuito em uma das fases oriundo da sobrecarga por constante corte de energia elétrica.

É importante verificar a origem da avaria; se se trata de defeito do motor ou se trata da regulação errada do relê térmico. Na ocasião da visita foi dada instrução adequada aos eletricitistas para evitar novo desarranjo do motor.

3. MÁQUINA DE DESCARREGAMENTO DE TRIGO DOS VAGÕES

Existem duas máquinas portáteis que servem para descarregar o trigo dos vagões. Estas auxiliam na mão-de-obra da descarga e reduz o tempo gasto. Estão operando em condições muito precárias. Foi solicitada a aquisição de peças de reposição a fim de servir prontamente em casos de avaria.

Marca: Elva Handschrappner, Modelo HSM 3A.

Procedência alemã.

Peças solicitadas:

2 conjuntos de posição 13/02 do catálogo conjunto de acessórios Elva HSM 3A mit Steversbgseil (10 peças)

2 conjuntos posição 13/03 do catálogo conjunto de acessórios Elva-Nachlabfbernse (12 peças).

2 conjuntos posições 13/04 do catálogo conjunto de acessórios Elva-Seillenker (27 peças).

2 conjuntos posições 13/05 do catálogo conjunto de acessórios Minde-Deiltromel (32 peças).

2 conjuntos posições 13/06 do catálogo conjunto de acessórios Elektromagnetkupp Lung (13 peças).

N.B.- Veja, também, a relação dos itens das "peças de reposição"

4. TRANSPORTADORA DE CANECAS PARA ALIMENTAÇÃO DOS SILOS

O conjunto é formado de 2 sistemas de alimentação que funcionam independentemente. Atualmente um deles funciona normalmente e o outro encontra-se parado por seguintes motivos:

- a) Falta de contactor com resistência térmica para o funcionamento do motor.
- b) Correia já defeituosa com 4 emendas originando desvio no funcionamento da linha da pista, deformando a posição dos tambores do comando.
- c) Rolamento dos mancais defeituosos.
- d) O sistema de tensores no sistema instalado original não dá ajuste correto da correia.

As providências a serem tomadas são seguintes:

1. Troca de rolamentos.
2. Montagem normal dos sistemas de tensores.
3. Regulagem das partes.
4. Teste de operação. Se o funcionamento não for satisfatório, providenciar seguinte:
 - a) Troca da correia.
 - b) Verificação dos tambores de comando em torno mecânico.
 - c) Instalação dos acessórios.
 - d) Teste e prova do transportador.

Parte elétrica - efetuar a aquisição dos contactores e acessórios conforme a lista seguinte:

Contactores:

<u>Marca</u>	<u>Tipo</u>	<u>Relé térmico</u>	<u>Quantidade</u>
Asea	Deg 20	1,6/2,8	10
Asea	Deg 20	6 /11	20
Asea	Deg 20	4 / 7	10
Asea	Deg 20	2,5/4,5	10
Asea	Deg 20	0,6/1,1	10
Asea	Deg 20	10/18	20
Asea	Deg 10	1,1/0,6	10
Asea	Deg 10	4,5/2,5	10
Asea	Deg 10	1,8/ 1	10
Asea	Deg 10	7 / 4	10
Asea	Eg 10	-	30
Asea	Eg 20	-	20
Asea	Eg 40	-	10
Asea	Eg 80	-	10
Asea	Eg 160	-	10

Relés térmicos:

<u>Marca</u>	<u>Tipo</u>	<u>Amperagem</u>	<u>Quantidade</u>
Asea	RVP 40	-	10
Asea	RVP 80	-	10
Asea	RVP 160	-	10

Temporizadores:

Marca: Asea Tempo: 0 a 30 segundos Quantidade: 15

Resistências:

Marca: Asea Referência: 0 17 - C Quantidade: 20

Fusíveis:

1. Fusíveis de lâmina, com a seguinte aperagem:

63A	Quantidade: 60
80A	: 30
125A	: 20
160A	: 20
200A	: 30

2. Fusíveis de cartucho, com as seguintes aperagens:

10A	Quantidade : 40
6A	: 50
16A	: 50
25A	: 250
50A	: 40
15A	: 40

3. Porta fusíveis do tipo cartucho:

Quantidade : 200.

5. SEPARADOR DE GRÃOS (TRIEUR).

Existe no separador de grãos um sistema de acionamento a motor através de um conjunto de engrenagens cônicas com dentes espirais de eixos perpendiculares. A peça encontra-se desmontada por causa do desgaste na engrenagem de comando (somente na parte superior - contato alto), resultando no afastamento dos dentes do pinhão e a cremalheira. Com a perda do perfil de dente, o pinhão deve ser substituído. Segundo a direção, as peças já foram encomendadas à fábrica Buhler. No caso da demora, pode-se

confeccionar essas peças nas oficinas da E.M.I. (Empresa de Manutenção Industrial).

Foi feita a orientação ao mecânico para a montagem correta, anotando-se o contato dos dentes, verificando-se a profundidade necessária do dente para o bom funcionamento das engrenagens e cuidados especiais na lubrificação das peças.

6. ESTADO E REGULAGEM DOS MOINHOS

Existem na fábrica 11 conjuntos de moinhos seguintes:

- 6 conjuntos de moinhos de 4 cilindros (cil. lisos),
- 2 conjuntos de moinhos de 4 cilindros (cil. estriados finos),
- 2 conjuntos de moinhos de 4 cilindros (cil. estriados grossos), e
- 1 conjunto de moinho de 4 cilindros (2 cil. lisos e 2 cil. estriados finos).

O estado de funcionamento dos moinhos era aparentemente normal. Verificou-se que 6 cilindros com desgaste acentuado necessitavam de troca. Com devida autorização da direção da fábrica, foi feita a troca. O acompanhamento da desmontagem e montagem de 4 cilindros de um conjunto de moinho mostrou o seguinte:

- 1) A operação total demorou 2 dias..
- 2) Falta dispositivo de montagem dos cilindros, ferramenta muito importante para a segurança dos cilindros e do pessoal.
- 3) Falta de preparo do pessoal para a realização do trabalho, com uso indevido de ferramentas.
- 4) Ausência de uma chefia para manutenção mecânica e elétrica, para coordenação mais organizada dos serviços.

Acompanhado do chefe de produção, foi realizado o ajuste dos moinhos. Em princípio, os catálogos estavam extraviados, encontrando-se posteriormente.

Com base no Catálogo de Instruções de Serviços, foram feitas as regulagens dos cilindros lisos com abertura de 0,05 mm e os cilindros estriados finos de 0,5 mm. O fabricante dos equipamentos recomenda a seguinte regulagem:

1º conjunto: B1 - cilindro estriado grosso - de 0,8 a 1,0 mm.

2º conjunto: B2 - cilindro estriado grosso - de 0,6 a 0,8 mm.

3º conjunto: B3 - cilindro estriado fino - de 0,4 a 0,6 mm.

4º conjunto: B4 - cilindro estriado fino - de 0,2 a 0,4 mm.

5º conjunto: B5 - cilindro estriado fino - 0,2 mm.

6º conjunto: B6 - cilindro liso - de 0,02 a 0,05 mm.

Atendendo estes ajustes, é natural que se consiga normalizar a sua capacidade produtiva. Atualmente encontra-se em funcionamento o setor de moinhos com a sua capacidade normal. Posteriormente será necessário efetuar a troca de 2 cilindros danificados por novos ou recuperados. Com isso conseguirá o funcionamento dos moinhos em condições de atingir a sua máxima carga e eficiência.

É importante manter em estoque, cilindros de reposição seguintes:

4 cilindros lisos novos.

4 cilindros estriados finos.

6 cilindros estriados grossos.

Total: 14 cilindros.

Para conserto e retificação tem-se os seguintes cilindros:

2 cilindros lisos.

2 cilindros estriados fins.

2 cilindros estriados grossos.

A reparação desses cilindros será efetuada nas oficinas de Luanda.

Uma vez instalados os cilindros na máquina, colocando-se todas as peças e componentes adicionais, efetua-se o ajuste do moinho através de 2 volantes ajustáveis e acompanhado de calibre de lâmina com abertura desejada em toda a extensão, Regulando-se o paralelismo dos cilindros, dá-se o ajuste pedido pelo fabricante para o tipo de cilindro instalado. Para esse fim, contamos com uma alavanca tensora colocada nos extremos da máquina e ajustando o parafuso à medida desejada.

Deve ser ressaltado, que os poucos catálogos existentes são de listas de peças, faltando os catálogos de manutenção. Foi feita a gestão junto a direção da Empresa para que solicite a Buhler da Alemanha todos os catálogos de peças e de Instruções para Manutenção das máquinas existentes.

7. PEÇAS DE REPOSIÇÃO

As peças já em poder da fábrica, comparada com a relação de peças enviada pela Buhler da Alemanha, estão em quase totalidade nos depósitos da fábrica. Poucas peças e acessórios dessa relação estão em falta. Entre eles, a mais importante e necessária é o dispositivo para montagem dos cilindros nos moinhos. A direção da Empresa já está consciente do fato e está providenciando a sua liberação urgente do porto. Essa ferramenta é muito útil, dispensando mão de obra e oferecendo segurança para o pessoal e para o equipamento.

As peças e acessórios da lista representam quase 80% das necessidades. Outras peças que não constam e que são necessárias estão relacionadas na lista abaixo:

1. Moinhos: 10 escovas para cilindros lisos.
10 escovas para cilindros estriados.
2. Tubulações: 10 visores de tubos transportadores.
10 visores de tubos de descarga.
3. Planchisters: 1 fixador para telas (peneiras).
1 conjunto completo de telas para reposição.
4. Diversos: 5 metros de tarugo redondo de borracha sintética - 1/4".
5 metros de idem, idem - 5/16"
5 metros de idem, idem - 3/8"
5 metros de idem, idem - 1/2"
5 metros de idem, idem - 5/8"
100 metros de cabo de aço de 5/16".
12 peças de tela para escovadura.
4 disjuntores trifásicos de 50 Amp.
4 disjuntores trifásicos de 30 Amp.
4 disjuntores trifásicos de 40 Amp.
4 disjuntores monofásicos de 10 Amp.
5. Contactores: (veja a relação do material elétrico no Cap. 4).

8. PESSOAL DE MANUTENÇÃO

O quadro de pessoal de manutenção é o seguinte:

- 1 encarregado de manutenção,
- 2 eletricistas,
- 1 ajudante de lubrificação,

2 pessoal de apoio,
4 pedreiros,
1 carpinteiro,
2 pintores.
Total: 13

O nível técnico do pessoal é muito baixo, especialmente na parte mecânica, onde necessita de maior cuidado. Assim, é essencial o aumento do quadro com pelo menos um mecânico. Para a direção e coordenação da equipe, é preciso ter um técnico com o curso de Mecânica e com experiência prática de manutenção para melhor controle e desenvolvimento do programa de manutenção da fábrica. Naturalmente, por se tratar de equipamentos ainda novos, as necessidades de reparação são pouco frequentes. Porém, a medida que o desgaste natural das máquinas for avançando, será necessário melhor cuidado com a manutenção. Por tal razão é que torna fundamental o fortalecimento do quadro de pessoal, nesse setor.

9. RESUMO FINAL.

O tempo de 3 dias de permanência nas dependências da fábrica não foi possível atingir a uma análise mais profunda. Entretanto, esperamos que as observações aqui apresentadas apontem os principais problemas existentes na fábrica.

Acreditamos que a participação dos técnicos da MATRICE para revisão e conserto das máquinas e equipamentos seja dispensável. O material humano existente em Angola pode perfeitamente dar conta do serviço. Achamos que este, com um elemento técnico responsável e com experiência, poderá encontrar caminho para obter a segurança e manutenção da fábrica.

ANEXO XII

Considerações sobre a concorrência internacional realizada para reabilitação das fábricas de óleos e sabões da Empresa de Gurduras Centro Reabilitação, modernização e expansão das fábricas de alimentos

Reabilitação, Modernização e Expansão das Fábricas de Alimentos

CONSIDERAÇÕES SOBRE A CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL REALIZADA PARA

REABILITAÇÃO DAS FÁBRICAS DE ÓLEOS E SABÕES DA

EMPRESA DE GORDURAS CENTRO.

P.ojeto: UNIDO - DP/ANG/82/022

Órgão Executor: Fundação de Desenvolvimento Industrial - FUNDAP

Equipe Técnica: Fumio Yokoya

Luiz de Campos Bicudo Neto

José Jaime Velasquez Maldonado

- Novembro de 1984-

CONTEÚDO

Objeto Geral do Contrato	1
Objeto Específico do contrato	1
Resumo da Proposta da Sociedade Nacional de Sabões Ltda	2
Resumo da Proposta do Consórcio Quimifal - Profabril - Pão de Açúcar	5
Considerações Finais	11

Considerações sobre as Propostas Participantes da Concorrência Internacional para Reabilitação e Expansão da Empresa de Gorduras Centro.

São seguintes as fábricas a serem reabilitadas e/ou expandidas:

- . Algodoeira Agrícola de Angola (AAA), com extração e refinação de óleos vegetais;
- . Empal, com refinação de óleos e produção de margarinas industriais e domésticas;
- . Barata e Barata, com produção de sabões.

Objeto Geral do Contrato.

1. Primeiramente, com duração de 12 meses, proceder aos trabalhos de reabilitação e expansão das capacidades produtivas.
2. A seguir, com duração de 48 meses após a primeira fase, proceder à exploração, incluindo fornecimento de matérias-primas e outros insumos, peças de reposição, assistência técnica e formação profissional.

Objeto Específico do Contrato.

Algodoeira Agrícola de Angola - AAA.

1. Instalação de uma nova unidade de extração e refinação de óleos destinada a substituir a atual.
2. Exploração.

Empal - Fábrica de Extração e Refinação de Óleos e de Produção de Margarinas.

1. Reabilitação dos equipamentos e instalações existentes e ampliação da capacidade de refinação.

2. Exploração.

Barata e Barata - Fábrica de sabão.

1. Reabilitação dos equipamentos e instalações existentes.

2. Exploração.

Baseando-se nos termos de referência acima descritos, 5 empresas apresentaram as propostas para reabilitação. Foram-nos indicadas pela DNIA/DDI somente duas propostas, pois, segundo a mesma, as outras 3 proponentes não apresentaram propostas compatíveis com os termos de referência. Deste modo, foram analisadas as seguintes propostas:

- Sociedade Nacional de Sabões Ltda. - SNS de Portugal.

- Consórcio entre Quimigal - Química de Portugal, e.p., Profabril - Centro de Projetos, s.a. R.L. e Pão de Açúcar - Companhia Brasileira de Distribuição.

Embora essas propostas objetivem desenvolver o mesmo conjunto de trabalhos, o formato de apresentação difere, em alguns pontos, uma da outra, dificultando a análise comparativa das mesmas.

Resumo da Proposta da Sociedade Nacional de Sabões Ltda - SNS (Preço FCB).

- Assistência técnica incluindo estudos, projetos, apoio tecnológico

- e transferência de "know-how" e formação profissional local e em Portugal - comum a tres unidades,
US\$ 1.611.845,00
- Apoio à gestão incluindo apoio técnico e comercial - comum a tres unidades,
US\$ 4.290.000,00
- Cedência de pessoal e montagem - comum a tres unidades
US\$ 2.073.176,00
- Fornecimento de equipamentos, materiais e acessórios - comum a tres unidades,
US\$ 5 49.580,00
- Total Geral da Proposta . . . US\$13.624.601,00

A proposta apresenta, por unidade de produção, o custo por item de trabalho a ser realizado. Exclui a assistência técnica, apoio a gestão e formação profissional, comum a tres unidades.

Unidade Fabril AAA.

- | | | |
|--|------|------------|
| - Recuperação dos equipamentos | US\$ | 33.500,00 |
| - Oficina de manutenção e estaleiro de montagem | US\$ | 63.000,00 |
| - Fornecimento de 6 caminhões basculantes . . . | US\$ | 510.000,00 |
| - Estação de descarga e movimento das sementes | US\$ | 124.200,00 |
| - Estrutura metálica do edifício de armazém de sementes | US\$ | 342.860,00 |
| - Fornecimento de uma instalação de limpeza, preparação e pré-prensagem | US\$ | 942.040,00 |
| - Estrutura metálica do edifício da preparação e prensagem de sementes | US\$ | 211.860,00 |
| - Fornecimento de uma instalação de extração por solvente | US\$ | 483.197,00 |
| - Estrutura metálica do edifício da extração por solvente | US\$ | 124.730,00 |
| - Fornecimento de uma refinaria contínua 30ton. por dia e instalações anexas | US\$ | 765.756,00 |

- Estrutura metálica para o edifício da refinaria	US\$	123.360,00
- Central de vapor	US\$	101.800,00
- Laboratório	US\$	93.900,00
- Peças de reserva	US\$	<u>320.000,00</u>
Total para a unidade fabril AAA	US\$	4.241.203,00

Unidade Fabril Empal.

- Revisão dos equipamentos	US\$	120.695,00
- Oficina de manutenção e estaleiro de montagem	US\$	40.920,00
- Central de vapor	US\$	79.070,00
- Montagem do equipamento de hidrogenação . . .	US\$	214.000,00
- Laboratório	US\$	84.480,00
- Montagem de equipamentos e ligações elétricas	US\$	567.320,00
- Peças de reserva	US\$	150.000,00
- 5 viaturas ligeiras	US\$	<u>60.500,00</u>
Total para a Unidade Fabril Empal	US\$	1.316.985,00

Unidade Fabril Barata e Barata.

- Revisão dos equipamentos	US\$	50.968,00
- Oficina de manutenção e estaleiro de montagem	US\$	31.130,00
- Laboratório	US\$	31.350,00
- Montagem de equipamentos	US\$	90.150,00
- Peças de reserva	US\$	<u>45.000,00</u>
Total para a Unidade Fabril Barata e Barata	US\$	248.598,00

Metas de Produção (Capacidade Anual)-:

- Unidade Fabril AAA:	
Óleos líquidos	568 ton/ano
Óleo alimentar	6.000 ton/ano
Bagaço	10.226 ton/ano
Ácidos graxos	1.000 ton/ano.

- Unidade Fabril Empal:

Margarina doméstica	2.520 ton/ano
Margarina industrial	980 ton/ano
Ácidos graxos	266 ton/ano

-Unidade Fabril Barata e Barata:

Sabões	2.500 ton/ano
Sabonetes	240 ton/ano

Exclusões.

- Fornecimento de material e mão de obra para os trabalhos de construção civil.
- Fornecimento de depósitos.
- Fornecimento de postos de transformação de energia elétrica, bem como os quadros de distribuição.
- Pintura de depósitos e estruturas.

Fornecimento de matérias primas e subsidiárias.

A SNS se compromete a fornecer, de acordo com as metas de produção previstas, as matérias-primas e insumos necessários.

Condição de pagamento.

Não está especificado na proposta.

Modo de Financiamento.

Não está especificado na proposta.

Resumo da Proposta do Consórcio Quimigal-Profabril-Pão-de-Açúcar.

O consórcio apresentou a cotação de serviços e de equipamentos separadamente para as tres unidades.

Seviços:

1º Fase

- Gestão do projeto e supervisão do contrato . . .	US\$	250.000,00
- Engenharia	US\$	13.000,00
- Documentação técnica	US\$	50.000,00
- Supervisão dos trabalhos e arranque das instalações	US\$	1.854.800,00
- Realização dos trabalhos	{ US\$	5.000.000,00
	{ Kz	10.000.000,00
- Formação do pessoal em Portugal	US\$	112.000,00
Sub-total	{ US\$	7.269.800,00
	{ Kz	10.000.000,00

2º Fase.

- Gestão e supervisão do contrato	US\$	200.000,00
- Gestão fabril e assistência técnica	US\$	4.898.800,00
- Formação do pessoal em Portugal	US\$	280.000,00
Sub-total	US\$	5.378.800,00
Total de serviços	{ US\$	12.648.600,00
	{ Kz	10.000.000,00

Equipamentos (preço FOB)

Unidade Fabril AAA:

- Preparação e prensagem das sementes	US\$	804.888,00
- Preparação para extração por solvente	US\$	28.433,00
- Extração contínua por solvente	US\$	876.976,00
- Refinação e extrusão de garrafas de PVC	US\$	1.445.103,00
- Linha de embalagem de óleos	US\$	38.045,00

- Utilidades (caldeira, refrigeração de água e grupo gerador)	US\$	143.907,00
- Equipamentos diversos (transportadoras, circuitos, bombas, acessórios)	US\$	291.953,00
- Tancagem e estruturas metálicas	US\$	<u>277.834,00</u>
Total para AAA	US\$	3.697.139,00

Unidade Fabril Empal:

- Neutralizador/lavador	US\$	6.949,00
- Filtro prensa de polissage	US\$	6.340,00
- Autoclave de hidrogenação de óleos completa, filtro prensa e depósito de "slurry"	US\$	19.524,00
- Produção de hidrogênio	US\$	314.613,00
- Equipamento de margarina	US\$	210.032,00
- Instalação frigorífica a amoníaco	US\$	49.952,00
- Utilidades (caldeira, grupo gerador, empilhadeira)	US\$	98.003,00
- Tancagem e estruturas metálicas	US\$	157.541,00
- Equipamentos diversos (circuitos, bombas, acessórios)	US\$	<u>85.410,00</u>
Total para Empal	US\$	948.364,00

Unidade Barata e Barata:

- Tancagem	US\$	86.912,00
- Equipamentos e material diverso	US\$	<u>53.472,00</u>
Total para Barata e Bar	US\$	140.384,00

Instalações e equipamentos comuns às tres fábricas:

	US\$	352.010,00
- Material e peças sobressalentes comuns às tres fábricas	US\$	<u>200.000,00</u>
Total geral para equipamentos	US\$	5.338.797,00

Para colocação "on site" dos equipamentos a Empresa de Gorduras Centro pagará a quantia de 1,5 milhões de kwanzas.

Total Geral da Proposta. US\$ 18.807.397,00

Metas de Produção (capacidade de produção anual):

Unidade AAA - 6.000 t/a de óleo refinado embalado.

Unidade Embal - 3.500 t/a de margarina industrial e doméstica.

Unidade Barata e Barata - 3.000 t/a de sabão.

Fornecimento de Matérias-Primas e Subsidiárias:

O proponente compromete-se a fornecer as matérias-primas e subsidiárias necessárias ao cumprimento das metas de produção.

Condições de Pagamento e Financiamento:

a. Serviços e bens de equipamentos de origem portuguesa.

O valor total de US\$ 9.496.076,00 (CIF Lobito) da seguinte forma:

- 10% a pagar pelo cliente no início do contrato.
- Os restantes (90%) a cobrar pelo consórcio junto ao Banco que fizer a operação de financiamento da seguinte forma:
 - 5%, 3 meses após a assinatura do contrato
 - 10%, 6 meses
 - 15%, 9 meses
 - 12,5%, 12 meses
 - 12,5%, 15 meses
 - 12,5%, 18 meses
 - 12,5%, 21 meses
 - 10,0%, 24 meses após a assinatura do contrato.
- Esse valor de 90% deverá ser liquidado pelo cliente em 15 prestações semestrais, iguais e consecutivas, a 1º tres anos após o

- início do contrato e a última dez anos após o início do contrato.
- Sobre os saldos em dívida serão cobrados juros de 8,5%, pagáveis semestralmente (o primeiro pagamento deverá ser feito 6 meses após o início do contrato).
 - Com relação à parcela pagável em Kwanzas (Kz 10.000.000), não será financiada e deverá ser paga do seguinte modo:
 - 20%, 9 meses após a assinatura do contrato.
 - 20%, 12 meses
 - 15%, 15 meses
 - 15%, 18 meses
 - 15%, 21 meses
 - 15%, 24 meses após a assinatura do contrato.
- b. Bens de equipamento de origem não portuguesa.
- O valor total de US\$ 3.396.240,00 (CIF Lobito) da seguinte forma:
- 10% a pagar pelo cliente no início do contrato.
 - Os restantes (90%) a cobrar pelo consórcio junto ao Banco que fizer a operação de financiamento, da seguinte forma:
 - 10%, 3 meses após a assinatura do contrato.
 - 5%, 6 meses
 - 15%, 9 meses
 - 12,5%, 12 meses
 - 12,5%, 15 meses
 - 12,5%, 18 meses
 - 12,5%, 21 meses
 - 10,0%, 24 meses após a assinatura do contrato.
 - Esse valor de 90% deverá ser liquidado em 15 prestações semestrais iguais e consecutivas, a primeira 3 anos após o início do contrato e a última 10 anos após o início do contrato.
 - Sobre os saldos em dívida serão cobrados juros de 11,9% ao ano, a pagar semestralmente, sendo que o primeiro pagamento de juros deverá ser feito seis meses após o início do contrato.

c. 2ª Fase do Contrato: Serviços.

- 10% a pagar pelo cliente no início da 2ª fase do contrato, ou seja, 24 meses após o início da vigência do contrato.
- Os restantes (90%) a cobrar pelo consórcio junto ao Banco que fizer a operação de financiamento, da seguinte forma:
 - 10%, 30 meses após assinatura do contrato,
 - 15%, 36 meses
 - 15%, 42 meses
 - 15%, 48 meses
 - 10%, 54 meses
 - 10%, 60 meses
 - 10%, 66 meses
 - 5%, 72 meses após a assinatura do contrato.
- Esse valor de 90% deverá ser liquidado em sete prestações semestrais, iguais e consecutivas, a 1ª quatro anos após o início da 2ª fase e a última sete anos após o início da 2ª fase.
- Sobre os saldos em dívida serão cobrados juros de 8,5% ao ano, a pagar semestralmente, sendo que o 1º pagamento deverá ser feito seis meses após o início da 2ª fase (30 meses após o início do contrato).

d. Pecas de reposição.

Tratando-se de fornecimentos parcelados nunca superiores a US\$-50.000,00, não haverá financiamento, devendo ser pagos mediante abertura de créditos documentários.

e. Matérias-Primas e Subsidiárias.

- Deverão ser pagas em tres prestações semestrais, iguais e consecutivas, a primeira seis meses após o embarque da mercadoria.
- Sobre os saldos devedores incidirão juros líquidos de 8,5% ao ano, pagáveis em datas coincidentes com as do pagamento das prestações de capital.

A proposta do Consórcio Quimíngal-Profabril- Pão de Açúcar apresenta ainda um projeto alternativo para a unidade fabril AAA.

A alternativa que se apresenta utiliza o óleo de soja cru desgoma do, em vez de sementes de girassol, dispensando todas as instalações até a obtenção dos óleos crus.

Para essa proposta alternativa são cobrados os seguintes preços:

Seviços: 1ª Fase.

- Gestão do projeto e supervisão do contrato	US\$ 250.000,00
- Engenharia	US\$ 443.000,00
- Documentação técnica	US\$ 40.000,00
- Supervisão dos trabalhos e arranque das instalações	US\$ 1.174.100,00
- Realização dos trabalhos	US\$ 3.754.200,00
	Kz 8.000.000,00
- Formação de pessoal em Portugal	US\$ 112.000,00
Sub-total	US\$ 5.773.300,00
	Kz 8.000.000,00

2ª Fase.

- Gestão e supervisão do contrato	US\$ 300.000,00
- Gestão fabril e assistência técnica	US\$ 4.356.000,00
- Formação de pessoal em Portugal	US\$ 290.000,00
Sub-total	US\$ 4.946.000,00
Total de Serviços	US\$ 10.719.300,00
	Kz 8.000.000,00

Equipamentos: (Preço FOB)

Unidade fabril AAA.

Exclui em relação à proposta-base, os equipamentos relativos à preparação e prensagem de sementes, preparação para a extração por solvente e extração contínua por solvente.

Totais: AAA	US\$ 2.386.547,00
Empal	US\$ 948.364,00
Barata e Barata	US\$ 140.384,00
Equipamentos e instalações comuns às três	
fábricas	US\$ 352.910,00
Peças de reposição	<u>US\$ 200.000,00</u>
Total geral para equipamentos . . .	US\$ 4.028.205,00

Para colocação "on site" dos bens de equipamentos a fornecer na primeira fase, a Empresa de Gordura Centro pagará a quantia de 850.000 Kwanzas.

Total Geral da Proposta Alternativa US\$ 14.747.505,00

Os demais itens da proposta alternativa são os mesmos apresentados para o caso base.

Considerações Finais.

1. Valor total das Propostas.

O preço total da proposta da Sociedade Nacional de Sabões Ltda. - SNS foi de US\$ 13.624.601,00, e do consórcio Quimigal-Profabril- Pão de Açúcar totalizou US\$ 18.807.397,00. Este consórcio apresentou, também, uma proposta alternativa, na qual se exclui a obtenção de óleos crus, e o total dessa proposta foi de - US\$ 14.747.505,00.

2. Valor Cobrado pelos Serviços.

Com relação à parte dos serviços, incluindo gestão do projeto e supervisão do contrato, assistência técnica, projetos e estudos de engenharia, formação de pessoal e a realização dos trabalhos e arranque das instalações, foram cotados pelas proponentes da seguinte maneira:

SNS	US\$ 7.975.021,00
Consórcio Quimigal-Profabril-Pão de Açúcar	
car	{ US\$13.468.600,00
	{ Kz 10.000.000,00
Alternativa apresentada pelo consórcio	
Quimigal-Profabril-Pão de Açúcar	{ US\$10.719.300,00
	{ Kz 8.000.000,00

3. Equipamentos.

Os fornecimentos de equipamentos, material e peças de reposição foram cotados da seguinte maneira:

SNS	US\$ 5.649.580,00
Consórcio Quimigal-Profabril-Pão de Açúcar	
car	{ US\$ 5.338.797,00
	{ Kz 1.500.000,00
Alternativa apresentada pelo consórcio	
Quimigal-Profabril-Pão de Açúcar	{ US\$ 4.028.205,00
	{ Kz 850.000,00

4. Forma de Pagamento e Financiamento.

Empresa SNS não especificou em sua proposta as condições de pagamento e financiamento, enquanto fomos informados pela DDI que essas condições deverão seguir as estabelecidas na linha de crédito especial entre a República Popular de Angola e Portugal. O consórcio Quimigal-Profabril-Pão de Açúcar apresenta as seguintes condições de pagamento e financiamento:

Para 1ª fase:

- 10% do valor total no início do contrato e o saldo a liquidar em 15 prestações semestrais, com carência de 3 anos.
- Juros de 8,5% ao ano para o financiamento dos bens de equipamentos de origem portuguesa e 11,9% ao ano dos bens de origem não portuguesa, pagáveis semestralmente.

Para 2ª fase:

- 10% do valor total no início da segunda fase e o saldo a liquidar em 7 prestações semestrais com carência de 4 anos.
- Juros de 8,5% ao ano, pagáveis semestralmente.

5. Comentários Finais.

Como a maior parte se refere à reabilitação de unidades fabris, uma análise precisa das propostas só será viável mediante o conhecimento das reais condições dos equipamentos e das instalações.

Esse conhecimento será obtido através de um ante-projeto de reabilitação, envolvendo um levantamento minucioso dos equipamentos, feito por especialistas do ramo, no que se refere ao seu estado de conservação, obsolescência e aspectos de sua instalação. Além disso, esse "ante-projeto" deverá conter um estudo de viabilidade técnica e econômica da reabilitação e expansão. Os termos de referência da concorrência deverão conter dados sobre os equipamentos a serem recuperados ou substituídos.

Concluindo, os elementos disponíveis na DDI não fornecem bases suficientes para uma tomada de decisão satisfatória para o caso. Parece-nos que a idéia apresentada pelo consórcio Quinival-Profabrik-Pão de Açúcar em utilizar óleo de soja cru desgomado, em vez de semente de girassol, é interessante pelo seguinte fato:

- a. O custo atual da semente de girassol é de cerca de US\$ 500,00 a tonelada. Considerando 40% de óleo na semente, tem-se o custo de matéria-prima para óleo de girassol de US\$ 1.250,00/t..
- b. A cotação do óleo de soja desgomada na bolsa de cereais de Chicago é de US\$ 600,00/t., ou seja 50% do preço da matéria-prima para óleo de girassol. Essa diferença de preço supera de muito a vantagem obtida pela qualidade do óleo de girassol.

ANEXO XIII

1º Seminário sobre Controle de Qualidade em Indústria Alimentar

MINISTERIO DA INDUSTRIA
DIRECCÃO NACIONAL DA INDUSTRIA ALIMENTAR

1.º SEMINARIO SOBRE CONTROLE DE QUALIDADE
DA INDUSTRIA DE ALIMENTOS

1) - Ministério da Indústria, por diversas vezes no quadro das suas reuniões de Conselho Consultivo e outras, têm vindo a levantar umas das questões mais importantes que se prende com a sua actividade produtiva - O Controle de Qualidade --

2) - Este complexo assunto, tem no domínio da Indústria Alimentar uma particular importância por diversas razões, das quais se destacam:

- A problemática da qualidade e do seu controle na produção de alimentos é uma exigência, e necessidade para o bem estar da população;
- Devido à actual absoluta dependência da Indústria Alimentar, em aprovisionar-se de matérias primas e subsidiárias no mercado externo, o controle de qualidade, a racionalização na sua utilização para asseguramento de padrões de qualidade dos produtos nacionais que satisfaçam as necessidades da população é um imperativo da ordem social e económica para R.P.A..

3) - Iniciaram-se algumas acções, para que alguns destes objectivos fossem materializados, nomeadamente o cumprimento do despacho nº 47/82 do Ministro da Indústria na sequência das recomendações do Conselho Consultivo de 24 a 26 de Agosto de 1982;

Igualmente foi aprovada durante a 1.ª Assembleia Geral da Comissão Nacional para a ONUDI, a realização de um seminário sobre a matéria supracitada.

4) - Nesta conformidade e na sequência das acções já desenvolvidas e em curso, com o objectivo de se estabelecer um debate sobre o estabelecimento a nível Nacional, de um programa de controle de qualidade na Indústria Alimentar, para se obter produtos dentro de parâmetros de qualidade uniforme e aceitável, com o mínimo de desperdício matérias-primas, subsidiárias e outros recursos, com o máximo de aproveitamento das instalações industriais, realizar-se-á nos dias 31 de Outubro, 1 e 2 de Novembro um Seminário sobre Controle de Qualidade da Indústria de Alimentos.

...//.....

5) - Para tal, são convocados as seguintes empresas, através dos seus respectivos Directores e técnicos técnicos:

5.1 - CERQUEIRAS:

CERVAL - U.E.E.

- . Albertino Cardoso
- . Domingos Pedro de Carvalho
- . Maria Celeste Carvalho
- . Aníbal Ribas (NºGola)
- . Sérgio Almeida Castro Sousa
- . Rogério Adelino Pinto

NOCAL

- . Rogério Pereira
- . Engº Isabel Bernardo
- . Engº Freitas

EKA

5.2 - REFRIGERANTES:

- . Magalhães Silva - Refrinor-U.E.E.
- . Kinanga Dumba - Refrinor -U.E.E.
- . Augusto Sobrinho - Refricentro - U.E.E.
- . Barnabé - Refricentro - U.E.E.

5.3 - MOAGUIRAS E MASSAS ALIMENTARES

- . Ennogens - U.E.E. - Luanda
- . Moiben - U.E.E. - Benguela
- . Ernobuffa - Nuffa
- .. Massas Centro e Sul - Benguela
- . Combal - Luanda

5.4 - OLEOS VEGETAIS E PRODUTOS DERIVADOS:

- . Elísio Gregório - Emp.Reg. Centro - Benguela
- . Beta Rana - E.R.Centro - Benguela
- . Alberto Lourenço - E.R.Centro - Benguela
- . Porfirio Teixeira - E.R.Centro - Benguela
- INDUVE - Luanda
- CONGERAL - Luanda

6) - Anexa-se programa do referido subitâneo.

...//.....

7) - Serão convidados a participar no referido Seminário os seguintes orga-
nismos:

- 7.1 - Importang - U.E.E.
- 7.2 - Ministério da Saúde
- 7.3 - CIND/IND
- 7.4 - FEUD/ONUDI em Luanda
- 7.5 - Departamento Agro-Industrial do MPLA-P.T.
- 7.6 - Departamento de Política Económica e Social do MPLA-P.T.
- 7.7 - Transapro - U.E.E.
- 7.8 - DNIP/DINIL
- 7.9 - EDINBA
- 7.10 - Universidade de Angola

8) - Seminário terá lugar na sala de Conferência do Hotel Costa do Sol, na
data indicada.

9) - Os participantes, deverão estar munidos dos dados solicitados, constan-
tes do anexo nº 3.

O DIRECTOR NACIONAL

CARLOS FERREIRA

MINISTERIO DA INDUSTRIA
DIREÇÃO NACIONAL DE INDUSTRIA ALIMENTAR

SEMINARIO SOBRE O CONTROLE DE QUALIDADE EM IND. DE ALIMENTOS

PROGRAMA:

1º DIA: Das 9:00 às 12:00 horas.

Assunto: Abertura.

Princípios de Controle de Qualidade.
Aplicação e Organização do Controle de Qualidade
Problemas de Saúde no Controle de Qualidade.

Das 14:00 às 17:00 horas.

Assunto: Padrões de Alimentos.

Debates sobre o Estabelecimento de Padrões de Alimentos.

2º Dia: Das 9:00 às 10:00 horas.

Assunto: Formação dos Grupos de Trabalho.

Áreas Selecionadas: 1) Cervejaria.

2) Fábrica de Refrigerantes.

3) Indústrias de Hoogen.

4) Fábrica de Massas Alimentícias.

5) Oleos Vegetais e Produtos Derivados.

Das 10:15 às 12:00 horas.

Assunto: Atividade dos grupos de trabalho.

Das 14:00 às 17:00 horas.

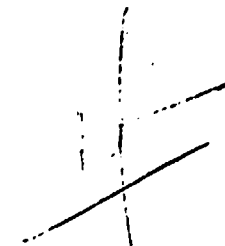
Assunto: Atividade dos grupos de trabalho.

3º Dia: Das 9:00 às 12:00 horas.

Assunto: Apresentação das recomendações feitas pelos grupos de trabalho.

Das 14:00 às 17:00 horas.

Assunto: Elaboração do Relatório Final e Recomendações.
Encerramento.



ANEXO Nº 2

MEMORANDO

- Os respectivos participantes do Sindicato das empresas da Indústria Alimentar, deverão fazer-se acompanhar dos seguintes elementos:

- 1) - Fluxo-grama do processo industrial de fabrico utilizado e designação do referido processo.
- 2) - Especificações das Matérias Primas e Subsidiárias utilizadas e dos respectivos produtos acabados.
- 3) - Últimas cotações (valores) de aquisição das Matérias Primas e Subsidiárias.

DINIA/LUNDA





REPÚBLICA POPULAR DE ANGOLA

Ministério da Indústria

Direcção Nacional da Indústria Alimentar

Telegramas: — D. N. I. A.

1º SEMINÁRIO SOBRE O CONTROLE DE QUALIDADE EM INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

- Realização: DIRECÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA ALIMENTAR
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA
LUANDA, REP. POPULAR DE ANGOLA
- Coordenação Técnica: FUMIO YOKOYA — Consultor da UNIDO
- Participação: Empresas do Ramo Alimentar e
Organismos convidados
- Duração: - 3 dias de 31 de Outubro a 2 de Novembro de 1984
- Local: - Luanda

CONTEÚDO

Princípios de Controle de qualidade	1
Aplicação e Organização do Controle de Qualidade . .	4
Problemas e Técnicas de Controle de Qualidade	13
Problemas de Saúde no Controle de Qualidade	16
Padrões dos Alimentos	47
Cervejaria	53
Refrigerantes	60
Farinha de Trigo	66
Óleos Vegetais	73
Referências	82

PRINCÍPIOS DE CONTROLE DE QUALIDADE

O controle de qualidade é considerado freqüentemente sob três aspectos: (1) controle da matéria-prima; (2) controle do processamento e (3) inspeção do produto acabado. Uma análise do produto acabado não permite alterar a qualidade do mesmo, de modo que, o seu exame somente permite verificar a aceitabilidade ou não, dentro de um certo padrão estabelecido. Esse processo é portanto, uma inspeção e não um controle.

Se o controle da matéria-prima e do processamento for perfeito, a inspeção do produto acabado seria dispensável. Na prática, entretanto, dificilmente pode-se obter a garantia total no controle da matéria-prima e processamento, tornando-se necessário a inspeção do produto acabado. É economicamente interessante que a rejeição do produto acabado seja a um nível aceitável, conseguida através do controle da matéria-prima e do processamento.

As matérias-primas empregadas são de natureza bastante variadas quanto à sua perecibilidade e seu percentual na participação do produto final. A prioridade na atenção e controle deve ser dada à matéria-prima de maior importância. As seguintes regras gerais são consideradas:

1. As matérias-primas dominantes são selecionadas prioritariamente;
2. As matérias-primas selecionadas são testadas em relação à sua contribuição à qualidade do produto;

3. A matéria-prima testada é liberada para processamento somente após o registro adequado dos resultados;
4. O controle de processamento deve ser relacionado com o resultado dos testes da matéria-prima;
5. Definição dos pontos críticos no processamento e concentrar a atenção para aqueles pontos;
6. A inspeção do produto final deve ser reduzido ao mínimo compatível com o controle da matéria-prima e processamento;
7. O controle de qualidade é eficiente à medida que se integra na organização geral da empresa.

Nos testes da matéria-prima, atenção especial deve ser dada às características de interesse para obter um produto de qualidade. Geralmente, na falta de informações, é comum o erro em adotar um número maior de características do que o necessário. Isso deverá ser sanado com o conhecimento maior do processamento.

Os métodos de amostragem e métodos analíticos adotados devem ser o mais simples e, o mais rápido possível mesmo com sacrifício de alguma precisão. A tolerância de erro e risco deverá ser analisada e conhecida para que os métodos sejam adotados convenientemente.

A necessidade da espera de resultados analíticos para que a matéria-prima possa entrar em linha de processamento, vem requerer um controle adequado de armazenamento da mesma, a fim de evitar a interrupção do processo de fabricação. Isso é conseguido pela cooperação adequada entre o controle de estoque, controle de qualidade e a produção.

No tocante ao controle de processamento, deve-se dar atenção especial aos processos alternativos para utilização de diferentes matérias-primas. Isso permite a utilização de material que num processo rígido pode não ser aceitável, devido à existência de características que estejam fora do padrão. Em cada uma das alternativas, deve-se determinar os pontos críticos onde as atenções serão constantemente voltadas.

APLICAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE

Para que se tenha uma organização adequada, é necessário conhecer detalhadamente todo o processamento e os equipamentos envolvidos, principalmente no que se refere às suas características e capacidade. Damos, a seguir, alguns dados comumente encontrados nas indústrias de alimentos:

- (1) Quantidade da matéria-prima utilizada diariamente e de outros ingredientes;
2. Capacidade dos equipamentos de preparo inicial (lavadoras e tanques de maceração);
3. Tempo de permanência nesses equipamentos;
4. Número de linhas de processamento;
5. Capacidade dos equipamentos de embalagem;
6. Capacidade e tempo de permanência nos equipamentos de branqueamento;
7. Composição do produto acabado; quantidade do produto em cada embalagem;
8. Temperatura de embalagem;
9. Temperatura e tempo de esterilização;
10. Tempo de esfriamento;
11. Capacidade das autoclaves ou esterilizadores.

Para melhor ilustração e visualização, é importante construir um fluxograma do processamento indicando os equipamentos e processos mais importantes.

2.1. Controle da Matéria-Prima

Todos os ingredientes utilizados no processamento devem ser considerados. Assim, nas indústrias alimentícias, além do produto vegetal ou animal utilizado como ingrediente principal, tais produtos como: água, sal, açúcar, ácidos, condimentos e material de embalagem devem também ser considerados.

A qualidade da água é sempre um problema, tanto do ponto de vista químico (dureza e conteúdo de minerais e matéria orgânica), como do microbiológico. Atenção especial deve ser dada à água destinada ao uso nas formulações e nas fases finais de processamento. Os ingredientes acessórios como o sal, açúcar, os condimentos e ácidos devem ter padrões que não venham trazer dificuldade no processamento ou prejuízo da qualidade do produto final. Assim, o açúcar utilizado para elaboração de xarope na indústria de frutas em calda, não deve estar com grau de impurezas elevado a ponto de interferir na cor e no sabor do produto. O mesmo açúcar usado para a formulação dos refrigerantes carbonatados deve ter uma pureza bem maior, pois o produto é muito sensível ao aroma e sabores estranhos, além de poder causar a sua turvação.

As matérias-primas principais, ou seja, que participam no produto final em maior proporção, devem ser estudadas com cuida

do, levando-se em consideração a sua qualidade, rendimento e custo. Muitas vezes, as matérias-primas de qualidade um tanto inferior, mas perfeitamente aceitáveis para obter-se um produto final de boa qualidade, são consideravelmente vantajosas, no que se refere ao custo.

Por causa das flutuações de preço e da disponibilidade no mercado, o controle da matéria-prima deve estar preparado para adotar diferentes opções na sua aquisição. Isso requer um grande número de alternativas nas condições do processamento para se conseguir um produto final uniforme e de boa qualidade. Um exemplo, seria a ervilha seca para ser reidratada e enlatada. Dependendo da sua variedade, grau de maturação e condições de preparo na secagem, o tempo de reidratação e de cocção para uma consistência adequada é bastante variável. O laboratório de controle de qualidade deverá estar preparado para analisar e orientar quanto à aceitação ou não de um determinado lote, baseando-se nas suas qualidades e defeitos (impurezas, ataque de insetos e defeitos mecânicos), e rendimentos no processamento, bem como quanto às condições de masceração e cocção para obter-se um produto uniforme e de boa qualidade.

As análises químicas, ou físicas ou sensoriais envolvidas devem ser simples, rápidas e devem dar informações necessárias para definir essas orientações. No caso acima, as análises químicas ou físicas, são de pouca valia. No geral, uma determinação da porcentagem de grãos defeituosos, presença de insetos ou fragmentos de insetos, e determinação de seu comportamento na masceração e cocção, seria suficiente. Daí, o laboratório de controle

para este produto necessitam essencialmente de (1) balança para determinação da porcentagem de defeitos, rendimento na masceração e peso drenado do produto final, (2) recipiente para determinar o tempo de masceração, (3) pequena autoclave para determinação do tempo e temperatura de cocção e esterilização, 4) dispositivo para preparar a adição de salmoura (5) dispositivos para branqueamento, e (6) recravadeira.

2.2. Controle de Processamento

No controle do processamento, deve-se identificar inicialmente os pontos críticos da linha. As análises efetuadas nesses pontos devem fornecer elementos para um controle eficiente. Essas devem ser as mais simples e rápidas possíveis, e viáveis economicamente.

Isso significa que o benefício resultante deve ser maior que o seu custo. Esse benefício pode ser direto, como economia na aquisição da matéria-prima, redução do desperdício durante o processamento, ou indireto, como aquele relacionado à qualidade do produto final. Os benefícios indiretos são difíceis de serem apresentados numericamente, podendo, em muitos casos, serem julgados apenas como perda na aceitação do produto no mercado. A maioria das medidas e análises desse controle é feita no próprio local da operação, como por exemplo, a determinação do peso do produto embalado, teor de sólidos e inspeção da recravagem.

Se o produto final apresentar defeito, pouca coisa poderá ser feita na maioria dos casos. Portanto, a inspeção do produto final desempenha um papel de relevância relativa no controle de qualidade. Ele serve para confirmar que o sistema de controle de qualidade está funcionando adequadamente, e indicar a existência de pontos frágeis nesse sistema.

Inicialmente, a freqüência de amostragem é relativamente grande para observar o comportamento geral da linha de produção. Com o aumento na confiabilidade e melhor adequação dos controles, pode-se reduzir a sua freqüência, mas um mínimo de inspeção deve ser mantido para o acompanhamento do processo. A dificuldade está na determinação desse nível mínimo. Para isso, devemos conhecer exatamente, os tipos de informações que necessitamos obter dessas amostras. Algumas dessas informações são: (1) se a qualidade sensorial do produto acabado é similar àquela prevista pelo teste de controle da matéria-prima; (2) se o produto é saudável do ponto de vista bacteriológico; (3) se a amostra apresenta falhas imprevistas como ferrugem externa, defeito na colocação de rótulos, corpos estranhos no produto, etc e; (4) se o produto é atrativo ao consumidor.

O primeiro item é verificado por comparação entre os produtos obtidos, utilizando-se diferentes lotes da matéria-prima. O segundo item é tratado de várias maneiras: Alguns utilizam teste de incubação ou inspeção de todas as unidades do produ

to final. Com isso, consegue-se teoricamente 100% de garantia, mas com custo relativamente elevado de armazenamento e manuseio. Outros utilizam cálculos estatísticos para avaliar o número de amostragem em função do risco a ser assumido.

Deve-se lembrar que a inspeção do produto final tem função apenas confirmativa. O controle é feito pelos métodos aplicados nas etapas do processamento e na matéria-prima. Além disso, os métodos estatísticos não levam em conta os fatores humanos como o interesse (ou desinteresse) por parte dos operários da linha de processamento.

O controle de qualidade é dinâmico e evolui com a experiência. A experiência cotidiana pode mostrar a conveniência da simplificação ou subdivisão do plano original. A introdução de novos equipamentos ou da existência da preferência para novos tipos de produtos no mercado, pode exigir mudanças sensíveis no sistema de controle.

2.4. Pessoal do Controle de Qualidade

Além da gerência do controle de qualidade, há necessidade de uma equipe de auxiliares especialmente treinada para operação deste controle, tanto no laboratório como nos pontos críticos da linha de processamento.

A seleção do pessoal auxiliar nas tarefas do controle de qualidade, constitui um problema ainda não bem definido. Geralmente, um operário que já está familiarizado com as condições de trabalho e do processamento e, que mostra interesse em executar

de controle de qualidade, que é adequado à tarefa.

O sistema apresenta um problema bastante sério, quando o auxiliar designado não pode comparecer ao trabalho por doenças ou outros motivos. Para evitar a necessidade de manter um substituto permanente em cada um dos setores da indústria, o corpo de auxiliares têm suas tarefas mudadas mensalmente, na forma de rotação, de modo que, um membro fique familiarizado com todas elas.

2.5. Correlação dos Dados do Controle de Qualidade

É uma função do chefe do controle de qualidade. Os dados do controle de qualidade diário (da matéria-prima e do processamento) e da inspeção do produto acabado são examinados e comparados na forma resumida. Qualquer discrepância é analisada cuidadosamente e medidas corretivas são tomadas juntamente com a chefia de produção. Se os dados forem satisfatórios e os testes de incubação forem também favoráveis, o produto é liberado à comercialização.

Esse resumo fornece o acompanhamento contínuo do desempenho da empresa. Serve para tomada de providências imediatas, e também, para termo de referência quando houver reclamação dos consumidores, ou quando for feito um exame comparativo posterior.

No final de cada safra ou anualmente, em caso de produtos não sofrerem solução de continuidade, os dados do controle são agrupados para verificar (a) se os controles estão atingindo os

propósitos almejados. (b) se os benefícios resultantes são satisfatórios comparados com as despesas e (c) se existem pontos que necessitam de correção ou melhoria.

É interessante, na ocasião, realizar um levantamento do custo da operação de controle. Para tanto, deve-se verificar as despesas com o pessoal, o material e outras envolvidas. Por outro lado, deve-se também, realizar um levantamento dos benefícios obtidos pelo controle. No geral, isso é bastante difícil, pois o controle dificilmente permite estabelecer um ganho na comercialização, mas sempre, a redução das perdas.

A integração do controle de qualidade no sistema global da fábrica depende da direção geral da empresa. Um sistema novo de controle deve partir da direção geral, e todas as dependências devem ser preparadas para aceitar e cooperar na sua implantação.

O controle de qualidade é um dos aspectos do controle geral, que constitui a função da direção. As atividades paralelas como controle de estoque, controle de programação da produção, controle de custos, gerência de pessoal, setor de manutenção e secção de vendas e orçamento são algumas atividades sob a direção geral.

A maneira tradicional de medir a eficiência da organização consiste no exame do balanço anual. Os lucros e as perdas podem ser uma medida de eficiência e podem ser satisfatórios naquele momento. Mas, com a evolução da sociedade, a direção deve-se preocupar não somente com o lucro demonstrado em um ano, mas em conseguir uma situação de lucro crescente. Um exemplo seria o caso da in

rodução de um sistema de controle de qualidade onde há melho
ria no padrão de qualidade mas com uma redução imediata no nível
de renda. Abre, certamente, uma perspectiva de maior mercado que
pode contra-balançar essa redução do lucro.

PROBLEMAS E TÉCNICAS DE CONTROLE DE QUALIDADE

Os aspectos detalhados de instrumentação e técnica no controle de qualidade, serão discutidos em capítulos posteriores. Nesse capítulo serão tratados apenas os aspectos gerais e as suas tendências.

a. Mecanização - A mecanização e automação nos processos do controle estão em progresso intensivo com o aprimoramento dos aparelhos elétricos e eletrônicos. A adoção dos processos automáticos é relativamente simples, quando o material a ser tratado é relativamente homogêneo, mas na maioria das indústrias de alimentos há dificuldades específicas por causa da irregularidade e da diversidade da matéria-prima.

Os aparelhos para análises e medições também estão progredindo rapidamente, e cada vez mais a sofisticação está permitindo respostas mais rápidas e com menos trabalho manual. Aqui, também, as indústrias médias e pequenas não têm condições ou vantagens em adotar as inovações sofisticadas, por que o benefício geralmente não compensa o investimento adicional. No geral, é mais vantajoso optar por uma técnica mais simples e mais econômica.

b. Higiene - Além do aspecto legal e estético, a higiene deficiente afeta a qualidade do produto de várias formas: (1) um estabelecimento sujo reflete um relaxamento da direção e pode

de desenvolver entre os funcionários hábitos indesejáveis; (2) os equipamentos e ambientes sujos podem transferir ao produto um odor estranho, oriundo de resíduos acumulados; (3) nos alimentos que não sofrem esterilização, a falta de higiene pode conduzir ao problema sério de toxi-infecção alimentar, com conseqüências de sastrosas.

A higiene na indústria de alimentos pode, em muitos casos, ser tratada por pessoal do controle de qualidade. Entretanto, em outros casos, onde exige-se um controle laboratorial específico como por exemplo, com os produtos sujeitos ao risco de toxi-infecção, deve-se estabelecer um controle centralizado para esse fim, in dependente do controle de qualidade.

Nas empresas de pequeno porte, em virtude do seu custo, o controle relacionado à saúde pública, muitas vezes pode ser feito por firmas de consultoria.

c. Controle de qualidade das fábricas coligadas - Quando um determinado produto é processado em mais de uma planta, os problemas até aqui representados são acrescidos por outros problemas de uniformização da qualidade entre essas unidades. Duas situações podem estar presentes: (1) um produto feito por uma fábrica é estendido para outra unidade; (2) um produto é preparado por diferentes fábricas, havendo problema de diferença na qualidade.

No primeiro caso, a solução é relativamente simples. É elaborada uma série de especificações do produto com limite de tole

rância, para que a nova fábrica possa orientar. No geral, não é interessante introduzir mudanças nas etapas ou técnicas de processamento na nova unidade, a não ser que o novo método seja cuidadosamente testado. Deve haver um intercâmbio bastante intenso de informações entre a unidade nova e a fábrica original, para estabelecer todos os aspectos do programa de controle. Terminada a instalação, os primeiros lotes experimentais devem ser cuidadamente testados e comparados, e todas as dificuldades no desempenho da nova linha de produção devem ser superadas antes de iniciar a produção em série.

O segundo caso pode ser bastante complicado, pois as diferentes unidades podem variar na sua complexidade, no volume e na obsolescência ou modernização. Às vezes, há necessidade de introduzir mudanças drásticas no processo de uma unidade para atingir o padrão estabelecido, e a resistência apresentada pela direção dessa unidade pode ser bastante grande contra a transformação pretendida. Além do aspecto tecnológico, deve-se considerar o aspecto psicológico. Os encarregados e gerentes podem sentir-se inseguros na nova orientação, e não poderão dar colaboração satisfatória para superar o impasse.

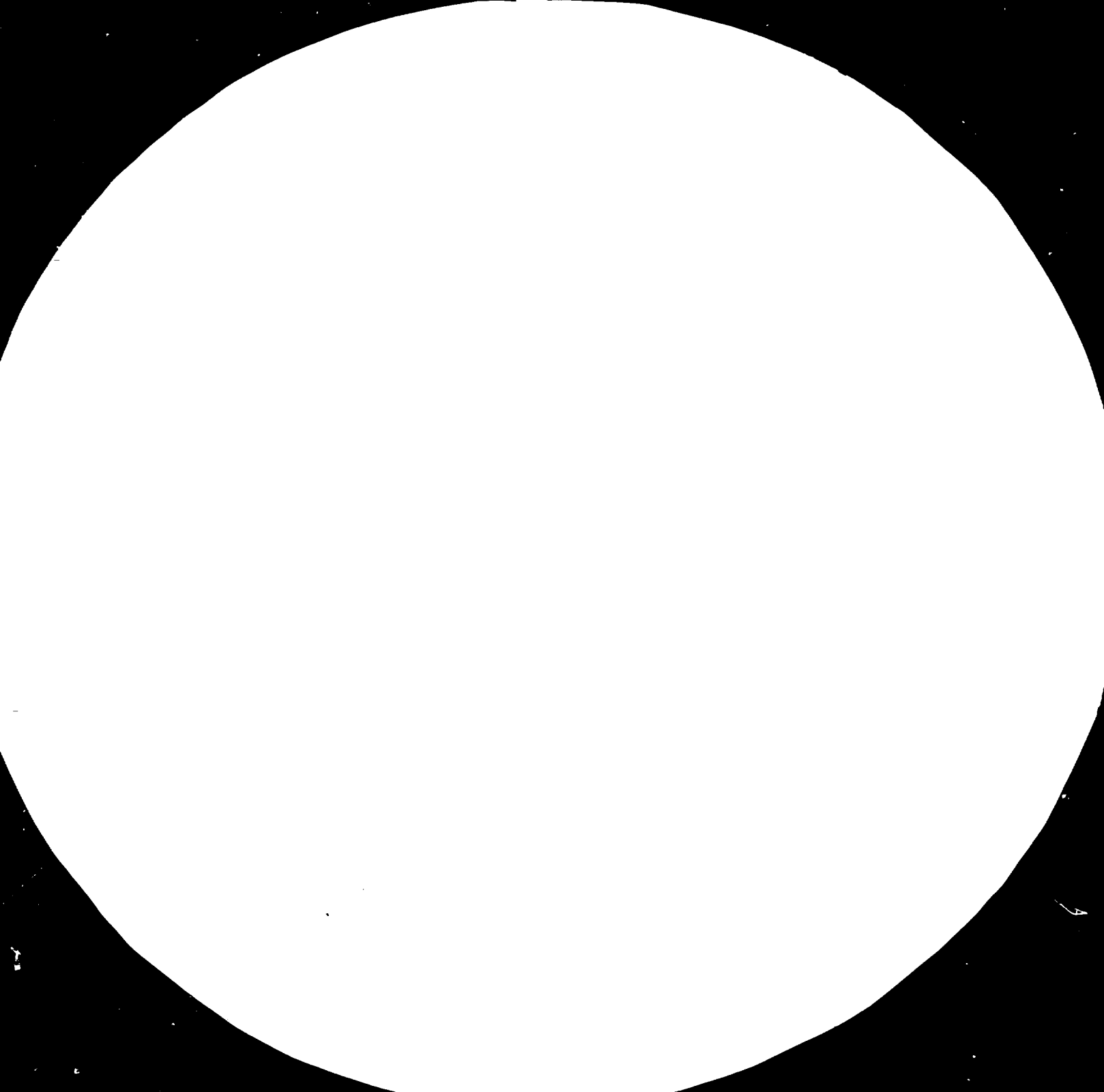
Um trabalho de orientação e esclarecimento deve ser feito para que o pessoal envolvido na nova organização possa dar toda colaboração necessária, a fim de que essa mudança seja conseguida com sucesso.

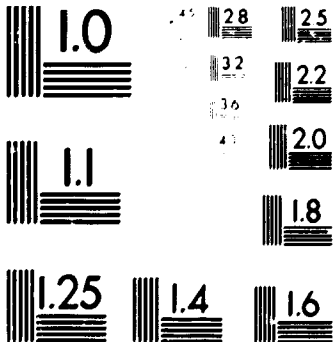
PROBLEMAS DE SAÚDE NO CONTROLE DE QUALIDADE

4.1. ASPECTOS QUÍMICOS

Um dos problemas de maior importância atualmente é a previsão de alimento suficiente e sadio, para atender à crescente demanda da população. Qualquer ataque ao problema deve envolver o estudo da produção, preservação, distribuição e armazenamento de alimentos, com vistas ao aumento da disponibilidade às pessoas que vivem nas diferentes condições climáticas, geográficas e econômicas. Na agricultura, deve-se preocupar com o aumento da produção dos alimentos pelo uso adequado de sementes, fertilizantes, defensivos e tratos culturais e, na industrialização, com a redução das perdas pelo processamento adequado e embalagem.

Essas medidas tecnológicas certamente poderão alterar a composição química do alimento, ou acarretar a necessidade do uso de aditivos intencionais ou ainda, aumentar o grau de contaminação do mesmo. Assim, a existência de possível problema de saúde em relação à composição química do alimento, pode ser considerada como parte integrante e inevitável da campanha para incremento do alimento. O controle de qualidade é necessário para assegurar que o alimento seja não apenas aceitável, como também confiável.





MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
 NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-
 STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a
 (ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

2. Por essa química dos alimentos

Os alimentos são formados por um número grande de substâncias químicas. A natureza e as propriedades principais de muitas dessas são bem estabelecidas, mas muitos alimentos contêm substâncias que são pouco conhecidas. Assim, diariamente, muitas dessas substâncias desconhecidas são consumidas e o efeito comum da refinação ou processamento, é a remoção da quantidade apreciável desses componentes.

A maior parte dos componentes de um alimento é constituída por substâncias úteis, como carboidratos, proteínas, gorduras, e sais, por matérias inertes como a celulose e cartilagens. Contam, também, com substâncias inorgânicas importantes como minerais e vitaminas, e muitas outras que contribuem para a sua cor, aroma e sabor.

Os alimentos "in natura" estão sujeitos a mudanças constantes, e muitos necessitam de certas alterações para que o alimento venha desenvolver o aroma, sabor e cor desejável. Entretanto, se essa mudança ultrapassar um certo limite pode resultar em desenvolvimento de propriedades estranhas e conseqüente deterioração. Assim, a mudança na composição química é observada, mesmo que haja processamento ou adição de preservativos. Na realidade, os processamentos industriais tendem a reduzir ou controlar essas mudanças para prolongar a vida útil do alimento.

Na prática, o processamento industrial inclui desde a limpeza, moagem ou outras formas de refinação; até a aplicação de ca-

lor ou frio, irradiação, composição com outros alimentos; desidratação e muitos outros procedimentos. Para provocar, acelerar ou reprimir as mudanças, muitos aditivos são usados. Os mais importantes são agentes antimicrobianos, antibióticos, antioxidantes, estabilizantes, emulsificantes, espessantes, corantes, aromatizantes, adoçantes, agentes de maturação e suplementos nutricionais.

b. Contaminantes e aditivos

As substâncias químicas podem ocorrer no alimento como resultado da contaminação. A fonte mais importante da contaminação é resultante da aplicação de defensivos na lavoura ou do tratamento de animais com antibióticos, hormônios e pesticidas. Na indústria, a fonte mais comum de contaminação é na lubrificação de equipamentos, do material de embalagem e de fontes externas através da embalagem.

Muitas dessas substâncias (contaminantes ou aditivos) podem representar perigo ou trazer mudanças no alimento, que o torne nocivo. Um dos efeitos é a destruição parcial ou total de certos nutrientes, de modo que o valor biológico seja reduzido ou perdido; o outro seria o desenvolvimento de ação detrimental no alimento, como a formação de antimetabólitos. Daí, a necessidade de estudar o tratamento de alimento por aditivos, bem como o comportamento do resíduo dos mesmos após os processos industriais.

O controle da composição química do alimento é feito para assegurar que este seja aceitável, e esteja em conformidade com as especificações do padrão.

c. Efeito do alimento no organismo

Muitas informações são disponíveis com respeito ao suprimento inadequado de certos nutrientes. Isso, geralmente conduz ao estado de desnutrição caracterizado bioquímico ou clinicamente, e corrigido por suplementação. Menos informações são disponíveis sobre o excesso de certos alimentos no organismo. Os efeitos detrimenais são muitas vezes atribuídos ao consumo excessivo de carboidratos, colesterol, gorduras com ácidos graxos saturados, e gorduras aquecidas. Muitas dessas idéias têm-se mostrado errôneas mas algumas, ainda apresentam suporte científico.

Alguns alimentos naturais contêm ou podem conter substâncias nocivas como certas variedades de mandioca, certas leguminosas e condimentos. Alguns alimentos podem adquirir substâncias tóxicas mediante o processo de deterioração, como no caso de bolores que formam as micotoxinas nos cereais e nas oleaginosas.

Os aditivos são usados desde o tempo pré-histórico. Assim, o etanol no vinho, ácido acético no vinagre, sais e condimentos em diversos produtos são conhecidos desde a antiguidade e são geralmente, considerados insetos de perigo à saúde, porque estão sendo consumidos durante longo período de tempo. Essa afirmação

não é verdadeira, pois as condições adversas, de todas as espécies existem durante todo esse tempo. O câncer e as outras doenças similares sempre existiram e têm se mostrado que muitos alimentos tradicionais podem conter substâncias tóxicas ou cancerígenas.

Outra idéia que não possui fundamento científico é que as substâncias sintéticas são mais perigosas que as naturais. Em primeiro lugar, as toxinas mais potentes conhecidas são de origem natural e o corpo humano pode metabolizar muitas substâncias sintéticas, sem dificuldade ou sem efeito prejudicial. Além disso, a presença de impurezas desconhecidas é maior nas substâncias naturais que nas artificiais.

d. Relação entre alimento e indivíduo

Deve-se considerar que o controle perfeito da composição química de alimento não pode prevenir doenças causadas em indivíduos especiais. Assim, certas pessoas com deficiências especiais, como galactosemia, fenil-cetonúria, e outros distúrbios metabólicos, terão que obter dietas especiais e o alimento normal não pode ser condenado por causar efeito detrimental a essas pessoas. Entretanto, a indústria de alimentos tem feito muita coisa no sentido de atender esses casos, desenvolvendo produtos especiais como alimento de baixo teor de fenil-alanina, pão isento de glúten e leite, ou produtos de leite sem galactose. Tipos especiais de controle de qualidade são necessários para esses produtos, embora na essência, sejam os mesmos para quaisquer indústrias alimentícias.

e. Balanco entre risco e benefício.

No trabalho de regulamentação, é essencial conhecer e medir a relação entre o risco e o benefício de um procedimento, do ponto de vista do consumidor. Deve ser aplicado para todos os processamentos ou aditivos e nenhuma tecnologia deve ser aceita, se conduzir ao conceito ilusório quanto à natureza ou qualidade do produto. Isso implica em dizer, que o consumidor deve saber que - processamento ou aditivo tem sido usado na obtenção do produto final, e também deve esperar que as autoridades competentes tenham conhecimento quanto à evidência da segurança do processo, ou aditivo permitido.

Os benefícios dos herbicidas, defensivos agrícolas e fertilizantes ao consumidor são óbvios, pois destinam-se a maior produtividade, e por conseguinte a obtenção de produtos mais econômicos e abundantes. A melhoria na industrialização, armazenamento, embalagem e transporte permitem a distribuição mais ampla do alimento. O uso de preservativos e antioxidantes reduz os desperdícios. Mesmo a adição de agentes que melhoram a aceitabilidade dos produtos inferiores, como o uso de papaina para amolecimento da carne, deve ser considerada como benéfica ao consumidor, desde que seja devidamente informado e o preço do produto esteja de acordo com o seu custo. Assim, nenhuma pessoa bem informada deve negar os feitos benéficos conferidos à comunidade, pelos agentes químicos na agricultura e no processamento.

Os riscos do uso de novos processamentos ou aditivos são de natureza direta e indireta:

(b) Efeitos diretos - Os efeitos diretos são resultados de quaisquer substâncias que podem deixar uma quantidade significativa de resíduos nos alimentos a serem consumidos. Isso é aplicável à maioria dos aditivos intencionais nos alimentos, contaminantes de equipamentos, embalagens e resíduos de defensivos utilizados na agricultura.

Outro efeito direto pode surgir da mudança na composição química de substâncias intencionalmente aplicadas. Assim, o peróxido de benzoil aplicado na farinha de trigo aparece no pão como ácido benzóico; o bromato usado na panificação aparece no pão como brometo.

Os princípios de toxicologia mostram o seguinte:

- (1) Todas as substâncias são potencialmente tóxicas, se forem aplicadas em condições específicas.
- (2) Os efeitos das substâncias no sistema biológico comumente apresentam uma concentração limite, abaixo do qual pouco efeito tem sobre o organismo e acima do qual o efeito não aumenta consideravelmente. Entre esses dois encontram-se as concentrações em que o efeito é proporcional à dosagem. Esse tipo de comportamento permite estabelecer a dose, que isente de perigo à saúde pública.
- (3) Os efeitos tóxicos de uma substância são relacionados com o tipo de metabolismo do recipiente. Assim, uma substância pode apresentar diferentes efeitos em animais de diferentes espécies.

(4) Algumas substâncias podem afetar a toxicidade de uma outra substância, como por exemplo, os ésteres de fosfatos podem ativar a toxicidade de Malathion, que é um inseticida orgânico-fosforado usado na agricultura.

Há uma variação muito grande na ação dos agentes tóxicos, mas geralmente envolve o trato intestinal, o fígado, o rim ou a pele. Entretanto, algumas toxinas podem afetar outros órgãos como a medula óssea ou sistema nervoso. A maioria dos efeitos tóxicos são reversíveis, mas em doses maiores podem tornar-se irreversíveis.

(2) Efeitos indiretos - Os principais efeitos indiretos são: (1) redução no valor nutritivo, (2) formação de substância tóxica e (3) sensibilização. No primeiro caso, a substância adicionada ou o tratamento dado pode provocar a destruição de algum componente essencial, ou torná-lo inacessível ao organismo. Os exemplos desse fenômeno são numerosos. Assim, o aminoácido lisina pode tornar-se inacessível pela combinação com outras moléculas, principalmente carboidratos; as vitaminas dos grupos A, C e B são facilmente destruídas pela oxidação, e a tiamina, o ácido fólico e a vitamina C são destruídas facilmente pelo calor.

O outro mecanismo ocorre quando os componentes dos alimentos sofrem uma modificação pelo processamento ou pelo aditivo, dando origem a toxinas. Estas substâncias, só serão detectadas na análise

lise do produto acabado. Um exemplo desse mecanismo é a formação de metionina-sulfoximina na farinha, como resultado do tratamento por tricloreto de arsênio.

Finalmente, a sensibilização, que é um fenômeno bastante complexo, só ocorre depois de algumas semanas após a exposição ao agente. A maioria dos efeitos tóxicos são do tipo conhecido como "alergia". Essas reações variam muito entre animais de diferentes espécies, e mesmo entre indivíduos de mesma espécie. Muitos alimentos podem apresentar componentes com essas reações, de modo que, se todos aqueles com reações positivas nos ensaios de laboratório forem proibidos, certamente não teremos alimentos para venda e distribuição.

f. Estabelecimento de risco potencial

Especificações: A primeira etapa para a avaliação de qualquer risco é o estabelecimento as especificações adequadas. Isso se aplica à matéria-prima básica ou aditivos, ao produto final, e pode ser necessário em mais de um ponto no processamento. As especificações com respeito ao uso adequado de aditivos são apresentadas em legislações específicas nacionais e internacionais, como a da Organização para Alimentos e Agricultura (FAO) e Organização Mundial da Saúde (OMS).

A questão do estabelecimento das especificações é, entretanto, mais complexa do que parece inicialmente. O estudo toxicológico é geralmente conduzido em amostras preparadas em pequena escala. A produção em escala comercial só será iniciada

após os testes se mostrarem satisfatórios. Muitas vezes, a produção em escala comercial apresenta dificuldades de manutenção das especificações previamente traçadas. Torna-se necessário, muitas vezes, estabelecer novos limites para as especificações, verificando sempre a presença ou não de diferenças de significação toxicológica.

Uso e nível de consumo: Há necessidade de conhecer os produtos que poderão receber o aditivo pretendido. Sem esse conhecimento, é impossível estabelecer o seu efeito no produto, como por exemplo, a alteração no valor biológico. Também, é impossível determinar a dose que uma pessoa poderá ingerir diariamente.

Para estabelecer a dose diária, necessitamos saber o seguinte: (1) o nível a ser usado em cada um dos alimentos; (2) o levantamento do consumo diário desses alimentos e (3) o cálculo do consumo provável do aditivo, considerando que o alimento se já tratado com a dose recomendada.

Estudo de metabolismo e bioquímica: As substâncias químicas adicionadas ao alimento podem sofrer, além da reação com os componentes do alimento, alterações devido às enzimas do trato intestinal. Se as substâncias forem absorvidas no trato intestinal, outras modificações podem advir nos tecidos e órgãos do animal e, finalmente, podem ser excretadas. Algumas substâncias podem ser armazenadas no organismo, como o estrôncio e chum

bo no caso, inseticidas organoclorados no tecido adiposo, etc. Esses acúmulos podem trazer distúrbios de natureza crônica.

g. Controle de qualidade como medida de segurança

Vamos considerar agora os meios que o controle de qualidade de pode usar para reduzir os riscos do consumidor, no que diz respeito à composição dos alimentos.

Matéria-Prima

Propriedades Naturais: O controle da matéria-prima é comumente estabelecido pelo comprador, baseado exclusivamente no valor comercial. Entretanto, os fatores que estão ligados a segurança do consumidor devem ser incluídos. Por exemplo, o conteúdo de nitrato nos legumes pode variar consideravelmente e pode ser importante no preparo de alimentos infantis.

Contaminantes: O produto pode ser contaminado por resíduos de inseticidas. A sua quantidade pode ser extremamente pequena, mas pode ser detectada por métodos analíticos modernos e pode ter significado toxicológico. É interessante saber qual a concentração que possa estar presente na matéria-prima sem apresentar perigo à saúde do consumidor, levando em conta as transformações que estarão sujeitas no processamento.

Outras matérias-primas, principalmente as de origem animal, podem ser contaminadas com resíduos de antibióticos e hor

hormônios.

O tipo de antibiótico envolvido é importante. A sua presença não deve interferir na eficiência dos antibióticos usados no tratamento de moléstias, ou no processamento de alimentos como no caso de fabricação do queijo e iogurte.

No caso de estrogênio (hormônio), a presença de seu resíduo pode ser demonstrada na carcaça de animais tratados, mas a concentração encontrada normalmente não apresenta risco ao consumidor. Alguns países permitem o seu uso na ração, e outros não.

Com relação aos cereais e às oleaginosas, a contaminação de fungos pode resultar no produto contendo toxinas. Aflatoxinas, ocratoxinas e outras são conhecidas atualmente. Essas substâncias podem permanecer no produto mesmo após o processamento, de modo que a sua presença na matéria-prima deve ser detectada e dosada.

Processamento Aplicado à Matéria-Prima.

O processamento de alimentos refere-se a todos os estágios de industrialização. Muitos controles são feitos na limpeza, refinação, moagem, embalagens ou na esterilização. Qualquer uma dessas etapas pode alterar a composição química dos alimentos, de modo que é sempre necessário testar o produto final e os produtos intermediários ou aditivos. Como resultante dessa alteração, o alimento pode ter o seu valor nutritivo modificado. Se o alimento em questão for destinado a suprir a necessidade de certo

componente nutritivo na alimentação, o controle deve ser feito para manter o teor adequado.

Aditivos: Qualquer aditivo utilizado intencionalmente deve ser estudado com cuidado, incluindo a possibilidade de introduzir o risco do câncer. Após a aprovação pelo estudo toxicológico, deve-se estabelecer os seguintes pontos: (1) uso de concentração não superior àquela que é necessária para obter o efeito tecnológico desejado; (2) o controle para assegurar que a quantidade certa seja usada constantemente; e (3) um cuidado especial para que haja distribuição uniforme do aditivo no produto.

Embalagem: O material de embalagem deve ser escolhido para tornar o produto atrativo e conveniente do ponto de vista da comercialização, e para conferir a segurança ao produto. O risco principal do material de embalagem é a contaminação química. A formulação do material usado deve ser conhecida, e a toxidez potencial e a salubridade dos ingredientes devem ser estabelecidas.

Os plásticos usados na embalagem devem ser bem analisados, para que sejam isentos de substâncias tóxicas que possam migrar para o alimento. Às vezes, traços de impurezas presentes podem ser perigosos, como por exemplo, a presença da substância cancerígena, 2,3-benzopireno, na parafina.

Além da composição inicial, deve-se levar em conta o efeito dos tratamentos subsequentes, como a temperatura elevada,

o congelamento e destelo, a cocção, a radiação ionizante, etc. O controle do material de embalagem pode tornar-se bastante difícil em certos casos, pois o seu uso na indústria de alimentos pode representar uma pequena fração do mercado, e o seu controle de qualidade não está preparado para atender a essas especificações. No geral, deve-se procurar obter uma colaboração satisfatória dos fabricantes de material de embalagem e normalmente, como todo controle envolve custo, há necessidade de arcar com esse custo adicional.

Produto Final

É bastante comum manter uma série de inspeção do produto acabado para analisar a sua forma, textura, aroma, sabor e aparência geral. Deve ser, também, testado quanto ao aspecto bioquímico e toxicológico para examinar quanto ao perigo potencial. Quando há mudança nas características comerciais, há sempre uma possibilidade de estar associada a uma alteração na segurança do produto.

4.2. ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS

As condições microbiológicas do alimento determinam sua salubridade e qualidade de conservação. A microbiologia de alimentos não é ainda uma ciência precisa. Assim, certos grupos de bactérias em determinadas condições podem causar toxi-infecção alimentar, mas o número necessário para provocar sintomas depende da susceptibilidade do indivíduo, da virulência do agente envolvido, e provavelmente da composição do alimento envolvido. Nenhuma pesquisa tem mostrado dados exatos sobre essas condições, e o fato é agravado por apresentar diferente susceptibilidade entre o animal experimental e o homem. Em alguns casos, tem-se usado voluntários para os testes de toxidez.

O significado do patógeno conhecido ou suspeito na amostra de alimento é sujeito ao julgamento do microbiólogo, que pode ser influenciado pelo método de exame utilizado. Em alguns aspectos, há uma concordância geral como a ausência de Salmonella, a tolerância da presença de Staphylococcus coagulase positiva e Clostridium perfringens em alimentos não esterilizados. A necessidade da presença de grande número de microrganismos no alimento para causar toxi-infecção alimentar, não se aplica aos agentes da febre tifóide, a desintéria bacilar, ou vírus. O vírus só tem capacidade de se multiplicar no tecido vivo, e sua presença em número relativamente pequeno indica a associação íntima com os portadores.

Assim, ao contrário dos agentes químicos que apresentam

condições para dar limites precisos à intoxicação, os microbiólogos devem se contentar com uma conceituação geral de nível de patógeno intestinal como causador de moléstia a qualquer grupo de indivíduo. Quando se consideram os critérios para o padrão microbiológico, é necessário ponderar em cada alimento, a sua origem, o método de preparo, os ingredientes adicionados, a embalagem e os tratamentos recebidos após o preparo até o consumo, incluindo o método de armazenamento na fábrica, no transporte, nos pontos de vendas e na cozinha do consumidor.

O número total de microrganismos vivos nos produtos é, talvez, a melhor indicação das condições microbiológicas de qualquer alimento, devendo o fabricante assegurar que seja feito com o número o mais baixo possível.

a. Exame microbiológico

O conhecimento do número aproximado de microrganismos presentes na matéria-prima e no produto acabado é importante, não só para o patógeno, como também para os outros grupos. Pouco se sabe sobre a toxidez potencial dos metabolitos produzidos pelas "saprófitas" quando presentes em grande número, e nem sobre o papel do substrato. É possível que a ingestão de grande número de células de bactérias de uma espécie conhecida como "patogênica" possa vir a ser prejudicial à saúde, mesmo que o produto não tenha alteração visível no sabor, no aroma, na aparência e na composição química. O padrão recomendado para um determinado

produto tende a variar de tempo em tempo; à medida que as técnicas de higiene na indústria venham a ser aprimoradas, e também conforme a diferença no procedimento do seu preparo.

É freqüente o uso de "organismos indicadores" para medir a contaminação devido ao manuseio inadequado, equipamento sujo, ingrediente bacteriológicamente de baixa qualidade e a falta de medidas higiênicas, em geral. As opiniões com respeito à importância relativa desses organismos variam entre os microbiólogos de alimentos e da medicina. Os microbiólogos da medicina tendem a considerar a segurança do alimento, examinando diretamente os patógenos do intestino. Os microbiólogos de alimentos analisam a linha de produção industrial considerando a população geral de microrganismos e aquela presente normalmente no trato intestinal. A presença em número acima daquele considerado normal, induz a tomada de medidas corretivas. Alguns laboratórios das indústrias pesquisam Staphylococcus e Salmonella. Outros, entretanto, rejeitam essa idéia pelo perigo que isso pode representar à linha de processamento, em virtude da proximidade e do intercâmbio de pessoal e material entre esse laboratório e a linha de fabricação. No geral, os microbiologistas que trabalham no laboratório de indústrias, não possuem suficiente treinamento em relação aos cuidados necessários para evitar esse tipo de contaminação, sendo que os da área médica, seriam mais conscientes.

b. Matéria-Prima

A relação entre o arraçoamento e a excreção do patógeno pelos

animais representa uma área que necessita de atenção especial. É certo que a presença de Salmonella na ração introduz infecção mista nas aves e animais, que, por sua vez, podem contaminar os estabelecimentos de abate, industrialização e comercialização dos produtos provenientes dessas granjas.

A forma mais conveniente de romper essa cadeia de contaminação seria a utilização de ingredientes livres de Salmonella no arraçoamento, e a adoção de medidas higiênicas na criação. Uma vez obtido o animal livre de Salmonella, a contaminação posterior seria evitada pelos cuidados nas plantas de processamento.

c. Higiene pessoal

A higiene do pessoal envolvido no processamento de alimentos é geralmente melhor que do animal utilizado como matéria-prima. Os estafilococos patogênicos podem estar normalmente presentes nas narinas, garganta e lesões nas peles das pessoas e os portadores assintomáticos de Salmonella podem estar presentes entre os operários.

As medidas higiênicas satisfatórias nos estabelecimentos industriais, especialmente nos lavatórios e vestiários com uso de detergentes e antissépticos adequados, reduz a contaminação por Staphylococcus e Salmonella e bacilos coliformes. Os empregados devem tomar conhecimento dos resultados e das conclusões dos ensaios feitos sobre as medidas higiênicas, para sentir o seu efeito benéfico.

d. Infeções intestinais

Os casos de toxi-infecção alimentar dificilmente são registrados em hospitais ou nas agências responsáveis pelos surtos de epidemias, de modo que as estatísticas sobre o assunto são bastante falhas no mundo todo. As principais fontes de contaminação e as medidas de controle são apresentadas no quadro 1 abaixo.

Quadro 1 - Fonte e controle de toxi-infecção alimentar

Fonte	Controle
<u>1. Salmonella</u>	
Humana: fezes, mãos	- higiene pessoal e cuidados no manuseio de alimentos
Animal: fezes, couro, carcaça	- higiene na granja, no matadouro e controle das rações
Alimentos de origem animal: carne, ovos, leite, ração.	- higiene na produção; tratamentos para obter armazenamento - seguro.
Meio ambiente	- limpeza dos equipamentos, instalações e vizinhanças.
<u>2. Staphylococcus</u>	
Humana: nariz, garganta, mãos e feridas	- higiene pessoal: armazenamento
Animal e produtos de origem animal	- cuidados sanitários (mastite) higiene na produção de leite pasteurizado.

3. Clostridium perfringens

- Humana: fezes, mãos - higiene pessoal
Animal: fezes
Produtos de origem animal - técnicas de cocção e armazenamento.
Ambiente no preparo de ali- - limpeza dos equipamentos e ins-
mento talações.

4. Clostridium botulinum

- Solo; lodo, peixe - técnicas de processamento e
esterilização
Produtos alimentícios
(carne, peixe, vegetais)

5. Vibrio parahaemolyticus

- Peixe e ostras - cocção

6. Outros organismos (Bacillus cereus,
Escherichia coli enteropatogênica,
Yeusinia eterocolitica)

- Ar: humana - higiene pessoal
Animal e produtos ali- armazenagem adequada
mentícios
-

Salmonella

O número de portadores assintomáticos de Salmonella varia muito de acordo com as diferentes regiões, o tipo de comunidade, as atividades profissionais e a época do ano. Levantamentos feitos mostram que de 0,7% a 20% podem ser portadores de Salmonella. Os produtos como carne bovina, carne suína, ovos e frangos, podem conter porcentagens consideráveis dessa bactéria. O pessoal envolvido nas indústrias que trabalham com esses produtos, principalmente na forma seca, está mais sujeito a tornar-se portador dessa bactéria.

Os portadores excretam continuamente um número variado de Salmonella, e a possibilidade de transferência para o produto ou equipamento é bastante grande. Daí, deve-se evitar a sua participação no grupo que manuseia os alimentos susceptíveis à contaminação, especialmente aqueles que não sofrem cocção antes de serem consumidos. Exame de fezes, urina e sangue podem revelar a presença do patógeno, e é recomendado a todos os empregados recém contratados. Um exame periódico dos operários para o controle pode ser feito, mas a sua eficácia é bastante discutível. Todos os operários devem ser examinados após um desarranjo gastro-intestinal. Qualquer que seja a medida de controle de portadores assintomáticos, a eficiência maior é conseguida pelo controle adequado da higiene pessoal dos operários, principalmente nos lavatórios.

Além da contaminação por manipuladores, um dos maiores problemas atualmente, é a crescente incidência de alimentos que

Em nas indústrias já contaminados por Salmonella. Os ovos não colhidos das granjas frequentemente contém Salmonella, - poderá espalhar para todo o lote e para os equipamentos usados no processamento. Neste caso, a transferência desse microrga ao produto acabado é controlada pela pasteurização, que caso de ovo integral ou a gema, pode ser conduzida a 64,49C - 2,5 minutos, ou 609C por 3,5 minutos, sem prejuízo às pro pedades de uso do produto. O controle da eficiência desse tra mento é feito pela determinação da atividade de α -amilase. A ara do ovo, quando separada do restante do material, torna-se nsível ao tratamento térmico. A pasteurizaçã é conseguida ando temperatura de 55,69C por 2 minutos.

Os países escandinavos esterilizam todos os ingredientes utilizados na ração animal importados, antes de serem distribuí os aos criadores. Com isso, a incidência da Salmonella naqueles países é bastante reduzida.

No caso de carne bovina e suína, tem-se notado que os ani ais provenientes de pequenos criadores apresentam incidência de Salmonella bem menor que aqueles provenientes de lotes con finados para engorda. A possibilidade de infecção cruzada e in dução dessa bactéria por ingredientes de ração parecem ser responsáveis pela maior incidência. Além disso, com o uso mais ernalizado de antibióticos nesses confinamentos, há, também, aumento de linhagens resistentes, o que torna a situação ainda is crítica.

Para o exame microbiológico da presença de Salmonella ado

ta-se atualmente a técnica de enriquecimento e subsequente seleção e identificação do agente. Geralmente, as amostras de 50 a 100 gramas são examinadas, inoculando-se 25 a 30 g em 100 ml do meio de enriquecimento. A identificação final é conseguida pelos testes de fermentação de açúcares e outras substâncias, acompanhados de reações serológicas e com bacteriófagos.

Staphylococcus

A intoxicação por Staphylococcus coagulase positiva depende da presença da quantidade suficiente de enterotoxina no alimento. O número mínimo de Staphylococcus necessário para provocar a doença nas pessoas é de 500.000 a 4.000.000 por grama de produto. O tipo de Staphylococcus, a composição do alimento e a susceptibilidade do paciente influem no comportamento da doença. O importante é saber que para um alimento tornar-se perigoso deve decorrer um tempo apreciável de armazenamento, para que haja possibilidade de seu crescimento. Esse tempo é da ordem de 8 a 25 horas dependendo da população inicial da bactéria, temperatura e composição do alimento.

As enterotoxinas dessa bactéria são proteínas estáveis a alta temperatura. São conhecidos dois tipos, A e B, e a sua detecção no alimento é feita por sorologia, por eletroforese e por espectrofotometria infravermelha, usando gatos como animal teste.

As fontes predominantes de Staphylococcus coagulase posi

tiva são as narinas, garganta, pele e feridas das pessoas portadoras. Daí, a higiene pessoal dos manipuladores dos alimentos ser de grande importância na prevenção da contaminação. É, também, importante a prevenção do crescimento dessa bactéria no alimento. Embora seja virtualmente impossível evitar pequena contaminação oriunda das mãos dos manipuladores, é possível controlar a sua multiplicação por meio de controle de temperatura de armazenagem.

A maioria das incidências de intoxicação estafilocócica é causada por contaminação direta do alimento preparado pelas mãos de manipuladores. Frequentemente, esses produtos são armazenados ainda quentes, o que possibilita a multiplicação da bactéria e produção de toxina. Tem-se observado, também, casos de contaminação cruzada da matéria-prima.

As carnes cruas, bovinas ou suínas, apresentam alta incidência de Staphylococcus coagulase positiva. Nos estabelecimentos industriais, a matéria-prima deve ser considerada como contaminada, e o contato direto ou indireto com o produto acabado, deve ser evitado a todo custo. A incidência de intoxicação por estafilococos com a carne semipreservada é bastante grande, principalmente por causa da sua tolerância e concentração salina.

Tem-se observado, também, intoxicação com produtos do leite, provavelmente devido ao relaxamento na pasteurização. No caso do queijo e outros produtos curados, o crescimento de bactéria e produção de toxina pode ocorrer durante a cura.

O isolamento e a contagem de Staphylococcus são feitos usando diferentes meios de cultura. A maioria desses meios pos

su: concentração elevada de sal (cloreto de sódio), e alguns com cloreto de lítio ou telúrito de sódio. A polimixina é usada em alguns meios para inibição das bactérias competidoras, e a gema de ovo para auxiliar na identificação preliminar. O teste de coagulase é feito com plasma sanguíneo.

É impraticável estabelecer que a maioria dos alimentos seja isento de Staphylococcus coagulase positiva. Os limites adotados para os diferentes produtos variam entre 100 a 1000 por grama. Para produtos cozidos e congelados é razoável assumir um limite de 100 por grama, mas para produtos que não sofreram tratamentos de calor o limite mais aceito é 1000 por grama.

Clostridium perfringens

Este organismo é mais largamente distribuído que os estafilococos, pois os seus esporos são resistentes a certas condições adversas, como tratamento de calor brando e desidratação, podendo sobreviver por um período longo no solo e junto à poeira. Esses organismos são anaeróbios, de modo que o crescimento é inibido nas condições normais do ambiente. Além disso, há produção de gás a partir de carboidratos, podendo ser detectado quando há um crescimento vigoroso.

Conhece-se, atualmente, 6 tipos diferentes de Clostridium perfringens, classificados por A a F, de acordo com as toxinas produzidas. Alguns são responsáveis pela intoxicação alimentar e outros são envolvidos nas doenças de animais.

A maioria das incidências de intoxicação por essa bactéria é resultante da multiplicação de células germinadas dos esporos resistentes ao calor, ativados por calor da cocção e deixado por 2 ou mais horas à temperatura ambiente. A incidência desses esporos nas carcaças bovinas, suínas e ovinas, e aves são freqüentes, variando de 1,5 a 43% das amostras.

Nas fezes humanas, a sua presença varia de 2,2 a 26% das amostras, e nas fezes de pacientes em convalescência, essa porcentagem é de 100%.

Para o isolamento e multiplicação, usa-se o meio geloso, contendo sulfito de ferro adicionado de polimixina ou sulfadiagina. A incubação das placas devem ser em anaerobicose e as colônias pretas nesses meios indicam Cl. perfringens. A atividade hemolítica no sangue de cavalo, ação sobre um ovo e teste de nitrato e motilidade confirmam os resultados. Para a análise completa, é necessário testar também, as reações serológicas e fermentação dos açúcares.

Os produtos de pastelaria e lanchonetes como empadas, croquetes e coxinhas são muito sujeitos à presença de toxina de Cl. perfringens, pois a matéria-prima usada é freqüentemente contaminada por esporos dessa bactéria, que durante a fritura ou cocção são ativadas. Após a germinação, as células multiplicam-se rapidamente à temperatura de 45 a 50°C, produzindo toxina. A condição anaeróbica é estabelecida durante a cocção pela expulsão de oxigênio pelo calor.

O controle de Cl. perfringens é conseguido pelo consumo rápido do produto cozido e se for necessário armazenar, deve-se res

deixar o produto rapidamente a temperaturas inferiores a 10 a 20°C.

Clostridium botulinum

São conhecidos 7 tipos de Cl. botulinum de acordo com o tipo de toxina produzida, classificados de A a G. A toxina é de efeito letal intenso e atua em concentrações mínimas. Os casos de botulismo humano são geralmente do tipo A, B, E e F.

Os esporos dessa bactéria são largamente distribuídos no solo e água, envolvendo os alimentos animais e vegetais. Os surtos de botulismo não são frequentes, mas geralmente apresentam um quadro bastante dramático por causa da sua elevada taxa de mortalidade. A maioria dos casos registrados é resultante do consumo de alimentos caseiros. Somente poucos casos no mundo todo, são atribuídos ao consumo de alimentos processados comercialmente.

A toxina do botulismo é facilmente detectável pela injeção peritoneal do suco preparado do alimento suspeito em camundongos. Utilizando antitoxina específica, pode-se confirmar o tipo de botulismo envolvido. O isolamento e identificação da bactéria pode completar o trabalho de confirmação.

Para evitar a incidência do botulismo, os alimentos susceptíveis devem ser conservados à temperatura não superior a 3,3°C, ou efetuar a cocção antes de servir à mesa. A temperatura e o tempo usado para esterilização dos alimentos processados comercialmente, estão calculados para assegurar que o produto enlatado seja isento de intoxicação por botulismo.

Outros Organismos

Esporadicamente, os microrganismos que normalmente são considerados não toxi-infecciosos são envolvidos em casos de gastro-enterites. Bacillus cereus tem envolvimento em toxi-infecção causado pelo consumo de molho contendo farinha de milho. Víbrio parahaemolyticus tem causado doença às pessoas que consomem peixe cru no Japão. Algumas linhagens de Escherichia coli são responsáveis por alguns casos de infecção intestinal. Alguns coliformes, notadamente do gênero Proteus, também parecem produzir toxinas responsáveis pela doença. Isso vem indicar que muitos dos microrganismos comumente conhecidos como deteriorador de alimentos podem causar toxi-infecção alimentar quando ingeridos em número relativamente elevado. Quando o alimento estiver bastante alterado por essas bactérias, não será aceito para consumo, mas, às vezes, no limite de percepção poderá ser consumido e exibir efeito patogênico.

Os vírus não se multiplicam em alimento, mas podem ser distribuídos através das mãos dos manuseadores, ou estar presentes em animais como ostras, mexilhões que vivem nas águas poluídas.

Alguns fungos também podem ser responsáveis pela intoxicação principalmente nos cereais e oleaginosas. As toxinas conhecidas afetam os animais domésticos, e sabe-se que são também carcinogênicos.

4.3. Limites Microbiológicos

Contagem de colônias: O número dos microrganismos nos produtos pode ser um índice valioso para indicar a qualidade da armazenagem e da segurança. Tem-se mostrado que os surtos de toxi-infecção são sempre associados a produtos de elevada contagem microbiana. Dificilmente, os produtos com poucos microrganismos são responsáveis por esse mal, mas os ingredientes com número reduzido de patógenos podem contaminar o produto acabado, onde as condições podem ser favoráveis à multiplicação do mesmo e dar origem à toxi-infecção.

A contagem das colônias é usada em muitos laboratórios para medir o estado higiênico dos produtos recém processados e dos ingredientes. Nos produtos lácticos, como o leite cru e sorvete, tem-se adotado o teste de azul de metileno ou resazurina como substituto da contagem das colônias, pela sua rapidez e facilidade. Esses testes são baseados na velocidade da respiração das bactérias contaminantes, e mede indiretamente a população aí existente. A sua desvantagem é que diferentes espécies de microrganismos comportam-se de maneira distinta quanto à sua capacidade de reduzir o meio.

A contagem das colônias é feita inoculando-se a suspensão das bactérias das amostras em profundidade, ou na superfície de uma placa de Petri com meio apropriado. A incubação das placas é feita à temperatura de 30; 35 ou 37°C conforme o método adotado.

No geral, para os alimentos próprios para consumo, cozidos e congelados, e outros que sofreram tratamento para reduzir a população microbiana, a contagem não deve ser superior a 100.000 - por grama. Para os alimentos sem nenhum tratamento, essa contagem pode variar de 500.000 a 5.000.000 por grama.

Deve-se lembrar, que essa contagem obtida é um dado apenas aproximado, pois é impossível obter uma suspensão uniforme e homogênea, e as técnicas de distribuição nas placas e contagens oferecem margem de erro relativamente grande.

Contagem de Coliformes: A contagem de coliformes na água é um método de rotina no exame microbiológico da água, e serve para medir o grau de contaminação por material do esgoto. O significado dos coliformes no alimento é bastante diferente daquele da água, pois esses podem, muitas vezes, multiplicarem-se no alimento e, também, a fonte dos mesmos pode ser diferente daqueles encontrados na água. Entretanto, o método é valioso para indicar um manuseio inadequado em certas circunstâncias, e mostrar o grau de perigo da presença do patógeno como a Salmonella.

Os métodos atualmente em uso são geralmente baseados na inoculação múltipla em tubos e o resultado, pelo número mais provável. Os meios usados para produzir a fermentação de lactose variam de acordo com o laboratório e com o padrão utilizado. O uso de membrana filtrante para contagem direta das colônias em um meio adequado está se tornando popular por causa da sua simplicidade e rapidez.

Os limites adotados para os alimentos variam muito. No geral, para produtos semiconservados, congelados ou não, e alimentos cozidos, o número deve ser inferior a 20 por mililitro ou grama.

Enterococos: Esses compreendem as espécies de Streptococcus do grupo D, que estão associados à contaminação fecal. Alguns recomendam o uso desse grupo de bactéria em vez de coliformes, por apresentar resistência maior ao calor, ao congelamento e ao armazenamento. Em virtude das espécies englobadas nesse grupo apresentarem diferenças na sensibilidade a diversos inibidores utilizados para seu isolamento e enumeração, as técnicas atualmente conhecidas não permitem uma boa caracterização quanto ao grau de contaminação por patógeno.

Outros Indicadores: O uso de Clostridium sulfito redutor como indicador de contaminação fecal foi sugerida por alguns autores. A presença de um número elevado indica, além do perigo de deterioração, o risco à saúde do consumidor por causa da patogenicidade desse grupo. Os produtos desidratados, como o leite e os condimentos, devem apresentar um número inferior a 100 por grama. Bacillus cereus pode ser indicador interessante da limpeza imperfeita nos laticínios. Para conseguir um padrão microbiológico conveniente e exequível deve-se estabelecer precisamente o significado do organismo escolhido como indicador de limpeza e segurança no produto a ser considerado.

PADRÃO DOS ALIMENTOS

8.1. Função do Padrão dos Alimentos

O padrão dos alimentos aqui tratados envolve um conjunto de normas diretamente ligado aos alimentos, oficial, semi-oficial ou industrial, e tratado sob diferentes aspectos, desde os ingredientes de alimentos até a forma apresentada no varejo. É um assunto que está eternamente sujeito à ação e reação das forças tecnológicas, econômicas e políticas.

Deve-se lembrar que um alimento é sempre um alimento, com ou sem padrão. Nesse sentido, o padrão constitui um "ingrediente opcional" do alimento, e possui várias facetas. É um excelente "ingrediente" quando usado corretamente, mas pode tornar-se prejudicial ao interesse da comunidade, quando usado na forma inadequada.

Três são os fatores fundamentais que devem ser considerados na elaboração de um padrão de alimentos: (1) prevenção contra transmissão de agentes causadores de moléstias; (2) prevenção contra venda de produtos a preços injustos; e (3) simplificação do comércio dos alimentos. Esses três fatores estão interrelacionados e são mais importantes à medida que aumenta o volume e o montante do mercado.

O alimento pode causar ou transmitir a doença por meio dos

microrganismos que estão presentes por condições inadequadas de manuseio ou processamento. Pode, ainda, causar doenças pelos constituintes do próprio alimento, como aditivos e impurezas incluindo os contaminantes metálicos e resíduos de defensivos. Atualmente, há intenso trabalho no sentido de aplicar padrões adequados sobre os aspectos da higiene, métodos e padrões de amostragem, e análise para seu desempenho efetivo.

O aspecto da saúde pública, embora complexo, é facilmente compreensível e convencível. Por outro lado, o aspecto do preço justo, que envolve os problemas econômicos, embora pareça suficientemente simples, é extremamente complicado e freqüentemente equivocado. Assim, por exemplo, em um produto com diferentes graus de qualidade o de qualidade "superior" certamente estará demarcado com um preço mais elevado, mas é extremamente difícil avaliar a diferença "justa" por essa qualidade adicional. O uso indevido dessa "qualidade" nas promoções e propagandas pode tornar o fato mais complexo e injusto.

Esses dois fatores acima mencionados têm como finalidade principal a "proteção do consumidor". O terceiro fator, o de simplificar o comércio, é atualmente usado no comércio internacional e, às vezes, no comércio interestadual. Em ambos os casos, envolvem autoridades independentes que ditam as normas dentro da sua jurisdição, e freqüentemente com pontos conflitantes. Nessas condições, o comércio entre si terá que ser harmonizado por meio de padrões que venham a conciliar as partes.

Com a finalidade de conduzir trabalho no comércio internacio

nal de alimentos, vem sendo desenvolvido desde 1894 o "Codex Alimentarius", que na sua lenta evolução, tem encontrado grandes dificuldades, principalmente por falta de poder decisório do órgão.

8.2. Tipos de Padrão

Na padronização, os elementos considerados estão sempre interligados. Assim, para se fixar um ponto é necessário considerar muitos outros fatores. Por exemplo: Suponhamos que se deseje estabelecer um padrão para limitar a adulteração da manteiga. Precisamos, em primeiro lugar, definir a manteiga. Em seguida, devemos achar uma descrição para excluir as gorduras de outras origens. Aqui, devemos saber se a gordura do leite de búfalo será ou não excluída. Depois, devemos encontrar métodos para identificar "gordura de outras origens" que podem ser simples ou extremamente complexos. Finalmente, devemos estabelecer o método de amostragem para cada caso.

Em alguns casos, os problemas são tão numerosos e complexos a ponto de tornar impossível conciliar todos os aspectos envolvidos na padronização. Nesses casos, o padrão pode ser traçado considerando-se apenas os aspectos mais urgentes, denominados de "padrão parcial", em contraposição ao "padrão completo". No comércio internacional, é comum adotar o "padrão mínimo" de alimentos, abaixo do qual as necessidades de higiene ou composição tornam-se insatisfatórias.

A maneira como o padrão é expresso pode ter grande importância. Assim, por exemplo, a simples proibição da presença de "substâncias nocivas" necessita ser esclarecida. Ou seja, se a proibição se aplica àquelas substâncias nocivas especificadas, ou se aplica a todas as substâncias exceto às especificadas. Qualquer que seja o tipo do padrão, este pode ser estatutário ou "legal" voluntário, temporário, tentativo, etc.

Para maior clareza, o padrão pode ser agrupado como abaixo, embora com isso haja uma considerável superposição.

1. Com respeito ao objeto padronizado: definição, designação, composição, adição, qualidade, higiene, resíduos de defensivos, embalagem, rotulagem e comercialização, amostragem ou análise e teste.
2. Com respeito ao meio de padronização: permissivas, mandatória, proibitiva, preliminar ou receituária.
3. Com respeito ao grau de padronização: completa, parcial, mínima, básica ou comercial.
4. Com respeito à autoridade do padrão: legal ou estatutária, voluntária, preliminar, temporária ou objetiva.
5. Com respeito ao campo de aplicação: interna, contratual, nacional ou internacional.

8.3. Preparo e Organização dos Padrões dos Alimentos

No preparo dos padrões, o fundamental é consultar "todos" os grupos envolvidos. Isso não significa uma descentralização do poder de decisão no interesse geral, que deve estar sempre con centrado em um único órgão por causa da complexidade do proce so.

Um especialista em um campo pode desconhecer completamente as dificuldades que pode causar em um outro campo, de modo que, nenhum órgão terá condição de atuar sem cooperação externa. A administração consiste essencialmente em descobrir quem sabe co mo fazer melhor, e permitir que o desenvolva. O preparo do padrão com "discussão aberta" auxilia a superar a suspeita entre as par tes interessadas no assunto.

As autoridades públicas envolvidas variam conforme a re gião, ou o caso, mas para uma norma legal, devem envolver pe lo menos as da saúde pública, da agricultura, da indústria e do comércio. Entre as indústrias, os processadores de alimentos de vem ser os primeiros a serem consultados. A consulta é feita normalmente por intermédio da associação de classe. O consumidor, que é a principal justificativa para a padronização, geralmente é pouco representado no esquema por falta de uma organização ade quada da classe. Finalmente, outros grupos devem participar do processo, como as associações as indústrias, de pesquisas e outras classes envolvidas com alimentos.

A comissão é um corpo importante, mas com limitações sé

rias que não devem ser esquecidas, para um progresso adequado na organização do padrão. Não se deve esperar que uma comissão de número grande de alimentos possa elaborar uma minuta do padrão. Se necessário, esse trabalho deverá ser feito por um secretário ou por um grupo de trabalho de no máximo três elementos. A comissão só deverá ser convidada a se reunir para discussão e tomada de decisões, ou recomendações importantes.

O número e a preferência da reunião dependem do número de decisões a serem tomadas, mas sempre o esqueleto do trabalho deverá ser preparado com antecedência.

Em alguns casos, o padrão elaborado pode ser colocado na prática na forma de "padrão proposto", para receber comentários e sugestões. Posteriormente, será feito na forma final com ou sem "emenda". Esse procedimento reduz o tempo de consultas, mas aumenta o custo da elaboração. Às vezes, pode-se usar o "padrão temporário" em substituição ao "padrão proposto" mas também ocorrem os mesmos problemas do sistema acima.

Quando o padrão é elaborado na forma definitiva, com ou sem fase de consulta, geralmente necessita de um certo prazo para que seja adotado na prática. Esse tempo pode ser de meses ou anos, conforme o caso, até que os "estoques" de produtos antigos possam ser consumidos e os produtores possam adaptar os métodos e equipamentos para atender as normas mais recentes. Esse período pode ser reduzido, se as partes interessadas forem notificadas com certa antecedência, mas sempre há a necessidade de se estabelecer um período razoável de adaptação.

CERVEJARIA

1. Métodos Analíticos

- a. European Brewery Convention - E.B.C.
- b. American Society of Brewing Chemists - A.S.B.C.
- c. Institute of Brewing - da Inglaterra.

2. Matéria-Prima

a Cevada para Maltaria.

Características importantes: maturação, dormência, sensibilidade a água, extrato e perda durante a maltagem.

Características menos importantes: tamanho dos grãos, aparência e conteúdo de nitrogênio.

Análises comumente empregadas: umidade, nitrogênio, peso de 1.000 grãos, germinação, porcentagem de material extra-
nho e grãos quebrados, e previsão de extrato ($E\%$).

"Força germinativa" é expressa como sendo o por cento de grãos que espera germinar-se completamente na maltagem por um tempo determinado.

"Capacidade germinativa" é a medida da porcentagem de grãos vivos em uma dada amostra.

"Previsão do extrato" de malte é calculada pela fórmula seguinte:

$$E\% = A - 4,7N + 0,10 G \quad (\text{fórmula de EBC})$$

Onde:

- $E\%$.. porcentagem de extrato em malte seco.
- A .. constante variável com a variedade (80 a 86,8)
- N .. porcentagem de nitrogênio na cevada seca.
- G .. Peso (em gramas) de 1.000 grãos de cevada seca.

b. Malte.

Características: aparência, aroma, textura e seguintes dados analíticos - umidade, uniformidade, peso de 1.000 grãos, aspecto da secção transversal.

Análises laboratoriais: teor de nitrogênio, total e solúvel; velocidade de sacarificação e característica do mosto feito com malte (velocidade de filtração, densidade específica, transparência e odor).

A qualidade do malte indubitavelmente afeta a eficiência fermentativa e qualidade da cerveja. Sua influência sobre o sabor da cerveja é um tanto controverso.

c. Adjuntos

Usa-se como adjunto a cevada não maltada, arroz, milho, trigo e ocasionalmente outra fonte de carboidrato. O objetivo é assegurar maior quantidade de extrato economicamente, portanto esse é o fator a considerar na análise do adjunto. Alguns componentes podem ter excesso de substâncias gordurosas prejudicando a qualidade da cerveja. O conteúdo de nitrogênio também pode ser importante.

Seguintes análises são recomendadas:

- (1) Umidade em %, até a primeira casa decimal.
- (2) Extrato de malte adicionado com adjunto, até a primeira casa decimal.
- (3) Cor do malte na unidade de E.B.C.
- (4) Força diastática em graus Lintner.
- (5) Extrato em água fria, até a primeira casa decimal.
- (6) Teor de nitrogênio em malte seco (%), até a segunda casa decimal. Determinar-se N total e N permanentemente solúvel.

d. Lúpulo

É adicionado na fase final da cocção, quando as enzimas amilolíticas já transformaram quase todo amido em açúcares solúveis. O lúpulo tem a função principal no paladar (amargo característico) e aroma, além da ação preservativa. Os componentes mais importantes são as resinas (alfa e beta) que são solúveis em éter de petróleo e goma-resinas que são insolúveis nas mesmas condições. As humulonas e lupulonas são derivadas das resinas solúveis em éter de petróleo. A determinação desses componentes é essencial na avaliação desse produto.

e. Água.

A composição da água varia de região para região. Água com teor elevado de cálcio e sulfato é adequada para fabricação de cerveja do tipo "ale", mas a do tipo "pilsen" requer água com baixo teor de minerais.

No geral, a escolha do local para construção da fábrica está intimamente relacionada a disponibilidade e a composição da água, uma vez que o tratamento para modificar a composição é bastante oneroso. Cuidado de controle deve residir nas características como: odor, sabor, cor, material em suspensão e teor de certos minerais, principalmente o manganês e o ferro. Também, deve-se preocupar com a qualidade microbiológica da água.

f. Lvedura.

1) Identificação. Há duas espécies distintas empregadas na fabricação de cerveja: Saccharomyces cerevisiae que conduz a alta fermentação e Saccharomyces carlsbergensis que produz a baixa

fermentação. As diversas linhagens dessas duas espécies são utilizadas por diferentes fabricantes de cerveja. Entretanto, hoje, com o desenvolvimento da engenharia genética, a sua classificação tornou-se bastante obscura e imprecisa.

2) Levedura secente. Nas cubas, a levedura é adicionada na forma de creme ou leite de levedura cultivada e concentrada em cubas especiais ou proveniente de cubas da fermentação anterior. Embora, no laboratório, a levedura seja cultivada na sua forma pura, na escala industrial há uma certa variação natural, além da possibilidade de contaminação por microrganismos do meio ambiente.

Dentre os contaminantes, um dos que causa maior problema é a levedura selvagem ou levedura oxidativa. Um dos testes utilizados para diferenciar S. cerevisiae e S. carlsbergensis de leveduras selvagens é através do cultivo em meio contendo lisina como única fonte de nitrogênio. Essas duas espécies não têm a capacidade de utilizar a lisina como fonte única de N, enquanto que as demais têm a capacidade de se desenvolver nesse meio. Outra técnica mais sofisticada é através do uso de sorologia fluorescente.

Para detectar a presença de bactéria contaminante, é comum o uso de meio contendo cicloheximida (actidiona), que inibe o crescimento de leveduras sem interferir no metabolismo de bactéria.

3. Controle do Processamento.

a. Fonte de infecção.

Uma das fontes mais importante de contaminação é a levedura secente (pé-de-cuba) usada para inocular as cubas preparadas.

Alguns espécies de bactérias oriundas do ar podem ser importantes. Os fungos, que estão em maior número no ar, são pouco importantes.

As cubas de fermentação tem a tendência a formar uma camada de cristais conhecidas com "tártaro da cerveja" que é constituída por oxalato de cálcio formado durante a fermentação. Há vantagens e desvantagens na remoção frequente dessa camada.

As garrafas que retornam dos distribuidores podem tornar-se uma fonte importante de contaminação, principalmente por bactérias formadoras de goma, se essas não forem manuseadas com devido cuidado.

b. Sistema de Controle.

A maioria dos controles do processamento são preventivos, pois os resultados analíticos de um exame microbiológico só permite obter informação sobre as condições de operação dos equipamentos ou do produto após 3 a 4 dias de incubação.

Na lavagem dos equipamentos, deve-se considerar 2 aspectos: (1) uso de detergente e (2) uso de desinfetante. O primeiro é usado na remoção de sujidades e o 2º na eliminação ou destruição de microrganismos contaminantes. Os compostos usados para o primeiro caso são geralmente mistura de alcalis, condicionador de água e uma quantidade mínima de compostos tenso-ativos. Às vezes usa-se os detergentes ácidos (ac. fosfórico e ác. glucônico como base). Os desinfetantes mais usados na cervejaria são a base de cloro ou de amônio quaternário. Outro ponto importante é a aferição frequente do tempo e da temperatura de pasteurização do produto. Também, é essencial o controle na lavagem e desinfecção das garrafas vazias.

4. Exame do Produto Acabado

a. Estabilidade biológica.

É mais importante nos chopes, onde não é feita a pasteurização. A sua estabilidade durante a distribuição depende essencialmente do número e das espécies de microrganismos envolvidos no produto acabado. Na cerveja engarrafada, o processo de pasteurização permite eliminar os contaminantes e as leveduras vivas dos produtos acabados antes das garrafas serem distribuídas ao comércio.

b. Estabilidade não-biológica.

Os efeitos mais comuns são; turvação, perda da capacidade de manutenção da espuma e alteração do paladar. A turvação pode ser reversível (tornar turva a baixa temperatura e translúcida quando a cerveja retorna a temperatura ambiente) ou irreversível. Tem causas variadas. Taninos e compostos polifenólicos são geralmente responsáveis por turvação, mas há invariavelmente a participação de compostos nitrogenados. A oxidação e presença de certos metais aceleram essa turvação. Estanho em concentração de 0,1 ppm. ou ferro ou cobre em concentração de 1 ppm. podem provocar a turvação rapidamente.

c. Análises químicas.

Algumas análises podem ser importantes para caracterizar a turvação e outras anomalias da cerveja:

- (1) Metais: alumínio, arsênio, cobalto, cobre, chumbo, ferro, níquel, estanho e zinco.
- (2) Não metais: óleo fusel, diacetil, gás carbônico, dióxido de enxofre, compostos de carbonila e enzimas.

d. Análises físicas e organolépticas.

Seguintes características são interessantes: cor, retenção de espumas, humulonas e lupulonas, sabor e aroma.

REFRIGERANTES

1. Matéria-Prima.

a. Água.

Cerca de 90% do conteúdo de um refrigerante é constituído de água. Portanto, o tratamento e controle de qualidade da água é de fundamental importância para se obter produto de padrão adequado. A finalidade do tratamento consiste essencialmente: (1) remoção da cor e material em suspensão; (2) redução da dureza da água; e (3) remoção de bactérias indesejáveis.

As seguintes características devem ser apresentadas por uma água tratada adequadamente para fabricação de refrigerantes:

Sabor e odor	ausente
Material em suspensão	menos de 2 ppm
Côr	Máximo 10 unidades Hazen
Alcalinidade	Máxima 100 ppm, expressa em CaCO ₃ (50 ppm p/Cola).
Cloro livre	Menos de 0,05 ppm
Alumínio e ferro em solução	menos de 0,3 ppm
Nitrato	máximo de 5 ppm
Qualidade microbiológica	isento de coliformes

b. Gas carbônico.

O gas carbônico é distribuído na forma sólida (gelo seco), gas comprimido ou líquida. Para uso em refrigerantes, deve-se tomar o cuidado para que não haja nenhum odor no produto.

c. Açúcar.

O açúcar utilizado nas indústrias de refrigerantes é adquirido na forma cristalizada ou líquida concentrada próxima a saturação (66 - 67º Brix). No mercado, há uma variação considerável quanto às impurezas e teor de açúcar invertido, de acordo com a procedência e grau de purificação. No geral, há a necessidade de tratamento para remover as impurezas e contaminantes microbianos.

d. Preservativos.

Ácido benzóico (benzoato de sódio) e dióxido de enxofre (SO₂) são os mais usados. Alguns países permitem o uso de dietil-pi-rocarbonato para esse fim.

e. Corantes e aromatizantes.

Os corantes e aromatizantes utilizados não devem ser nocivos a saúde do consumidor. A legislação de cada país determina os aditivos que são permitidos para cada caso. Alguns são produtos naturais, outros são produtos sintéticos.

f. Ácidos.

Os ácidos mais comumente usados são cítrico, láctico, tartárico e ascórbico. Os refrigerantes não contendo sucos naturais podem usar ainda os ácidos acético e fosfórico.

g. Suco de frutas.

Alguns refrigerantes contem suco de frutas na proporção variada. A legislação de alguns países obriga a adição de determinada quantidade de suco ou polpa a produtos cujo nome é derivado

de um determinado fruto.

2. Controle de Processamento.

a. Preparo do xarope.

O xarope preparado para o refrigerante tem todos os ingredientes exceto o gás carbônico. Consiste essencialmente de água, açúcar, suco ou polpa de frutas (dependendo do caso), essências, ácido cítrico (ou outro ácido adequado), preservativo, corante e emulsificante (para produtos opacos). Os ingredientes são adicionados cuidadosamente na ordem e em proporções corretas, e devem ter as qualidades próprias como já foi vista anteriormente.

b. Lavagem de garrafas.

O processo de lavagem das garrafas é geralmente automática, e consiste das seguintes operações: (1) pré-lavagem com água fria; (2) lavagem em 2 a 4 estágios de submersão e aspersão com soda cáustica quente (71°C) a concentração de até 2,5%; (3) jateamento com água; (4) lavagem com detergente diluído; (5) jateamento com água aquecida; e (6) enxague com água fria. O controle de temperatura e concentração de detergente é essencial para se obter uma boa lavagem.

c. Dosagem de xarope e enchimento das garrafas.

Há 2 processos de enchimento das garrafas:

- 1) Processo de estágio duplo ou "post-mix", que consiste na colocação de xarope até certa altura da garrafa seguida de colocação de água carbonatada até completar o volume total.

2) Processo "pre-mix", que consiste na mistura de xarope com água e gás carbônico na proporção adequada e posterior colocação nas garrafas de uma só vez.

Este último método é o mais usado atualmente. Permite maior velocidade e automação no controle de composição e da quantidade do produto na garrafa.

d. Encapsulamento.

As garrafas são fechadas por cápsulas de metal com rolhas de plástico interno para evitar o escape de gás e vazamento. A manutenção regular da encapsuladeira é essencial para um bom fechamento das garrafas.

e. Sistema de inspeção.

Dois pontos necessitam de inspeção: (1) garrafas vazias lavadas que entram na máquina de enchimento e (2) garrafas cheias que seguem da enchedeira para encapsuladeira e para posterior colocação nas grades.

Nas linhas de alta velocidade é viável do ponto de vista econômico e prático a utilização do sistema eletrônico de inspeção de impurezas e manchas das garrafas vazias. Mas, ainda, há necessidade de participação do trabalho humano para retirada de garrafas anormais e defeituosas nas bocas e gargalos. A inspeção da altura de enchimento das garrafas pode ser feita totalmente automática.

Nas máquinas de baixa e de média velocidade, a inspeção por equipamento eletrônico não é justificável.

Quando há quebra de garrafas nas enchedeiras ou encapsuladeiras

É essencial que todas as partículas de vidro sejam rigorosamente removidas.

3. Higienização.

Embora o baixo pH, gas carbônico e o preservativo adicionado impeçam o desenvolvimento de bactérias, a infecção por leveduras dos equipamentos e ingredientes pode causar fermentação progressiva e deterioração do produto. Na maioria dos casos de infecção, a causa principal é a deficiência na limpeza dos equipamentos.

A higienização das fábricas de refrigerantes pode ser dividida em 3 pontos: (1) lavagem dos equipamentos; (2) esterilização dos equipamentos; e (3) sistema de controle.

a. Lavagem dos equipamentos.

Nas instalações da fábrica de refrigerantes é viável o uso do sistema CIP (clean-in-place) na sua quase totalidade das partes, o que facilita a operação e assegura melhor controle da limpeza e higienização. A parte mais delicada e complexa é a enchedeira. O sistema CIP não tem dado resultado satisfatório nesse ponto. No geral, esse ponto necessita de desmontagem cuidadosa e completa, e lavagem e esterilização das partes.

b. Esterilização.

A esterilização só se torna eficiente se todas as partículas sólidas e películas de sujidades forem totalmente removidas previamente na operação de lavagem. A sua operação consiste na aplicação de calor na forma adequada e/ou tratamento com agente químico.

A esterilização por calor consiste na aplicação de vapor a baixa pressão (5 psi.) ou água a cerca de 80°C durante o tempo suficiente para destruir os microrganismos presentes. Uma combinação de água quente com agente germicida pode ser utilizado para tornar a operação mais eficiente e rápida.

A esterilização por agentes químicos pode ser feita a frio ou a quente. Devido ao menor consumo do agente, tem-se desenvolvido técnica de spray com agente na superfície dos equipamentos, obtendo-se bons resultados. Os esterilizantes químicos utilizados nas fábricas de refrigerantes são geralmente a base de halogênios (cloro, iodo e bromo) e compostos de amônio quaternário.

c. Sistema de controle.

Acompanhamento contínuo da higienização da fábrica é essencial para a manutenção do padrão microbiológico elevado. Seguintes pontos são essenciais para um acompanhamento bacteriológico do processo: (1) preparo de xarope; (2) linha de distribuição do xarope; (3) sistema de carbonatação; (4) enchedeira; e (5) encapsuladeira.

FARINHA DE TRIGO

1. Introdução

O padrão da farinha de trigo é estabelecido por 3 critérios: (1) pureza; (2) conformidade com normas legais; e (3) a conformidade com a demanda do usuário do produto.

A pureza é determinada pela seleção e preparo de matéria-prima e a prevenção de contaminação durante o processamento. Normalmente não faz parte do programa rotineiro de controle de qualidade. A conformidade com as normas legais depende muito de um país para outro, pois os requisitos são variáveis.

O laboratório de controle de qualidade tem sua maior atenção voltada para atender as exigências do usuário. O produto acabado das moageiras é a matéria-prima para as padarias, fábricas de bolachas e biscoitos, confeitarias e de massas alimentícias. As características das farinhas exigidas para cada caso podem variar consideravelmente, como veremos mais adiante.

Durante a operação de moagem, inevitavelmente certa porção da casca é misturada com o endosperma, que é a parte que contém a maior parte do amido. O grau de incorporação da casca depende do grau de extração, que é expressa em porcentagem de farinha produzida em relação ao trigo em grão. Assim, o trigo de baixa taxa de extração (72%) é branco e contém teor baixo da casca, e a farinha de alta taxa de extração (85%) chega a ser acastanhada e contém elevado teor de casca.

A farinha tem ainda pigmentos amarelados devido a xantofilas.

Essas podem ser removidas pela adição de compostos oxidantes. Além desses agentes oxidantes, alguns países utilizam aditivos na farinha, como: vitamina B1, riboflavina, ácido nicotínico, sais de ferro e carbonato de cálcio para melhorar a qualidade nutritiva da farinha.

A farinha é usada principalmente para a fabricação de pão, biscoitos, bolachas, confeitos e massas alimentícias. Esses produtos são feitos com diferentes formulações e processamentos, e portanto, as propriedades da farinha exigidas para um produto pode não ser as mesmas para um outro. O pão é feito essencialmente pela mistura de farinha, água e levedura. A massa assim preparada é arejada pelo gás carbônico produzido por levedura que fermenta o açúcar presente na farinha. Quando a farinha é misturada com água, a proteína da farinha forma um complexo elástico conhecido como gluten, que impede a dissipação de gás carbônico provocando a distensão da massa e consequente aumento do volume. Daí, a quantidade e a qualidade da proteína ser fundamental para se obter pão de boa qualidade. Também, a quantidade do açúcar presente na farinha pode não ser suficiente para produzir quantidade necessária de gás carbônico. A atividade da beta-amilase é importante para que haja formação suficiente de maltose a ser utilizada na fermentação por levedura. A quantidade de alfa-amilase é também importante. Quando presente em quantidade acima de certo limite causa a formação de dextrina em excesso, resultando em pão com miolo pegajoso.

O arejamento de confeitos e biscoitos não envolve a fermentação por levedura, mas sim a incorporação de ar por clara de ovo batida ou pela liberação de gás carbônico do bicarbonato de sódio em meio ácido. Assim, a atividade de beta-amilase não é importante. A presença de alfa-amilase é muito prejudicial a qualidade dos confeitos, mas não tem influência na qualidade dos biscoitos. A quantidade e a qualidade da proteína presente

não são tão críticas como no caso do pão.

2. Controle de Qualidade da Farinha.

a. Conteúdo de umidade.

O conteúdo de umidade da farinha recém moída depende do conteúdo de umidade do trigo utilizado e da perda por evaporação durante a moagem. Geralmente varia de 13,0 a 15,5%, mas nos climas quentes não se deve permitir que a umidade ultrapasse a 14,5%, sem o risco de deterioração durante o armazenamento. Os vários métodos de determinação de umidade nos fornecem resultados que diferem dentro da faixa de 0,5 a 1,0%.

b. Conteúdo de proteína.

É obtido pela determinação de nitrogênio e multiplicando o resultado por 5,7. No geral, o conteúdo de proteína varia entre 8,5 a 9,0% para a farinha de trigo mole e de 12,0 a 14,0 % para farinha de trigo duro. A qualidade de panificação está correlacionada positivamente com o conteúdo de proteína. Geralmente farinha com menos de 10% de proteína não permite obter pão de boa qualidade. A farinha para confeitos pode ter teor de proteína bem mais baixo (6,5%).

c. Conteúdo de cinza.

Desde que a casca de trigo tem cerca de 30 vezes mais minerais que o endosperma, o conteúdo de cinza pode servir de parametro para medir o teor de casca na farinha. Assim, a farinha com 72% de extração pode ter cerca de 0,42% de cinzas, enquanto que com 85% de extração obtém-se farinha com 0,72% de cinzas.

Esse método de comparação é válido nos casos em que não há

adição de minerais na farinha, pois isto iria alterar o resultado analítico. Neste último caso, o teor de casca é determinado pela medição comparativa da cor com o aparelho especial ou pelo teor de fibras.

d. Atividade diastática.

A farinha usada para panificação necessita de um certo grau de atividade de beta-amilase para que a levedura possa encontrar quantidade suficiente de açúcar para a produção de gas carbônico. Essa atividade é conhecida como "atividade diastática" da farinha, e é medida através de determinação dos açúcares redutores após certo período de incubação a 30°C da suspensão aquosa da farinha em tampão de pH 4,6 - 4,8 (método de Blish e Sandstedt). O resultado é expresso em mg de maltose por 10 g de farinha.

Quando a atividade de alfa-amilase for elevada, pode-se dar valores elevados de Blish e Sandstedt. Nas condições ideais para panificação, esse valor deve estar entre 2,5 a 3,7. O valor diastático baixo não é problema para fabricação de confeitos, mas um valor elevado pode causar problemas porque, no geral, esses produtos são assados durante longo período a temperatura relativamente baixa e a dextrinização excessiva pode alterar por demais a textura do produto.

Ainda, a atividade diastática pode ser medida indiretamente, determinando a quantidade de gas produzida por uma massa de pão em um período fixo.

e. Cor.

O método direto mais usado para a determinação da cor da massa de farinha é através do colorímetro de Kent-Jones e Martin.

Esse instrumento mede a luz refletida na superfície da massa de farinha em comparação com um padrão. Usa-se o comprimento de onda de 570 nm e a leitura é completada em 2 minutos, portanto é um método extremamente rápido e prático. Em alguns países é o método usado para determinar o teor de casca na farinha.

f. Teste de panificação.

Os fatores mais importantes que determinam a qualidade de panificação são: (1) teor de proteína; (2) atividade diastática; e (3) qualidade de proteína. As duas primeiras propriedades podem ser determinadas analiticamente. A terceira propriedade pode ser determinada pelos fatores como a viscosidade, elasticidade, extensibilidade da massa de farinha. Entretanto, a qualidade final só é possível de ser determinada pelo teste de panificação.

g. Conteúdo de fibras.

O conteúdo de fibras é obtido após o tratamento da farinha a quente com ácido forte e em seguida com alcali forte. O seu conteúdo varia de 0,6% a 2,0%, dependendo do teor de casca no produto.

h. Amido danificado.

A quantidade de grânulos de amido danificado mecanicamente durante a moagem varia com o processo e com a natureza do trigo. Como somente os grânulos danificados são atacados por beta-amilase, e como esse fator pode influir na qualidade da massa, a determinação de amido danificado é, às vezes, importante.

O método baseia-se na inativação das enzimas (alfa-amilase e

beta-amilase) naturais na farinha e em seguida acrescenta-se a enzima beta-amilase em excesso para se obter a completa solubilização dos grânulos de amido danificados. A quantificação de amido danificado é feita, medindo o teor de açúcar redutor.

No geral, o trigo duro resulta na maior percentagem de amido danificado. A percentagem varia de 4,0 a 5,0 % para trigo mole e 8,0 a 9,0% para trigo duro.

i. Acidez.

Se a farinha for armazenada durante muito tempo a temperatura elevada, pode resultar na acidificação, modificando a qualidade do produto. Portanto, as vezes é necessário determinar a acidez da farinha. O método consiste na extração dos ácidos por meio de éter de petróleo, recissolução do extrato em mistura de benzeno e álcool e titulação com base usando fenolftaleína como indicador.

j. Presença de esporos de "rone"

Os esporos de bactérias do grupo Bacillus subtilis resistem a temperatura normal do forno, e o seu desenvolvimento no produto assado (pão, bolo, confeitos) causam aparecimento de substancias gomosas que aderem as partes do produto formando filamentos (rope) ao serem separadas. Além disso o produto se torna pegajosa e de odor desagradável. A incidência desse problema depende do número de esporos dessa bactéria presente na farinha. No geral, esse número está abaixo de 20 esporos por 10 gramas de farinha.

1. Branqueadores e melhoradores da farinha.

- 1) Cloro - pode ser usado para branquear e melhorar a qualidade da massa. É mais usado para a farinha destinada a bolos e doces.
- 2) Peróxido de benzoil - é usado como agente branqueador. Na farinha esse reagente se transforma em ácido benzóico.
- 3) Bromato de potássio - é usado como agente branqueador e melhorador da massa na faixa de 20 ppm.
- 4) Persulfato de amônio - é usado na faixa de 180 ppm.

ÓLEOS VEGETAIS

1. Processamento

a. Extração.

Os processos mais usados para extração de óleos vegetais são: (1) prensagem e (2) extração por solvente (com hexana ou benzina). Nas pequenas instalações são comuns os processos intermitentes, mas nas médias e grandes instalações são sempre feitos por processos contínuos.

b. Refinação.

O processo de refinação tem a seguinte sequência de tratamento: (1) degomagem; (2) neutralização; (3) clarificação; (4) hidrogenação; e (5) desodorização.

(1) Degomagem - é feita principalmente no óleo de soja, onde há grande quantidade de fosfolípidos. Consiste no tratamento com água quente e centrifugação para separação das fases.

(2) Neutralização - a acidez é neutralizada por tratamento com alcalis diluído. Os ácidos graxos livres dão sabões que são eliminados por lavagem.

(3) Clarificação - consiste na oxidação dos resíduos, remoção de compostos odoríferos etc. É feita a cerca de 100°C a vácuo para evitar a oxidação por ar atmosférico. O agente clarificante usado é a argila ativada com ácido sulfúrico ou clorídrico.

(4) Hidrogenação - é feita quando necessário. Consiste na transformação dos ácidos graxos insaturados em saturados por meio de

reação com gás hidrogênio em presença de catalizador de níquel. Após a hidrogenação, o óleo é filtrado e clarificado para eliminar traços de catalizador.

(5) Desodorização - remove principalmente os aldeídos, cetonas, e traços de ácidos graxos livres. É feita introduzindo vapor em óleo aquecido a 165 - 200°C.

c. Características do óleo refinado.

Deve ser: (1) inodoro; (2) sabor neutro; (3) cor clara; (4) estável no armazenamento.

Na desodorização e refinação há remoção virtualmente completa da água, inativação das enzimas, total remoção de metais que servem como catalizador da reação de oxidação. O agente mais importante na estabilidade é o oxigênio que pode causar a rancidez e reversão.

A rancidez ocorre após uma oxidação avançada, perceptível organolepticamente e analiticamente por meio do valor de peróxidos. A reversão é um processo cujo mecanismo é ainda pouco conhecido. Ocorre com certos óleos e a concentração de oxigênio necessário é extremamente pequena. Acredita-se que a oxidação se processe em ácidos graxos poli-insaturados (ácido linolênico), onde se forma inicialmente um composto inodoro e posteriormente se decompõe dando aldeído altamente odorífero. Esse processo é inevitável, mesmo com tratamento mais cuidadoso do óleo.

2. Métodos Clássicos de Análise do Óleo.

a. Determinação do grau de oxidação e estabilidade.

Os métodos mais convencionais são: (1) Keistest; (2) valor de peróxidos e (3) teste de oxigênio ativo. Esses testes são cor-

relacionados com a estabilidade e qualidade organoléptica do óleo.

b. Características químicas.

Duas características são usadas para análises: (1) saponificação dos triglicerídeos e (2) ocorrência de ácidos graxos insaturados em combinação com ácidos graxos saturados.

A saponificação dos triglicerídeos é feita com excesso de hidróxido de potássio em etanol, dando valor de saponificação expressa em miligrama de KOH necessário para neutralizar um grama de óleo. Serve para determinar o peso molecular médio dos ácidos graxos de um óleo.

A medida de insaturação dos ácidos graxos é feita por (a) valor de iodo e (b) pela determinação do valor de tiocianogênio (SCN). O método baseia-se na incorporação de halogênio (iodo) ou tiocianogênio na dupla ligação. O valor de iodo é expresso em grama de iodo absorvido em 100 grama de óleo. O valor de tiocianogênio comparado com o valor de iodo serve para determinar o teor de ácidos oleico, linoleico e linolênico no óleo.

c. Características físicas.

Seguintes propriedades são consideradas: (1) densidade específica; (2) índice de refração; (3) ponto de fusão e (4) medida da cor.

(1,2) Densidade específica e índice de refração estão relacionadas com índice de iodo e índice de tiocianogênio.

(3) Ponto de fusão. Alguns métodos são usados: tubo capilar fechado, tubo capilar aberto, título (ponto de solidificação) e dilatometria. Está relacionado com o comprimento da cadeia de

ácidos graxos e grau de insaturação dos mesmos.

(4) Medida de cor. Alguns métodos são conhecidos: Tintômetro de Lovibond, método de Wesson e comparação com solução padrão (método de Gardner e método de dicromato).

d. Determinação das impurezas e composição.

O solvente contaminante é totalmente removido na desodorização. Contaminação com óleo combustível é parcialmente removida na refinação, mas o resíduo presente confere sabor e odor ao produto, tornando impróprio para consumo humano. Durante o armazenamento, pode-se formar muitas alterações, sendo a mais importante, a oxidação por oxigênio da atmosfera. A umidade pode ser problema em certos tipos de óleo, como: gordura de côco e óleo de palma.

Seguintes análises são importantes: (1) determinação da umidade pelo método Karl Fischer; (2) determinação de ácidos graxos livres; (3) determinação de componentes insaponificáveis - compreendendo alcoóis superiores, esteróis, hidrocarbonetos, vitaminas e pigmentos; (4) determinação de ácidos graxos voláteis e (5) determinação de ácidos graxos saturados.

3. Métodos Modernos de Análises.

a. Análises dos ácidos graxos.

Alguns métodos são disponíveis: (1) determinação de ácidos poli-insaturados pela espectrofotometria de absorção ultra-violeta; (2) Determinação dos ácidos graxos insaturados trans pelo método de absorção em infravermelho; (3) método cromatográfico para identificação e determinação de ácidos graxos - pela cro-

matografia de papel, cromatografia de camada delgada e cromatografia gasosa.

b. Determinação de esterol, tocoferol, sesamina e sesamol, gossipol e antioxidantes.

Todos esses compostos são constituintes minoritários dos óleos e gorduras. Alguns, como sesamol e gossipol são parcial ou completamente removidos durante a refinação.

Dentre os esteróis, o colesterol é característico da gordura animal e os fitosteróis são de óleos vegetais. Esses compostos podem ser separados por meio de cromatografia de papel.

Tocoferóis são encontrados em todos os óleos vegetais. São antioxidantes ativos e protegem o óleo contra a oxidação. Na gordura animal, encontra-se em quantidades menores de tocoferóis. Há sete tipos conhecidos, sendo que o alfa-tocoferol é biologicamente ativo (vitamina E).

Além da sesamina, o óleo de gergilim contém sesamol na forma livre ou combinada (sesamolina). Tem importância como anti-oxidante. Em alguns países é usada como índice do teor de óleo de gergilim na margarina.

Gossipol é um pigmento amarelo solúvel em óleo, presente na semente de algodão. É uma substância tóxica e deve estar ausente no óleo refinado para consumo humano.

Na refinação, os compostos antioxidantes naturais são removidos juntamente com compostos indesejáveis do óleo. Daí a necessidade de adicionar compostos antioxidantes sintéticos para melhorar a qualidade de armazenamento. Os antioxidantes mais usados são: propilgalato, hidroxianizol butilado (BHA) e hi-

droxitolueno butilado (BHT). Os métodos analíticos não são geralmente simples, pois esses antioxidantes comerciais consistem de uma mescla de algumas substâncias. A separação é conduzida através da cromatografia de camada delgada.

c. Determinação de monoglicérides e lecitina.

Ambos são obtidos de óleos e são usados como emulsificantes. Monoglicérides são preparados da gordura por hidrólise parcial ou pela esterificação incompleta do glicerol com ácidos graxos. A lecitina é obtida como sub-produto da refinação de óleo de soja.

Os produtos comerciais usados como emulsificante na margarina contem cerca de 30 a 60% de monoglicérides. O restante é constituído de di- e triglicérides e glicerol.

A lecitina é usada como emulsificante na margarina e chocolate e também como melhorador de consistência do pão, bolos e doces. O padrão é estabelecido baseando-se na (a) cor e sabor, (b) conteúdo de água, (c) impurezas insolúveis, (d) fração insolúvel em acetona (fosfolípidos), (e) conteúdo de fósforo e (f) valor do ácido.

d. Determinação de traços de metais.

Desde que o óleo está em contato com metais durante o processamento, é de se esperar que o produto acabado tenha essas substâncias como impurezas. Ácido cítrico é frequentemente adicionado para combinar com os metais, mas esse tratamento não os remove completamente.

A presença de metais, como o ferro e principalmente o cobre, é prejudicial a qualidade de armazenamento, pois atua como cata-

irador e oxidação. A quantidade de metal presente é da ordem de partes por milhão (ppm), portanto, deve-se ter um método bem sensível para as determinações. Os métodos utilizados, geralmente, consistem no isolamento dos metais e posterior quantificação. São métodos bastante demorados e delicados.

Os métodos de isolamento utilizados são: (a) extração com ácidos minerais, (b) aplicação de resinas trocadoras de cátions, (c) incineração seca e (d) incineração úmida. O cobre é determinado colorimetricamente após complexação com dietilpirocaramato ou dibenzilditiocarbamato. O ferro pode ser determinado pelo método de tioglicolato.

e. Determinação de glicerol.

Não se tem ainda um método seguro para quantificar o teor de glicerol livre no óleo. Tem-se usado a técnica de cromatografia de camada delgada para separar os triglicerídeos e glicerol.

4. Produtos de Óleos.

a. Margarina.

Originalmente, a margarina foi desenvolvida como um substituto econômico da manteiga. Hoje, com a sofisticação do processo e da formulação, pode-se obter produto de qualidade e propriedades mais favoráveis que a manteiga para certos usos. Entretanto, o sabor, o aroma e certas outras propriedades devem aproximar-se da manteiga, ou seja: ponto de fusão de cerca de 40°C, ter granulação fina, aroma agradável que lembra manteiga, sem formação de sedimentos ou produção de estalos na fritura e espalhar-se no pão e biscoitos com facilidade.

Para o seu preparo, usa-se o óleo vegetal ou gordura animal refinado, que é parcialmente hidrogenado. Às vezes, há necessidade de um pre-tratamento do óleo para eliminar as frações que podem conferir efeito indesejável na consistência.

A margarina é constituída de 3 fases na temperatura ambiente: gordura líquida, gordura cristalizada e água. Os cristais e a água são finamente dispersos na gordura líquida. Para garantir a estabilidade da emulsão, agrega-se emulsificantes como monoglicerídeos, lecitina e gema de ovo. Para melhorar o aroma e sabor, agrega-se leite, lactose, açúcar (sacarose) ou glicose. Como preservativo são usados os ácidos cítrico, láctico, benzoico, sórbico, ou benzoato ou sorbato. Agrega-se ainda, diacetil e acetoina como aromatizante, além do gama-, delta-, e epsilon-lactonas de ácidos graxos de 8 a 14 átomos de carbono. Para obter coloração mais atraente, adiciona-se caroteno natural, beta-caroteno sintético ou anato. Há, também, adição de vitamina A, lembrando que a beta-caroteno é uma provitamina A.

Seguintes propriedades são importantes: (1) estabilidade, (2) teor de vitamina A, (3) fácil espalhamento no pão, (4) comportamento na fritura, (5) material corante usado, (6) preservativo usado, (7) presença de manteiga e (8) emulsificante usado.

b. Óleo para salada.

Exceto azeite de oliva, os demais óleos para salada são refinados. Deve-se eliminar a fração de triglicerídeos que solidifica a temperatura de 0 a 6°C para que mantenham fluidos quando armazenados na geladeira.

c. Óleos para fritura.

Desde que a temperatura usada na fritura (aprox. 175°C) apresenta a condição de oxidação intensa, o óleo não deve conter

ácidos graxos altamente insaturados. Gordura hidrogenada seria bem adequada para esse fim. Gordura de côco e óleo de palma apresentam o inconveniente de formar espuma. A formação de fumaça é favorecida principalmente pela presença de ácidos graxos livres de cadeia curta o que não é desejável. Outro ponto a considerar é a polimerização de alguns ácidos graxos durante a fritura. Odor, sabor e cor são propriedades que devem ser consideradas durante a fritura, afim de assegurar maior tempo de sua utilização.

d. Óleo emulsificante.

As gorduras usadas como emulsificantes no pão, bolo, doces e cremes contem teores consideráveis de monoglicerídeos e outros emulsificantes para melhorar as suas propriedades. Essas são especialmente fabricadas para tal fim e normalmente apresentam consistência pastosa a temperatura ambiente devido a presença de gorduras hidrogenadas.

REFERÊNCIAS

- Antunes, A. J. e Canhos, V. P. 1983. Aditivos em Alimentos. Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia - Est. de São Paulo.
- Ciacco, C. F. e Chang, Y. H. 1982. Tecnologia de Massas Alimentícias. Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia - Est. de São Paulo.
- El Dash, A. A. 1982. Fundamentos da Tecnologia de Moagem. Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia - Est. de São Paulo.
- Hartman, L. e Esteves, W. 1982. Tecnologia de Óleos e Gorduras Vegetais. Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia - Est. de São Paulo.
- Herschdoerfer, S. M. 1972. Quality Control in the Food Industry Vols. I, II, e III. Academic Press, New York, N. Y.
- Kramer, A. e Twigg, E. H. 1962. Fundamentals of Quality Control for the Food Industry. AVI Publishing Co., Inc. Westport, Conn.
- Yokoya, F. 1982. Controle de Qualidade nas Fábricas de Alimentos. Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia - Est. de São Paulo.

-x-x-x-

