



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.

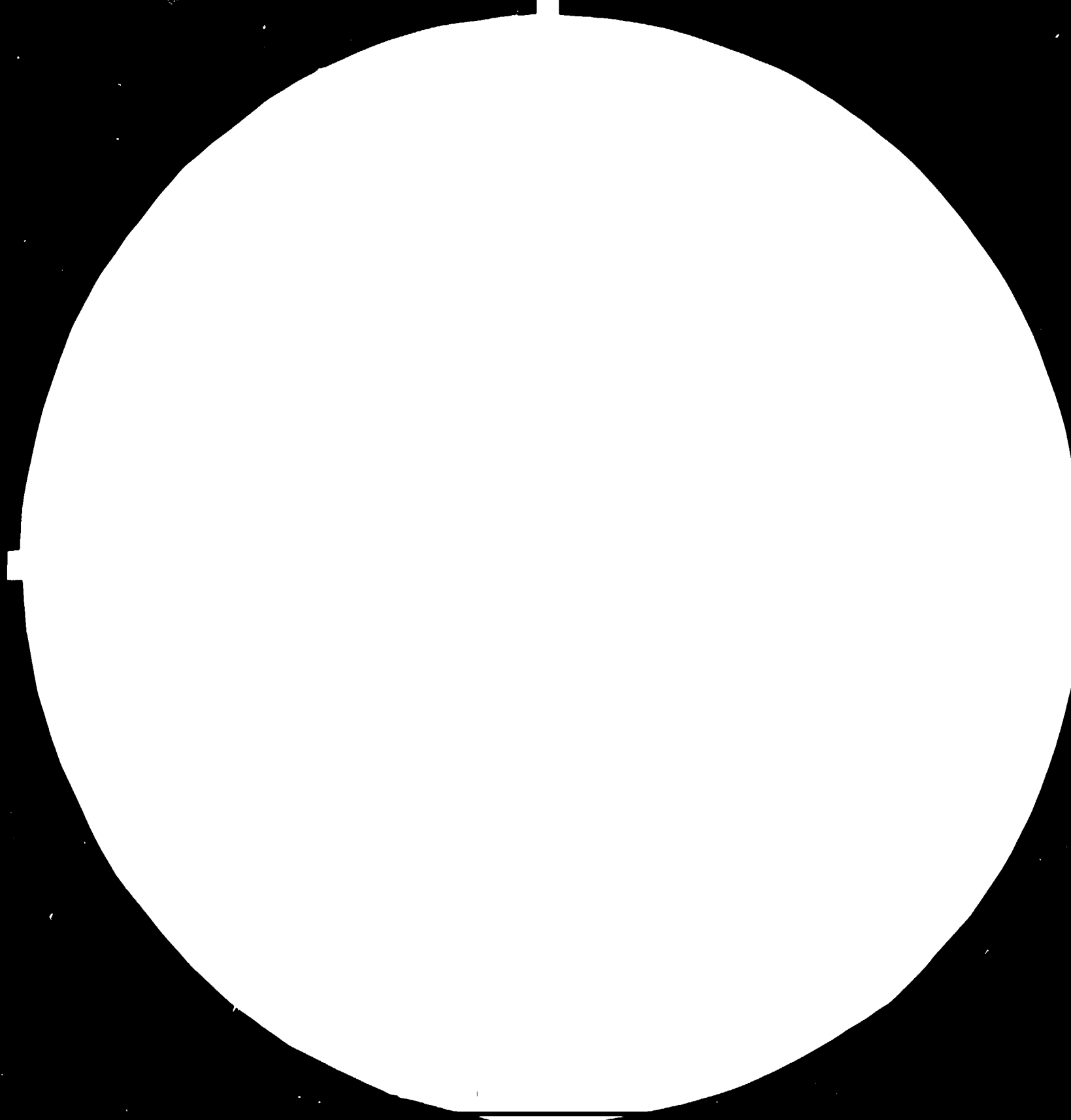
FAIR USE POLICY

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





1.8

2.0



Wavelength (micrometers) λ = 10^3 / σ

Resolution (cycles/mm) σ

Contrato da ONUDI: T 81/68
Projecto Angola DP/ANG/81/005

12911
(1 of 2)

1983

Angola.
Estudo.

Desenvolvimento da Indústria de
Fundição na República Popular
de Angola

SKET Export Import, Berlin, GDR

O Estudo presente foi elaborado por

VE AHB SKET Export/Import

DDR Berlin

Johannes-Dieckmann-Straße 7/9

por ordem da

ONUUDI de Viena

A - 1220 Wien

Wagramer Straße 5.

Os autores agradecem

- ao Ministério de Indústria da República Popular de Angola, Direcção Nacional de Indústria Pesada, assim como aos interlocutores chamados pela Direcção Nacional a cooperação construtiva e a fixação de dados de partida;
- à Metallurgical Industries Section da ONUUDI de Viena os apontamentos dados no processo de elaboração;
- à ONUUDI de Luanda o apoio na explicação do projecto;
- aos mandatários e consultantes na R.D.A. os trabalhos efectuados e as sugestões exprimidas.

Berlin, em Janeiro de 1983

Conteudo

1. Desenvolvimento da necessidade de produtos de fundição e cobrimento possível
 - 1.1 Desenvolvimento industrial da R.P. de Angola
 - 1.2. Desenvolvimento da necessidade de produtos de fundição
 - 1.2.1. Desenvolvimento da necessidade resultante do desenvolvimento industrial
 - 1.2.2. Desenvolvimento da necessidade ligada a outros consumidores de produtos de fundição
 - 1.2. Cobrimento possível da necessidade de produtos de fundição
 - 1.3.1. Aproveitamento de fundições existentes
 - 1.3.2. Construção de novas fundições
 - 1.4. Importação de produtos de fundição
2. Desenvolvimento da indústria de fundição (curto e médio prazo) na base das fundições já existentes)
 - 2.1. Produção actual e capacidade possível
 - 2.2. Análise das fundições existentes e medidas tendentes à exploração efectiva ou ao desenvolvimento das fundições

- 2.2.1. Tornang, Luanda
- 2.2.2. IARPUL, Luanda
- 2.2.3. SOMETAL, Luanda
- 2.2.4. METALVI, Luanda
- 2.2.5. JOBA, Huambo
- 2.2.6. MARCAO, Huambo (fundição velha)
- 2.2.7. Marcao, Huambo (fundição nova)
- 2.2.8. Empresa "F. Muteka", Huambo
- 2.2.9. Fundação do Caminho de Ferro de Benguela, Huambo
- 2.2.10. Comandante JIKA, Benguela
- 2.2.11. Mateca, Benguela
- 2.2.12. Fundação na fábrica de açúcar "1^o de Maio", Benguela
- 2.2.13. Lupral, Benguela
- 2.2.14. Empresa de manutenção, Lubango
- 2.2.15. Fábrica de fundição do Caminho de Ferro de Moçâmedes, Lubango
- 2.2.16. Metalfus, Lubango
- 2.3. Notas e medidas centrais
 - 2.3.1. Medidas tendentes à formação e ao aperfeiçoamento bem como desenvolvimento da estrutura da empresa

- 2.3.2. Notas quanto à problemática do modelos e caixas de machos
- 2.3.3. Notas quanto à necessidade de material
- 2.3.4. Outras notas e propostas
 - 2.3.4.1. Território de Luanda
 - 2.3.4.2. Território de Huambo
 - 2.3.4.3. Território de Benguela
 - 2.3.4.4. Território de Lubango
- 2.3.5. Asseguração de qualidade
 - 2.3.5.1. Indicações gerais
 - 2.3.5.2. Asseguração da qualidade nas fundições existentes
 - 2.3.5.3. Apresentação das variantes propostas para o controle de qualidade

3. Desenvolvimento da indústria de fundição - a longo prazo -
 - 3.1. Ampliação extensiva - construção de novas fundições
 - 3.2. Enquadramento territorial das fundições novas
 - 3.3. Fundições novas - estudos de projeto
 - 3.3.1. Estudo de projeto para construção nova de fundição para veículos de Luanda - Fundição 1
 - 3.3.1.1. Capacidade de fábrica de fundição
 - 3.3.1.2. Solução técnica
 - 3.3.1.2.1. Secções productivas da empresa
 - 3.3.1.2.2. Secções ou instalações auxiliares e secundárias
 - 3.3.1.2.3. Edifícios sociais e de administração
 - 3.3.1.2.4. Concepção de construção civil
 - 3.3.1.3. Necessidade de materiais, inclusive quantidade de entulho
 - 3.3.1.4. Necessidade de energia e meios
 - 3.3.1.5. Estrutura de mão-de-obra
 - 3.3.1.6. Necessidade de ferramentas básicos de moldar
 - 3.3.2. Estudo de projeto para a construção nova da fundição de clientela em Luanda - Fundição 2

- 3.3.2.1. Destino da fundição
- 3.3.2.2. Solução técnica
 - 3.3.2.2.1. Secções de produção
 - 3.3.2.2.2. Secções e instalações auxiliares e secundárias
 - 3.3.2.2.3. Prédios sociais e de administração
 - 3.3.2.2.4. Concepção de construção civil
- 3.3.2.3. Necessidade de material inclusive entulho
- 3.3.2.4. Necessidade em energia e meios
- 3.3.2.5. Estrutura e efectivo da empresa
- 3.3.2.6. Necessidade de modelos e caixas de machos
- 3.3.3. Estudo de projeto para a construção nova da fundição de clientela em Huambo - Fundição 3
 - 3.3.3.1. Destino da fundição
 - 3.3.3.2. Solução técnica
 - 3.3.3.2.1. Secções de produção
 - 3.3.3.2.2. Secções e instalações auxiliares e secundárias
 - 3.3.3.2.3. Prédios sociais e de administração
 - 3.3.3.2.4. Concepção de construção civil
 - 3.3.3.3. Necessidade de material inclusive entulho

- 3.3.3.4. Necessidade de energia e meios
- 3.3.3.5. Estrutura e efectivo da empresa
- 3.3.3.6. Necessidade de modelos e caixas de macho
- 3.3.4. Estudo de projeto para a construção nova da fundição de alumínio em Luanda - Fundição 4
 - 3.3.4.1. Arranjo da fundição
 - 3.3.4.2. Solução técnica
 - 3.3.4.2.1. Secções de produção
 - 3.3.4.2.2. Departamentos e instalações auxiliares e secundárias
 - 3.3.4.2.3. Edifícios sociais e de administração
 - 3.3.4.2.4. Concepção de construção civil
 - 3.3.4.3. Necessidade de material inclusive entulho
 - 3.3.4.4. Necessidade de energia e meios
 - 3.3.4.5. Estrutura da empresa e mão-de-obra
 - 3.3.4.6. Necessidade de modelos e caixas de machos
- 3.4. Necessidade de mão-de-obra e medidas de formação profissional
- 3.5. Necessidade de energia, materiais e meios
- 3.6. Necessidade de modelos e caixas de macho

- 3.7. Organização temporal
- 3.8. Despesas de investimento
- 3.9. Cálculo de custos
- 4. Informações de carácter geral, propostas
- 4.1. Medidas tendentes ao desenvolvimento da estrutura
- 4.2. Cooperação internacional
- 4.2.1. Cooperação com países em via de desenvolvimento
- 4.3. Desenvolvimento de ramos industriais ligados

1. Desenvolvimento da necessidade de produtos de fundição e cobertura possível

1.1. Desenvolvimento industrial da R.P. de Angola

Está planeado, para os anos próximos, um desenvolvimento económico rápido na R.P. de Angola. Além dos ramos da economia nacional que já existiam antes de 1975 está previsto desenvolver ramos completamente novos - como p.ex. a construção de máquinas, de viaturas, de motores Diesel etc.

Nisto o Governo angolano orienta especialmente ao desenvolvimento dos seguintes ramos de indústria:

- Construção de máquinas agrícolas e de utensílios agrícolas,
- Construção de máquinas-ferramentas,
- Construção e reparação navais,
- Indústria de cimento,
- Indústria de celulose,
- Indústria automobilística incluindo a construção de atrelados,
- Indústria de açúcar,
- Exploração de minério,
- Indústria de siderurgia,
- Indústria de assegurar o abastecimento de água e a manutenção domiciliária.

Prevê-se desenvolver, em primeiro lugar, as regiões de Luanda, Huambo, Benguela e Lubango.

Estes ramos de indústria constituem, ao mesmo tempo, consumidores de peças fundidas. O Governo angolano planeia produzir, no futuro, para um número considerável dos ramos de indústria, as peças de ferro, aço e alumínio fundidos dentro do país.

O presente Estudo orienta a assegurar este objectivo exprimido pelo Governo angolano. Ele mostra caminhos para cobrir, aproveitando e desenvolvendo as fundições existentes e construindo novas fundições, até o ano 2000, a necessidade de peças fundidas que aumentará energicamente. Mas nele mostram-se também problemas em conexão com um desenvolvimento da indústria de fundição tais como

- a necessidade de mão-de-obra qualificado e experimentado,
- a necessidade de material básico e auxiliar,
- a necessidade de energia e meios técnicos,
- a necessidade de instalações de moldar intactos

e propõem-se possibilidades de resolver estas questões.

Uma delegação de especialistas de SKET Export-Import estava, no período de Maio até Julho de 1981, durante algumas semanas, na R.P. de Angola, para recolher todas as informações necessárias para a redacção do presente Estudo e para acordar, com o Governo angolano, os dados de partida. No Relatório final de 6 de Julho de 1981 estes dados de partida estão fixados.

Os planeados números de produção dos artigos para os quais são necessárias peças fundidas indicam-se na tabela 1 nas seguintes páginas. Pode-se ver que, a partir dum momento determinado, está previsto fabricar estes artigos em produção própria. Por consequência, será preciso, a partir da quele momento, produzir dentro do país também as peças fundidas necessárias.

Tabela 1: Dados relativos ao desenvolvimento industrial

Abastecimento de meios técnicos/canalização

		<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>Região</u>
Motor-bombas (em peças)	Total	600	600	600	600	990	1.320	Huambo
	Montagem	600	600	600				
	Produção própria				660	990	1.320	
Bombas de mão (em peças)	Total				10.000	10.000	10.000	
	Montagem							
	Produção própria				10.000	10.000	10.000	
Fittings (em toneladas)					1.000	1.000	1.000	Luanda
Coberturas de encanamentos subterrâneos, Ralos (em toneladas)					1.000	1.200	1.500	
Peças de fecho do cabo (em toneladas)					200	200	200	
Peças componen- tes (em toneladas)					1.400	2.000	3.000	

Utensílios domésticos

		<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>Região</u>
Aparelhos técnicos domésticos como frigoríficos, fogões, máquinas de lavar (em peças)	Total	45.000	57.500	70.000	119.500	176.200	233.000	Luanda
	Montagem	45.000	57.500	70.000				
	Produção própria				119.500	176.200	233.000	
Fogareiros de petróleo (em peças)	Total	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	
	Montagem							
	Produção própria	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	
Fogareiros de carvão (em peças)	Total	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	
	Montagem							
	Produção própria	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	
Ferros de passar de carvão (em peças)	Total	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	
	Montagem							
	Produção própria	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	

Construção naval

		<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>Região</u>
Barcos de pesca, 30 m de comprimento (em peças)	Total	10	16	16	25	25	25	Lobito
	Montagem							
	Produção própria	10	16	16	25	25	25	
Rebocadores, 26 m de comprimento (em peças)	Total				3	3	3	Lobito
	Montagem							
	Produção própria				3	3	3	
Barcos de cabotagem 66 m de comprimento (em peças)	Total			1	3	3	3	Lobito
	Montagem							
	Produção própria			1	3	3	3	
Lanchas, 44 m de comprimento (em peças)	Total			2	10	10	10	Lobito
	Montagem							
	Produção própria			2	10	10	10	

Construção de motores

		<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>Região</u>
Electro- motores, motores com reductor (em peças)	Total				4.920	6.600	11.000	Luanda
	Montagem Produção própria				4.920	6.600	11.000	
Motores Diesel (em peças)	Total				33.000	33.000	33.000	Luanda
	Montagem Produção própria				33.000	33.000	33.000	

Máquinas agrícolas

		<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>Região</u>
Máquinas para o cultivo de solo (em peças)	Total	2.700		3.510	3.950	4.400	5.000	Huambo
	Montagem	2.700						
	Produção própria			3.510	3.950	4.400	5.000	
Máquinas de semear (em peças)	Total	710		900	1.050	1.325	1.660	Huambo
	Montagem	710						
	Produção própria			900	1.050	1.325	1.660	
Ceiferas (em peças)	Total	440		510	610	775	1.120	Huambo
	Montagem	440		510				
	Produção própria				610	775	1.120	
Pulverizadores (em peças)	Total	470	495	530	670	825	1.100	Huambo
	Montagem							
	Produção própria	470	495	530	670	825	1.100	

Construção de máquinas

		1983	1984	1985	1990	1995	2000	Região
Máquinas para trabalhar madeira (em peças)	Total	265	320	375	540	650	760	Huambo
	Montagem Produção própria	265	320	375	540	650	760	
Máquinas para trabalhar metais (em peças)	Total	148	176	221	298	438	678	Huambo
	Montagem Produção própria	148	176	221	298	438	678	
Máquinas de laboração (em peças)	Total	183	210	262	365	475	530	Huambo
	Montagem Produção própria	183	210	262	365	475	530	

Indústria automobilística

		1983	1984	1985	1990	1995	2000	Região
Veículos ligeiros (em peças)	Total	1.200	1.200	7.500	30.000	31.500	35.000	Luanda
	Montagem	1.200	1.200	7.500	30.000	20.000		
	Produção própria					11.500	35.000	
Veículos pesados (em peças)	Total	2.000	2.000	6.000	9.000	9.400	10.000	Luanda
	Montagem	2.000	2.000	6.000	9.000	6.000		
	Produção própria					3.400	10.000	
Tractores (em peças)	Total		2.000	4.000	6.000	6.250	6.800	Luanda
	Montagem		2.000	4.000	6.000	4.000		
	Produção própria					2.250	6.800	
Bicicletas motorizadas (em peças)	Total	12.500	15.000	20.000	25.000	26.200	34.000	Luanda/ Huambo
	Montagem	12.500	15.000	20.000	25.000	15.000		
	Produção própria					11.200	34.000	
Atrelados para veículos pesados (em peças)	Total	700	800	1.200	1.200	1.260	1.700	Luanda
	Montagem	700	800	1.200	1.200	700		
	Produção própria					560	1.700	

Outros

	1983	1984	1985	1990	1995	2000
Bols de moinho, cypelbe para a indústria de cimento			a partir de 1985	1250.000 t		
			de cimento por ano			
Coquilhas (em t)		1984:	750 t/a de ferro fundido, em seguida um crescimento de 10 % anualmente			
Necessidade de sobressalentes para reparações de equipamentos (em t)		1984:	274 t/a de ferro fundido) 687 t/a de fundição de aço }		em seguida um aumento de 10 % por ano	
Necessidade de sobressalentes para reparações de veículos sobre trilhos e vagões (em t)		1984:	90 t/a de ferro fundido, em seguida um crescimento de acordo com as capacidades tecnicamente possíveis das fundições existentes.			
		1990:	500 t/a de ferro fundido maleável, fica constante			

1.2. Desenvolvimento da necessidade de produtos de fundição

O Estudo de desenvolvimento da indústria de fundição foi elaborado partindo de averiguar a quantidade necessária de produtos de fundição.

O Governo angolano não estava em condições de indicar esta necessidade. Por este motivo foi acordado que a SKET Export-Import prognostica a necessidade de produtos de fundição. A explicação apresenta-se nas seguintes partes.

A necessidade de produtos de fundição resulta do desenvolvimento industrial e da necessidade dos outros consumidores. Em conexão com o planeado desenvolvimento industrial rápido do país ela aumentará energeticamente, especialmente a partir de 1990.

As quantidades necessárias apresentam-se na tabela 2.

1.2.1. Desenvolvimento da necessidade resultante do desenvolvimento industrial

A necessidade de produtos fundidos que resulta do desenvolvimento industrial constitui a maior parte da necessidade total. As quantidades necessárias são objecto da tabela 3.

Esta necessidade prognóstica inclui certas incertitudes que estão assentes nas seguintes razões:

- Muitas vezes os produtos indicados estão caracterizados insuficientemente, dificultando, deste modo, a escolha de artigos comparáveis.
- Quase não há dados nenhuns que se referem ao período depois do ano de 1990. Portanto, eles foram fixados supondo que se criará sistematicamente na RP de Angola uma base industrial socialista e que se satisfarão, em medida crescente, as necessidades da população

Apesar destas limitações tentava-se averiguar o mais exactamente possível a necessidade de produtos de fundição. Para esse efeito foram escolhidos representantes comparáveis para os produtos mencionados, podendo ser assegurado, porém, na fase actual, que o representante escolhido será usado mais tarde na R.P. de Angola. Para uma série de produtos, onde não se podia recorrer a representantes, foram feitas avaliações.

Segundo o desejo apresentado pelo Governo angolano só foram levados em consideração os seguintes materiais de fundição: ferro fundido, aço fundido e alumínio fundido.

Ao prognosticar a necessidade de produtos de fundição partiu-se do facto de que a R.P. de Angola não exportará produtos de fundição até ao ano de 2000.

Tabela 2:

Necessidade de fundição (em toneladas)

	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>
Ferro fundido com grafita lamelosa	2.475	3.200	4.995	24.720	32.720	47.435
Ferro fundido com grafita esférica/fundição dura				530	1.350	3.000
Ferro fundido maleável				1.500	1.500	1.500
Aço fundido	400	1.450	1.950	2.850	4.550	7.650
Ferro fundido com grafita lamelosa - ligado -			625	625	625	625
Alumínio fundido	200	340	565	615	1.315	2.765

Tabela 3:

Necessidade de fundição resultando do desenvolvimento industrial (em toneladas)

	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>
Ferro fundido com grafita lamelosa	925	2.140	2.900	22.500	30.500	45.200
Ferro fundido com grafita esférica/fundição dura				530	1.350	3.000
Ferro fundido maleável				1.500	1.500	1.500
Aço fundido	200	1.000	1.500	2.400	4.100	7.200
Ferro fundido com grafita lamelosa - ligado -			625	625	625	625
Alumínio fundido				50	750	2.200

1.2.2. Desenvolvimento da necessidade ligada a outros consumidores de produtos de fundição

Esta necessidade de produtos fundidos não está ligada directamente com o desenvolvimento de certos ramos da indústria e dos produtos destes ramos. Ela resulta, em primeiro lugar, do consumo de peças fundidas no território e para fins de reparações e designa-se, por isto, em seguida, como fundição para reparações e fundição a aproveitar no território.

É complicado estimar o volume total da necessidade para estes fins. Mas ela constitui só uma quota relativamente baixa da necessidade total. Parte-se, por isto, da suposição que a necessidade supracitada corresponde, mais ou menos, à capacidade possível das fundições existentes presumindo que estas não produzem para cobrir a necessidade de produtos fundidos que resulta do desenvolvimento industrial

As quantidades necessárias indicam-se na tabela 4.

Tabela 4

Necessidade de fundição de outros consumidores (em toneladas)

	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>
Ferro fundido com grafita lamelosa	1.460	1.310	2.095	2.220	2.220	2.220
Aço fundido	200	450	450	450	450	450
Alumínio fundido	220	340	565	565	565	565
Bronze fundido	259	419	575	575	575	575

1.3. Cobrimento possível da necessidade de produtos de fundição

Partindo do objectivo exprimido pelo Governo angolano será necessário cobrir a necessidade de produtos de fundição caracterizada na parte 1.2.

Para isto deve-se aproveitar e desenvolver as fundições existentes assim como construir novas fundições.

Pode-se avaliar que no ano de

- 1981 foram fabricados, nas fundições existentes, cerca de 2.000 t de produtos de fundição. Dum número total de 7.500.000 habitantes resulta, por consequência, uma produção per capita de cerca de 0,25 kg/habitante;
- 1990 as fundições existentes produzirão cerca de 12.060 t assegurando assim, presumindo um número total de 9.500.000 habitantes, uma produção de cerca de 1,27 kg/habitante;
- 1995 serão postas em funcionamento as primeiras capacidades parciais das fundições novas a construir;
- 2000 as fundições existentes e as fundições novas a construir cobrirão com uma capacidade total de 64.125 t a necessidade total chegando, com isto, a uma produção per capita de mais de 5.0 kg/habitante pressupondo um número total de 12.000.000 habitantes.

Os números concretos do cobrimento da necessidade indicam-se na tabela 5 nas páginas seguintes. O aumento energético da produção condiciona realizar as propostas apresentadas nas partes 2 e 3 para o desenvolvimento das fundições existentes e as fundições novas a construir.

Tabela 5

Cobrimento da necessidade de materiais de fundição (em toneladas)

Material: Ferro fundido com grafita lamelosa

	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>
Necessidade	2.475	3.450	4.995	24.720	32.720	47.435
=====						
Cobrimento mediante cons- truções novas de fundição:						
Fundição 1						27.000
Fundição 2						5.500
Fundição 3					2.500	5.000
Fundição 4						

Cobrimento por meio de fundições existentes:						
LUPRAL - Benguela	400	1.000	1.200	1.800	2.000	2.000
MUTEKA - Huambo	450	570	670	950	1.200	1.715
METALVI - Luanda						
Fundição do caminho de ferro - Huambo	90	90	90	4.500	4.500	4.500
Lubango						
Outras fundições existentes	1.000	1.060	1.720	1.720	1.720	1.720
=====						
	././475	././730	././1.315	././15.750	././20.000	0

Material:Ferro fundido com grafita esférica/fundição dura

	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>
Necessidade				530	1.350	3.000
=====						
Cobrimento por construções novas:						
Fundição 1						3.000
Fundição 2						
Fundição 3						
Fundição 4						

Cobrimento por fundições existentes:						
LUPRAL - Benguela						
MUTEKA - Huambo						
METALVI - Luanda						
Fundição do caminho de ferro - Huambo						
Lubango						
Outras fundições existentes						
=====						
				./.	./.	0
				530	1.350	

Material: Ferro - nível

	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>
Necessidade				1.500	1.500	1.500
=====						
Cobrimento por construções novas:						
Fundição 1						
Fundição 2						
Fundição 3						
Fundição 4						
<hr/>						
Cobrimento por fundições existentes:						
LUPRAL - Benguela						
MUTEKA - Huambo						
METALVI - Luanda				1.000	1.000	1.000
Fundições do caminho de ferro - Huambo						
Lubango				500	500	500
Outras fundições existentes						
=====						
				0	0	0

Material: Aço

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Necessidade	400	1.450	1.950	2.850	4.550	7.650
=====						
Cobrimento por construções novas:						
Fundição 1						
Fundição 2						4.500
Fundição 3					1.500	3.000
Fundição 4						

Cobrimento por fundições existentes:						
LUPRAL - Benguela						
MUTEKA - Huambo						
METALVI - Luanda						
Fundição do caminho de ferro - Huambo Lubango						
Outras fundições existentes	200	450	450	450	450	450
=====						
	./.	./.	./.	./.	./.	+ 300
	200	1.000	1.500	2.400	2.600	

Material: Ferramenta com grafita lamelosa - ligado -

	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>	<u>1995</u>	<u>2000</u>
Necessidade			625	625	625	625
=====						
Cobrimento por construções novas:						
Fundição 1						
Fundição 2						700
Fundição 3						
Fundição 4						
<hr/>						
Cobrimento por fundições existentes:						
LUPRAL - Benguela						
MUTEKA - Huambo						
Metalvi - Luanda						
Fundição do caminho de ferro - Huambo Lubango						
Outras fundições existentes						
=====						
			./ .625	./ .625	./ .625	+ 75

Material: Alumínio fundido

	1983	1984	1985	1990	1995	2000
Necessidade	220	340	565	615	1.315	2.765
=====						
Cobrimento por construções novas:						
Fundição 1						
Fundição 2						
Fundição 3						
Fundição 4						2.400
<hr/>						
Cobrimento por fundições existentes:						
LUPRAL - Benguela						
MUTEKA - Huambo						
Metalvi - Luanda						
Fundição do caminho de ferro - Huambo Lubango						
Outras fundições existentes	220	340	565	565	565	565
=====						
	0	0	0	./.	./.	+ 200
				50	750	

1.3.1. Aproveitamento de fundições existentes

Na R.P. de Angola existem 16 empresas ou secções de fundição. Elas estão apresentadas na parte 2 do presente Estudo.

Devido a um número de problemas a produção destas fundições claramente não alcança, na regra, as capacidades possíveis delas. Elas produziram, em 1981, quase 2.000 t.

Por meio de medidas de organização, duma formação profissional concentrada e de certas medidas de investimento - reparar - equipamentos existentes, concluir a construção de fundições ainda não acabadas, realizar medidas de reconstrução e alargamento - podia ser atingida uma capacidade de cerca de 13.000 t.

Das fundições existentes as empresas LUPRAL - Benguela, MUTEKA - Huambo, METALVI - Luanda e as fundições de caminho de ferro em Huambo e Lubango têm, devido ao seu tamanho e equipamento técnico, um significado especial. Elas estão em condições de fabricar uma parte dos produtos fundidos do parágrafo "Necessidade resultante do desenvolvimento industrial" como segue:

LUPRAL - Benguela	fundição em coquilhas (cerca de 50 % da necessidade)
MUTEKA - Huambo	fundição para a construção de máquinas
METALVI - Luanda	fittings
Fundições de caminho de ferro - Huambo e Lubango	fundição para reparações no sector de caminho de ferro

A localização destas fundições é favorável para esta produção também.

As outras fundições podem cobrir as necessidades de produtos fundidos para fins de reparações e a aproveitar no território correspondente.

1.3.2. Construção de novas fundições

Cobrir a necessidade de fundição que, em ligação com o previsto desenvolvimento industrial, aumentará consideravelmente depois de 1990, será possível só através de construção de novas fundições.

Partindo do objectivo fixado, no sentido de produzir na R.P. de Angola, a longo prazo, o volume necessário de ferro fundido, aço fundido e alumínio fundido, propõe-se a construção das seguintes novas fundições:

- Fundição 1 - Localização: zona de Luanda
Produção principal: peças de fundição para veículos
Produção anual: cerca de 30.000 t
- Fundição 2 - Localização: zona de Luanda
Produção principal: peças de fundição para utensílios domésticos, aço fundido para a indústria automobilística
Produção anual: cerca de 10.700 t
- Fundição 3 - Localização: zona de Huambo
Produção principal: peças de fundição para máquinas agrícolas e aparelhos técnicos domésticos
Produção anual: cerca de 8.000 t
- Fundição 4 - Localização: zona de Luanda
Produção principal: alumínio fundido
Produção anual: cerca de 2.400 t

O pôr em funcionamento destas construções novas está previsto para o período compreendido entre 1994 e 2000 devendo conseguir a capacidade projectada como primeira a fundição 3.

Em seguida deve ser posta em serviço a fundição 2 enquanto as fundições 1 e 4 especializadas em grande escala à produção de peças de fundição para veículos deverão alcançar a plena capacidade no ano de 2000.

1.4. Importação de produtos de fundição

Até ao completo pôr em funcionamento das fundições novas a construir será necessário, para cobrir as necessidades, realizar, em escala considerável, importações de produtos fundidos. Neste contexto o estado de laboração das peças fundidas a importar depende do nível atingido da indústria de tratamento ulterior.

No caso ideal naquele momento já existirá, na R.P. de Angola, uma eficiente indústria de usinagem de metais assim que será necessário importar só peças fundidas não usinadas.

Nos seus pormenores trata-se de importações que se referem aos grupos de materiais

- ferro fundido com grafita lamelosa
- ferro fundido com grafita esférica/fundição dura
- aço fundido
- ferro fundido com grafita lamelosa - ligado -
- alumínio fundido.

Estas importações serão inevitáveis ao manter o desenvolvimento industrial planeado assim como tomando por base os supracitados prazos de pôr em funcionamento as fundições novas a construir.

2. Desenvolvimento da indústria de fundição (a curto e médio prazo) na base das fundições já existentes

2.1. Produção actual e capacidades possíveis

A análise da situação nas 16 fundições e secções de fundição examinadas em Luanda e nas capitais de províncias Huambo, Benguela e Lubango (nível actual de produção, avaliação de capacidades potenciais) deu resultados bem diferentes condicionados por causas seguintes:

- falta completa ou número insuficiente de pessoal dirigente;
- falta completa ou número insuficiente de operários especializados;
- falta completa ou número insuficiente de materiais básicos e auxiliares para a produção;
- não está organizada a investigação da necessidade central e/ou regional bem como a venda da produção;
- faltam possibilidades para reparar equipamentos importados (não há serviço da clientela).

Além disso, de vez em quando há problemas no abastecimento com energia eléctrica, água e outros meios técnicos. Todas estas circunstâncias, parcialmente condicionadas por causas regionais, têm como consequência uma produção esporádica.

Em soma pode-se dizer que há só um pequeno número de empresas e secções de fundição que produzem só um sortimento limitado em séries pequenas.

Empresas de fundição analisadas e a sua produção avaliada - estado: 1981 (em toneladas por ano)

Empresa	Ferro fundido	Bronze	Metal leve
<u>Luanda</u>			
1. Tornang	-	161	110
2. IARPUL	actualmente, não produz nada		
3. SOMETAL	400	N.P. ¹⁾	N.P. ¹⁾
4. METALVI	actualmente, não produz nada		
<u>Huambo</u>			
5. Joba	-	-	60
6. Marcao (fundição velha)	60	30	-
7. Marcao (fundição nova)	actualmente, não produz nada		
8. Empresa "Fadario Muteka"	300	N.P. ¹⁾	N.P. ¹⁾
9. Fundição CFB	78	1	-
<u>Benguela</u>			
10. Com. Jika ²⁾	-	30	15
11. Mateca	-	30	5
12. "1º de Maio", fábrica de açúcar	100	5	-
13. Lupral	300	2	-
<u>Huila/Lubango</u>			
14. Empresa de Manutenção	15	-	-
15. Fundição CFM	12	-	-
16. Metalfus	200	-	20

- 2-2 -

1) Produz só para cobrir a necessidade própria, produção não deixa-se para fundição de aço (variável)

2) Idem

Empresas de fundição analisadas e a sua produção possível no período de desenvolvimento (t/a)

Empresa	Fundição de aço	Ferro fundido	Bronze	Metal leve	Ferro fundido maleável
<u>Luanda</u>					
1. Tornang ²⁾	-	-	500	450	-
2. IARPUL	nao é considerada	-	-	-	-
3. SOMETAL	-	500	N.P. ¹⁾	0,15	N.P. ¹⁾ 0,10
4. METALVI	-	-	-	-	1.000
Soma:	-	500	500	450	1.000
<u>Huambo</u>					
5. Joba	-	-	-	60	-
6. Marcao (fundição velha)-	-	120	30	-	-
7. Marcao (fundição nova) nao desmontar - deslocar fornos!	-	-	-	-	-
8. Empresa "Fadario Muteka"-	-	1.715	N.P. ¹⁾	0,5	N.P. ¹⁾ 0,4
9. Fundição CFB	-	2.500	5	..	500
Soma:	-	4.335	35	60	500
<u>Benguela</u>					
10. Com. Jika	300	800	30	15	-
11. Mateca 2)	nao é considerada	-	-	-	-
12. "1º de Maio", fábrica de açúcar	-	100	10	-	-
13. Lupral	-	2.000	5	-	-
Soma:	300	2.900	45	15	-
<u>Huila/Lubango</u>					
14. Empresa de Manutenção 150	-	-	N.P. ¹⁾	0,1	N.P. ¹⁾ 0,1
15. Fundição CFM	-	2.000	5	2	..
16. Metalfus	-	200	-	40	-
Soma:	150	2.200	5	42	-

1) N.P.: Empresa produz só para cobrir a sua necessidade própria; produção não deixa-se planejar
 2) A empresa suspenderá a produção em 1985

- 2-3 -

2.2. Análise das fundições existentes e medidas tendentes à exploração efectiva ou ao desenvolvimento das fundições

2.2.1. Tornang, Luanda

2.2.1.1. Análise do estado actual

A empresa compõe-se duma secção de fundição, onde são produzidas peças fundidas de bronze e de alumínio, e duma secção para o trabalho mecânico de fundição, onde são fabricados os produtos finais.

Actualmente, produzem-se armaduras para instalações sanitárias para canalizações, fundição decorativa e, de vez em quando, estátuas.

Neste momento, o volume da produção é de

161 t/a de fundição de bronze e

110 t/a de fundição de metal leve (alumínio),

aproximadamente.

Bronze funde-se em quatro fornos de cadinho aquecidos a óleo, metal leve em quatro fornalhas de fusão de virar, aquecidos a óleo, instaladas isoladamente.

Não há mecanismos de levantamento.

Embora haja duas máquinas de moldar por vibração e pressão e caixas de moldação correspondentes com as medidas de 400 x 350 x 100 mm, funde-se, principalmente, à mão.

Como área de moldação usa-se área natural centrifugada encontrada nos arredores. Moldes maiores são secados por gás diluído. Machos produzem-se, manualmente, duma mistura de vidro solúvel, secando-os no ar.

Como modelos usam-se placas de moldar de alumínio e muitos modelos feitos à mão. A fundição da empresa abrange uma superfície de cerca de 35 x 15 m, cobrida com telhado.

Actualmente, na fundição estão empregados cerca de 50 trabalhadores que trabalham em um só turno.

2.2.1.2. Medidas tendentes à exploração ou ao desenvolvimento da fundição

Medidas a serem realizadas a curto prazo

A secção de fundição da empresa, actualmente, encontra-se em bom estado. A intensidade do trabalho é considerável. A qualidade da fundição podia ser melhor. A direcção da empresa previu uma reconstrução da fundição a ser realizada nos próximos dois anos; um certo número de equipamentos para isso já está requisitada.

Depois da instalação suplementar de duas fornalhas de fusão, quatro máquinas de moldar, de um misturador com instalações peneiradora e de transporte de areia, a fundição será em condições de produzir, anualmente, cerca de 500 t de bronze e 450 t de alumínio vazados. Também para o futuro está previsto produzir armaduras em primeiro lugar. Pensa-se também em fundição em coquilhas. As peças fundidas prevê-se trabalhar e montar na mesma empresa.

Estas propostas da direcção da empresa respectivo ao desenvolvimento futuro da empresa deviam ser realizadas.

Recomenda-se limitar tanto possível a fabricação de fundição decorativa e a de estátuas e, em vez disso, produzir peças de reserva ou peças fundidas de acordo com as necessidades territoriais.

Medidas a serem realizadas a médio prazo

A ideia da direcção da empresa criar uma fundição de ferro separada devia ser concertada com a concepção a longo prazo do desenvolvimento da necessidade total de Angola em fundição. Propõe-se reconstruir a empresa existente, usando-a, a médio prazo como centro de

formação profissional no sector de fundição de metal pesado e ampliar a fabricação de armaduras de metal pesado.

Para alcançar a capacidade prevista (cerca de 500 t/a de fundição de metal pesado e 450 t/a de fundição de metal leve) é necessário criar as condições seguintes:

Material

Para que seja possível derreter a quantidade necessária de metal fundido devem ser postas à disposição os materiais seguintes:

metal pesado	: 520 t/a
metal leve	: 500 t/a
areia	: 1000 t/a, aprox.
bentonite/argila	: 35 t/a, aprox.

Energia

Considerando o volume de produção prevista, a exploração de fornos de cadinho aquecedora a óleo exige
cerca de 175 t/a de óleo combustível.

Meios técnicos

O abastecimento com água e ar comprimido (compressor da empresa) deve ser garantido por meio de instalação de depósitos correspondentes.

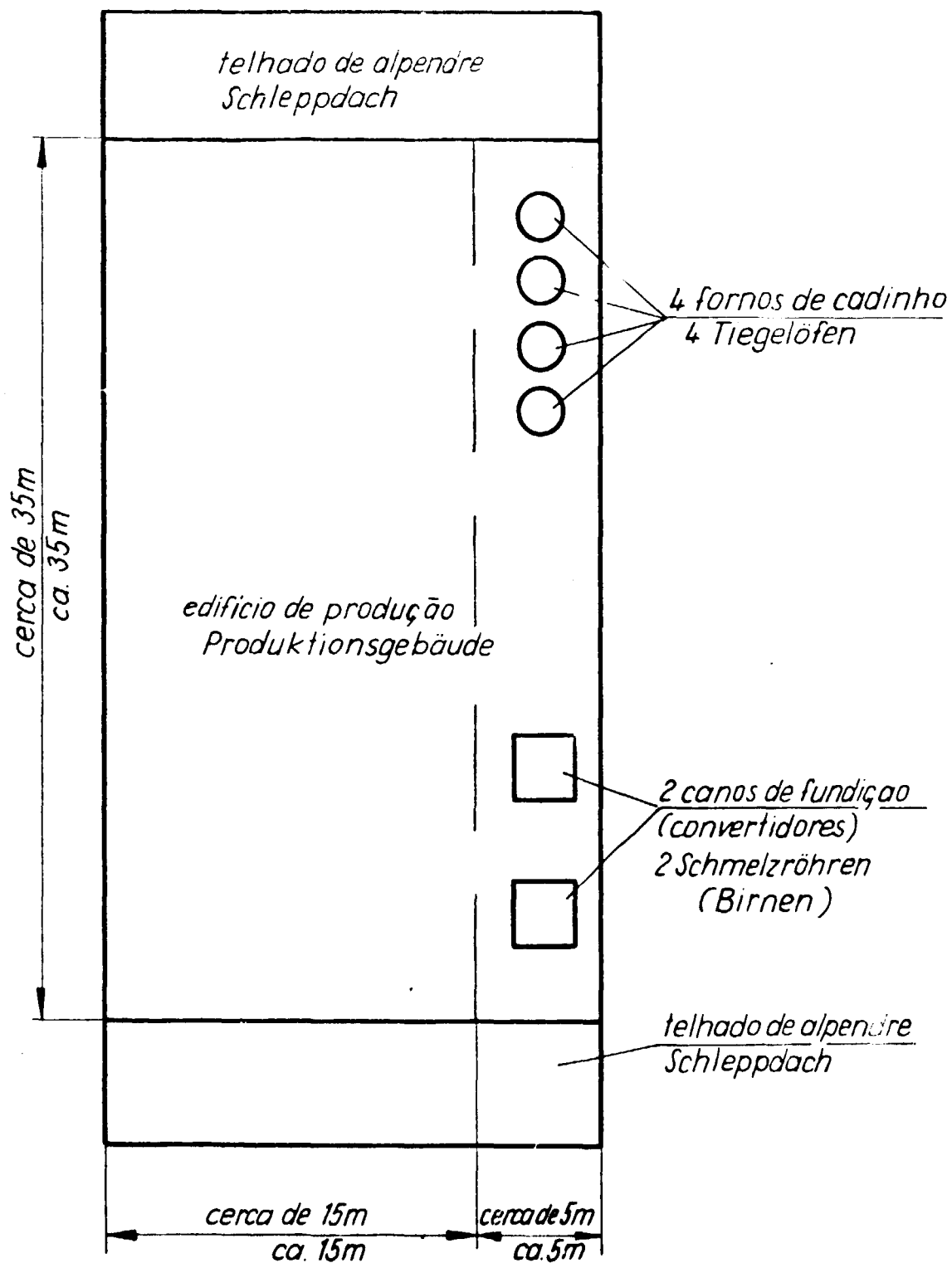
Modelos e caixas de machos

Os necessários moldes permanentes metálicos para a fundição em coquilhas devem ser requisitados a firmas especializadas ou postos a disposição pelo comitente das peças fundidas ou das armaduras completas. Reparacoes e alteracoes de moldes permanentes recomenda-se realizar na secção mecânica da empresa.

Mão-de-obra

Caso que a produção for elevada no sentido atrás mencionado, o número de mão-de-obra deve ser aumentado a 75 pessoas, incluindo pessoal dirigente e pessoal de reparações.

No futuro, esta empresa devia dedicar-se à formação profissional de operários especializados em fundição de metais não ferrosos e servir de centro consultativo para outras fundições.



2-8

IARPUL - Luanda

Análise do estado actual

A fundição que tem uma oficina mecânica já não trabalha desde meados de 1980. Faltam mão-de-obra e material. A fundição abrange uma superfície de 35 x 16 m, aproximadamente, sendo a maior parte dela cobrido com telhado sem colunas.

Considerando o baixo nível de equipamento da fundição com meios de produção e o seu mau estado técnico, não parece ser recomendável reiniciar a produção. Recomenda-se empregar mão-de-obra ainda existente e equipamento ainda útil em outras fundições ou secções de fundição no território de Luanda.

2.2.3. SOMETAL, Sociedade Industrial Metalúrgica, Luanda

2.2.3.1. Análise do estado actual

A empresa produz, sobretudo, construções de aço e depósitos. Tem uma secção de fundição para a fabricação de peças de ferro fundido.

Actualmente, são produzidos peças de reserva de ferro fundido (em primeiro lugar, peças simples sem ou com somente pocos machos).

O volume de produção em 1981 avalia-se em 400 t. A secção de fundição está situada num edifício de cerca de 12 x 50 m. Uma grua de 2 t alcance ca. de 25 m do edifício. O edifício está em bom estado arquitectónico.

Naquela parte do edifício, onde realiza-se o processo de fusão (um departamento de fusão separado não existe) trabalham, alternadamente, dois cubilotes de vento frio (diâmetro: 400 mm e 600 mm, respectivamente). Na secção de moldagem (moldagem manual), actualmente, são fabricados moldes de medidas máximas 600 x 600 x 300/300 mm. Como areia de moldar é usado areia natural preparado. Os modelos existentes são de baixa qualidade. Para o secar dos moldes e dos machos há uma câmara de secagem simples, aquecida a óleo.

A secção de fundição trabalha, actualmente, em um só turno.

2.2.3.2. Medidas tendentes à exploração e ao desenvolvimento da fundição

A secção de fundição devia esforçar-se para a curto prazo e com o equipamento existente conseguir a utilização da sua capacidade instalada, tomando ao mesmo tempo medidas para assegurar uma alta qualidade da produção.

Desta maneira, com trabalho em um só turno a empresa a partir de 1985 podia produzir para o território, anualmente, cerca de 500 t de peças de reserva e peças fundidas de ferro fundido. Como medida a ser realizada a curto prazo recomenda-se utilizar todo o edifício em fins de produção de fundição.

Esta ampliação da área productiva por 35 %, aprox., possibilitaria realizar uma certa mecanização e dividir o edifício em zonas para a fabricação separada de moldes pequenos e moldes maiores.

Recomenda-se efectuar as medidas seguintes:

- Instalação de equipamentos importantes, como
 - . uma balança para a dosagem
 - . diversos elementos de vias de rolos
 - . duas centrífugas de areia móveis
 - . um misturador de palheitas (ca. de 150 l)
 - . uma máquina para limpar com mesa giratória
- criação duma secção pequena para a construção de modelos (de madeira ou de alumínio), onde trabalhem cerca de três operários especializados
- fabricação de moldes pequenos naquela parte do edifício que não está equipada com grua
- fabricação de moldes maiores na parte alcançada pela grua
- reconstrução da câmara de secagem aquecida a óleo.

As medidas atrás mencionadas devem ser iniciadas ao mais tardar em 1983 e acabadas até 1984-1985.

Medidas a serem realizadas a médio prazo

A secção de fundição também depois de 1990 devia ser explorada com a capacidade atrás mencionada (com trabalho em um só turno). Para isso deve-se prever as investições correspondentes (câmbio do cubolite, etc.).

Materiais

Para produzir 500 t/a de ferro fundido é necessário pôr à disposição, entre outras coisas, os materiais seguintes:

ferro bruto	- ca. de 270 t/a
sucata de fundição	- ca. de 225 t/a
sucata de aço	- ca. de 34 t/a
ferrosilício	- ca. de 6 t/a
argila/bentonite	- ca. de 18 t/a
pó de carvão	- ca. de 10 t/a
material refractário	- ca. de 25 t/a

Energia

A produção de 500 t/a exige
ca. de 150 t de coque de fusão.

Para a secagem da superfície dos modelos deve ser posta à disposição a correspondente quantidade de gás.

Meios técnicos

Com o fim de assegurar o abastecimento com água é recomendável instalar na empresa um reservatório próprio.

Instrumentos de fabricação de moldes primários

Já foi indicada a necessidade de criar um pequeno departamento de construção de modelos de madeira e de alumínio. Só para cobrir a necessidade da empresa própria em alterações e reparações, necessitam-se de três modelistas.

Instrumentos para a fabricação de moldes primários para sortimentos novos deve pôr à disposição o comitente de peças fundidas.

Mão-de-obra

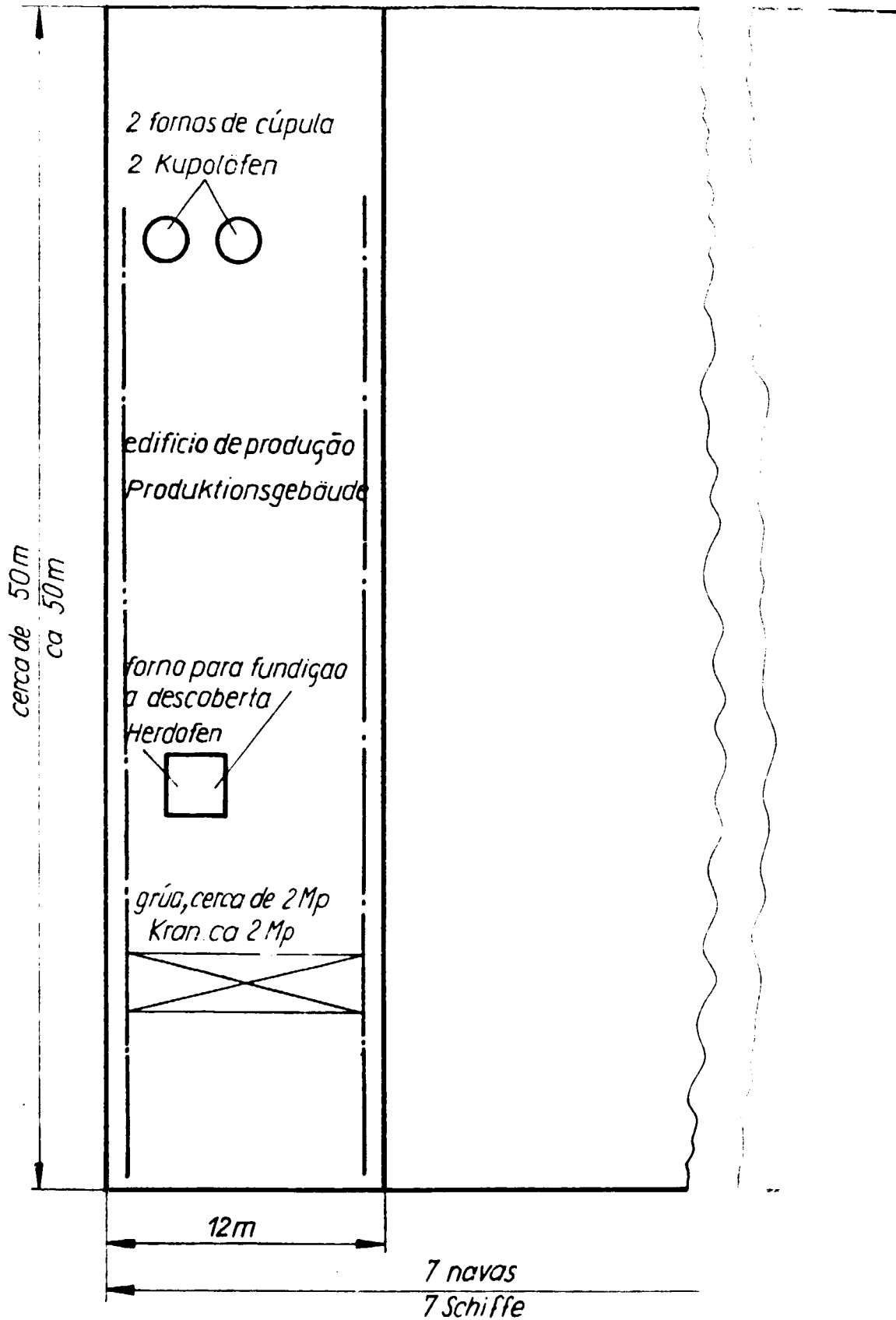
Para realizar a produção prevista, são necessários, em total, cerca de 25 trabalhadores, pessoal dirigente e pessoal de manutenção incluído.

Pessoal dirigente e pessoal de manutenção estão presentes. O aumento do número de mão-de-obra na secção de fundição deve ser conseguido por medidas de instrução na empresa própria.

VEB
INEX
Berlin

Desenho para a indústria de fundição
Fundição Sometal Luanda

rua
Straße



2-74

2.2.4. METALVI, Luanda

2.2.4.1. Análise da situação actual

Começou-se a construir em 1972 a fábrica de fundição METALVI concebida para a fabricação de fittings. Estava planificada a fabricação completa de fittings (fundição bruta, tratamento mecânico e zincagem). O processo de construção desta instalação foi interrompido em 1974/75 de modo que a secção mecânica usa actualmente peças de fundição importadas enquanto as secções previstas como as de fundição, para recozer e de zincagem não estão capazes de produzir ou de funcionar.

Estava previsto fabricar nesta fábrica fittings de fundição temperada com um diâmetro até duas polegadas, aproximadamente.

A fábrica de fundição está dotada de cerca de 70 % do equipamento necessário, tendo ela sido concebida de tal forma que a mecanização não fica posta de lado no que diz respeito à produção de peças de fundição.

A oficina de fusão está equipada com dois fornos de indução de cadinho. A instalação não está completa.

A preparação de areia está mecanizada. Usa-se areia natural. Consta que a cerca de 30 km de distância está situado um areal. O que falta é o retorno da areia perdida nas máquinas de moldar para a preparação de areia.

A oficina de moldação está dotada de seis máquinas de fazer moldes para o tamanho de caixa de moldação de 400 x 300 mm. Os moldes são transportados por um meio de transporte horizontal. Faltam o mecanismo de transporte

das caixas vazias para as máquinas de moldar. Nas secções de fabrico de machos e de limpaza existe o equipamento necessário.

Não está previsto instalar uma secção de construção de modelos. Há cerca de 50 modelos (modelos de resina em cima de placas). O que falta são as necessárias caixas de machos.

Na secção para recozer deverão ser instalados dois fornos de elevador, cuja construção metálica já está montada. Os banhos destinados para o tratamento posterior (zincagem) já estão construídos.

2.2.4.2. Medidas para a utilização ou desenvolvimento da fábrica de fundição

Medidas a curto e médio prazo

A procura de fittings é grande tanto em Luanda como em todo o país. A fábrica METALVI poderia cobrir a necessidade de todo o país.

Tendo em vista que tanto o edifício como o equipamento são novos ou se encontram num estado impecável, torna-se indispensável passar à terminação da fábrica de fundição. Porém, só os fornecedores ou produtores dos equipamentos existentes poderão completar as instalações tais como de fusão, fornos de recozimento e outras. Recomenda-se, nestes fins, estabelecer, a curto prazo, os contactos necessários, visando concluir os contratos necessários. Além de completar os equipamentos já fornecidos, é preciso montar outros novos como

- o mecanismo de regresso da areia perdida das máquinas de moldar para o misturador,
- a mecanização do mecanismo de regresso das caixas vazias para as máquinas de moldar,

- a alimentação de areia nova ao ciclo de material de moldação,
- o transporte dos machos para o local de alimentação.

Uma vez iniciada a produção, na fábrica de fundição poderão ser produzidos fittings com um diâmetro de até duas polegadas, aproximadamente.

Avalia-se que a capacidade anual possível da fábrica de fundição será de 1.000 t de ferro fundido maleável caso que se trabalhe num ritmo de só um turno.

Mao-de-obra

A produção prevista de 1.000 t de ferro fundido maleável/ano exige um efectivo de cerca de 50 pessoas, incluindo o pessoal de direcção e de manutenção.

É imprescindível que estejam presentes especialistas da empresa fornecedora da instalação de fusão quando a última será posta em funcionamento e também para o período a seguir.

Para garantir uma produção de peças de ferro fundido maleável de qualidade e quantidade suficientes, recomenda-se recorrer à ajuda técnica dada por um experiente produtor de peças de ferro fundido maleável num período de cerca de 12 meses.

A formação dos mestres para as oficinas de fusão, moldação e de recozimento deveria ser assegurada contratualmente e realizada no estrangeiro, de maneira antecipada (antes do acabamento das instalações de produção). O mesmo princípio deveria ser aplicado no tocante à formação de quadros de direcção e de operários de fundição especializados, sendo necessários, pelo menos, dois operários especializados para cada seção.

É conveniente, além disso, já na fase de terminação da fábrica de fundição, recorrer à participação de especialistas estrangeiros na coordenação dos trabalhos contratualmente estipulados, bem como na instrução técnica.

Material

Para a fabricação de 1.000 t de ferro fundido maleável/ano deverão ser postos à disposição, entre outras coisas:

Ferro bruto	cerca de 520 t/a
Sucata de peças de fundição	cerca de 415 t/a
Sucata de aço	cerca de 55 t/a
Ferrosilício	cerca de 10 t/a
Areia	cerca de 1000 t/a (incl. areia para machos)
Bentonite/argila	cerca de 35 t/a
Carvão em pó	cerca de 20 t/a
Material resistente ao fogo	cerca de 50 t/a

Energia

A energia eléctrica necessária para a fabricação de 1.000 t de ferro fundido maleável será de cerca de 1.350 MWh/a, referindo-se só ao processo de fusão. Além disso, se tem que tomar em consideração a energia necessária para os outros equipamentos da fábrica de fundição.

Ciclo de tempo

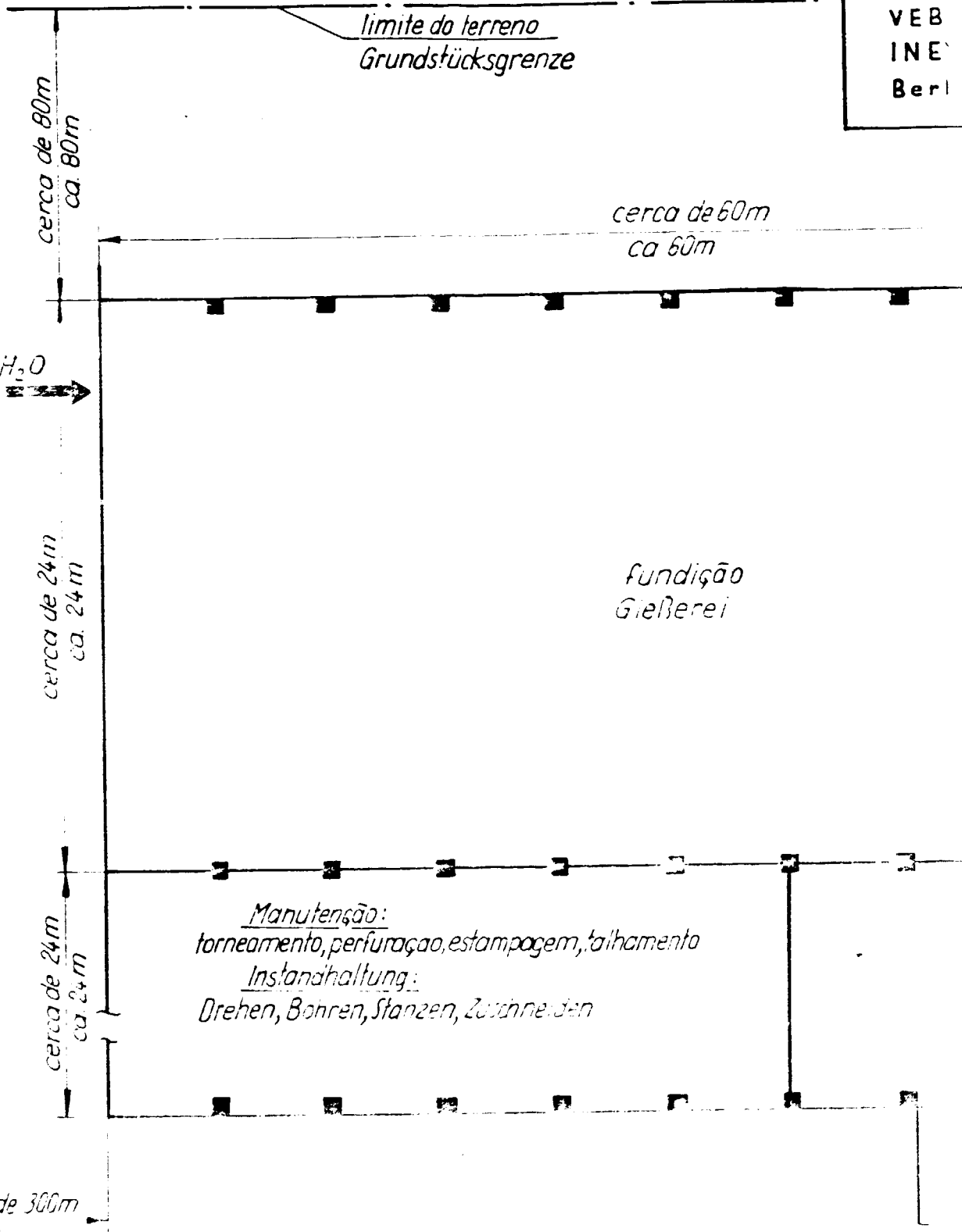
As outras medidas necessárias para a realização da obra deverão ser concluídas até o ano de 1985. Daí resulta:

- . Iniciar a produção em 1986 com uma capacidade de cerca de 500 t de ferro fundido maleável
- . Alcançar a capacidade productiva projectada de cerca de 1.000 t de ferro fundido maleável a partir de 1987.

Modelos e caixas de machos

Em ligação com a extensão da fábrica deveria ser instalada na oficina mecânica uma secção de construção de modelos, destinada a fabricar modelos e caixas de machos para a fundição de ferro fundido maleável.

VEB
INE
Berl



rua com pavimento
betão armado

rua com cerca de 30km
betão armado ca. 30km

altitude do terreno: cerca de 8-9m
Gebaudehöhe: ca. 8-9m

SECTION 1

VEB
INEX
Berlin

Desenvolvimento da indústria de fundição
fundição "Metalvi-Luanda"

ar comprimido
Druckluft

de 60m
3m

dição
rei

2 fornos industriais de
cadinha
2 Induktionstiegelöfen

terreno sem construções
unbebautes Gelände

soldagem, montagem
Schweißen, Montage

galvanização
Galvanik

cerca de 25-30m
ca 25-30m

cerca de 30m
ca 30m

SECTION 2

2.2.5. Jobe, Huambo

2.2.5.1. Análise da situação actual

A fábrica de fundição Joba é uma empresa velha. Lá podem ser produzidos ferro fundido, metal leve fundido e bronze fundido.

Actualmente são fundidas, sobretudo, painéis de alumínio que são tratadas numa oficina mecânica adjacente. Temporariamente fundia-se também ferro fundido que foi usado para a fabricação de pontas de arado.

Não se recomenda, partindo das condições actuais, continuar a produzir ferro fundido.

Mensalmente, produz-se, no presente, de alumínio até a 500 painéis, painéis essas que contam com os mais diversos diâmetros. Isto quer dizer que a produção é de cerca de 60 t/a de alumínio.

A fábrica de fundição dispõe dum forno de cúpula de 600 mm de diâmetro. Este forno encontra-se em estado ruinoso e deixou de ser seguro em serviço.

Três fornos de cadinho, que ainda se encontram na secção de fusão da fábrica de fundição, aquecidos a óleo, fazem com que se possa fundir metal leve ou bronze. Com cada carga pode-se derreter cerca de 50 kg de alumínio.

Modela-se usando moldes simples, em parte da fabricação própria, em cima do banco ou no chão à mão. O material de moldação só é movido por meio da pá, não havendo uma preparação mecânica.

Junta-se à areia natural usada de vez em quando um pouco de argila e pó de carvão.

Os poucos machos destinados a algumas peças de alumínio fundido são fabricados de areia de rio (areia quartzosa grossa), misturando óleo de peixe e/ou óleo de linhaça. Estes pequenos machos são secos numa câmara de secagem pequena, aquecida por lenha.

2.2.6.2. Medidas para a utilização ou desenvolvimento da fábrica de fundição

Medidas a curto e médio prazo

As fusões de ferro fundido, ainda feitas às vezes, devem ser terminadas por razões de segurança (perigo de incêndios ou fogo e de accidentes).

Condicionada pela procura existente, será preciso continuar a fabricar metal leve fundido, devendo ser iniciadas, porém, as seguintes medidas imediatas:

- reparar os fornos de cadinho aquecidos a óleo
- dotar a oficina de moldação de simples instrumentos de trabalho, tais como:
 - . centrífuga de areia
 - . peneiras
 - . mesas de trabalho para moldes
 - . caixas de moldação (é possível uma fabricação própria de alumínio fundido).

Deveria continuar-se a fabricar cerca de 60 t/a (painéis e outras coisas mais) de alumínio fundido. Através duma simples dotação de instrumentos de trabalho, a produção poderia ser tornada mais segura e qualitativamente melhorada.

Mão-de-obra

Para a produção de peças de fundição prevista de cerca de 60 t/a de alumínio deve-se contar com aproximadamente 10 elementos, incluindo o chefe da secção de fundição.

Actualmente existe este número de pessoal o que significa que não se tornará necessário aumentá-lo.

Material

Para a produção anual de 60 t/a necessita-se dos seguintes materiais:

- cerca de 75 t/a de alumínio (lingotes)
- cerca de 60 t/a de areia
- cerca de 6,5 t/a de bentonite/argila

Energia

Para fundir 60 t/a de alumínio, a fábrica precisa de cerca de 36 t de óleo combustível/a.

Caso que a câmara de secagem seja reconstruída, passando a aquecimento a óleo, a fábrica precisará adicionalmente de cerca de 12 t/a de óleo combustível.

Meios

Recomenda-se montar e fazer entrar em serviço um depósito de água a fim de conseguir um serviço isento de perturbações.

Modelos e caixas de machos

A oficina mecânica existente fica encarregada de fabricar os modelos e as caixas de machos necessárias para produzir peças relativamente simples em série grande destinadas para cobrir a necessidade da população.

1.2.6. Marcao (fábrica de fundição velha), Huambo

2.2.6.1. Análise da situação actual

A empresa é uma fundição de ferro velha com secções secundárias pequenas:

- oficina mecânica
- construção de modelos (madeira)
- armazém (venda).

Actualmente são fabricadas de ferro fundido pontas de arado e outras peças. Na secção mecânica produz-se charruas de mão pequenas.

Para satisfazer a procura de sobressalentes funde-se bronze o que é deitado em moldes de areia. A produção actual é de

- 60 t/a de ferro fundido, aprox., e
- 30 t/a de bronze fundido, aprox.

Na fábrica de fundição encontra-se um forno de cúpula de 600 mm de diâmetro, sendo a alimentação primitiva.

Para a fundição de bronze há um forno de cadinho pequeno, aquecido a óleo, com ventoinha.

O trabalho de molde faz-se no chão. Os moldes feitos apresentam um bom aspecto. Quanto aos moldes maiores, usa-se um aparelho elevador móvel que tem uma capacidade de carga de 1.000 kg.

Não existe uma preparação da areia. Ela é só movida por meio de pá. Usa-se areia natural proveniente de Benguela. Um moinho de mão verticais tritura sobretudo grumos ou torrões especiais que servem de aditivo (em vez de argila).

Um misturador de palhetas pequeno produz-se uma mistura para enchimento composta de areia de praia ou de rio e óleo

de peixe e de linhaça.

Os machos são secos numa câmara de secagem, aquecida com lenha.

Na fábrica há uma secção pequena dotada duma serra de fita, máquina de aplainar e serra circular na qual se faz trabalhos em madeira. Aqui trabalham duas pessoas. Além disso existe um armazém de modelos.

Há placas de modelo de alumínio para a fabricação de pontas de arado e ferros de passar.

Duas máquinas de afiar de 400 mm de diâmetro de rebolo servem para limpar ou rebarbar as peças de fundição. Além destas não há outras.

2.2.6.2. Medidas para a utilização e desenvolvimento da fábrica de fundição

Medidas a curto e médio prazo

Apesar do mau estado da obra e da simples tecnologia na fabricação de peças de fundição, recomenda-se manter a produção e ampliá-la um pouco.

Propõe-se produzir a partir de 1985 cerca de 120 t/a de ferro fundido e cerca de 30 t/a de bronze fundido, realizando respectivas medidas a curto prazo.

Seria bom deixar de fabricar nesta fábrica de fundição metal leve fundido. Produtos deste tipo para a necessidade própria da empresa poderiam ser produzidos na fábrica de fundição Joba que fica perto.

Até ao ano de 1985 deveriam ser efectuadas as seguintes medidas:

- Instalação duma simples instalação de preparação de areia natural, na ponta de lado o minho de mós verticais
- Utilização de dois lançadores de areia móveis
- Reconstrução da câmara de secagem, passando a usar aquecimento a óleo
- Arranjar ferramentas de moldar como pisao, pás, peneiras, espátulas e outras coisas mais
- Instalação duma balança para a mistura do lote frio
- Reconstrução do dispositivo de alimentação
- Transferência do forno de cúpula novo de 800 mm de diâmetro da fábrica de fundição Marcao - fundição nova. Antes de transferir o forno tem que ser consertado o forno de cúpula existente.

Mão-de-obra

Actualmente trabalham na fábrica, em total, 47 pessoas. Não será preciso contratar, no futuro próximo, adicional mão-de-obra. O que é necessário fazer é qualificar profissionalmente os jovens operários. Em caso de ser impossível realizar esta qualificação na própria fábrica, deveria ser organizada uma qualificação em conjunto dos operários de fundição com ou na empresa "Fadario Mutoka".

Material

É necessário contar com o seguinte material a fim de alcançar a produção prevista de 120 t/a de ferro fundido e de 30 t/a de bronze fundido:

Ferro bruto	cerca de	66 t/a
Sucata de peças de fundição	cerca de	54 t/a
Sucata de aço	cerca de	7 t/a
Ferrosilício	cerca de	1 t/a
Liga de ferrocromo	cerca de	1 t/a (para produzir pontas do arado)
Ligas de bronze	cerca de	33 t/a
Areia	cerca de	150 t/a
Bentonite/argila	cerca de	4,2 t/a
Carvão em pó	cerca de	2,4 t/a
Material resistente ao fogo	cerca de	7,5 t/a

Energia

Coque de fusão	cerca de	36 t/a - para ferro fundido
Oleo combustivel	cerca de	9,5 t/a - para bronze
Gás diluido		segundo necessidade

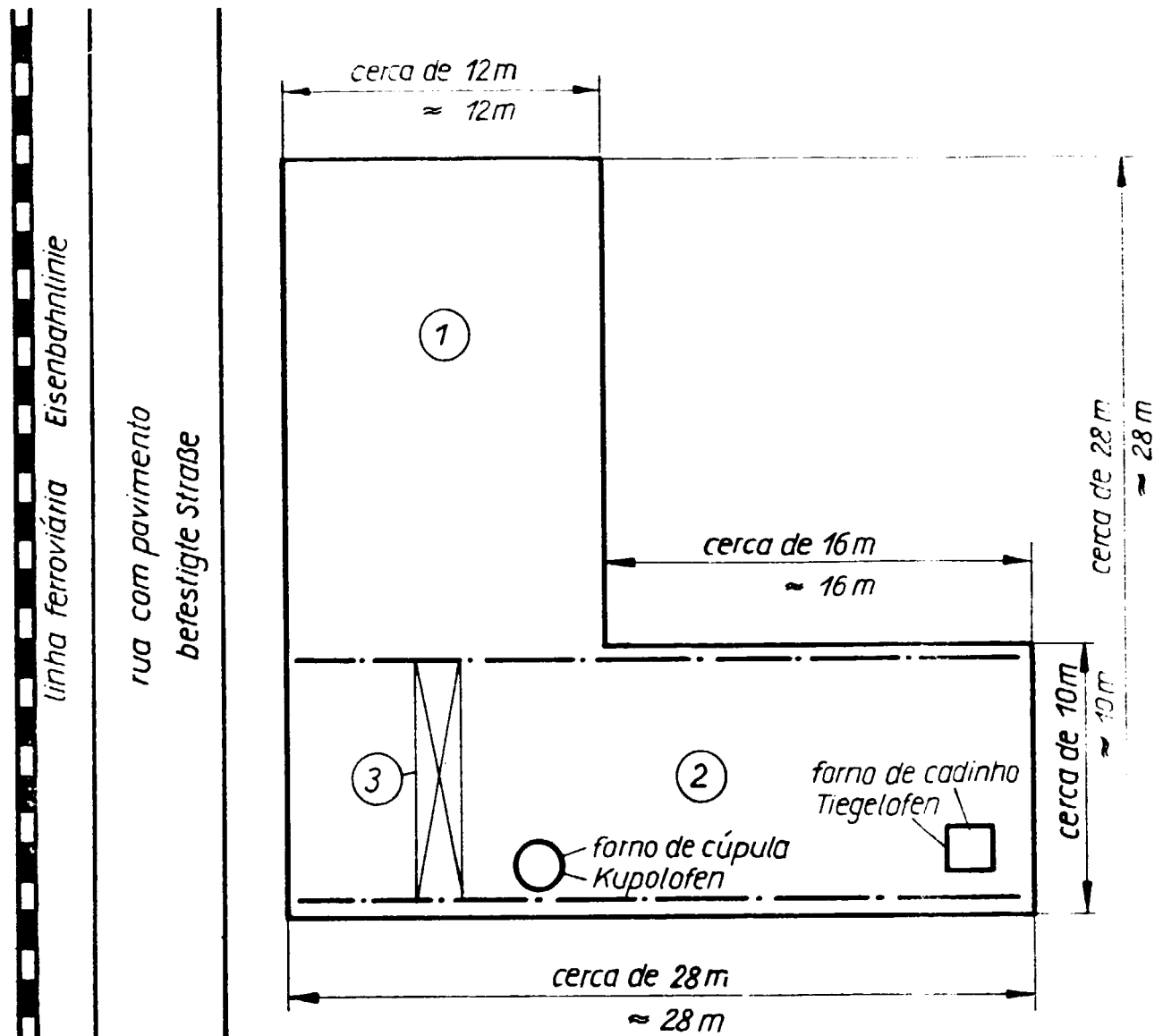
Meios

É conveniente, com vista a assegurar o processo de produção, montar um depósito de água e um tanque de óleo combustivel. Desde modo, pode-se equilibrar irregularidades de fornecimento.

Modelos e caixas de machos

A carpintaria existente poderá servir de oficina de reparações para moldes de madeira. Lá podem ser também fabricados moldes simples de madeira destinados à fundição de sobressalentes. O armazém de modelos deverá ser reconstruido.

2-27



- | | | |
|---|---|--------------------------------------|
| ① | moldagem
Formerei | altura cerca de 7m
Raumhöhe ca 7m |
| ② | fundição e
moldagem
Schmelz-u.
Formerei | altura cerca de 4m
Raumhöhe ca 4m |
| ③ | aparelho de levantamento, accionado à mão
(força de levantamento avaliada: cerca de 1t)
handbetriebenes Hebezeug (Tragfähigkeit: ca 1t) | |

2.2.7. Marcao (fundição nova), Huambo

2.2.7.1. Análise da situação actual

A obra existente (situada a uns km da cidade) com um galpão de três naves e dependências. Este objecto seria tornar-se uma fábrica de fundição para fundição de ferro e fundição de aço. O único equipamento que existe é um forno de cúpula de 800 mm de diâmetro mas sem instalação para carregar.

Nos galpões encontra-se uma instalação de fusão para fundição de aço dentro duma embalagem muito gasta. Só o fornecedor/produzidor está em condições de verificar se esta instalação está completa ou não. Outros equipamentos não existem.

Em salas anexas encontram-se bentonite e carvão empilhados. Porém, uma grande parte destes sacos está estragada. No galpão faltam os trilhos de guindaste e o soalho não está, em parte, pavimentado.

2.2.7.2. Medidas tendentes à utilização e ao desenvolvimento da fábrica de fundição

Medidas a realizar a curto e longo prazo

Propõe-se não realizar a construção nova desta fábrica prevista anteriormente.

Uma tal recomendação resulta de razões seguintes:

- O território previsto da fábrica fica longe da cidade de Huambo. Uma linha de ramal não existe. A ligação aos sistemas de abastecimento de energia e água exigiria altos gastos.

- Os edificios são, em parte, defectuosos; seria necessário, pelo menos, consertá-los. Visto que, provavelmente, não existem documentações de projecto, tornam-se problemáticos a reparação e o acabamento dos trabalhos de construção bem como a montagem de equipamentos influenciando sobre o edificio (p.ex., gruas e mecanismos de levantamento).
 - O forno de fusão indutiva ainda não montado poderá ser transferido, com facilidade, para outra fábrica de fundição. O forno de cúpula, principalmente, poderá ser transferido também.
- Outros equipamentos não há nesta empresa.

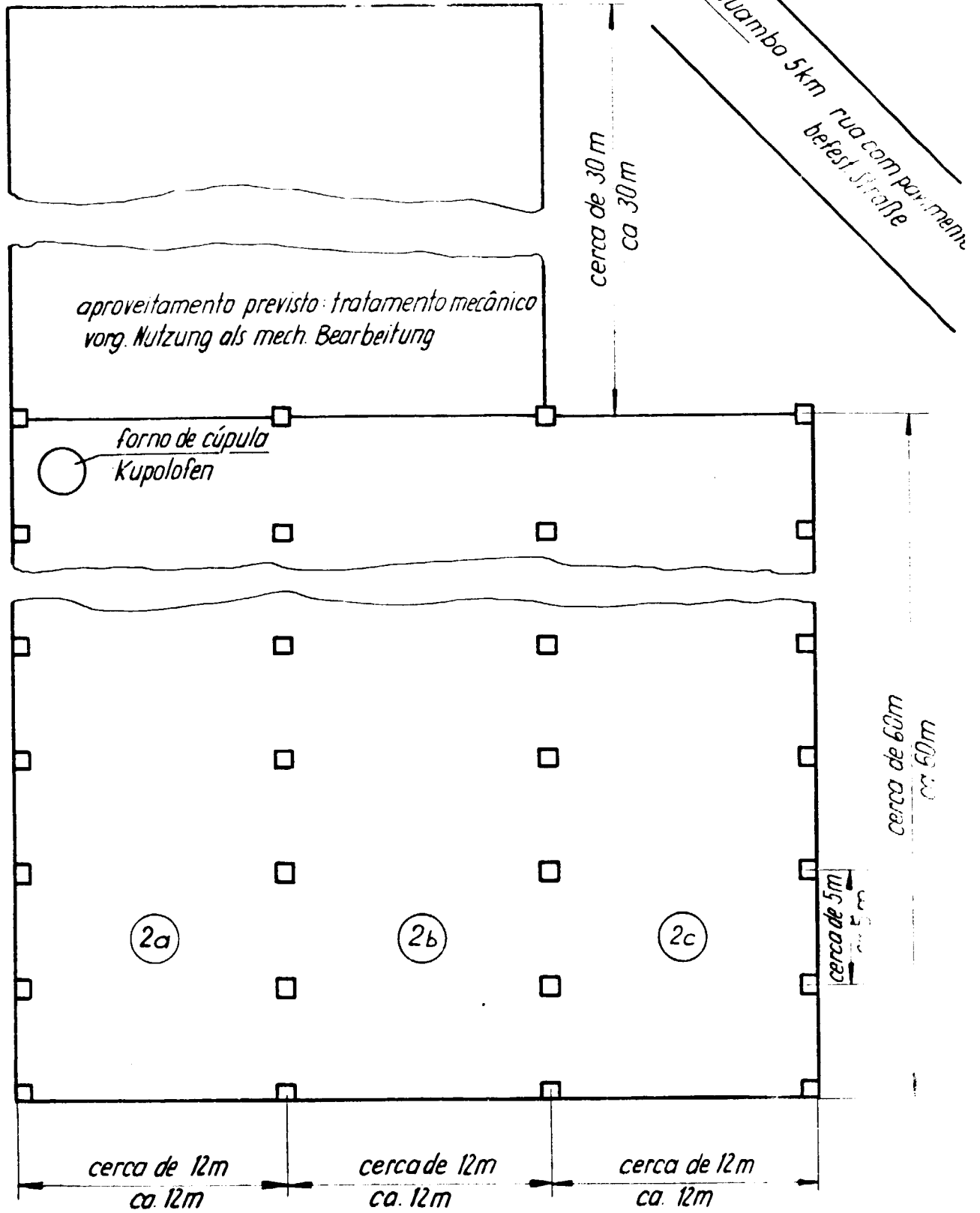
Estamos de opinião que seria possível usar este edificio para fins de agricultura. Em todo caso é necessário proteger a obra de modo a impedir que surjam mais danificações.

Propõe-se tomar as seguintes medidas imediatas:

- Proteger o forno de indução e mandá-lo verificá-lo por especialistas da empresa produtora.
- proteger o material armazenado (Montonite etc.) e transportá-lo para fábricas de fundição que já estão a funcionar.

VEB
INEX
Berlin

2. planta de fundação de fundação
Fundação MARCAO - Huambo (nova)



aproveitamento previsto: tratamento mecânico
vorg. Nutzung als mech. Bearbeitung

forno de cúpula
Kupolofen

2a

2b

2c

cerca de 12m
ca. 12m

cerca de 12m
ca. 12m

cerca de 12m
ca. 12m

cerca de 60m
ca. 60m

cerca de 5m
ca. 5m

aproveitamento previsto: fundação

2a - 2c - vorg. Nutzung als Gießerei

altura sala : 2a / 2b = cerca de 6m
ca. 6m
2c = cerca de 10m
ca. 10m

Empresa "Fadario Muteka", Huambo

Análise da situação actual

Esta empresa industrial fica situada na periferia da cidade de Huambo, compondo-se duma secção de fundição e duma secção de construção de máquinas. Outras secções secundárias ou anexas que existem são uma carpintaria bem dotada e um armazém de modelos bem como salas de depósito e de administração.

Na fase actual, a empresa produz cerca de 300 t/a de ferro fundido destinado à fabricação de peças sobressalentes e máquinas simples que são construídas na própria empresa. Para o consumo próprio, em pouco volume produz-se também (modelos e sobressalentes) bronze fundido e metal leve fundido.

Há dois fornos de cúpula de 700 e 600 mm de diâmetro para fundir ferro fundido, além duma balança para dosagem e dum elevador.

Na oficina de moldação podem ser fabricadas peças moldadas à mão e à máquina.

Há duas máquinas de moldar de 500 x 400 mm e 800 x 630 mm do tamanho de placa de moldar. Um compressor existe também.

Estão à disposição um convertedor aquecido a óleo e um forno de cadinho aquecido a óleo para fundir metal leve e bronze. Contudo, estas instalações de fusão são muito pequenas e, portanto, impróprias para uma produção de elevada quantidade.

A empresa dispõe duma câmara de secagem aquecida a óleo para secar moldes e machos. Existem boas condições para a preparação da areia. Para além disso, há um misturador e um integrador.

Há igualmente um lançador de areia, sendo a areia natural de Benguela. Tão-pouco falta bentonite e carvão em pó como componentes. Para a fabricação de machos usa-se de adesivo uma mistura de óleo de peixe e de linhaça.

Na oficina de moldação pode-se presentemente fazer peças de 100 kg ao máximo. Existe um aparelho elevador móvel de pórtico para fazer mover caixas de moldação grandes. No galpão de fundição faltam os trilhos para o guindaste que está estacionado na dependência. Trata-se dum guindaste de 10 t de capacidade de carga.

Na fundição trabalha-se neste momento em um turno com 15 elementos na produção. Além disso ainda o pessoal para direcção e manutenção, devendo ser considerado este pessoal no contexto de toda a empresa.

2.2.8.2. Medidas para a utilização e desenvolvimento da empresa

Seria conveniente desenvolver esta secção de fundição da empresa, passo a passo, transformando-a num centro da indústria de fundição no território de Huambo.

O desenvolvimento deveria ser orientado, de maneira consequente, para a "fabricação de peças de fundição de ferro fundido destinadas à construção de máquinas".

Para poder realizar as medidas necessárias para alcançar a meta de produção de 1.715 t/a de ferro fundido o que nos foi dito pela direcção da empresa, torna-se preciso dispor dum projecto relacionado com a reconstrução de toda a empresa.

Um tal projecto de execução concreto ou uma oferta adequada requer um concurso aberto bem como um contrato específico ligado aos respectivos trabalhos. Neste contexto, só é possível fazer propostas de concepções.

Sortido de ferro fundido

A fundição tem que cobrir a procura completa de peças de fundição para a construção de máquinas - ver ponto 1.3. deste estudo, podendo ser o sortido muito variado tanto na estrutura como na quantidade.

Sortido de metal não ferroso

A possível capacidade de cerca de 400 kg/a de alumínio fundido e de cerca de 500 kg/a de bronze fundido estará à disposição para cobrir o consumo próprio. Não se deveria ampliar estas capacidades.

Oficina de fusão

Utilizando os dois fornos de cúpula existentes, poderá ser fundido alternadamente. Para além dos fornos, deverão ser empregados uma balança para fazer a mistura e um monta-cargas para a alimentação dos fornos.

Oficina de moldação

Nesta oficina deveriam existir duas secções:

a) Secção de moldação à mão:

Para peças maiores, peças avulsas e para peças para as quais não há modelos adequados.

Propõe-se usar como material de moldar areia normal misturado com bentonite ou argila. Para moldes grandes (pesos de fundição mais de 200 kg) deveria ser usado como aglomerante vidro solúvel.

Os moldes usados na secção de moldação à mão devem ser transportados mediante um guindaste da mesma maneira que o metal líquido.

b) Secção de moldar à máquina:

As duas máquinas de moldar necessitam de ser completadas com paibis de material de moldação destinados à dosagem da areia com uma capacidade de 1 - 1,5 m³ cada e com transportadores de rolos para caixas vazias e moldadas. Ao mesmo tempo, os transportadores de rolos servem de via de fundição.

Oficina de machos

Deveria ser utilizado ao fazer machos pequenos e médios de cerca de dois kg de peso um estabilizante de óleo ou de emulsões. Os machos são comprimidos manualmente dentro de caixas de machos simples (feitas de madeira) e secos na câmara de secagem. Recomenda-se empregar bancos de trabalho e depósitos de material de moldação móveis. Machos maiores deveriam ser feitos através do processo de vidro solúvel-CO₂. Contudo, para ambos os processos necessita-se de areia quartzosa seca.

Oficina de rebarbagem

Para eliminar areia das peças de fundição é necessário dispor duma cabina para limpar por jacto para peças de fundição maiores e duma máquina para limpar montada em cima duma mesa giratória. A última serve para limpar peças pequenas e médias. É bom utilizar ao rebarbar as peças de fundição esmerilhadoras estacionárias e portáteis.

Modelos e caixas de machos

Na carpintaria tecnicamente bem equipada podem ser consertados modelos de madeira. Existe também um armazém de modelos para modelos pequenos, devendo este ser ampliado no sentido de que também se tornerà possível armazenar modelos maiores. Esta capacidade deverá ser aumentada, passo a passo, de modo a poder cobrir a partir de 1990 a necessidade própria da empresa.

Mão-de-obra

O pessoal para administração, manutenção e produção terá de ser aumentado a cerca de 80 elementos, passo a passo, para que se possa conseguir a meta de produção planificada de 1.715 t/a de ferro fundido. A formação e instrução do pessoal especializado deveriam ser acordadas contratualmente com os fornecedores dos equipamentos.

Seria bom se os fornecedores dos equipamentos qualificassem para cada equipamento uma ou duas pessoas visando que elas possam manejar adequadamente o equipamento fornecido. Estas pessoas assim especializadas podem, por sua vez, instruir outras na própria empresa.

Material

Para a produção de 1.715 t/a de ferro fundido são necessários, entre outras:

Ferro bruto	cerca de 960 t/a
Sucata de peças de fundição	cerca de 760 t/a
Sucata de aço	cerca de 95 t/a
Ferrossilício	cerca de 20 t/a
Areia	cerca de 1.700 t/a incl. machos grandes

Bentonite/argila	cerca de 60 t/a
Carvão em pó	cerca de 35 t/a
Material resistente ao fogo	cerca de 90 t/a

Precisa-se cerca de 0,6 t de bronze e 0,5 t de alumínio para poder fabricar 0,5 t de bronze fundido e 0,4 t de alumínio fundido.

Energia

Para fundir 1.715 t/a de ferro fundido são necessários: cerca de 510 t de coque de fusão/a.

A energia eléctrica que se precisará depende dos tipos e das proporções dos equipamentos a accionar.

Ciclo de tempo

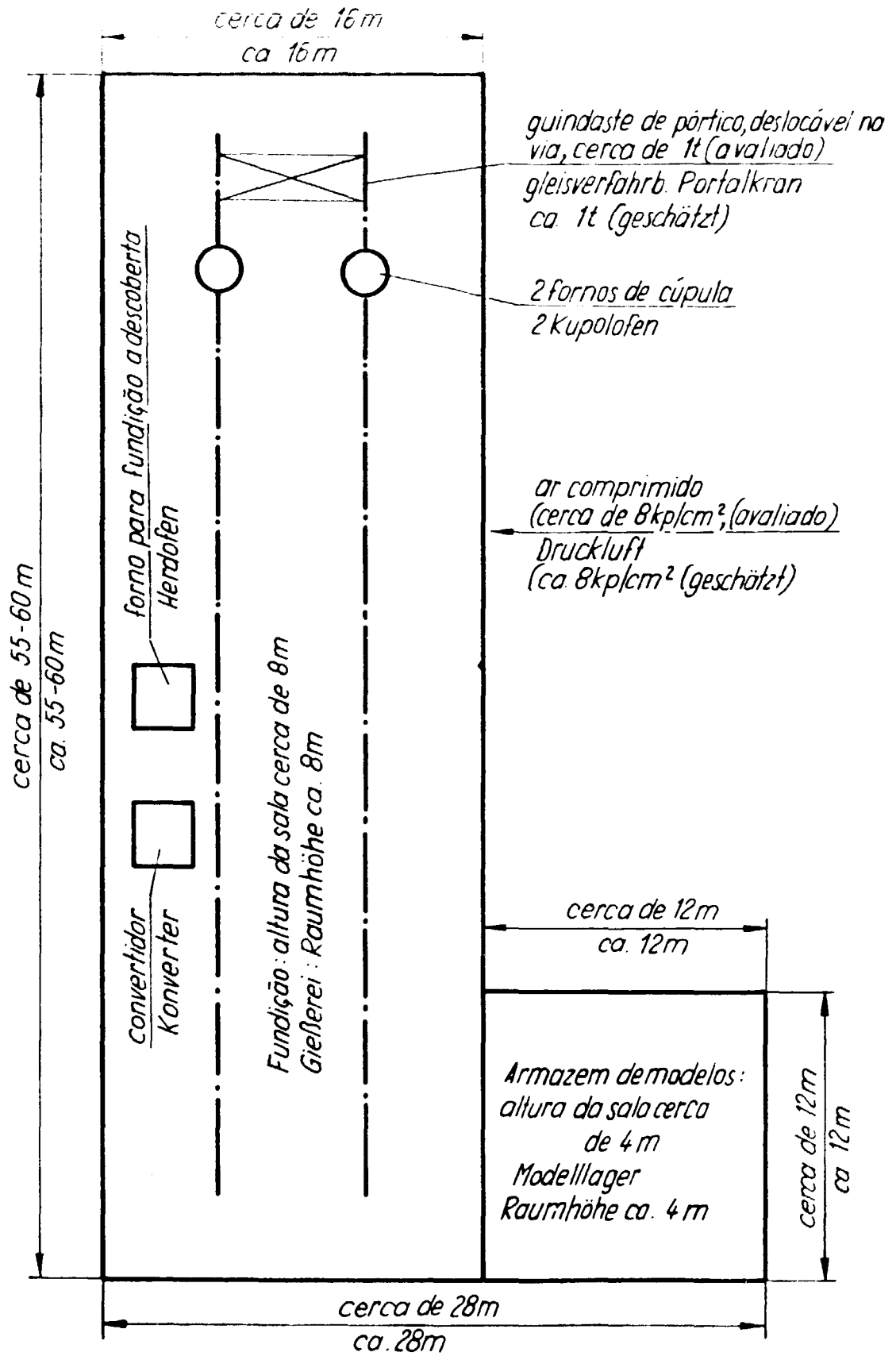
O rendimento de produção actual de 300 t/a de ferro fundido poderá ser aumentado, passo a passo, realizando-se as medidas mencionadas e fixando-se uma boa organização de trabalho.

Propõe-se desenvolver a produção da seguinte maneira:

1983	450 t de boa fundição/ano
1984	570 t de boa fundição/ano
1985	670 t de boa fundição/ano
1990	950 t de boa fundição/ano
1995	1.200 t de boa fundição/ano
2000	1.715 t de boa fundição/ano.

Procedendo desta maneira, consegue-se que esta fábrica de fundição estará em condições de cobrir em grande escala a necessidade de fundição do ramo industrial construção de máquinas de que ela foi incumbido.

2-37



Huambo cerca de 4km rua com pavimento
Huambo ca. 4km befestigte Straße

2.2.9. Fundição do Caminho de Ferro de Benguela, Huambo

2.2.9.1. Análise da situação actual

A fábrica de fundição faz parte da oficina de reparações ferroviárias em Huambo, produzindo peças sobressalentes e de desgaste de ferro fundido e de ferro fundido maleável, peças essas que são precisas para o Caminho de Ferro de Benguela.

Causadas pelas condições existentes (serviço irregular e interrompido), a produção de peças de fundição baixou bastante, não correspondendo às possibilidades da fábrica.

Segundo os dados apresentados pela fábrica, actualmente produz-se no decorrer de um ano

cerca de 78 t de ferro fundido e ferro fundido maleável, bem como pouca quantidade - menos de 5 t - de outros materiais (bronze e metal anti-fricção).

Presentemente funde-se sapatas e outras peças sobressalentes.

A impressão ganhada é que toda a fábrica parece ser velha (equipamentos e tecnologia) embora seja bem organizada e capaz de funcionar.

Secção de fusão

Há três fornos de cúpula que funcionam (700 a 800 mm de diâmetro). Num deles funde-se ferro fundido maleável enquanto nos outros dois fabrica-se alternadamente ferro fundido. Está à disposição uma dosagem com balança. Os fornos são alimentados mecanicamente mediante um monta-cargas. De acordo com a necessidade pode-se fundir bronze em dois fornos de cadinho pequenos, aquecidos a coque. Usam-se cadinhos de ferro.

Oficina de moldação

Os moldes são fabricados exclusivamente à mão no chão ou sobre bancos. O stock de caixas de moldação é grande. Moldes maiores são transportados com o auxílio dum guindaste de ponte (cerca de 15 t de capacidade de carga). Na maioria dos casos, os moldes são fabricados de areia natural misturada com argila. Existe a possibilidade de secá-los numa câmara de secagem.

Preparação da mistura para moldes

A preparação da mistura para moldar está altamente mecanizada, estando à disposição trituradora, monta-cargas inclinado, Speedmüller e separador magnético. Usam-se areia natural de Benguela adicionando argila e carvão em pó.

Para fazer os machos, são poucos que se precisa neste momento, utiliza-se areia natural seca misturada com areia de rio e óleo de linhaça. Os machos são pisoados manualmente em caixas de machos de madeira e secos dentro de dois armários secadores aquecidos a lenha.

Oficina de recozimento

Está à disposição para o tratamento térmico necessário do ferro fundido maleável um forno para maleabilizar, aquecido a óleo, para uma carga de 3 t.

Oficina de rebarbagem

Caso as peças fundidas não sejam limpas na secção de fundição, a limpeza é feita nas secções mecânicas nas quais se efectua o tratamento ulterior das peças de fundição.

2.2.9.2. Medidas para a utilização ou desenvolvimento da fábrica de fundição

Medidas a curto e médio prazo

Juntamente com a direcção da empresa foi estimado que a capacidade possível, ao partir do equipamento existente, é de:

Ferro fundido	cerca de 2.500 t/a
Ferro fundido maleável	cerca de 500 t/a
Bronze	cerca de 5 t/a.

Esta meta de produção consegue-se sem se recorrer a outros equipamentos. O que é preciso fazer é aumentar o número de pessoal de operários de fundição, calculando-se em cerca de 80 elementos. Entre eles não se encontra pessoal para a direcção e manutenção da secção de fundição. Este pessoal existe no quadro de toda a empresa.

Esta capacidade deve continuar a ser usada, segundo o parceiro angolano, para o caminho de ferro (ver ponto 1.3.). Até que o caminho de ferro aproveite completamente esta capacidade, deveriam ser fabricadas peças de fundição ligadas ao complexo desenvolvimento económico bem como fundição de reparações e territorial não especificada.

Em caso de uma exploração ferroviária mais intensificada, exigir nos próximos anos um número de peças maiores de sapatas e solas do freio, tornar-se-á necessário passar a utilizar duas máquinas de moldar para esta produção especial.

Como será indispensável mecanizar o transporte dos moldes, deverão ser montados transportadores de rolos e paibis diários para areia de moldar. Uma tal mecanização parcial requer um projecto, devendo esta ser feita completamente por uma só firma. Com esta mesma firma deveria ser acordada a instrução do pessoal que se ocupa desta instalação, bem como a prestação de ajuda técnica para um período de cerca de seis meses.

Material

Para a produção de cerca de 2.500 t/a de ferro fundido, de cerca de 500 t/a de ferro fundido maleável e de cerca de 5 t/a de fundição de metal pesado são necessários:

Ferro bruto	cerca de 1.675 t/a
Sucata de peças de fundição	cerca de 1.345 t/a
Sucata de aço	cerca de 175 t/a
Ferrosilício	cerca de 30 t/a
Bronze	cerca de 6 t/a
Areia	cerca de 3.000 t/a (com areia para machos)
Bentonite/argila	cerca de 105 t/a
Carvão em pó	cerca de 60 t/a
Material resistente ao fogo	cerca de 150 t/a

Energia

Precisa-se para a produção de carga de 2.500 t de ferro fundido e de cerca de 500 t de ferro fundido maleável

cerca de 900 t de coque de fusão.

Para fundir cerca de 5 t de bronze necessita-se cerca de 1.000 kg/a de óleo combustível.

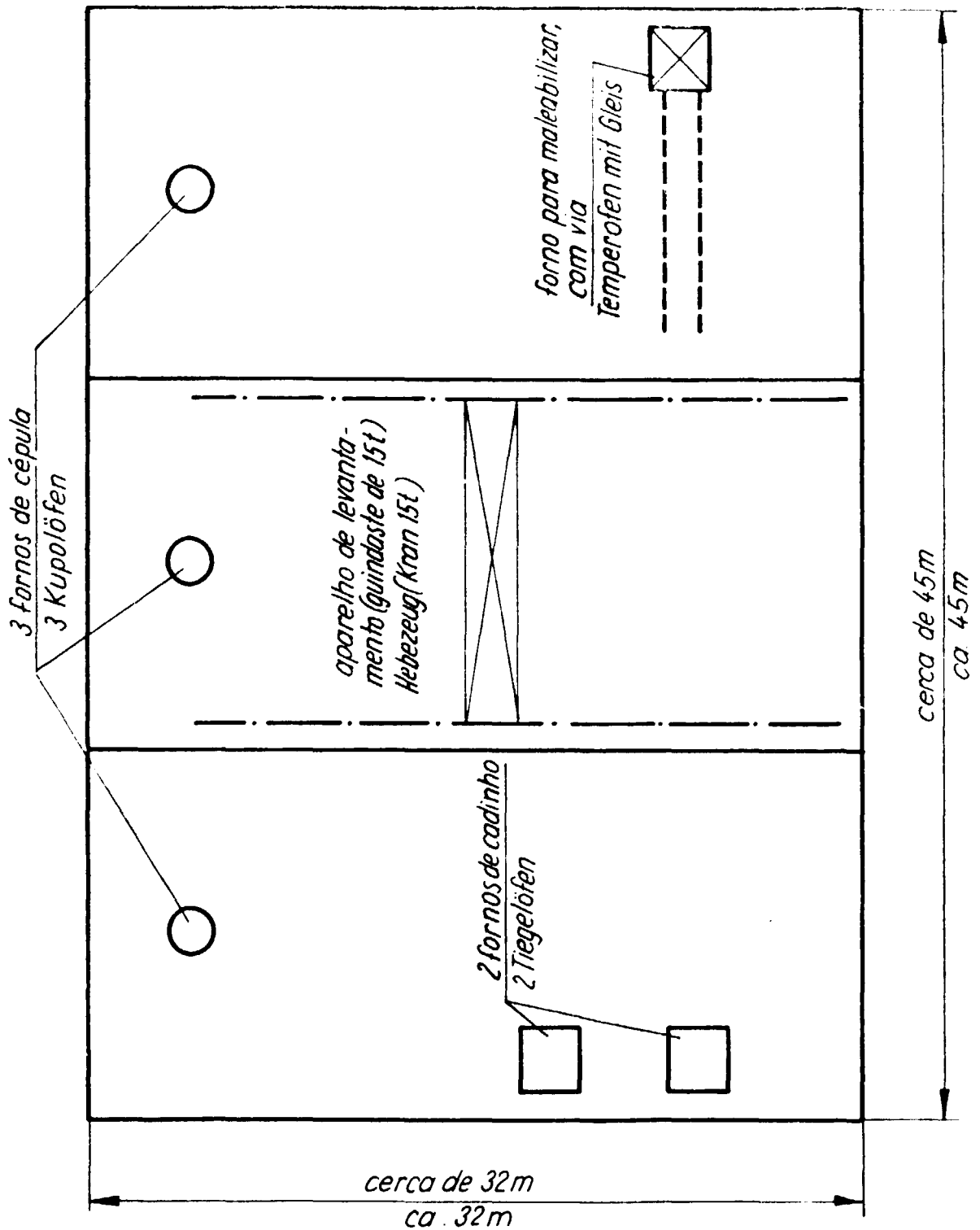
Cerca de 5 t de óleo para aquecimento precisa-se para o forno para maleabilizar e para o forno de secar moldes.

Modelos e caixas de machos

A fábrica conta com um armazém de modelos bem organizado e com uma carpintaria pequena na qual se faz reparações e também modelos novos. Estima-se que tanto o armazém de modelos como também a carpintaria sejam suficientes em relação aos números de produção acima mencionados.

Torna-se necessário preparar a fabricação de modelos de metal na própria fábrica com vista ao emprego de máquinas de fazer moldes.

2-42



altura cerca de 8 - 10m
Höhe ca 8 - 10m

2.2.10. Comandante Jika, Benquela

2.2.10.1. Análise da situação actual

Toda a fábrica consta duma fundição e duma oficina mecânica. Na secção de fundição podem ser produzidos aço fundido, ferro fundido, bronze e metal leve.

Produziu-se expresso em sortidos:

Relhas do arado de aço fundido, acessórios para mecheiros de ferro fundido, peças sobressalentes de bronze e metal leve destinadas para o território.

Espera-se que em 1981 a produção se calcula apenas em cerca de 30 t/a de bronze e em cerca de 15 t/a de metal leve. Falou-se de faltas de encomendas sobretudo em relação à produção de ferro fundido.

Na secção de fundição encontra-se um forno de indução da classe Junker de cerca de 800 kg de capacidade que se destina a fundir aço. Este forno está defeituoso de forma que é impossível fundir aço, isto é, neste momento.

Para a produção de ferro fundido está à disposição um forno de cúpula de 700 mm de diâmetro. O forno está num estado impecável, não faltando monta-cargas e ventilação.

Há dois fornos de cadinho aquecidos a óleo para fabricar bronze e metal leve.

A preparação da areia é feita à mão, preparando-se duas misturas de moldação, quer dizer

- para aço fundido e
- para ferro fundido e bronze/metal leve.

A mistura de moldação prepara-se utilizando areia natural vinda dos arredores e adicionando argila.

Os moldes são feitos única e exclusivamente à mão. Moldes maiores e aqueles de grande duração bem como machos são secos em câmaras de secagem aquecidas a óleo.

Para eliminar a areia usa-se um soprador de jorro livre de areia quartzosa. Por razões de protecção no trabalho, esta tecnologia deverá ser substituída por um processo moderno com cabina de jorro e matéria de jorro.

Existe um equipamento mínimo para esmerilar as peças de fundição.

A título de modelos emprega-se neste momento apenas modelos velhos de madeira e de metal. A empresa dispõe dum armazém de modelos pequeno que, contudo, não corresponde às exigências da produção.

A um operário especializado foi-lhe incumbido reparar os modelos de madeira.

2.2.10.2. Medidas para a utilização ou desenvolvimento da secção de fundição

Medidas a curto e médio prazo

A secção de fundição parece ser potente embora o equipamento típico para uma fundição seja insuficiente.

Após a preparação do forno de indução deverá voltar a ser iniciada de imediato a produção de aço fundido. Assim, a secção de fundição poderá fabricar cerca de 300 t/a de peças de aço fundido. Ela deveria continuar a cobrir a necessidade de peças sobressalentes e de desgaste destinadas a aparelhos ou utensílios agrícolas, bem como de peças de fundição territorial.

Pode-se fabricar anualmente cerca de 800 t de ferro fundido, apoiando-se no forno de cúpula e na secção de moldar.

Ao fazer os moldes propoe-se facilitar o trabalho através do emprego de

- . transportadores de rolos
- . bancos
- . duas máquinas de moldar (tamanho das caixas ao máximo: 800 x 630 mm)
- . dois lançadores de areia móveis
- . diversas ferramentas.

Estas medidas deveriam ser efectuadas até 1985.

Material

Necessita-se para a fabricação de ferro fundido de cerca de 800 t/a, entre outras:

Ferro bruto	cerca de 440 t/a
Sucata de peças de fundição	cerca de 360 t/a
Sucata de aço	cerca de 48 t/a
Ferrossilício	cerca de 8 t/a

Para a produção de aço de cerca de 300 t/a são necessários:

Aço gusa	cerca de 53 t/a
Sucata de aço	cerca de 277 t/a
Ligas férlicas	cerca de 21 t/a

Precisa-se para a fabricação de cerca de 30 t/a de bronze e de cerca de 15 t/a de alumínio:

Bronze-carga	cerca de 33 t/a
Metal leve-carga	cerca de 16,5 t/a

Para produzir cerca de 300 t/a de aço e de cerca de 800 t/a de ferro fundido são precisos os seguintes componentes:

Areia	cerca de 1.145 t/a
Bentonite/argila	cerca de 44 t/a
Carvão em pó	cerca de 16 t/a

Necessita-se para o revestimento dos fornos de fusão com material resistente ao fogo:

Forno de cúpula	cerca de 40 t/a
Forno de indução	cerca de 40 t/a.

Energia

Para fundir cerca de 300 t/a de aço fundido carece-se de cerca de

350 MWh/a.

O forno de cúpula necessita de cerca de

240 t/a de coque para fundição.

Os fornos de cadinho consomem cerca de

13,5 t/a de óleo combustível.

Mão-de-obra

Neste momento, na secção de fundição trabalham 37 elementos.

Tendo em vista o aumento da produção previsto, este número deverá ser elevado a 55 pessoas, incluindo o pessoal de direcção e manutenção.

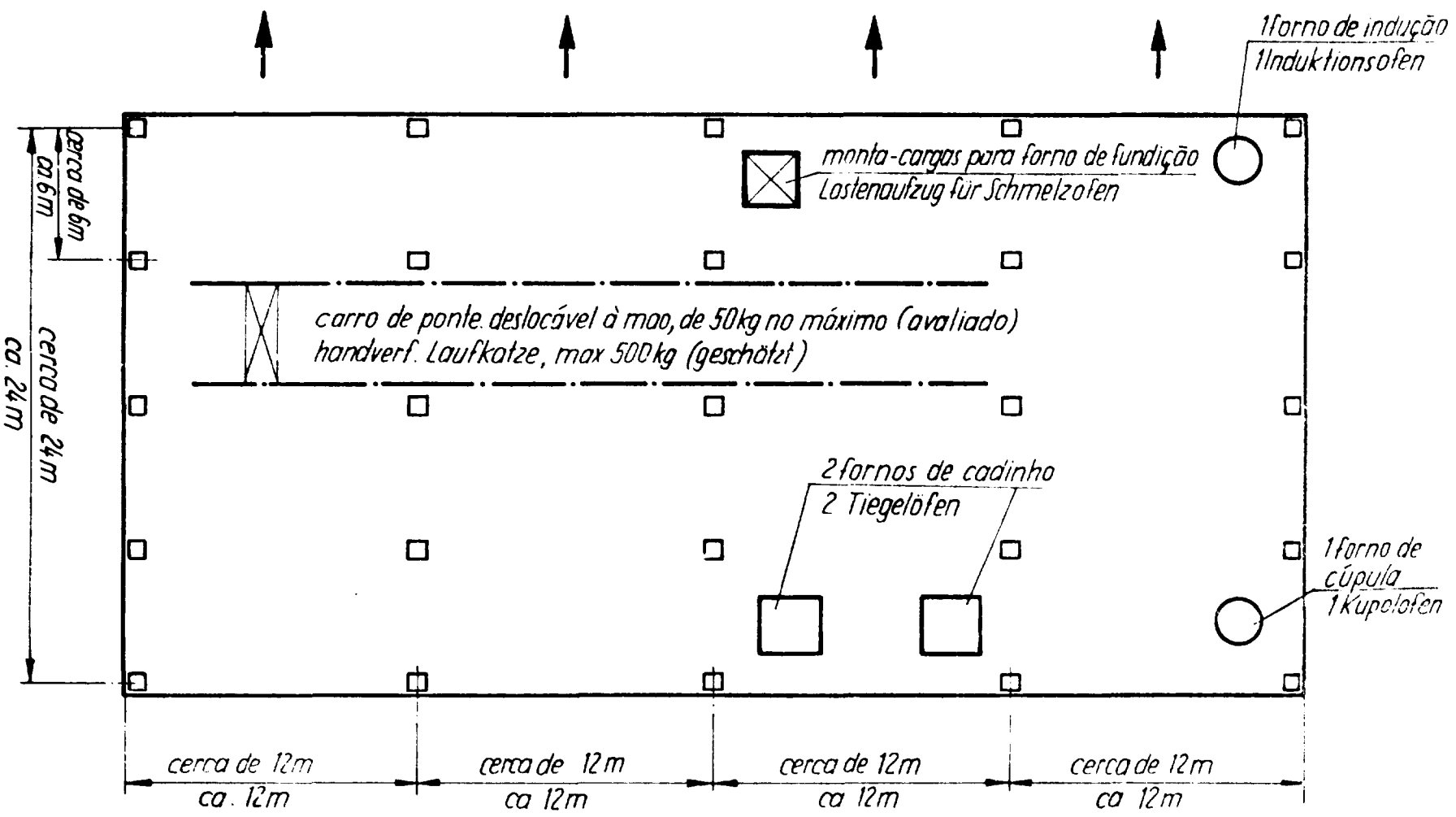
Cabrá aos operários experientes profissionalmente que trabalham nesta fábrica formar a mão-de-obra a contratar pela fábrica.

Modelos e caixas de machos

Uma pessoa especializada foi encarregada de reparar e de realizar trabalhos de madeira simples.

O armazém de modelos existente tem que ser modificado de maneira completa. Ao utilizar máquinas de moldar é preciso pôr à disposição placas de modelo de metal ou resina artificial com modelos que se dão com as máquinas.

área possível para alargamento
Mögliche Erweiterungsfläche



altura da sala cerca de 4-5m
Raumhöhe ca. 4-5m

A moldação e a fundição encontram-se numa área de cerca de 24m x 48m dentro do pavilhão de forja e fundição. A fundição e a moldação encontram-se numa área de cerca de 24m x 48m dentro do pavilhão de forja e fundição.

2.2.11. Mateca, Benguela

2.2.11.1. Análise da situação actual

A fábrica de fundição é um elemento da empresa de fundição "Comandante Jika". A fábrica encontra-se na cidade no meio dum bairro habitacional. Toda a fábrica só tem uma área de cerca de 220 m² que está telhada.

A fábrica produz peças de ferro fundido, bronze e de metal leve para bombas e peças sobresselentes para fábricas de açúcar.

A fábrica está equipada com dois cubilotes muito velhos e ruinosos (diâmetro de 400 mm e de 600 mm). Estes cubilotes já não podem ser explorados com a segurança necessária para os trabalhadores e garantindo a protecção contra incêndios necessária.

Para fundir bronze ou metal leve há um forno de tambor rotatório alimentado por óleo.

Na oficina de moldagem são fabricados de forma manual diversos moldes até ao tamanho de 1 m x 1 m. A areia de moldar (areia natural) é preparada de forma manual sem apetrechamento. Os poucos machos necessários são fabricados de areia de praia com óleo de pesca.

Actualmente são empregados 12 trabalhadores e a produção desta fábrica de fundição é:

bronze: cerca de 30 t/a
metal leve: cerca de 5 t/a

2.2.11.2. Medidas para aproveitar ou desenvolver a fábrica de fundição

Medidas a curto e médio prazo

A produção de ferro fundido não deveria ser continuada. A demolição dos dois cubilotes inúteis alargaria o terreno de produção existente.

Só até 1985 deveria ser continuada a produção de fundição de bronze e de metal leve (com quantidade igual).

Os trabalhadores e o apetrechamento útil poderiam ser empregados passo a passo na empresa "Comandante Jika".

A fábrica "Mateca" como fábrica de fundição deveria ser fechada em 1985. Os terrenos telhados poderiam ser aproveitados como armazém para arrecadação de materiais.

2.2.12. Fundição na fábrica de açúcar "1º de Maio", Benguela

2.2.12.1. Análise da situação actual

A fundição é uma secção da fábrica de açúcar e fabrica exclusivamente peças para as instalações da fábrica de açúcar.

Podem ser fabricadas peças de ferro fundido, de bronze e de metal leve. O apetrechamento é constituído por um cubilote (diâmetro de 600 mm) com ventilador, dois fornos de cadinho alimentados por óleo para bronze e metal leve e uma câmara de secagem para moldes e machos. A fabricação de moldes e machos sucede exclusivamente de forma manual até ao tamanho de moldes de 1,5 m x 1,5 m.

A produção actual é

ferro fundido:	cerca de 100 t/a
bronze:	cerca de 5 t/a
metal leve:	muito pouco

A areia de moldar é movida mediante pá e dado o caso é dada a mais areia nova que vem dos arredores.

Um quarto pequeno com moldes velhos forma a armazém de moldes.

As peças fundidas são limpadas e trabalhadas na oficina mecânica da fábrica de açúcar.

2.2.12.2. Medidas para aproveitar ou desenvolver a fundição

Medidas a curto e médio prazo

A secção de fundição está em boa condição.

Beneficiações pequenas, como

- balança para dosagem
- centrífuga de areia
- misturador pequeno para areia de macho,

facilitariam o trabalho e melhorariam a qualidade das peças fundidas. Por causa de espaço não pode suceder um aumento de capacidade da secção.

Mediante as beneficiações mencionadas atrás - a realizar : até 1985 - será cobrida a necessidade de fundição de conserto da fábrica de açúcar.

Material

Para a produção de cerca de 100 t/a de ferro fundido e cerca de 10 10/a bronze precisa-se:

Ferro bruto	cerca de	55 t/a
Sucata de fundição	cerca de	45 t/a
Sucata de aço	cerca de	6 t/a
Ferrossilício	cerca de	1 t/a
Carga de bronze	cerca de	11 t/a
Material resistente ao fogo	cerca de	5 t/a
Areia	cerca de	110 t/a
Bentonite/argila	cerca de	3,5 t/a
Pó de carvão	cerca de	2 t/a

Energia

Para fundir cerca de 100 t/a ferro fundido e cerca de 10 t/a bronze a secção de fundição precisa:

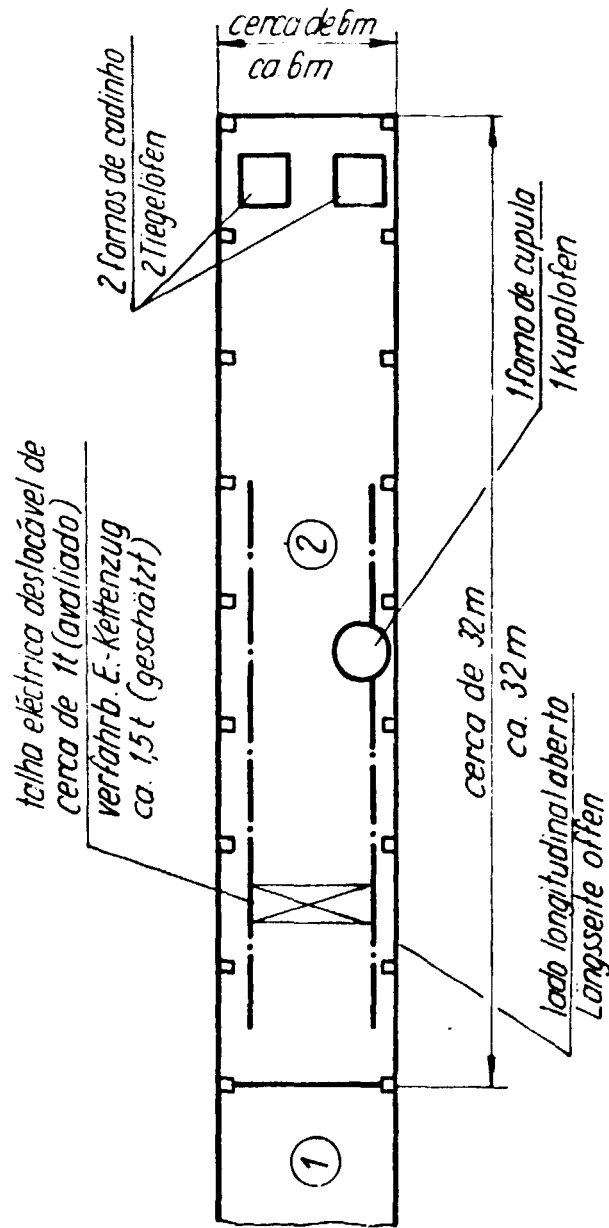
coque de fusão	cerca de 30 t/a
óleo combustível	cerca de 2,5 t/a

Trabalhadores

Os 12 trabalhadores existentes chegam para produzir as quantidades de fundição mencionadas atrás. Portanto não se pode contractar novos trabalhadores.

VLB
INEX
Berlin

Projeto de uma sala de fundição de ferro fundido
Fundição na fábrica de aço da Siemens



- ① *mesas de modelos*
Modellager
- ② *fundição*
Gießerei

altura da sala cerca de 5m
Raumhöhe ca. 5m

2.2.13. Lupral, Benguela

2.2.13.1. Análise da situação actual

A empresa compoe-se de secção de fundição e de secção de construção mecânica. São também fabricadas peças de plástica e de cimento/asbesto.

Na secção de fundição fabrica-se peças de ferro fundido e de bronze. Para as fábricas de açúcar são produzidos cilindros e outras peças de desgaste até a um peso máximo de 5 t por peça.

A secção de fundição não está explorada de forma completa; fabrica actualmente:

ferro fundido	cerca de 300 t/a
bronze	cerca de 2 t/a

Também são fabricadas peças para a agricultura e a construção de estradas do território.

O apetrechamento da secção de fundição está relativo velho, mas numa boa condição e, portanto, potente.

Há dois cubilotes de diâmetro de 700 mm com um ante-forno e três fornos de cadinho para fundir bronze ou metal leve.

A areia de moldar é preparada mediante centrífuga e dispositivo decriva; mas é moldada à mão.

Para o material de moldar para machos há um pequeno misturador de asa. O limpar das peças fundidas pequenas está mecanizado pelo emprego dum tambor de esfregar; para peças mais grandes serve uma caixa de jarro com mesa giratória.

Há um armazém com uma pequena carpintaria (um carpim-

teiro) para consertos.

Há suficientes trabalhadores (cerca de 80 pessoas), no entanto faltam quadros técnicos.

2.2.13.2. Medidas para aproveitar ou desenvolver a secção de fundição

Medidas a curto e médio prazo

Segundo as informações da direcção de empresa faltam material, quadros técnicos e pedidos para aproveitar a capacidade possível.

Seria possível aumentar a capacidade da secção de fundição para cerca de 2.000 t/a de ferro fundido por uma reconstrução da empresa

- emprego de máquinas de moldar (630 x 500 mm)
- transporte por pista de rolos
- diversas medidas técnicas.

Porque já são fabricadas grandes peças fundidas poderá ser cobrida a necessidade do país quanto às coquilhas para acerarias.

O seguinte desenvolvimento da capacidade da secção de fundição é proposto:

ferro fundido:

1981:	cerca de 300 t
1985:	cerca de 1.200 t (destas 825 t/a coquilhas)
1990:	cerca de 1.800 t (destas 1.300 t/a coquilhas)
1995:	cerca de 2.000 t (destas 1.500 t/a coquilhas)
2000:	cerca de 2.000 t (destas 1.500 t/a coquilhas)

Além das coquilhas para acerarias deveriam ser também fabricados os sortidos

- cilindros para fábricas de açúcar
- peças para a agricultura
- bombas de mão
- cobertas de canal
- caixas com ralo para sargeta, fogareiros e ferros de passar de ferro fundido.

Para a necessidade própria da construção mecânica é de fundir uma quantidade pequena de fundição de bronze

ca, de 5 t/a.

Material

Para a produção de cerca de 2.000 t/a de ferro fundido e cerca de 5 TOa de bronze precisa-se de

ferro bruto	cerca de 1.100 t/a
sucata de fundição	cerca de 890 t/a
sucata de aço	cerca de 120 t/a
ferrossilício	cerca de 20 t/a
carga de bronze	cerca de 5,5 t/a
material resistente ao fogo	cerca de 100 t/a
areia	cerca de 2.000 t/a
bentonite/argila	cerca de 80 t/a
pó de carvão	cerca de 40 t/a

Energia

Para realizar a capacidade final indicada precisa-se de:

coque de fusão	cerca de 600 t/a
óleo combustível	
para bronze	cerca de 1 t/a
para secagem	cerca de 2 t/a

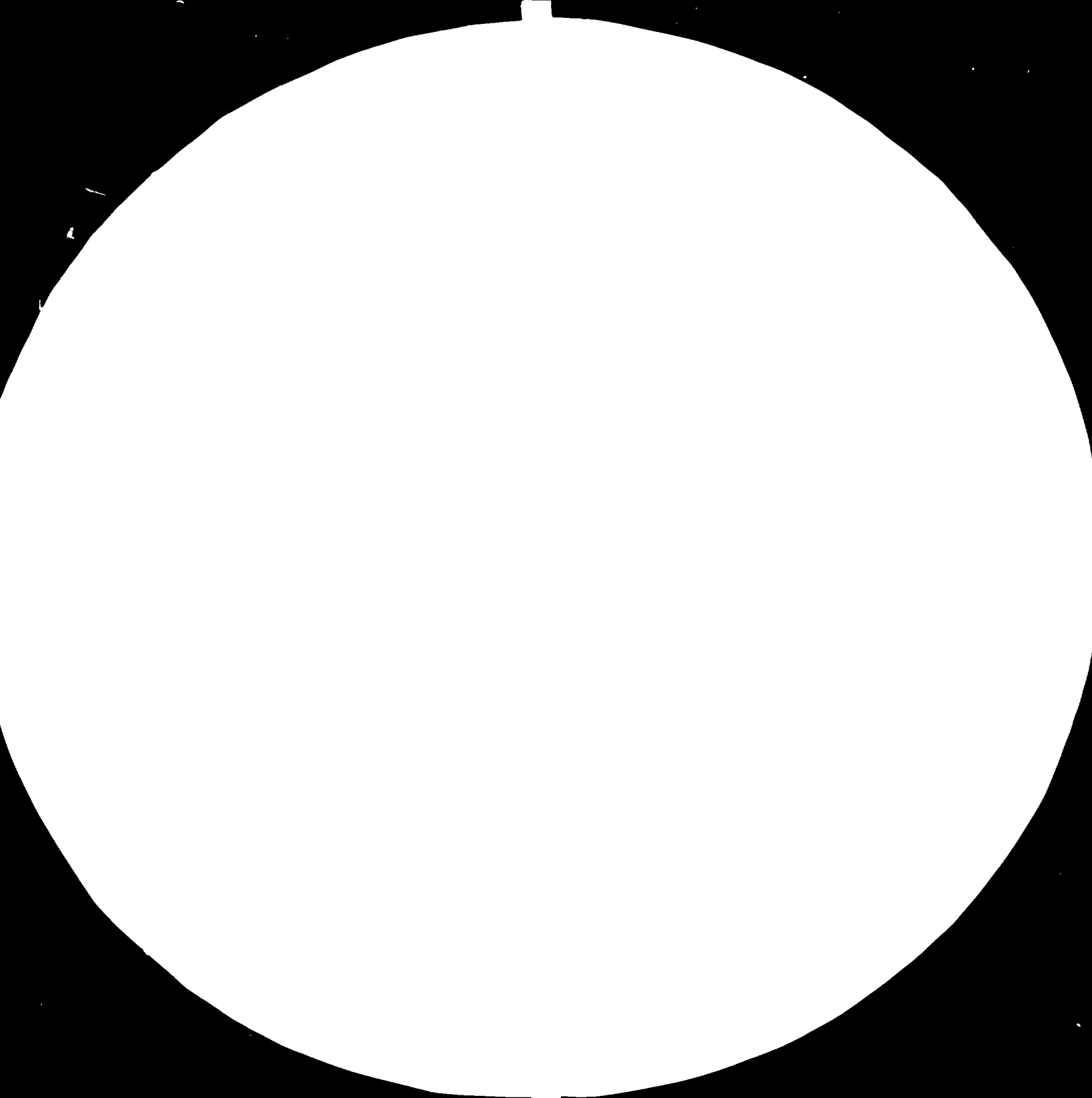
Mão-de-obra

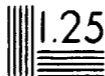
Os 80 trabalhadores existentes chegam para assegurar uma produção de cerca de 2.000 t/a. Passo a passo devem ser empregados quatro técnicos.

Modelos e caixas de machos

Para a produção corrente deve-se produzir da existência. Ferramentas (isto é, modelos e caixas de machos) gastas são de reparar de forma indendente ou são de efectuar fabricações novas em quantidade pequena. Para fabricar sortidos novos na secção de fundição devem ser importados modelos e caixas de machos necessários. (eventual, para coquilhas). A ampliação da pequena carpinteria da empresa deveria suceder passo a passo com o fim de empregar ali cerca de três carpinteiros de moldes.

83.11.29
AD.85.03





1.5

2.2

2.0

1.8

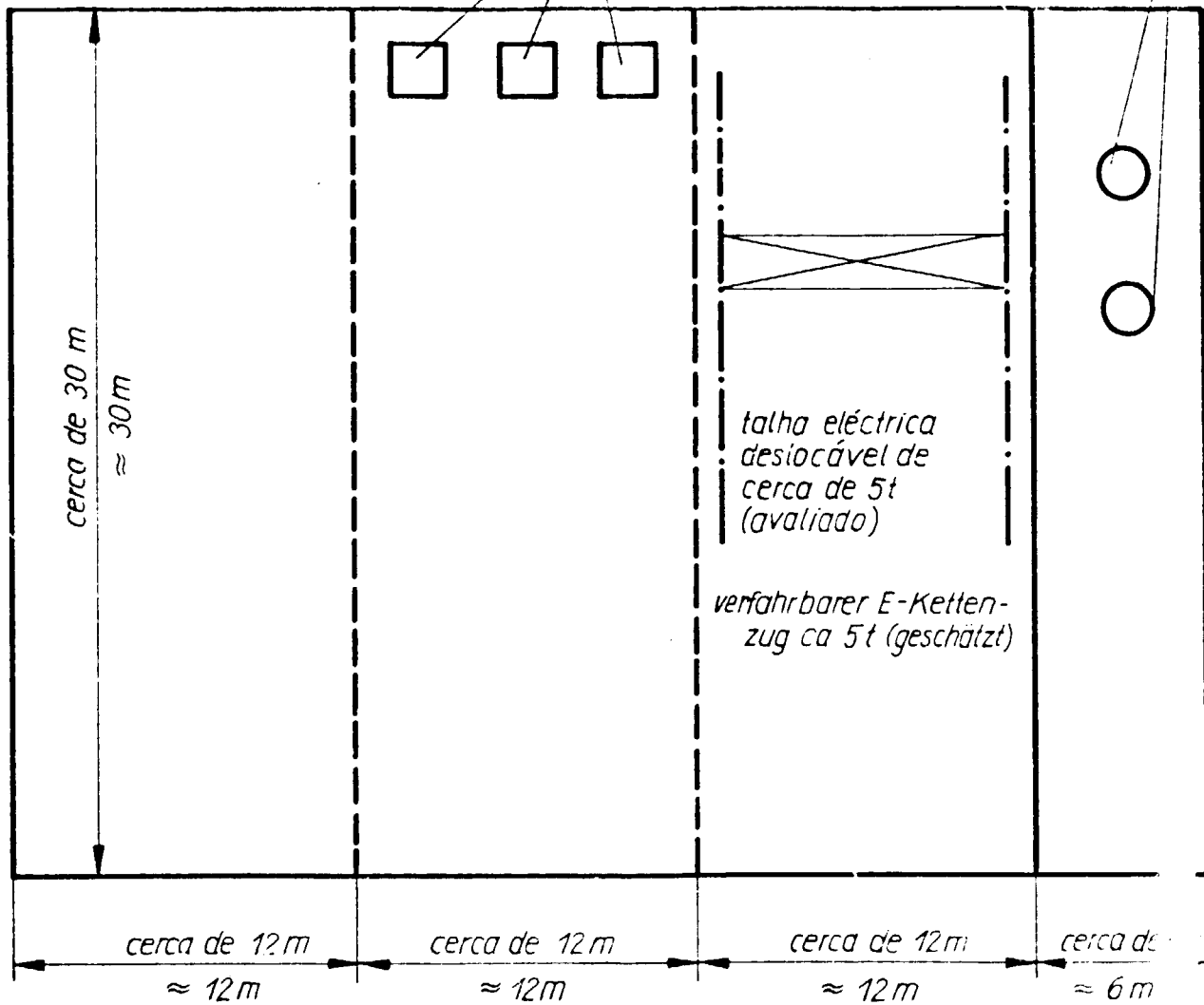
Resolution Test Chart
1.0 1.1 1.25 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.5

VLB
INEX
Berlin

Proj. para a Indústria de F. M., do
Fundo LUPRAL - Brangela

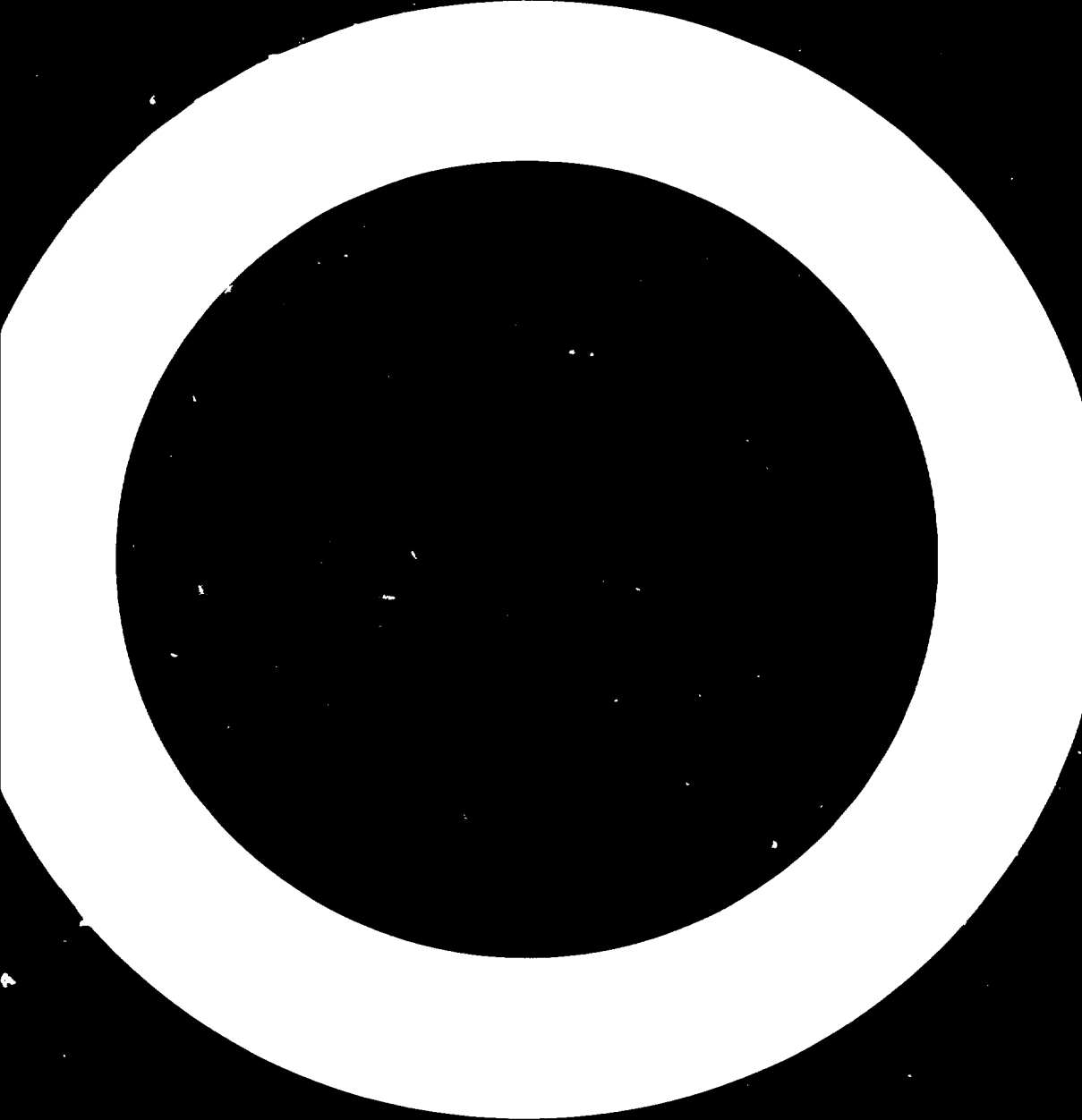
3 fornos de cadinho
3 Tiegelöfen

2 fornos de cúpula
2 Kupolöfen



2-59

altura do pavilhão cerca de 7-8m
Hallenhöhe ca 7-8m



2.2.14. EMPRESA DE MANUTENÇÃO, Lubango

2.2.14.1. Análise da situação actual

A empresa compõe-se duma secção de fundição e duma oficina mecânica para construção metálica de aço. A secção de fundição foi construída para a produção de peças fundidas de aço, de ferro fundido, de bronze e de metal leve.

Actualmente fabrica-se só ferro fundido para produzir algumas peças acessórias para o território. É fundida uma quantidade de cerca de 15 t/a.

Para fabricar fundição de aço há um forno de arco vol-táico da firma Junker. Mas o forno não está em ordem de funcionar. Mais há um cubilote (600 mm de diâmetro) sem balança e sem elevador mecânico. Um pequeno forno de soleira com crisol para bronze ou metal leve não se usa por causa da falta de material.

Os moldes são fabricados à mão com areia natural. O processo de moldar efectua-se no chão. Machos são raras vezes fabricados.

Para a preparação de areia há um crivo mecânico. A superfície de criva está cerca de 1 m². Para secar os moldes e machos há uma câmara de secagem aquecida por madeira.

Numa oficina mecânica pertencente à empresa as peças fundidas são limpas.

A existência de moldes está pequena; não há uma carpintaria. Na secção de fundição há só poucos especialistas.

2.2.14.2. Medidas para aproveitar ou desenvolver a secção de fundição

Medidas a curto e médio prazo

É proposto tomar, rapidamente, medidas (por especialistas do fabricante do forno) para pôr em funcionamento o forno de arco voltáico. Com o conserto da eléctrica devem ser também pedidas documentações para revestir de alvenaria e informações sobre o material resistente ao fogo necessário. Estas documentações e informações são de pedir do fabricante.

Esta pequena secção de fundição explorar-se-ia como fábrica de fundição de aço especializada no território de Lunbango. A sua capacidade poderia aumentar para cerca de 150 t/a de aço fundido.

O cubilote necessitado de reparação deveria continuar a trabalhar até ao momento da entrada em funcionamento do forno de arco voltáico. Seria continuada a fabricação de peças de ferro fundido (até ao momento de terminar a reconstrução do forno de arco voltáico).

Não deveria ser retomada a produção de peças de bronze e de metal leve. Estas peças poderiam ser fabricadas em outras fábricas de fundição existentes no território.

Como medida a médio prazo seria empregado, a partir de 1985, um segundo forno para a produção de aço fundido.

A preparação do material de moldar deveria ser melhorada por um misturador especial. Como processo de fabricar moldes é proposto, nas condições existentes, o processo de vidro solúvel-bentonita/argila.

Material

Para produzir uma quantidade de cerca de 150 t/a de aço fundido precisa-se de:

ferro bruto de aço	cerca de 27 t/a
sucata de aço	cerca de 138 t/a
ligas de ferro	cerca de 10 t/a
material resistente ao fogo	cerca de 15 t/a
areia	cerca de 150 t/a
bentonite/argila	cerca de 10 t/a

Energia

Para produzir cerca de 150 t/a de aço fundido no forno de arco voltáico precisa-se de

cerca de 105 MWh/a

de energia eléctrica.

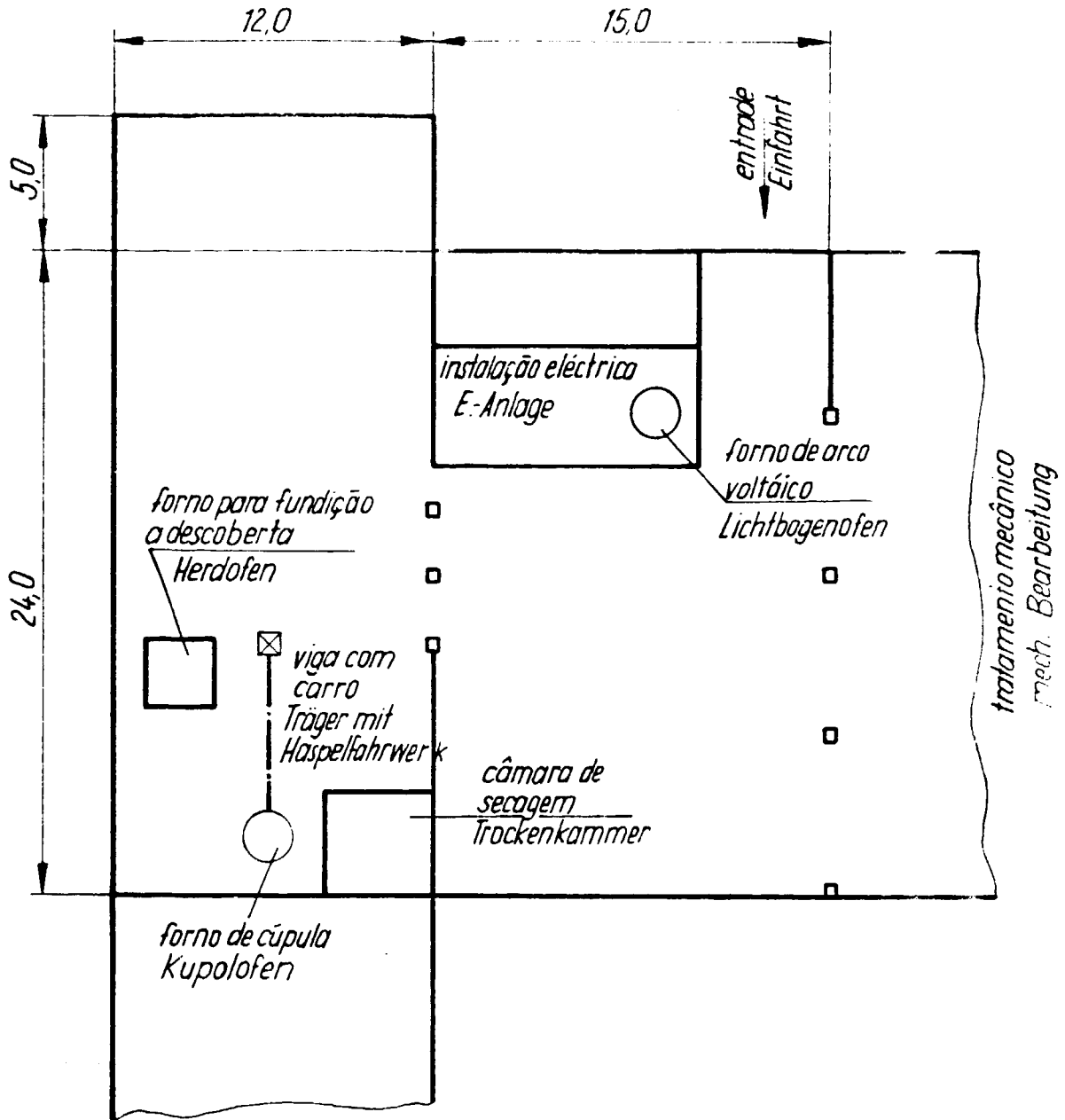
Com empregar um segundo forno de fundição após de 1985 as quantidades necessárias de material e energia aumentarão para o duplo.

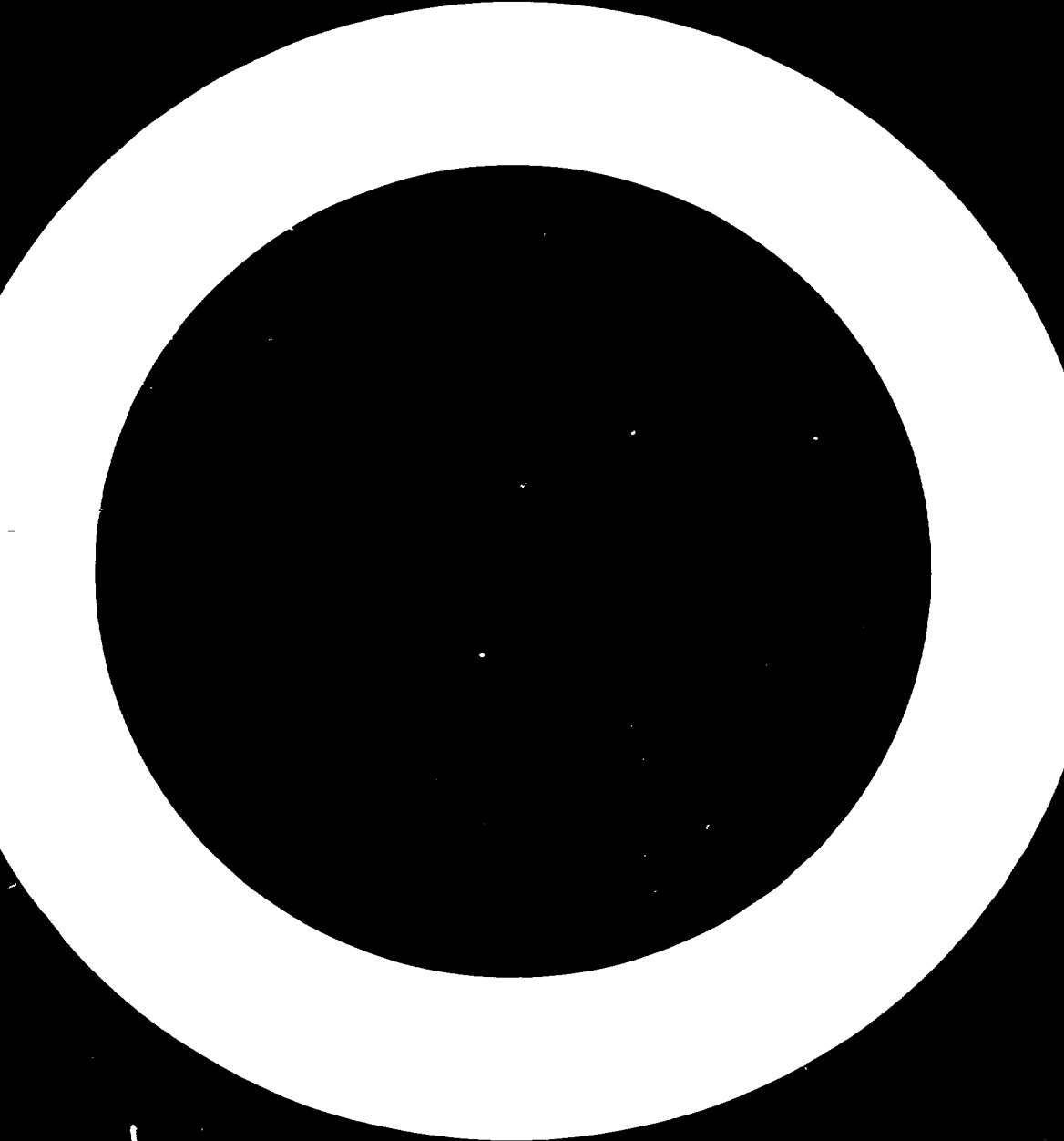
Modelos e caixas de machos

Os dispositivos de moldes necessários deveriam ser fabricados ou pelo cliente de fundição ou por outras fábricas de fundição.

Mão-de-obra

Para a produção proposta precisa-se de cerca de 10 pessoas. Não é necessário empregar trabalhadores adicionais. O pessoal de serviço para o forno de fundição tem de ser instruído pelo fabricante do forno durante um período prolongado.





2.2.15. Fábrica de fundição do Caminho de Ferro de Mocâmedes, Lubango

2.2.15.1. Análise da situação actual

A fábrica de fundição é uma secção da empresa de reparações do Caminho de Ferro de Mocâmedes. Está dimensionada para fabricar peças sobresselentes e peças de desgaste para o serviço ferroviário.

Podem ser fabricadas peças de ferro fundido, de bronze e de metal leve.

Causado pela discontinuidade no serviço ferroviário on e há problemas de material e de pessoal é actualmente produzida só uma quantidade pequena de ferro fundido (cerca de 12 t/a).

A fábrica de fundição está muito bem equipada. Existe uma completa oficina de moldagem mecânica com instalação de preparar areia para a fabricação de solas de travão e cepos do freio. Esta instalação está dimensionada para um tamanho de caixas de moldação de 500 x 600. Foi construída em 1962.

Moldes até a um tamanho de 1 m x 1 m são moldados na oficina de moldagem manual que está incluída na alimentação e regresso de material de moildar.

Na fundição existem os seguintes equipamentos:

1 cubilote, diâmetro de 600 m, com ante-forno
balança e mecanismo de fornada

Este cubilote está em condição muito boa, mas não é usado desde 1974.

1 forno de indução (da firma BBC)

Neste forno actualmente fundem-se quantidades pequenas de ferro fundido.

Para fundir bronze e metal leve há pequenos fornos de crisol e um forno de tambor alimentados por óleo.

Além disso, há duas câmaras de secagem para moldes e machos, aparatos de afiar e máquinas para limpar bem como dispositivos especiais.

Há um laboratório para efectuar todas as análises típicas na fundição. Este laboratório está mais ou menos bem equipado.

Há também um armazém de moldes extenso com dispositivos de moldes velhos.

A empresa tem uma ligação eléctrica estável, poço e recipiente para o abastecimento de água e um central de compressor.

2.2.15.2. Medidas para aproveitar ou desenvolver a secção de fundição

Medidas a curto ou médio prazo

Esta fábrica de fundição, graças ao seu equipamento, está em condições de realizar uma produção alta de ferro fundido, sem empregar apetrechamento novo ou adicional.

O aumento da produção depende dos pedidos, do material e do pessoal (em particular, dos quadros técnicos).

Segundo informações por parte Angolana, esta capacidade de fundição deve ser aproveitada quase exclusivamente para a empresa ferroviária. Até à plena entrada em serviço do caminho de ferro esta fábrica de fundição deveria produzir também peças fundidas para as necessidades do

do desenvolvimento económico bem como outras peças de fundição para fim de conserto etc.

A produção de bronze fundido deveria ser também mantida em quantidade pequena, cerca de 5 t/a, e aproveitada para o território de Lubango. Além disso, há também uma capacidade de cerca de 2 t/a de metal leve fundido.

Com a entrada em funcionamento do cubilote e o emprego do forno de indução para qualidades de ferro fundido especiais, a empresa poderia aumentar, passo a passo, a sua produção de ferro fundido para

cerca de 2.000 t/a.

Até 1985 (o mais tardar) deveriam ser solucionados os problemas actuais, como materiais, pedidos e especialistas, de modo que a empresa alcançar a produção atrás mencionada com trabalho em dois turnos.

Material

Para a fabricação das quantidades indicadas de fundição precisa-se, entre outras coisas, de seguintes materiais:

ferro bruto	cerca de 1.120 t/a
sucata de fundição	cerca de 880 t/a
sucata de aço	cerca de 120 t/a
ferrossilício	cerca de 20 t/a
carga de bronze	cerca de 6 t/a
carga de metal leve	cerca de 2,2 t/a
areia	cerca de 2.000 t/a
bentonite/argila	cerca de 35 t/a
pó de carvão	cerca de 20 t/a
material resistente ao fogo	cerca de 100 t/a

Energia

Energia de fusão para o forno de indução, com 1.000 t/a:
cerca de 700 MWh/a

Coque de fusão para o cubilote, com 1.000 t/a :
cerca de 300 t/a.

Oleo combustivel para o forno de crisol, com cerca de 5 t/a
de bronze e cerca de 2 t/a de alumínio:
cerca de 3 t/a.

Mão-de-obra

Na fábrica de fundição actualmente há só 15 trabalhadores.
Se se aumentaria a produção para cerca de 2.000 t/a, precisaria-se cerca de 100 pessoas inclusive pessoal de direcção e manutenção.

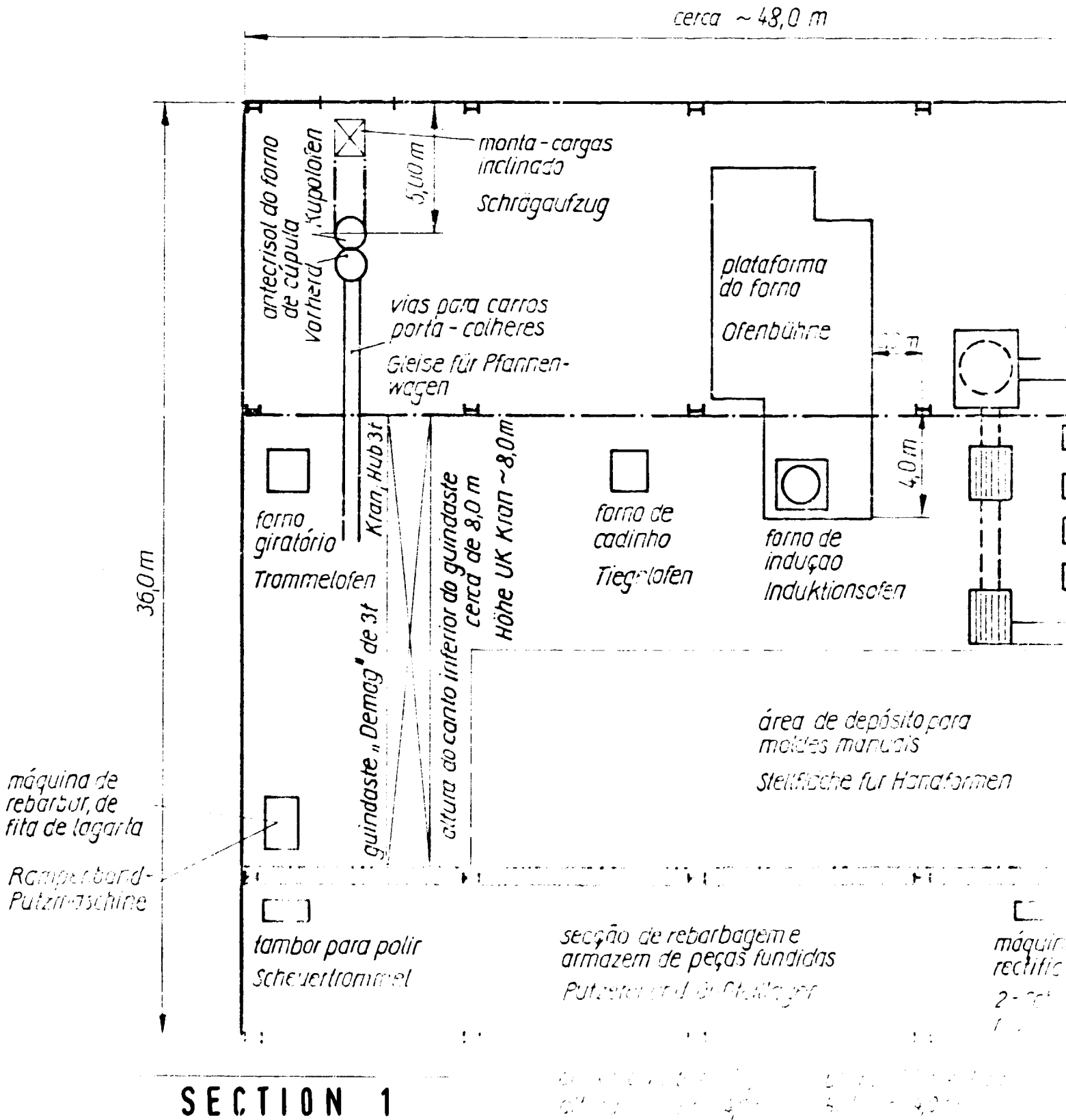
Visto que já existe pessoal de conserto na empresa total, o número de trabalhadores necessários diminuiria para cerca de 90 pessoas.

Caso que não haja possibilidades de formação na empresa de fundição do Caminho do Ferro de Lubango, poderia suceder a formação na empresa de fundição do Caminho de Ferro de Huambo.

Modelos e caixas de machos

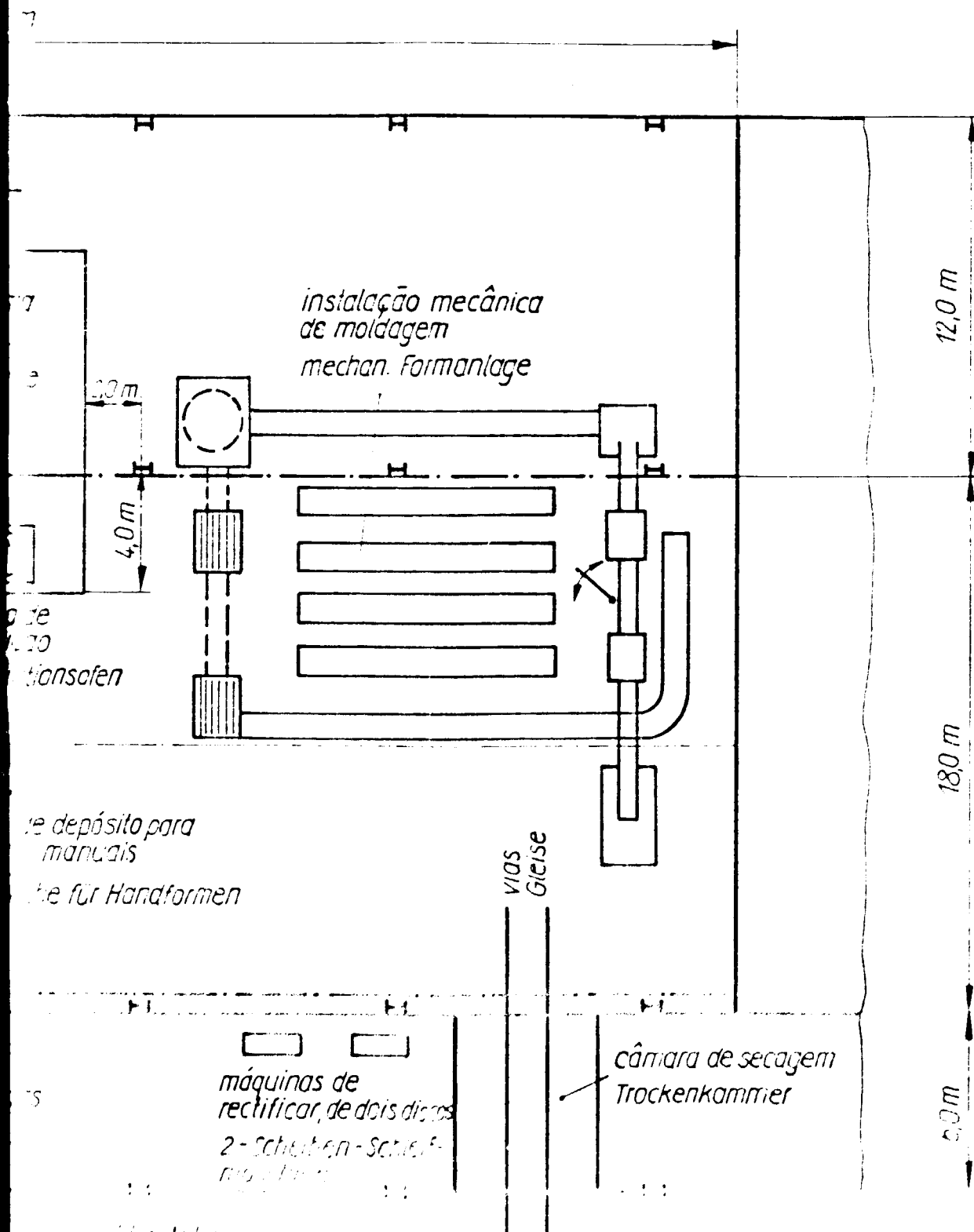
A empresa deveria instalar uma secção de construir moldes onde trabalhem três pessoas. Uma tal pequena secção estaria em condições de cobrir toda a necessidade do território de Lubango.

O armazém de moldes existente tem de ser posto em ordem nova.



VEB
INEX
Berlin

Desenvolvimento da indústria de fundição
Fundição C.F.M. Lubango



SECTION 2

2.2.16. Metalfus, Lubango

2.2.16.1 Análise da situação actual

Esta empresa compõe-se duma secção de fundição e duma secção de fabricação mecânica.

Na secção de fundição podem ser fabricadas peças de ferro fundido, de bronze e de metal leve. Actualmente são fabricadas, de ferro fundido, pontas de arado, barras de grelha e outras peças sobresselentes e peças de desgaste. O volume de produção monta a cerca de 200 t/a.

De metal leve são fabricados: potes, copos, pratos e outras peças pequenas. O volume desta produção monta a cerca de 20 t/a.

Por causa de material e de necessidade não se fabrica bronze.

A secção de fundição está equipada com dois cubilotes de diâmetro de 600 mm, mas destes só um é capaz de funcionar. Além disso, há um forno de crisol alimentado por óleo para bronze ou metal leve.

Está previsto um outro forno para metal não ferroso.

Na secção de moldagem trabalha-se exclusivamente à mão. A areia de moldar vem de Benguela, para a fundição de ferro é juntada um pouco de argila. Falta pó de carvão; as peças fundidas têm uma superfície má.

Para preparar a areia há uma criva de tambor.

Machos empregam-se somente raras vezes para fundir metal leve. São fabricados de areia natural com serradura e um pouco de argila.

Para secar alguns moldes que precisam um tempo prolongado e para machos emprega-se gás diluído.

Actualmente na secção de fundição trabalham 25 pessoas. Há alguns bons moldadores à mão.

Há uma pequena existência de moldes. Para pontas de arado há placas de moldes.

2.2.16.2. Medidas para aproveitar ou desenvolver a secção de fundição

Medidas a curto e médio prazo

A empresa está bem organizada. A produtividade de trabalho está alta.

Propõe-se continuar a aproveitar a secção de fundição com mesmo perfil. A produção de alumínio fundido poderia ser aumentada - sem instalar apetrechamento novo - para cerca de 40 t/a.

Para isso tem de ser reparado o segundo cubilote. Se no período a médio prazo aumentaria, no território de Lubango, a necessidade de produtos de alumínio fundido, seria de verificar se se especializa esta empresa de fundição para a fabricação deste material. Para isso seriam necessários outros fornos de fusão e para a secção de máquinas de moldar e vias de rolo.

Material

Para uma produção de cerca de 200 t/a de ferro fundido e cerca de 40 t/a de alumínio precisa-se de seguintes materiais:

ferro bruto	cerca de 112 t/a
sucata de fundição	cerca de 89 t/a
sucata de aço	cerca de 11 t/a
ferrossilício	cerca de 2 t/a

alumínio	cerca de 44 t/a
areia	cerca de 240 t/a
bentonite/argila	cerca de 1 t/a
pó de carvão	cerca de 0,5 t/a
material resistente ao fogo	cerca de 1,2 t/a

Energia

Precisa-se:

coque de fusão	cerca de 60 t/a
óleo combustível	cerca de 16 t/a

Mediuns

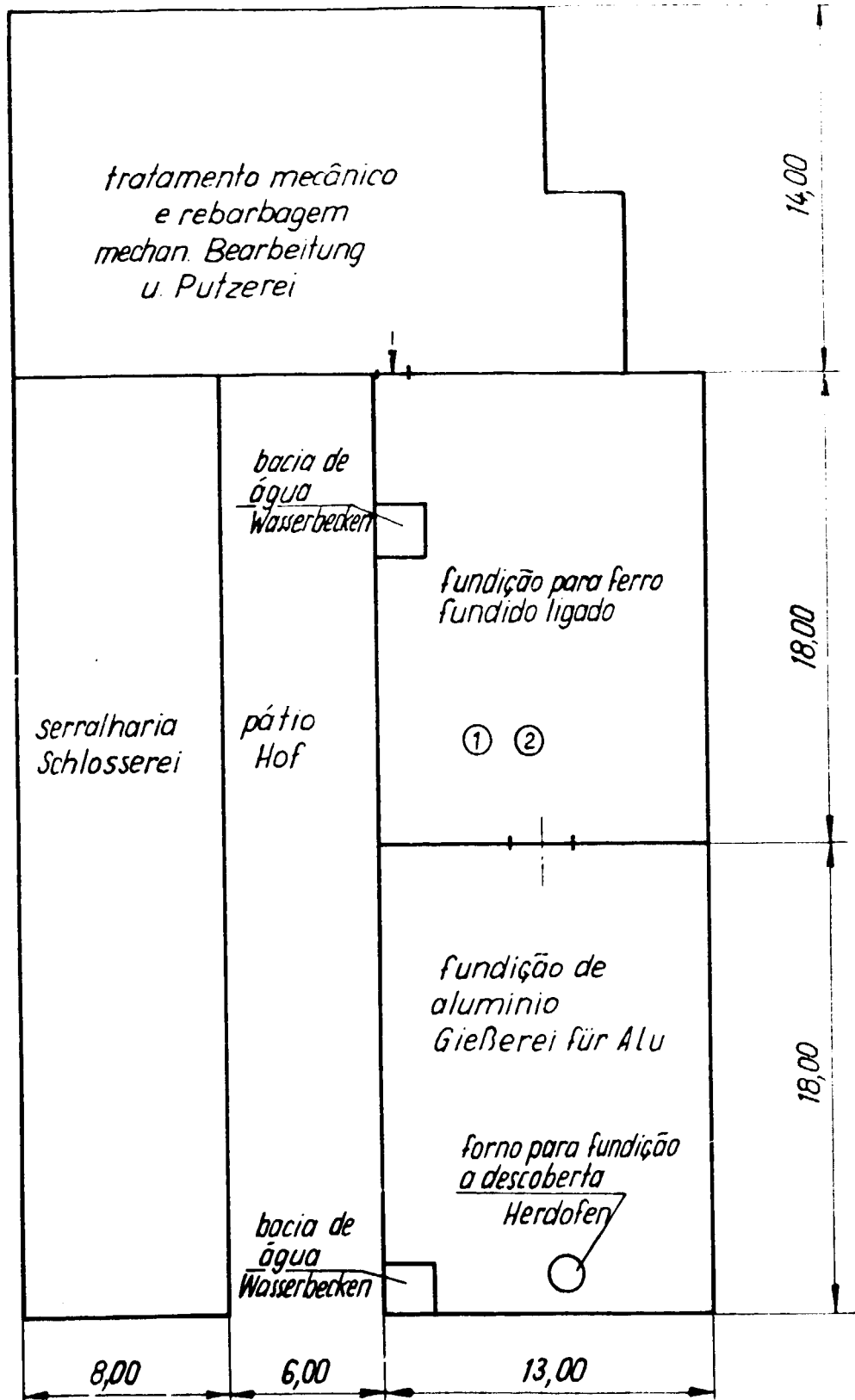
Há energia eléctrica e água inclusive bacias de reserva (duas). No contexto com uma extensão perspectiva (após 1985) é de prever um compressor para ar comprimido.

Mão-de-obra

Há mão-de-obra em número suficiente. Os poucos especialistas têm de transmitir as suas experiências aos operários não-instruídos.

Modelos e caixas de machos

Há só uma pouca existência de moldes. Uma carpintaria não existe. Por isso, deveriam ser fabricados os moldes de madeira na empresa do Caminho de Ferro de Lubango.



- ① forno de cúpula velho
alter Kupolofen
- ② forno novo
neuer Kupolofen

2.3. Notas e medidas centrais

2.3.1. Medidas tendentes à formação e ao aperfeiçoamento bem como ao desenvolvimento da estrutura de mão-de-obra

Para poder aproveitar a capacidade das fábricas de fundição existentes, conforme às propostas, tem de ser aumentado o número de operários especializados em fundicao e de outros quadros técnicos. Além disso, são de empregar cerca de 200 trabalhadores nas fábricas de fundição.

Dois caminhos são propostos para formar operários especializados em fundição; tendo de ser realizados ao mesmo tempo:

1º caminho - Formação de especialistas para manejar grupos de apetrechamento especiais (fornos de fusão, fornos para maleabilizar, preparação de areia, máquinas de limpar)

O pessoal de serviço tem de dominar tanto o serviço como a manutenção e o conserto do apetrechamento.

Nas respectivas empresas angolanas (lugar de apetrechamento) o pessoal de serviço tem de ser instruído por representantes das firmas fabricantes. Conforme ao volume e construção técnica da instalação esta instrução deve ser concordada por contrato durante um período a estabelecer.

2º caminho - Formação de operários especializados em fundição com conhecimentos universais

Este pessoal tem de ser capaz a realizar, de forma versada, todas as operações típicas para uma fábrica de fundição. Esta formação poderá realizar-se em empresas de fundição angolanas. Os instructores necessários (para instruções teóricas e práticas) deveriam ser contratados para o período necessário do estrangeiro no quadro

A formação de quadros técnicos (mestres e engenheiros) terá de suceder durante os próximos anos no estrangeiro na base de contratos correspondentes.

Até 1985 são de formar no estrangeiro os seguintes mestres e engenheiros para a indústria de fundição de Angola:

- 10 mestres de fundição e construção de
- 5 engenheiros de fundição

Esta proposta baseia-se na necessidade das empresas de fundição existentes. A necessidade das empresas a construir de novo não está contida.

2.3.2. Notas quanto à problemática de modelos e caixas de machos

As ferramentas de formar (modelos e caixas de machos) abrangem todas as ferramentas necessárias para fabricar um molde (modelos e caixas de machos) ou mesmo representam este molde (molde permanente).

A forma de propriedade em moldes e caixas de machos) determina, em substância, a organização da sua fabricação. Os modelos e as caixas de machos são quase sempre propriedade do fabricante do produto final, quer dizer o cliente tem que pôr estas ferramentas à disposição da fábrica de fundição e armazená-las, depois do cumprimento da sua encomenda, no seu território.

Esta forma de propriedade habitual em países industrializados significa para a indústria angolana como cliente de fundição a importação de modelos e caixas de machos pelo menos para um período até 1990. O fabricante do produto final tem de atender condições de licença eventuais.

Fabricantes de produtos finais que possuem capacidades de fundição próprias - isso é justo a situação em várias empresas - têm de fabricar mesmos os modelos e as caixas de machos ou cooperar quanto à sua fabricação com outras empresas no território.

Estas empresas já têm armazéns de moldes e, muitas vezes, uma pequena oficina de construção de moldes para moldes de madeira. Isso é justo para as seguintes empresas:

- | | |
|--|---------------|
| - Marçao | - em Huambo |
| - Fadarío Muteca | - em Huambo |
| - Seccão de fundição do Caminho de Ferro | - em Huambo |
| - Comandante Jika | - em Benguela |
| - Lupral | - em Benguela |
| - Seccão de fundição do Caminho de Ferro | - em Lubango |

Estas capacidades são de desenvolver, passo a passo, e terão de cobrir a necessidade própria de modelos e caixas de machos até 1990, aproximadamente.

2.3.3. Notas quanto à necessidade de material

Para materializar as medidas a curto e médio prazo tendentes à aproveitação da capacidade das fábricas de fundição existentes na R.P. de Angola é necessário pôr à disposição, nos próximos anos, material em quantidade suficiente.

O quadro sinóptico seguinte dá uma vista geral sobre a quantidade dos mais importantes para a exploração das fábricas de fundição. O volume de material baseia-se na capacidade proposta (veja ponto 2.1. deste estudo) das singulares empresas de fundição e representa valores de orientação para um ano.

<u>Materiais</u>	<u>Quantidades orientativas</u>
Ferro bruto	cerca de 6.328 t
Sucata de aço	cerca de 1.086 t
Sucata de fundição	cerca de 5.063 t
Ferro bruto de aço	cerca de 60 t
Carga de bronze	cerca de 615 t

<u>Materias</u>	<u>Quantidades orientati</u>	<u>is</u>
Metal leve	cerca de	638 t
Areia	cerca de	13.055 t
Bentonite/argila	cerca de	437 t
Pó de carvão de pedra	cerca de	206 t
Pré-ligas de ferro	cerca de	140 t
Coque de fusão	cerca de	2.826 t
Oleo de combustivel/fornos de fusão/	cerca de	276 t
Material resistente ao fogo	cerca de	624 t

Nos pedidos correspondentes é necessário indicar quantidades e prazos de fornecimentos exactos.

Explicações

- Material de carga metálico:

Foi indicada aquela parte que terá que ser comprada, não tomando em conta a circulação de materiais.

- Areia

Foi indicada a necessidade de areia natural e classificada de forma comum.

- Bentonite / Argila

Para o processo de moldagem pode-se usar areia natural.

Eventualmente, será necessário adicionar um pouco de argila. Para moldes complicados é de empregar bentonite.

2.3.4. Outras notas e propostas

A localização descentral das fábricas de fundição na R.P. de Angola exige a criação de "empresas condutores" que poderão assumir funções centrais no respectivo território. Estas funções são, entre outras, as seguintes:

- centro de consulta para problemas de fundição técnicos e tecnológicos
- centro de formação e instrução de operários de fundição

- elaboração central de tarefas de racionalização
- questões de standardização

Propõe-se, com respeito aos territórios de

- Luanda
- Huambo
- Benguela
- Lubango

a organização seguinte:

2.3.4.1. Território de Luanda

Depois do pôr em funcionamento da fábrica de fundição maleável no território de Luanda existirão três empresas especializadas quanto ao material:

1. Fábrica de fundição Metalvi - ferro fundido maleável
2. Fábrica de fundição Tornang - bronze e metal leve
3. Fábrica de fundição Sometal - ferro fundido

A partir de entrada em funcionamento da empresa de fundição Metalvi esta deveria assumir as funções duma empresa condutor. Nesta empresa deveriam ser trabalhadas tarefas centrais da produção de ferro fundido.

A empresa de fundição especializada "Tornang" fabrica peças fundidas de

bronze e metal leve.

Esta empresa poderia actuar como centro de consulta para a produção de fundição de metal não ferroso no território de Luanda e também fora disto.

Esta empresa presta-se ao centro de formação profissional para a fundição de metal não ferroso.

2.3.4.2. Território de Huambo

Como empresa condutor deveria actuar a fábrica "Fadario Muteca" (território de Huambo).

É verdade, a fábrica de fundição do Caminho de Ferro de Huambo está maior, mas com as medidas de reconstrução previstas realizar na empresa de fundição "Muteca" po-

deriam ser criados os pressupostos técnicos e organizatórios para que pudesse exercer esta empresa as funções duma fábrica condutora.

Ao mesmo tempo deveriam ser criadas as possibilidades de formação e aperfeiçoamento profissionais centrais de operários de fundição para o território de Huambo. Actualmente o território tem duas fábricas de fundição especializadas:

- a fábrica de fundição do Caminho de Ferro
(fundição de conserto para o serviço ferroviário e produção de ferro fundido maleável/fundição de bronze)
- a fábrica de fundição Joba
(fundição de metal leve)

2.3.4.3 Território de Benguela

Como empresa condutor é proposta a fábrica de fundição **L u p r a l**.

Esta empresa dispõe de experiências no campo da fabricação de peças de fundição grandes de ferro fundido. Esta empresa deveria assumir tanto a formação e o aperfeiçoamento de operários de fundição como a construção de moldes de madeira para todo o território.

A fábrica de fundição "Comandante Jika" fabrica peças de fundição de aço; a fábrica de fundição "1º de Maio" produz peças sobresselentes para as fábricas de açúcar.

2.3.4.4. Território de Lubango

A fábrica de fundição do Caminho de Ferro poderia assumir a função duma empresa condutor neste território. Esta fábrica de fundição representa o centro da produção de ferro fundido, dispõe de espaço suficiente e deveria organizar tanto as tarefas de formação e do aperfeiçoamento como a construção de moldes de madeira para

todo o território.

No território actuam as seguinte fábricas como empresas de fundição especializadas:

- a fábrica de fundição Metalfus para metal leve
- a fábrica de fundição "Empresa de Manutenção" para a produção de peças de aço fundido.

2.3.5. Asseguração de qualidade

2.3.5.1. Indicações gerais

O controle de qualidade numa empresa de fundição inclui, em geral, as tarefas seguintes:

- controle de entrada de materiais:
 - . materiais de carga para a fusão
por exemplo ferro bruto, metais, sucata, materiais auxiliares metalúrgicos, combustíveis;
 - . materiais de uso para a fabricação dos moldes e machos
por exemplo areia quartzosa, areia de moldar, aglutinantes, aditivos, materiais de revestir os moldes;
 - . materiais auxiliares para o tratamento posterior das peças fundidas,
por exemplo pedregulho para limpar por jacto, impregnantes;
- controle do processo de fusão e fundição:
 - . medir a temperatura do metal líquido;
 - . analisar a composição dos materiais de fabrico:
por método químico húmido,
por método de análise rápido,
 - . verificação de qualidade por ensaios tecnológicos (utilizando provetas em forma de cunha etc.);
- controle do processo da fabricação dos moldes e machos:
 - . verificar as qualidades do material de moldação,
 - . ensaiar o molde, por exemplo a dureza do molde;
- controle da qualidade das peças fundidas:
controle visual: da superfície, da exactidão das medidas,

- . controlar os dados característicos (dureza, resistência) dos materiais de fabrico, a verificar por meio duma barreta de ensaio,
 - . realizar ensaios especiais, por exemplo por ultrason;
- avaliar os processos de controle:
- . incluir em estatísticas os dados determinados nos ensaios,
 - . analisar erros,
 - . dar recomendações para a realização do processo tecnológico,
 - . fazer conclusões para o controle, por ex. no que diz respeito aos processos, métodos e à frequência de ensaios.

O controle nos processos parciais realiza-se na base da tecnologia de ensaio que constitui uma parte integrante da tecnologia de produção. A tecnologia de ensaio inclui:

- o objecto de ensaio,
- o modo de ensaio (por ex. ensaio contínuo ou descontínuo),
- o método de ensaio,
- o lugar de ensaio,
- a frequência dos ensaios.

Além da qualidade exigida duma peça fundida deve-se ter em conta como factores importantes:

- as variações da qualidade dos materiais de carga,
- a velocidade da fabricação nos processos parciais.

Para garantir a rentabilidade os gastos de ensaio devem encontrar-se numa relação razoável à tarefa de produção.

Em fins de assegurar o cumprimento destas tarefas recomenda-se criar um sector especial da asseguaração

da qualidade. No que diz respeito à dimensão e estrutura dele são possíveis duas variantes:

- Laboratório de controle:
com dotação básica para controle simples dos materiais e ensaio das peças fundidas (LAB),
- Secção de controle:
com dotação básica com possibilidades alargadas de ensaio, para o controle dos materiais e peças fundidas (SECC).

Do outro lado ambas as variantes podem subdividir-se em 2 etapas de ampliação:

- etapa básica (B):
com dotação mínima para o controle dos materiais entrados e ensaio dos materiais de fabrico,
- etapa alargada (AL):
com dotação completa segundo as exigências.

Assim, em consequência, encontram-se 4 variantes:
LAB-B, LAB-AL, SECC-B, SECC-AL.

Estas variantes escolham-se para as empresas de fundição tendo em conta os pontos seguintes:

- sortimento,
- volume de produção,
- grupos dos materiais produzidos,
- método de fusão,
- método da fabricação dos moldes e machos,
- grau de mechanização,
- exigências à qualidade dos materiais de fabrico e das peças fundidas,
- número dos trabalhadores.

Em seguida explicam-se

- a tarefa de controle,
- os processos/métodos de ensaio,

- os equipamentos,
- a superfície necessária destas variantes.

Exigências adicionais apresentam-se como suplemento.

2.3.5.2. Asseguração da qualidade nas fundições existentes

Partindo das indicações gerais propõem-se, para as fundições existentes, as variantes seguintes:

<u>Fundição</u>	<u>Variante</u>
<u>Luanda</u>	
1. Tornang	LAB-AL
2. IARPUL	-
3. SOMETAL	LAB-AL
4. Metalvi	SECÇ-B
<u>Huambo</u>	
5. Joba	aproveitar as possibilidades na fundição CFB
6. Marcao (velho)	aproveitar as possibilidades na fundição CFB
7. Marção (novo)	-
8. Empresa "F. Muteka"	SECÇ-B
9. CFB	SECÇ-AL
<u>Benquela</u>	
10. Com. Jika	SECÇ-B
11. Mateca	-
12. "1 de Maio"	LAB-B
13. Lupral	LAB-B
<u>Huila/Lubango</u>	
14. Empresa de Manutenção	aproveitar as possibilidades na fundição de CFM
15. CFM	SECÇ-AL
16. Metalfus	aproveitar as possibilidades na fundição de CFM

2.3.5.3. Apresentação das variantes propostas para o controle de qualidade

A elaboração inclui como resumo as tarefas de ensaio e controle mais importantes abrangendo os processos de ensaio propostos e os aparelhos necessários neste contexto. Apresenta-se uma proposta no que diz respeito às superfícies e salas de trabalho. A presente elaboração subdivide-se nos domínios seguintes:

- ensaio dos materiais de fabrico, parte I,
- ensaio dos materiais de moldação, parte II.

Laboratório de controle, etapa básica (LAB-B)

Parte I: Ensaio dos materiais de fabrico

- Tarefa de controle:

Controlar a composição química dos materiais de carga metálicos (ferro bruto, ligas ferrosas, ligas prévias, sucata). Analisar a composição química do material fundido derretido. Analisar a resistência à tracção e a dureza por meio de barras de ensaio fundidas separadamente visando a comprovar os parâmetros de qualidade exigidos. Medir a temperatura do metal líquido para assegurar a observação de óptimas condições tecnológicas de fundição.

Material a ensaiar: material fundido em estados sólido e líquido.

- Processos de ensaio e equipamentos:

A concentração dos elementos C, Si, Mn, P, S nos materiais fundidos ferrosos determina, em substância, os parâmetros da qualidade do material em estado fundido.

A análise destes elementos assim como de elementos de liga eventuais realiza-se por estandardizados processos de ensaio químico.

As características de resistência mais importantes dos materiais fundidos ferrosos determinam-se ensaiando a resistência à penetração de cunha e medindo a dureza.

A temperatura do ferro líquido controla-se por meio dum elemento termoelétrico de imersão com indicação digital.

A composição química das ligas não ferrosas deve-se ensaiar aproveitando os clássicos processos químicos húmidos.

Os aparelhos a utilizar para os vários processos de ensaio apresentam-se na tabela 1.

Parte II: Ensaio do material de moldação

- Tarefa de controle:

Em primeiro lugar controle dos materiais entrados na empresa mas também ensaio das características de misturas de materiais de moldação.

Ensaiar a composição e as características básicas dos componentes dos materiais de moldação visando a avaliar em que medida estes materiais podem empregar-se face aos valores orientativos exigidos.

Material a ensaiar: areia natural de moldação,
areia quartzosa, argila aglutinante.

- Processos de ensaio e equipamentos:

Os processos de ensaio e equipamentos pode-se ver na tabela 2.

Laboratório de controle, etapa alargada (LAB-AL)

Parte I: Ensaio dos materiais de fabrico

- Tarefa de controle:

As mesmas tarefas como no laboratório básico, adi-

cionalmente ensaio metalográfico para controlar a estrutura do material fundido (características de resistência, facilidade de trabalho, luta contra a fabricação de refugo).

- Processos de ensaio e equipamentos:

Adicionalmente aos processos apresentados em contexto com o laboratório básico fabricam-se e preparam-se secções polidas que se examinam ópticamente e se analisam utilizando a serra de arco, o torno mecânico, aparelho de amolar e polir assim como o microscópio metalográfico fotoóptico.

Os aparelhos necessários são objecto da tabela 1.

Parte II: Ensaio dos materiais de moldação

- Tarefa de controle:

As mesmas tarefas como no laboratório básico, adicionalmente possibilidades alargadas do ensaio de misturas de materiais de moldação e verificação da qualidade dos moldes e aglutinantes.

- Processos de ensaio e equipamentos:

Os processos de ensaio e equipamentos indicam-se na tabela 2.

Secção de controle, etapa básica (SECÇ-B)

Parte I: Ensaio dos materiais de fabrico

- Tarefa de controle:

Como no laboratório alargado adicionando um volume ampliado do controle de características de resistência mecânica e a documentação de estrutura.

- Processos de ensaio e equipamentos:

Análise rápida dos elementos C e S aproveitando um equipamento especial (aparelho "Leco")

Os parâmetro de resistência mecânica são determinados por meio duma máquina de ensaio de materiais. Para averiguar a resistência serve um martelo de pêndulo para ensaios de choque. Este equipamento adicionando a posição 9 possibilita ensaiar todos os materiais fundidos.

A documentação de estrutura é assegurada utilizando uma máquina fotográfica e o laboratório fotográfico correspondente.

Os aparelhos necessários apresentam-se na tabela 1.

Parte II: Ensaio dos materiais de moldação

- Tarefa de controle:

As mesmas tarefas como no laboratório alargado, com possibilidades adicionais de ensaiar vários sistemas de materiais de moldação assim como para realizar ensaios em série.

- Processos de ensaio e equipamentos:

Os processos e aparelhos mostram-se na tabela 2.

Secção de controle, etapa alargada (SECC-AL)

Parte I: Ensaio dos materiais de fabrico

- Tarefa de controle:

As mesmas tarefas como na secção de controle básica, adicionando a possibilidade de examinar as peças fundidas de ponto de vista de defeitos internos assim como a possibilidade de ensaiar as características dos materiais de fundição no que diz respeito à tecnologia de fundição.

- Processos de ensaio e equipamentos:

A composição química determina-se por um autómato de análise. Caso que existirem valores padrões correspondentes ele estará em condições de determinar os elementos de liga e elementos presentes em traços em todos os materiais de fundição. Aparelhos adicionais permitem analisar os dados medidos e registá-los em documentações.

Defeitos de fundição internos descobrem-se por meio dum aparelho de ultrason. Características com respeito à tecnologia de fundição (importantes para avaliar o comportamento do metal ao encher o molde e ao formar o corpo fundido) determinam-se realizando provas standardizadas especiais no sector da tecnologia de fundição. Para isto é necessário dispor dum forno de cadinho de indução (forno de fusão) e dum colecção conveniente de dispositivos de fundição (modelos e coquilhas).

Os equipamentos necessários indica a tabela 1.

Parte II: Ensaio do material de moldação

- Tarefa de controle:

As mesmas tarefas como na secção básica. Mas alargada por mais processos de ensaio para caracterizar a composição dos materiais de moldação (determinar os componentes) assim como para avaliar amplamente as misturas de materiais de moldação do ponto de vista da facilidade de trabalho, do comportamento no processo de fundição e outras características até as possibilidades de recuperação.

- Processos de ensaio e equipamentos:

Os processos de ensaio e equipamentos indicam-se na tabela 2.

Tabela 1

=====

Parte I: Ensaio dos materiais de fabrico

Vista geral dos processos de ensaio e aparelhos

1.^a variante - Laboratório básico

<u>Posição</u>	<u>Processo de ensaio</u>	<u>Aparelhos</u>
1	C	aparelho de análise rápida de carbónio
2	Si	aparelho de análise termo-eléctrica de silício
3	Mn) não aproveitam-se aparelhos especiais) (clássicos processos químicos húmidos incluindo balança de análise)
4	P	
5	S	
6	elementos de liga	
7	metais não ferrosos	
8	resistência à tracção	indirectamente por aparelho de ensaio da resistência à penetração de cunha
9	dureza	durometro
10	temperatura do ferro líquido	elemento termoeléctrico de imersão, com indicação digital

2.^a variante - Laboratório alargado

<u>Posição</u>	<u>Processo de ensaio</u>	<u>Aparelhos</u>
1 - 10		
11	estrutura	mecanismo de amolar e polir, aparelho de ar quente, microscópio metalográfico

3.^a variante - Secção básica

<u>Posição</u>	<u>Processo de ensaio</u>	<u>Aparelhos</u>
2-4/6-7/9-10		
12	C e S	aparelho "Leco"
13	resistência à tracção, limite de alongamento, dilatação, estrição	máquina para ensaios de materiais
14	resiliência	martelo de pêndulo para ensaios de choque
15	documentação de estrutura	máquina fotográfica para microscópio metalográfico, instalação de revelar e copiar

4.^a variante - Secção alargada

<u>Posição</u>	<u>Processo de ensaio</u>	<u>Aparelhos</u>
9-10/13-15		
16	análise química	autómato de análise (é apropriado também para analisar ligas de metal leve e pesado)
17	examinar do ponto de vista de defeitos de fundição internos	aparelho para ensaios por ultrason
18	características com respeito à tecnologia de fundição: - fluência, - tendência de formar bolsadas de contracção, tendência à fissuras devidas ao calor	forno de cadinho, proveta em forma espiral ou barreta de prova (coquilha), ensaio de Tatur, (coquilha), ensaio de Tern (coquilha)

Tabela 2

=====

Parte II: Ensaio dos materiais de moldação

Vista geral dos processos de ensaio e aparelhos

1.^a variante - Laboratório básico

<u>Posição</u>	<u>Processo de ensaio</u>	<u>Aparelhos</u>
1	teor de água (absoluto)	balança de laboratório, armário secador, exsicador
2	teor de matérias de sedimentação	balança de laboratório, ciclone aparelho de decantar, forno secador, forno de recozimento
3	granulometria	balança de laboratório, aparelho peneirador, peneiras de ensaio
4	perda ao rubro	balança de laboratório, forno de recozimento, exsicador
5	resistência à pressão e ao cisalhamento	misturador de laboratório, calcadeira, aparelho para ensaios de resistência, balança de laboratório
6	permeabilidade ao gás	misturador de laboratório, calcadeira, aparelho para ensaios de permeabilidade ao gás

2.^a variante - Laboratório alargado

<u>Posição</u>	<u>Processo de ensaio</u>	<u>Aparelhos</u>
1 - 6		
7	forma do grão, superfície do grão	microscópio
8	comportamento à sinterização	forno de recozimento
9	densidade de aglutinantes líquidos	areômetro, picnômetro, balança de laboratório
10	volume de inchamento de argilas aglutinantes	mecanismo vibratório, cilindro de medição

<u>Posição</u>	<u>Processo de ensaio</u>	<u>Aparelhos</u>
11	valor de azul-de-ne-tileno de argilas aglutinantes	método de análise por gotas, ciclone
12	ensaio do endurecimento dos moldes	aparelho para ensaios do endurecimento de moldes

3.^a variante - Secção básica

<u>Posição</u>	<u>Processo de ensaio</u>	<u>Aparelhos</u>
1 - 12		
13	teor de água (análise rápida)	aparelho de análise rápida de teor de humidade
14	análise contínua de sedimentação	aparelhagem de análise de sedimentação
15	compressibilidade (do material de moldação ligado por argila)	mecanismo de compressão, mangas de ensaio
16	resistência à tracção do material de moldação verde (material de moldação ligado por argila)	aparelho para ensaios de resistência à tracção do material de moldação verde, calcadeira

4.^a variante - Secção alargada

<u>Posição</u>	<u>Processo de ensaio</u>	<u>Aparelhos</u>
1 - 16		
17	poder adesivo em relação à água	centrífuga, aparelho de absorção de água
18	dilatação de areias de moldar	dilatômetro
19	análise de tensão de compressão	aparelhos de análise de tensão de compressão
20	teor de argila activa (argila circulante)	ciclone, fotómetro
21	desenvolvimento de gases	aparelho de pressão de gás

Posição	Processo de ensaio	Aparelhos
22	resistência à abrasão	aparelho de análise de resistência à abrasão
23	características de decomposição	aparelho de ensaio ao desmoldar
24	resistência ao cisalhamento em estado quente	aparelho de ensaio de resistência ao cisalhamento em estado quente
25	resistência à tração a verde (material de moldação ligado por argila)	aparelho de ensaio de resistência à tração a verde
26	resistência do molde	aparelho de ensaio de resistência de molde
27	dureza de machos	aparelho de ensaiar a dureza dos machos
28	tendência à defeitos de dilatação de areia	prova de tempo de abaulamento, prova de nervos de folha
29	qualidade das superfícies (das peças fundidas)	jogo de amostras padrões de superfície

Tabela 3

=====

Superfície necessitada e concepção das salas - Parte I -
Ensaio dos materiais de fabrico

1.^a variante - LAB-B

<u>Salas de trabalho/ Superfície</u>	<u>Postos de trabalho/ Equipamentos</u>
Sala 1 - preparação das provas - armazém - ensaio dos materiais	torno mecânico, zona de depositar e superfície de trabalho (bancada de trabalho), durometro, aparelho de ensaiar a resistência à penetração de cunha, mandriladora, serra de arco, armários e estantes

Superfície necessitada: 24 m²

Sala 2 - laboratório químico - armazém de substâncias químicas e de vidro	aparelhos de análise de C e Si, mesas de laboratório, posto de pesar com superfície de trabalho para a análise de Si
---	--

Superfície necessitada: 18 m²

Superfície total: 42 m²

2.^a variante - LAB-AL

<u>Salas de trabalho/ Superfície</u>	<u>Postos de trabalho/ Equipamentos</u>
Sala 1 como no LAB-B Sala 2 como no LAB-B	
Sala 3 - metalografia - armazém de materiais de gasto	instalação de amolar, instalação de polir, microscópio, superfície de trabalho incluindo zona de depositar

Superfície necessitada: 12 m²

Superfície total: 54 m²

3.^a variante - SECC-B

<u>Salas de trabalho/ Superfície</u>	<u>Postos de trabalho/ Equipamentos</u>
Sala 1 - oficina mecânica para a preparação das provas, - armazém de ferramentas, provas e materiais	serra de arco, torno mecânico, zona de depositar e superfície de trabalho (bancadas de trabalho), mandriladora, fresadora universal, diversos armários para armazenar ferramentas e materiais
Superfície necessitada: 40 m ²	
Sala 2 - laboratório químico - armazém de substâncias químicas e de vidro	aparelho "Leco", mesas de laboratório, posto de pesar com superfície de trabalho
Superfície necessitada: 18 m ²	
Sala 3 - ensaio de materiais de fabrico - armazém de ferramentas e de aparelhos	máquina para ensaios de materiais, durometro, aparelho de ensaiar a tenacidade ao choque, bancada de trabalho
Superfície necessitada: 24 m ²	
Sala 4 - metalografia - armazém de material de gasto e laboratório fotográfico	instalação de amolar, instalação de polir, microscópio, laboratório fotográfico (câmara escura), superfície de trabalho incluindo zona de depositar
Superfície necessitada: 30 m ²	
Superfície total: 112 m ²	

4.^a variante - SECC-AL

<u>Salas de trabalho/ Superfície</u>	<u>Postos de trabalho/ Equipamentos</u>
Sala 1 como SECC-B	
Sala 2 - sala de análise - armazém de meios de produção	autómato de análise com calculadora e aparelho in- pressor
Superfície necessitada: 20 m ²	
Sala 3 como SECC-B	adicionando um aparelho de ensaios por ultrason (transportável)
Sala 4 como SECC-B	
Sala 5 - laboratório de fusão e de fundição	forno de cadinho incluindo equipamento eléctrico, armazém de material de gasto e de peças sobressalentes, coquilhas e ferramentas
Superfície necessitada: 30 m ²	
Superfície total: 144 m ²	

Tabela 4

=====

Superfície necessitada e concepção das salas - Parte II -
Ensaio dos materiais de moldação

1.^a variante - LAB-B

<u>Salas de trabalho/ Superfície</u>	<u>Postos de trabalho/ Equipamentos</u>
--	---

Sala 1	balança
--------	---------

- sala de pesar
- preparação de provas
- armazém

Superfície necessitada: 8 m²

Sala 2
- laboratório de ensaio

ciclone, aparelho peneirador,
calcadeira, aparelho para
ensaiar a permeabilidade ao
gás, misturador de labora-
tório, aparelho de ensaio de
resistência, forno de re-
cozimento, armário secador

Superfície necessitada: 20 m²

Superfície total: 28 m²

2.^a variante - LAB-AL

<u>Salas de trabalho/ Superfície</u>	<u>Postos de trabalho/ Equipamentos</u>
--	---

Sala 1	duas balanças, microscópio
--------	-------------------------------

- sala de pesar
- preparação de provas
- armazém

Superfície necessitada: 10 m²

Sala 2 como LAB-B

Superfície total: 30 m²

3.^a variante - SECC-B

<u>Salas de trabalho/ Superfície</u>	<u>Postos de trabalho/ Equipamentos</u>
Sala 1 - sala de pesar - armazém	duas balanças, microscópio
Superfície necessitada: 10 m ²	
Sala 2 como LAB-B	adicionando aparelho de aná- lise rápida de humidade, vis- cosímetro, prensa, aparelho de ensaiar a resistência da mistura verde à tracção
Superfície necessitada: 32 m ²	
Superfície total: 42 m ²	

4.^a variante - SECC-AL

<u>Salas de trabalho/ Superfície</u>	<u>Postos de trabalho/ Equipamentos</u>
Sala 1 - laboratório para ensaiar os aglutinantes e mate- riais básicos de moldação	três balanças, microscópio, fotómetro
Superfície necessitada: 16 m ²	
Sala 2 - laboratório para ensaiar os aglutinantes e materiais básicos de moldação	três ciclones, duas calcadei- ras, aparelho de pressão de gás, viscosímetro, aparelhagem de decantagem, mecanismo vi- bratório, armário secador, aparelho de análise rápida de humidade
Superfície necessitada: 26 m ²	
Sala 2 - laboratório de ensaio para fins tecnológicos	dois misturadores, duas cal- cadeiras, aparelho de ensaiar a resistência, aparelho de pressão de gás, forno de re- cozimento, armário secador, aparelho peneirador, ciclone, aparelho de ensaiar a resis- tência da mistura verde à tracção, dilatómetro, aparelho de ensaiar a tensão de com- pressão, aparelho de ensaiar a resistência à abrasão, apa- relho de ensaiar a resistência ao cisalhamento a quente, aparelho de ensaios de desmoldagem, centrífuga
Superfície necessitada: 50 m ²	
Superfície total: 92 m ²	

12911

(2 of 2)

3. Desenvolvimento da indústria de fundição - a longo prazo -

3.1. Ampliação extensiva - construção de fundições novas

Como foi dito no ponto 1 - desenvolvimento da necessidade de produtos de fundição e cobertura possível -, propõe-se para cobrir a necessidade de peças de fundição, além da utilização da capacidade das fundições existentes, também recorrer à construção de fábricas de fundição novas.

Partindo da necessidade de fundição foram concebidas, ao todo, quatro construções novas de fundição:

Fábrica de fundição N.^o 1 - Local: Luanda/Viana
Produção principal: Peças de fundição para veículos
Produção anual: cerca de 30.000 t

Fábrica de fundição N.^o 2 - Local: Luanda
Produção principal: Peças de fundição para aparelhos técnicos domésticos e peças de fundição de aço para a indústria automobilística
Produção anual: cerca de 10.700 t

Fábrica de fundição N.^o 3 - Local: Huambo
Produção principal: Peças de fundição para máquinas agrícolas e aparelhos técnicos domésticos

Produção total: 600
8.000 t

Fábrica de fundição N.º 4 - local: Fundição
Produção principal: 2.000 t
nio fundido
Produção total: 2.400 t

Estas quatro fábricas de fundição não deveriam ser construídas antes de 1995, levando-se em conta o desenvolvimento da necessidade de fundição da R. F. de Angola e as medidas múltiplas a serem tomadas (formação de pessoal de direcção e de operários especializados, criação duma indústria metalúrgica potente, criação duma indústria de laboração...). O objectivo a alcançar deveria consistir em dispor em 2000 de toda a capacidade de fundição a criar.

De maneira detalhada, assim, as capacidades estarão à disposição como a seguir indicado:

Tabela 1: Volume de produção vindo das fundições novas

(Em toneladas)	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<u>Fundição N.º 1:</u>						
Fundição cinzenta				13.500	27.000	
Fundição de grafita esférica ou nodular/fundição dura					1.500	3.000

(Em toneladas)	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<u>Fundição N.º 2:</u>						
Fundição cinzenta			2.750	5.000	5.300	5.300
Fundição cinzenta - ligado -			300	700	700	700
Fundição de aço			2.250	4.300	4.300	4.300
<u>Fundição N.º 3:</u>						
Fundição cinzenta	2.500	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Fundição de aço	1.500	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
<u>Fundição N.º 4:</u>						
Alumínio fundido					1.200	2.400

Nas alíneas a seguir deste estudo, além dos pormenores tecnológicos das respectivas fábricas de fundição, serão descritas também brevemente as instalações anexas imprescindíveis para o funcionamento delas (instalações de abastecimento e canalização, refeitórios, instalações exteriores e outras semelhantes), apresentando-se ao mesmo tempo os custos.

3.2. Enquadramento territorial das fundições novas

Na fase de elaboração actual quanto ao desenvolvimento da indústria de fundição na R. P. de Angola só podem ser dadas indicações sobre o macrosítio das fábricas de fundição novas. Indicações sobre microlugares far-se-ão mais tarde.

Para as quatro construções novas de fundição propostas oferecem-se os seguintes sítios:

Fundição N. ^o 1	- Sítio: Luanda/Viana
Fundição N. ^o 2	- Sítio: Luanda
Fundição N. ^o 3	- Sítio: Huambo
Fundição N. ^o 4	- Sítio: Luanda/Viana

Este posicionamento territorial é fundamentado do seguinte modo:

- Os locais principais do desenvolvimento industrial planificado encontram-se nas áreas
 - . Luanda/Viana - Indústria automobilística e utensílios domésticos
 - . Huambo - Construção de máquinas agrícolas e construção de máquinas geral
 - . Lobito/Benguela - Construção naval
 - . Lubango - Reparações do caminho de ferro
- Nos macrosítios previstos há tanto vias de ligação, como também estradas de ligação asfaltadas.
- Eles encontram-se directamente em cidades portuárias ou eles contam com linhas de ramal rumo às instalações portuárias potentes, sendo possível assim, sem problemas, transportar o material ou as peças do sítio ou para ali.
- Tanto na zona de Luanda como também na área de Huambo produz-se peças de fundição para a necessidade do respectivo território. Está previsto que a fábrica de fundição N.^o 2 - Luanda - abastece a parte setentrional de Angola enquanto que a fábrica de fundição N.^o 3 - Huambo - o faz no sul do país.

- Os sítios propostos garantem que não haverá problemas de pessoal, pois ali existe uma elevada densidade populacional.
- Conforme as indicações dadas por parte do pessoal angolano, nos centros industriais concebidos está garantido, a longo prazo, o abastecimento de energia eléctrica e de outros portadores de energia.

O que foi anteriormente referido torna bem claro que o critério principal para o posicionamento territorial das construções novas de fundições consistia em garantir a fabricação de peças de fundição perto dos consumidores, tendo sido também tomado em consideração o transporte, a mão-de-obra e os recursos em energia e meios.

Os sítios estão indicados no mapa folha 3 - 6.

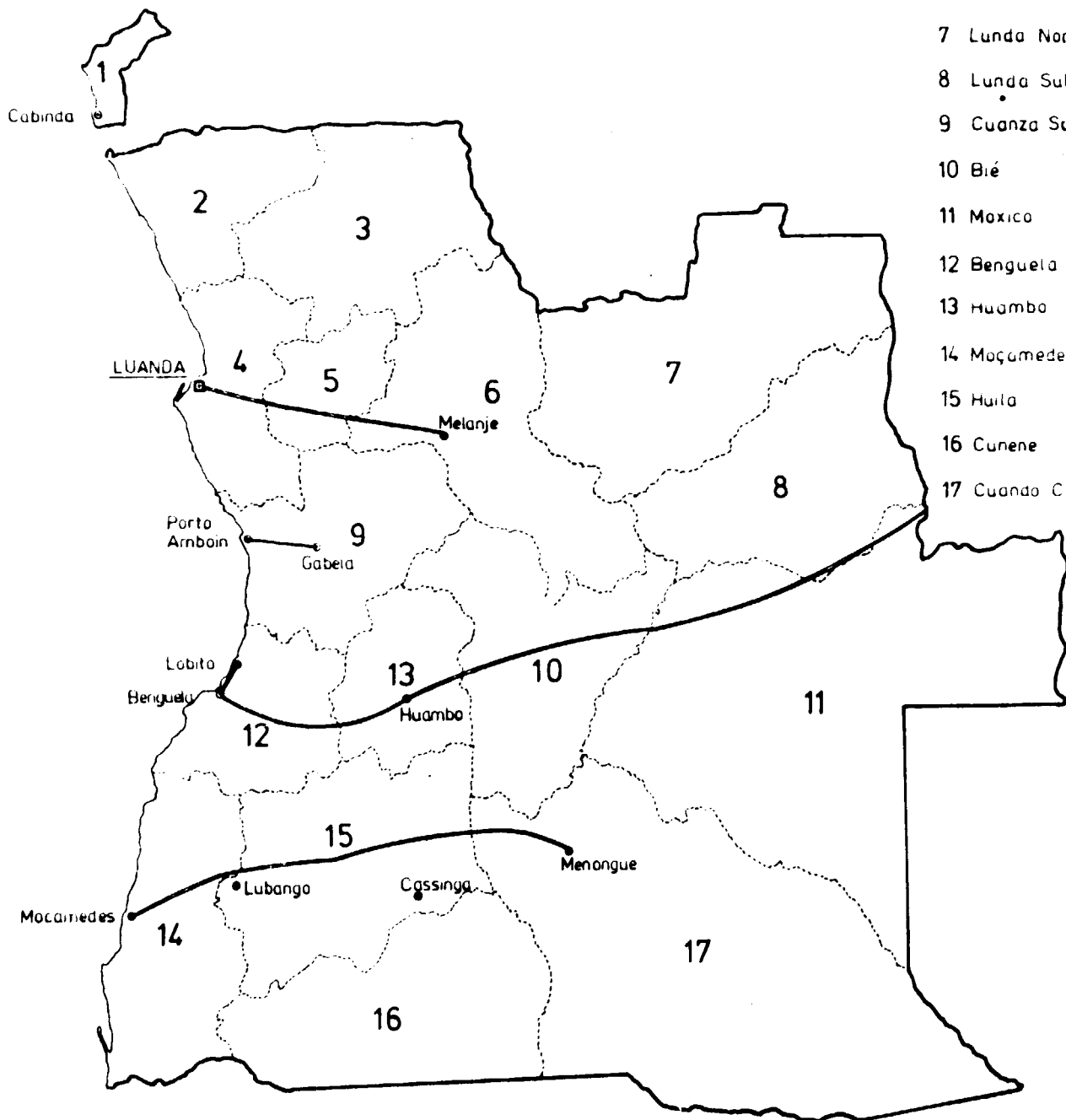
REPUBLICA POPULAR DE ANGOLA (Situação 1978)

PEOPLE'S REPUBLIC OF ANGOLA (Situation 1978)

Volksrepublik Angola (Stand 1978)

PROVÍNCIAS

- 1 Cabinda
- 2 Zaire
- 3 Uíge
- 4 Luanda
- 5 Cuanza Norte
- 6 Malanje
- 7 Lunda Norte
- 8 Lunda Sul
- 9 Cuanza Sul
- 10 Bié
- 11 Moxico
- 12 Benguela
- 13 Huambo
- 14 Moçamedes
- 15 Huila
- 16 Cunene
- 17 Cuando Cubango



M 1 : 6 000 000

3.2. Fundições novas - Estudos de projecto

3.3.1. Estudo de projecto para a construção nova da fábrica para veículos de Luanda - fundição N.º 1

3.3.1.1. Capacidade da fábrica de fundição

A fábrica de fundição 1 está especializada na produção de peças destinadas aos veículos, produzindo todas as peças de materiais de ferro GGL, GGG e GGH das seguintes categorias: artigos motores Diesel, veículos ligeiros, camiões, autobuses, tractores, atrelados e bicicletas motorizadas.

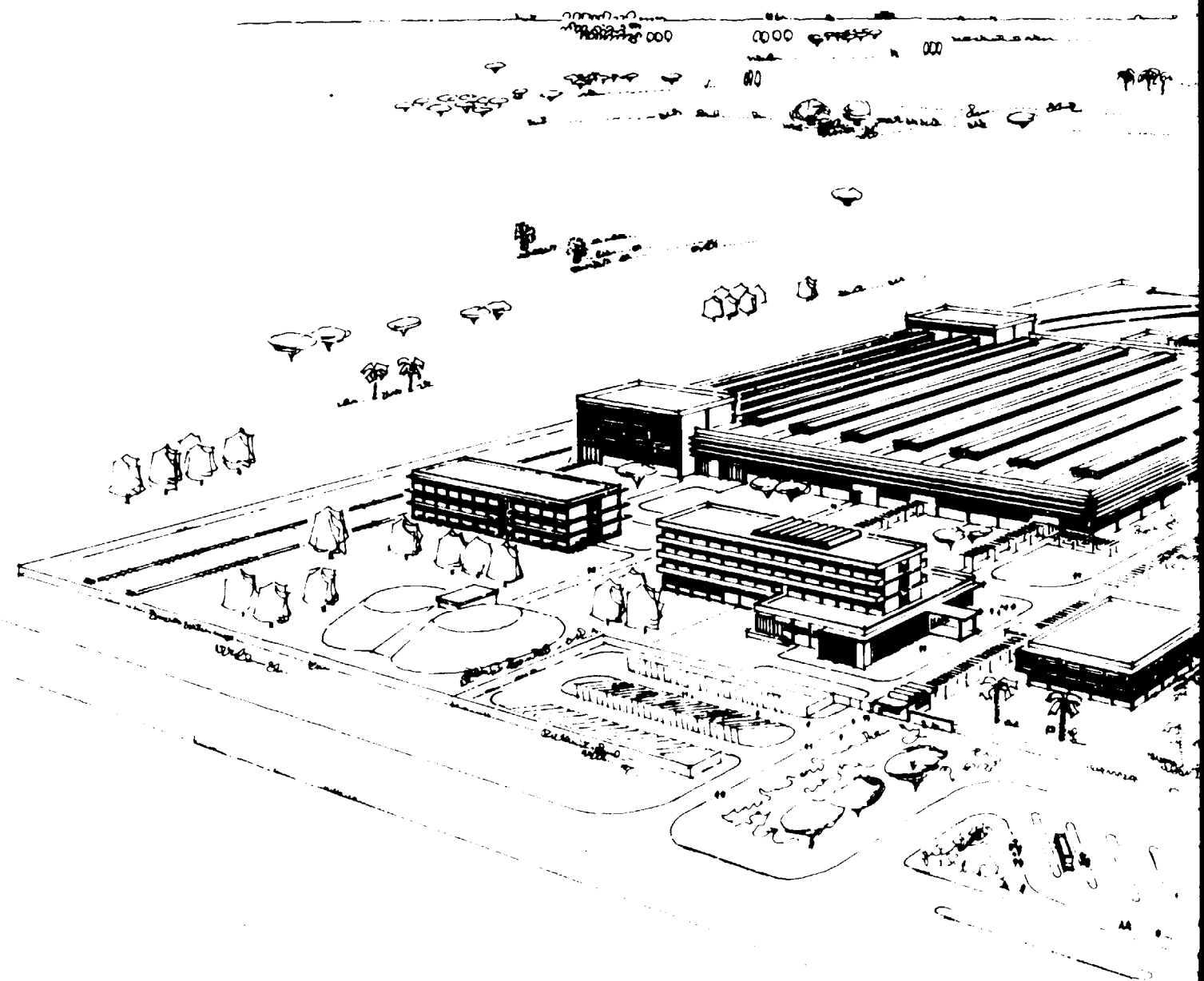
A fábrica de fundição N.º 1 dispõe da seguinte capacidade:

- Fundição cinzenta (GGL)	27,000 t/a
- Fundição de grafita esférica ou nodular (GGG), inclusive fundição dura (GGH)	<u>3.000 t/a</u>
Capacidade total	30.000 t/a
=====	

Esta quantidade equivale ao peso de todas as boas peças de fundição em bruto que são produzidas anualmente com 3.240 horas de produção efectivas em dois turnos.

A fundição para veículos baseia-se no seguinte sortido de grupos de artigos como consumidores de peças de fundição:

- 33.000 pçs./a de motores Diesel para	
- veículos ligeiros	11.000 pçs./a
- camiões, autobuses	9.900 pçs./a
- tractores	6.600 pçs./a
- outros	5.500 pçs./a



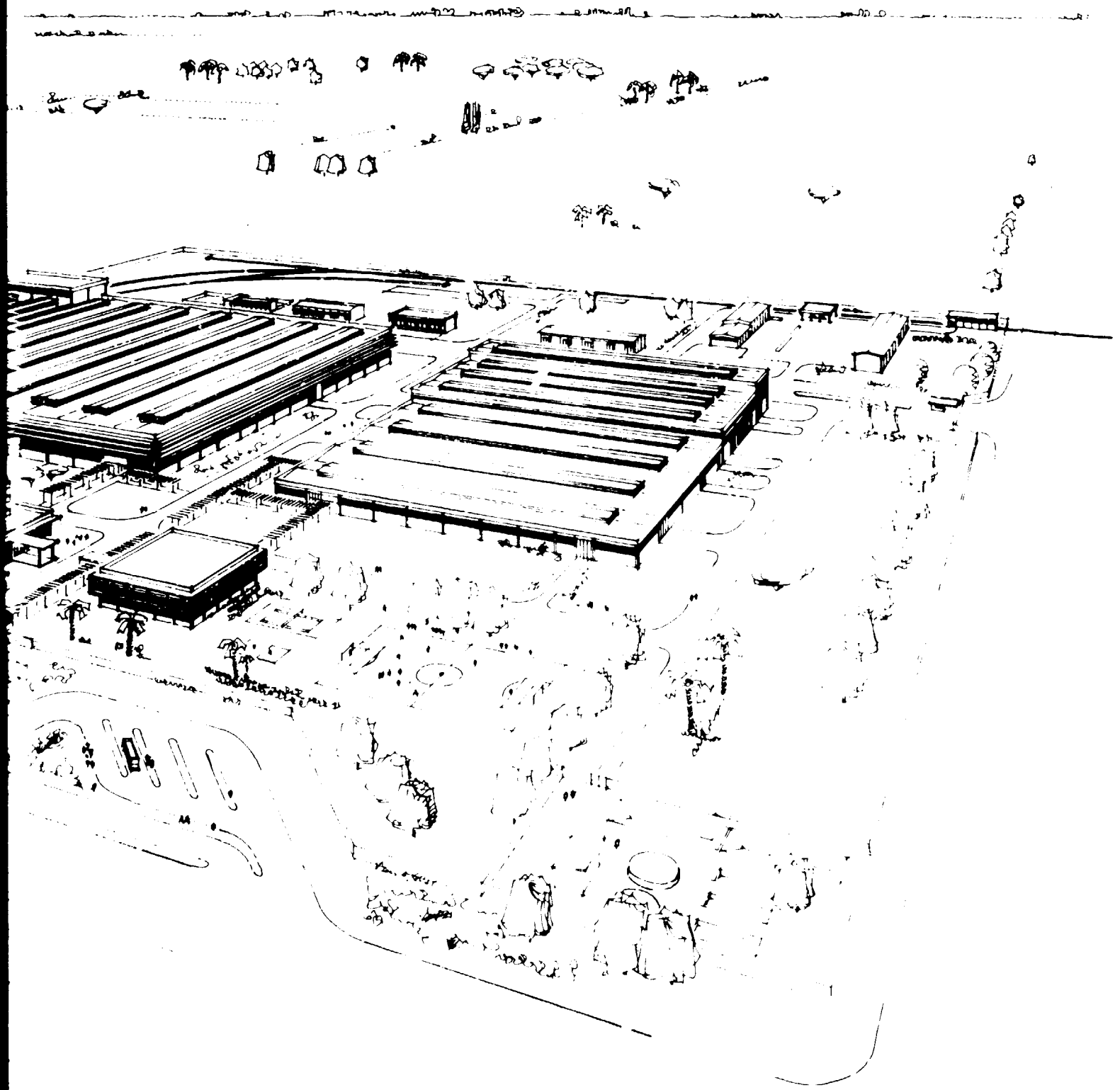
FUNDICAO
 FOUNDRY
 GISSEREI

1

LUANDA

RP	ANGOLA
PR	ANGOLA
VR	ANGOLA

SECTION 1



SECTION 2

- 35.000 pps./a de veículos ligeiros (com cabines)
- 10.000 pps./a de camiões, autocarros (com cabines)
- 6.800 pps./a de tractores (com cabines)
- 1.700 pps./a de atrelados (para os camiões, tractores)
- 34.000 pps./a de bicicletas motorizadas

Partindo dos representantes atrás referidos, anualmente devem ser fabricadas 2,5 milhões de peças de fundição de um peso médio de fundição em bruto de 12,0 kg/peça. (ao mínimo: 0,1 kg/peça., ao máximo: 177 kg/peça.). Cerca de 25 % das peças são de ferro fundido com grafita esférica de alta qualidade, menor parte de fundição dura.

A seguinte representação caracteriza a estrutura de fundição do programa de produção previsto, apoiando-se em grupos de peso que constituem um parâmetro importante para o dimensionamento da fábrica de fundição. Indicações sobre moldes e machos, assim como sobre o processo de rebarbagem são feitas na alínea 3.3.1.2. ao descrever os diversos objectos.

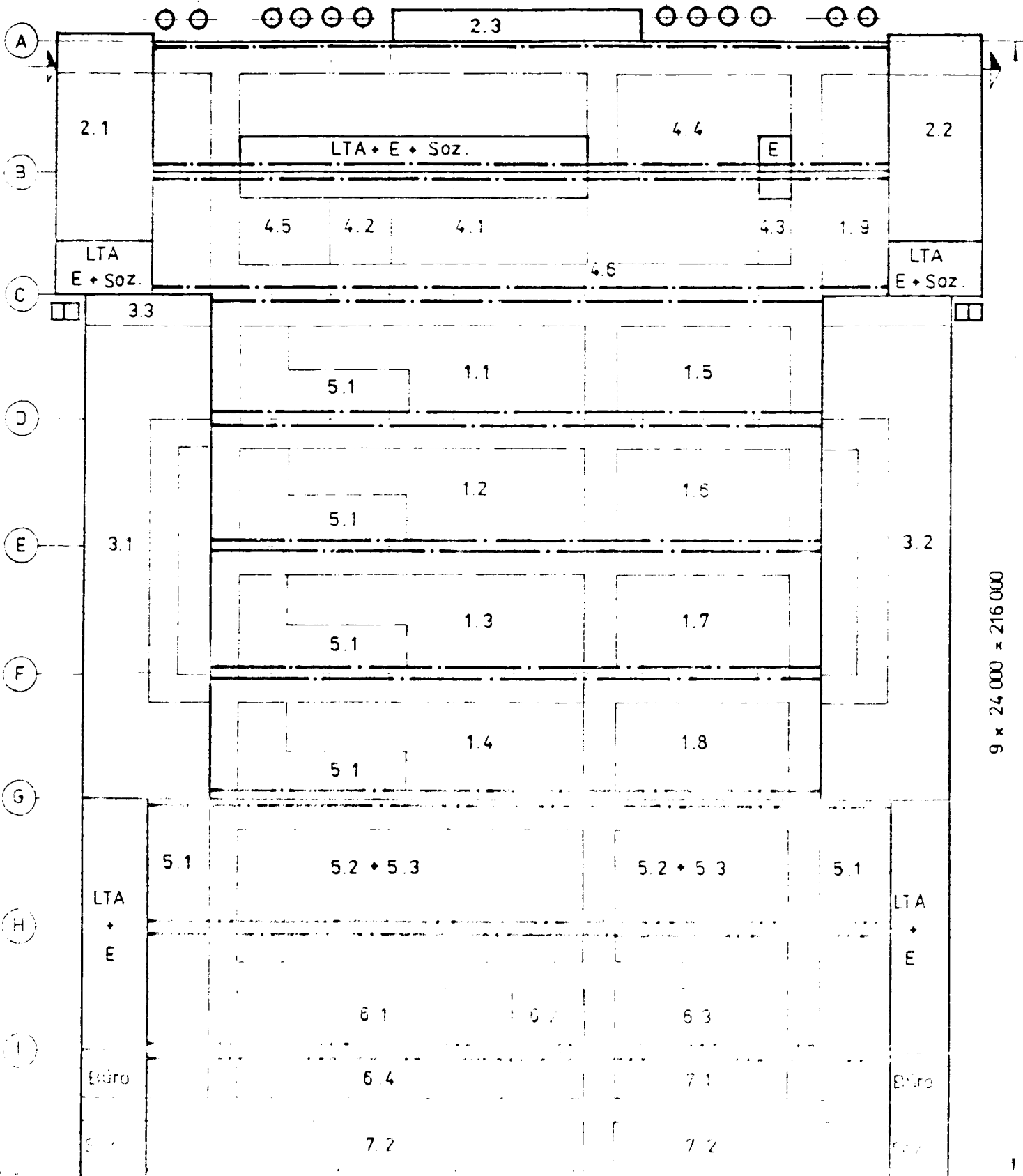
Estrutura do programa de fundição

Grupo de peso	Material de fundição	Necessidade de fundição ano inteiro	Tempo de fundição ano	Tempo de fundição ano inteiro
kg/pça.	tipo	t/ano	h/a/ano	kg/pça.
< 5	GGL	3.989	213.000	4,3
	GGG	+ 715	334.800	1,4
	total	4.674	1.418.400	3,3
> 5 ... 10	GGL	3.715	440.200	8,4
	GGG	490	70.000	7,0
	total	4.205	510.200	8,2
> 10 ... 25	GGL	2.162	163.100	13,3
	GGG	710	47.200	15,0
	total	2.872	210.300	13,7
> 25 ... 50	GGL	10.980	285.200	38,5
	GGG	-	-	-
	total	10.980	285.200	38,5
> 50 ... 125	GGL	2.676	40.100	66,8
	GGG	1.090	13.600	80,0
	total	3.766	53.700	70,1
> 125 ... 250	GGL	3.513	23.300	150,8
	GGG	-	-	-
	total	3.513	23.300	150,8
	GGL	27.005	1.865.500	14,5
	GGG	+3.005	635.600	4,7
	total	30.010	2.501.100	12,0

Observações: + Contém 132 t/a de GGH em semicoquilhas;
Outra fundição em foldes de areia fabricada mecanicamente.

Escala: 1:1000

plano de aproveitamento das áreas



SECTION 1

16 x 12 = 192

9 x 24,000 = 216,000

VE
LTA
E +

VEB
INEX
Berlin

Desenvolvimento da industria de fundição
Fundição 1 / Foundry 1

Objecto,
Objecto parcial

1.	-	Oficina de moldação	para tamanho de caixa
1.1	-	Instalação de fazer moldes com mesa móvel	530 x 500 x 160 / 25
1.2	-	"	530 x 500 x 200 / 150
1.3	-	"	750 x 630 x 250 / 200
1.4	-	"	750 x 630 x 360 / 160
1.5	-	"	distância rollos 1000 x 800 x 300 / 200
1.6	-	"	" 1000 x 800 x 320 / 320
1.7	-	"	" 1000 x 800 x 400 / 400
1.8	-	"	" 1200 x 800 x 400 / 400
1.9	-	"	mesa giratória 1000 x 400 (para porteiro de válvula)
2.	-	Preparação do material para moldes	
2.1	-	Preparação do material para moldes destinado aos objectos parciais 1.1 até 1.4	
2.2	-	"	1.5 até 1.9
2.3	-	Armazém de areia quartzosa, bentonite e pó de carvão	
3.	-	Oficina de machos	
3.1	-	Oficina de machos para objectos parciais	1.1 até 1.4
3.2	-	"	1.5 até 1.9
3.3	-	Preparação do material para moldes de machos destinado ao objecto parcial 3.1	
3.4	-	"	3.2
4.	-	Serviço de fundição	
4.1	-	Instalação de fundição para fundição cinzenta	
4.2	-	"	de grafita esférica
4.3	-	"	dura
4.4	-	Armazém de materiais e composição dos componentes	
4.5	-	Revestimento dos depósitos de fusão e dos caldeiros	
4.6	-	Transporte de metal líquido	
5.	-	Oficina para limpar	
5.1	-	Instalações para limpar as peças de areia e decapa-las	
5.2	-	Lugares para separar o ciclo	
5.3	-	Lugares para desbarbar	
6.	-	Instalações de abastecimento	
6.1	-	Instalação para receber para ferro fundido com grafita esférica	
6.2	-	Equipamento de selagem quente para depósito de fundido	
6.3	-	Instalação de verificação e etiquetagem	
6.4	-	Instalação de conservação	
7.	-	Expediente	
7.1	-	Oficina de fôrmas de fundição	
7.2	-	Equipamento de transporte e armazenamento	
Contratante: VEB INEX Berlin			
Escala: 1:100			
LTA: 1000			
Projeto: 1000			

2.2

LTA

Soz.

3.2

9 x 24 000 = 216 000

10

10

Plant or
Plant Section

- | <u>1</u> | <u>Moulding Shop</u> | Flask Size |
|----------|---|---------------|
| 11 | Moulding plant with conveyor table | |
| 12 | Moulding plant with conveyor table | |
| 13 | Moulding plant with conveyor table | |
| 14 | Moulding plant with conveyor table | |
| 15 | Moulding plant with roller conveyor | |
| 16 | Moulding plant with roller conveyor | |
| 17 | Moulding plant with roller conveyor | |
| 18 | Moulding plant with roller conveyor | |
| 19 | Moulding plant with rotary table | (Core packet) |
|
 | | |
| <u>2</u> | <u>Moulding Material Preparation</u> | |
| 2.1 | Moulding material preparation for plant sections 11 to 14 | |
| 2.2 | Moulding material preparation for plant sections 15 to 19 | |
| 2.3 | Store for silica sand, bentonite and coal dust | |
|
 | | |
| <u>3</u> | <u>Core Moulding Shop</u> | |
| 3.1 | Core moulding for plant sections 11 to 14 | |
| 3.2 | Core moulding for plant sections 15 to 18 | |
| 3.3 | Preparation of core moulding material for plant section 3.1 | |
| 3.4 | Preparation of core moulding material for plant section 3.2 | |
|
 | | |
| <u>4</u> | <u>Melting Shop</u> | |
| 4.1 | Melting plant for flake-graphite cast iron | |
| 4.2 | Melting plant for spheroidal-graphite cast iron | |
| 4.3 | Melting plant for cast iron of chilled-iron quality | |
| 4.4 | Storage, batching and preheating of charge material | |
| 4.5 | Crucible and ladle shop | |
| 4.6 | Liquid-metal transport | |
|
 | | |
| <u>5</u> | <u>Fettling Shop</u> | |
| 5.1 | Fettling equipment for sand removal | |
| 5.2 | Separating equipment | |
| 5.3 | Deburring equipment | |
|
 | | |
| <u>6</u> | <u>Secondary Treatment</u> | |
| 6.1 | Annealing of spheroidal-graphite cast iron | |
| 6.2 | Repair hot welding of cast iron | |
| 6.3 | Leakage test equipment | |
| 6.4 | Preservation | |
|
 | | |
| <u>7</u> | <u>Dispatch</u> | |
| 7.1 | Final inspection of castings | |
| 7.2 | Handling and weighing equipment | |

Multi-Deck Installations

E=Electrotechnical installations

LTA=Ventilation equipment

Büro=Rooms for inspectors, foremen, process staff

Soz=Lavatories, dressing rooms, WC, staff supplies

3.3.1.2. Solução técnica

3.3.1.2.1. Secções de fabricação

Através da concentração da fabricação de todas as peças de fundição para veículos com qualidades de materiais de ferro GG1, GG3 e GG4 torna-se necessário recorrer a numerosas tecnologias coordenadas de acordo com a estrutura de artigos descrita sob o ponto 3.3.1.1. O grau de mecanização escolhido tem em consideração a dimensão da série relativamente pequena e as condições locais particulares. A concepção apresentada no "plano de aproveitamento das áreas" na folha anterior torna bem evidente que as diversas secções de fabricação foram dispostas de tal forma que fique garantido um desarrollo de trabalho e um fluxo de materiais óptimos.

A construção compacta tem um andar, exceptuando certas instalações e salas. Há caves condicionadas pela tecnologia e abastecimento que se concentram nas secções de fabricação da oficina de moldação e de fusão. As linhas tecnológicas encontram-se principalmente em naves de guindastes de modo que os aparelhos elevadores já estão à disposição durante a montagem ou mais tarde, além das suas funções tecnológicas, também para realizar trabalhos de reparações em equipamentos pesados.

Uma condição prévia mais no que respeita à escolha dos equipamentos constitui a base de energia, base de energia essa que desempenha um papel relevante em especial para os grandes consumidores em torno dos processos de fusão e de recozimento, apontando aqui para a energia eléctrica.

Usa-se tecnologias já experimentadas que têm dados bons resultados, nomeadamente em relação à fabricação de peças de fundição para veículos, facilitando, desta forma, dominá-las. Métodos universais bem como linhas de fabricação especializadas se produzem certos sortidos contribuem para observar a disciplina tecnológica e, com isso, garantir a qualidade.

Objecto 1 - oficina de moldação

Ela é a secção de fabricação que determina a capacidade. Todas as peças para veículos necessárias são fabricadas como fundição em moldes de areia com nove instalações de moldar mecanizadas que se distinguem segundo a capacidade da solução complexa no que diz respeito ao tamanho das caixas de moldação, composição dos materiais, percentagem de machos, quantidade de metal líquido, qualidade, temperatura e maneira de verter, bem como ao tempo de ficar no molde, se for possível, com tempo de refrigeração final. Com algumas instalações de moldar (objecto parcial 1.1 até 1.3) só se produz artigos de fundição que podem ser laminados de modo que os equipamentos de rebarbagem para tirar os machos e a areia são integrados na oficina de moldação, contribuindo assim para um processo contínuo.

Objecto parcial 1.1 até 1.4 - instalação de moldar com mesa móvel

As instalações de moldar com mesa móvel compõem-se dos seguintes equipamentos principais:

- Um par de máquinas vibradoras de moldar, de máquinas de moldar por pressão, de máquinas de desmol

dagem ou um par de máquinas de soldar com placa reversível

- Manipuladores para separar, soltar, recolocar, depositar, encher e esvaziar as caixas de soldagem ou caldes (caixas de soldagem superiores/inferiores)
- Aparelho de carga e descarga
- Instalação de deitar em molde com depósito aquecido electricamente, bem como possibilidade de vaziar de emergência, dispositivos de aspiração, túnel de refrigeração
- No objecto parcial 1.1 e 1.2 separação de fundição e areia e refrigeração com tambor refrigerante contínuo inclusive tambor para polir contínuo, instalações de separação de ciclo e classificadora de peças de fundição, quanto ao objecto parcial 1.3 com canal oscilante de separação e refrigeração de fundição em cima do transportador com cinta de placas, seguido por uma máquina para limpar de fita transportadora (serviço de carga),
objecto parcial 1.4 com tambor refrigerante contínuo e ligação de transportador circular para limpeza contínua na secção de rebarbagem
- Abastecimento de machos do armazém para linha de alimentação mediante empilhadeira de forqueta, encontrando-se os machos em cima de estantes ou paletas
- Alimentação de material de moldar (areia normal) por meio de fitas transportadoras de borracha na altura

acima do solo a partir da instalação de preparação central

- Retorno de materiais de moldar usado de máquina subterrânea
- Alimentação de metal líquido mediante espilhoadeira de forqueta em relação à GGL a partir do depósito de grande capacidade para depósito pequeno com instalação de vazão em relação à GCG: do forno de cadinho para linha de fundir
- Eliminação do pó a húmido, sistemas hidráulicos e instalações de distribuição eléctricas situados em salas separadas conforme os objectos parciais
- Ventilação e evacuação do ar naturais, aspiração de substâncias nocivas no lugar de surgimento
- Auxílios de montagem e de reparações por meio de aparelhos elevadores e guindaste rolante de ponte (ao máx.: 8 toneladas)

Objecto parcial 1.5 até 1.8 - instalação de moldar com pista ou transportador de rolos

As instalações de moldar com transportador de rolos produzem, principalmente, grandes e ricas em nachos peças de fundição para veículos (p. ex. cárter do motor e caixa de mudança) de material de moldar devendo a superfície delas ser tratada adicionalmente. Estas linhas de fabricação encontram-se na imagem simétrica em relação às instalações com mesa móvel e são iguais

às secções de fabricação ligadas à frente e atrás.[†]

Elas fazem parte os seguintes equipamentos principais:

- Um par de máquinas vibradoras de moldar, de máquina de moldar por pressão e de máquinas de moldar com placa reversível, com paletas e de poder de material de moldar
- Manipuladores para separar, sobrecarregar, depositar, introduzir os machos, encher e esvaziar as caixas de moldação ou dos moldes
- Radiador de calor destinado a secar a superfície dos moldes
- Dispositivos de fixação
- Transportadores de rolos accionados para linhas de fundição e refrigeração com carrinhos, dispositivos de aspiração e túnel de refrigeração
- Vazar a partir do caldeiro de tembor mediante guindaste rolante de ponte
- Separação de peça fundida e areia em cima da grelha de barras oscilantes
- Armazenamento intermediário de peças fundidas dentro de container grandes para as refrigerar até ao começo da limpeza

[†] Encontram-se na secção de fundição

- Retorno dos materiais de soldar usados para a preparação de material de soldar central, de maneira subterrânea, por meio de fitas transportadoras de borracha
- Alimentação de material de soldar (arica normal) a partir da instalação de preparação na altura acima do solo mediante fitas transportadoras de borracha
- Pôr à disposição de machos vindos do arazém, principalmente pré-montados em cima de paletas com fuciros, empilhadeiras de forqueta levam-nas para a linha de alimentação de machos
- Eliminação do pó a húmido e instalações de distribuição eléctrica em salas separadas conforme os objectos parciais
- Alimentação de metal líquido efectua-se mediante empilhadeira de forqueta
- Os problemas referentes às instalações de ventilação gerais, bem como às possibilidades de montagem e reparações resolve-se como os surgidos à volta das instalações de soldar com mesas móveis (objecto parcial 1.1 até 1.4)

Objecto parcial 1.9 - instalação de soldar com mesa giratória

Com a instalação de soldar com mesa giratória são fundidos tuchos de válvula na base dum método especial - semicoquilhas de bloco de macho. As metades dos machos são fabricadas com alta precisão na oficina de machos (objecto parcial 3.2).

Os pacotes de machos são montados, formando unidades, na secção de fusão. O metal fundido é submetido a um tratamento metalúrgico especial no forno de indução de média frequência, assegurando assim a qualidade de fundição dura desejada. Partes integrantes desta instalação especial de moldar são equipamentos de ventar, de refrigeração, de tirar e de limpeza.

Objecto 2 - preparação do material de moldar para moldes

Exige-se, de acordo com a estrutura de fundição, uma mistura e qualidade especiais do material de moldação. O material de moldar de fundição verde com o qual devem ser alimentadas suficiente e continuamente as instalações de fazer moldes é preparado em duas instalações de preparação centrais (objecto parcial 2.1 e 2.2). Em princípio, ambas as instalações são idênticas. A matéria de mistura é submetida a esforços térmicos, contudo, diferentemente pela fundição e perde a qualidade através da circulação causada pela mistura velha para machos, o que é compensado por um respectivo adicionamento de areia quartzosa nova, bentonite e pó de carvão. Estes componentes são armazenados fora da construção compacta ao longo do edificio dentro de silos de aço de grande altura (objecto parcial 2.3). Estas matérias em pedaços ou ensacadas são fornecidas por meio de veículos de estradas, sendo eles descarregados dentro do galpão de depósito de materiais.

Objecto parcial 2.1 e 2.2 - preparação do material de moldar para moldes

Para as instalações de moldar com mesa móvel (objecto

parcial 1.1 até 1.4) necessita-se de 70 m³/h ao máximo de material de moldar normal, material de moldar esse que é feito ou preparado dentro de dois misturadores de alto rendimento. Peças de fundição principais são produzidas nas instalações de moldar que têm transportadores de rolos. Em caso de necessidade poderão ser usadas misturas para modelos e de enchimento, p. ex. para moldes com secagem da superfície.

A quantidade total referente aos objectos parciais 1.5 até 1.8 é de cerca de 30 m³/h. Ela é preparada por uma segunda instalação de preparação central que conta também com dois misturadores. Ambas as instalações têm, em princípio, a mesma estrutura construtiva, distinguindo-se no essencial pela composição e tempo de misturar efectivo.

O material de moldar usado que vem via fitas transportadoras de borracha subterrâneamente dos lugares de esvaziamento é limpo por separadores magnéticos, trituradores e peneiras e levado no refrigerador de fluidização, antes de ser armazenado intermediariamente, a temperatura de laboração necessária. Fora da construção compacta encontram-se depósitos de armazenamento de resíduos de peneira e material de moldar usado excedente por meio dos quais carrega-se os veículos. Os componentes areia quartzosa, bentonite e pó de carvão passam pneumáticamente do armazém (objecto parcial 2.3) para os depósitos de dosificação que estão situados por cima do misturador da mesma maneira que o depósito de material de moldar usado. A dosificação de água realiza-se no misturador de alto rendimento dotado duma ventoinha de ar de refrigeração. Ao ser transportado para a oficina de moldação o material de

moldar preparado é arejado fora da cuba misturadora e ali estacionado dentro de depósitos dosificadores. Nos objectos parciais 1.5 até 1.8 cada máquina de moldar dispõe de dois depósitos, respectivamente para material de moldar ou de carga.

A partir duma central de comando e da instalação de preparação é controlada. Um laboratório garante que a qualidade do material de moldar seja boa.

Objecto parcial 2.3 - armazém de areia quartzosa, bentonite e pó de carvão

O armazém serve para constituir um stock de componentes do material de moldar destinados à instalação de preparação da oficina de moldação (objecto parcial 2.1 e 2.2). Nele fica armazenada também a areia quartzosa seca destinada para machos (instalação de preparação objecto parcial 3.3 e 3.4). A areia quartzosa fornecida deve ser armazenada conforme a qualidade, sendo por isso deitada para o depósito colector que se encontra diante dos silos de aço de grande altura.

Transportadores pneumáticos fazem com que ela seja armazenada e que seja garantido o abastecimento dos consumidores. Bentonite e pó de carvão chega ao armazém em sacos de papel que se encontram em cima de paletas. Uma vez chegado, eles são descarregados por meio de empilhadeiras de forqueta e depois armazenados intermediariamente numa construção adicional ao lado dos silos. Pneumaticamente podem ser enviados para os silos ou directamente para os depósitos dosificadores.

Quanto aos componentes fornecidos em sacos a capacidade de armazenagem é de quatro semanas pelo menos. A areia quartzosa depositada em silos chega para cerca de 14 dias.

Objecto 3 - oficina de machos

As peças para veículos são nomeadamente tais corpos ocos de fundição para cuja fabricação se precisa muitos machos complicados. Emprega-se sobretudo o processo hot-box em relação a machos pequenos simples, pois eles podem ser facilmente tirados.

Machos pequenos e grandes complicados fabrica-se principalmente a título de machos ocos com base no processo de moldar Croning. Para ambos os processos precisa-se, partindo do caso de aplicação presente, de caixas de machos aquecidas electricamente.

O programa de fundição definido na alínea 3.3.1.1 tem uma intensidade média de machos para

machos hot-bo	0,13 dm ³ /macho (0,02 a 1,3)
	0,02 t/t de boa fundição
	95 machos/t de boa fundição

machos do sistema de moldar Croning	2,12 dm ³ /macho (0,3 a 32)
	0,47 t/t de boa fundição
	138 machos/t de boa fundição

Ao descrever anteriormente a oficina de moldação (objecto 1) foi explicado que as diversas linhas de fabricação estão dispostas em relação aos sectores à frente e àqueles que se seguem de tal forma que se leva em conta a estrutura de fundição e os processos

de moldar, de machos, de fundição e de rebarbagem. Sendo assim, evita-se que se cruzem os fluxos de transporte. O objectivo consiste em conseguir um caminho de transporte curto para machos, pois trata-se duma mercadoria em volumes não resistente à ruptura paletada que deve passar do armazém de machos para as linhas de alimentação de machos. As instalações de preparação do material para machos encontram-se perto do armazém de areia quartzosa e das instalações de eliminação da poeira centrais.

Objecto parcial 3.1 - oficina de machos para os objectos parciais 1.1 até 1.4

As instalações de moldar com mesa móvel (objectos parciais 1.1 a 1.4) produzem tanto peças de fundição com machos hot-box pequenos, como também coisas onde se precisa muitos machos comp p. ex. cabeças do cilindro com 22 machos/pça. ou 44 machos/molde de material para máscaras de moldar. Em média são necessários:

870 pçs./h de machos hot-box à $0,13 \text{ dm}^3$ (0,02 a 1,3)

928 pçs./h de machos Croning à $1,69 \text{ dm}^3$ (0,3 a 19,0)

Além disso, são precisos igualmente alguns machos auxiliares fabricados à mão com estabilizante de emulsões para completar os jogos de machos a introduzirem no molde (em parte blocos de machos colados que são introduzidos no molde com calibre). Para a fabricação de machos usa-se os seguintes equipamentos principais:

- Duas sopradoras de machos por descargas, uma estação, de 20 litros electricamente aquecidas para o processo hot-box

- Quatro sopradoras de machos por descargas, de seis estações, de 12 litros, electricamente aquecidas para o processo Hot-box
- Seis máquinas automáticas de máscaras de machos, de uma estação, de 40 litros, electricamente aquecidas
- Um armário secador electricamente aquecido para macheiros manuais que produzem machos com estabilizante de emulsões
- Transportadores e depósitos de materiais para machos
- Paletas com fueiros e estantes, bem como transportadores a altura acima do solo destinados ao fazer o armazenamento e ao transporte de machos
- Aparelhos para a limpeza, armazenamento intermediário e pré-aquecimento das caixas de machos metálicas electricamente aquecidas (ferramentas básicas de moldar)
- Dispositivos de aspiração com construção de suporte

Os postos de moldar machos encontram-se ao longo da janela e rumo para a oficina de moldação existem áreas para o tratamento posterior, a montagem e pôr à disposição dos machos.

Objecto parcial 3.2 - oficina de moldagem de machos
para o objecto parcial 1.5 até 1.9

As instalações de moldar com transportadores de rolos (objecto parcial 1.5 até 1.8) só fabricam as peças de fundição grandes para veículos, utilizando-se exclu-

sivamente machos Croning. Assim, para fabricar, p. ex., um cárter do motor precisa-se de 18 machos dos quais seis necessitam de $12,5 \text{ dm}^3$ de material para machos, isto é, cada um deles. As instalações de moldar necessitam, em média, (objecto parcial 1.4 a 1.8) de 294 pçs./h de machos Croning à $5,74 \text{ dm}^3$ (0,3 até 32).

Ainda fazem parte delas alguns machos auxiliares de estabilizante de emulsões fabricados à mão que são, contudo, moldados no objecto parcial 3.1. Em regra, os jogos de machos são pré-montados e colados, formando blocos prontos a serem introduzidos, e postos em cima de paletas com fueiros. Os equipamentos principais são:

- Uma máquina automática de máscaras de machos, de uma estação, de 40 litros, electricamente aquecida
- Nove máquinas automáticas de máscaras de machos, de duas estações, de 80 litros, electricamente aquecidas
- Um dispositivo de machos Croning para macheiros de moldagem à mão
- Transportadores e depósitos de areia quartzosa revestida de resina
- Paletas com fueiros e estantes, bem transportadores a altura acima do solo usados para o armazenamento e o transporte dos machos
- Instalações ou aparelhos para a limpeza, armazenamento intermediário e pré-aquecimento das caixas de machos de metal electricamente aquecidas

- Dispositivos de aspiração com construções de suporte

Para a fabricação de tuchos de válvula em meia-coquilha molda-se, em dois turnos, 51 metades de machos/h partidas verticalmente com

- uma sobradora-carrocel de machos por descargas, de seis estações, de 12 litros, electricamente aquecida para o sistema de moldar Croning

No objecto parcial 1.9 elas são juntadas em forma de baterias e fundidas uma instalação de moldar dotada de mesa giratória.

Em princípio, os postos de moldar machos encontram-se no mesmo sítio como os no objecto parcial 3.1.

Objecto parcial 3.3 - preparação do material de moldar machos destinado para o objecto parcial 3.1

Embora se utilize nas instalações de moldar dotadas de mesas móveis (objecto parcial 1.1 até 1.4) machos de três diferentes materiais de moldação, aqui só é feita a preparação do material para machos Hot-box ou de emulsões que é usado no objecto parcial 3.1. O material para machos Croning passa da instalação de revestimento de resina (objecto parcial 3.4) para o objecto parcial 3.1. Machos de emulsões (machos auxiliares) destinados às instalações de moldar equipadas com transportadores de rolos (objecto parcial 1.5 até 1.8) fornece o objecto parcial 3.1 ao objecto parcial 3.2.

É preciso preparar, em média:

100 a 200 dm³/h para o processo Hot-box

200 a 300 dm³/h para o processo de emulsões

sendo necessários os seguintes equipamentos principais:

- Dois misturadores de palhetas cada uma com dois depósitos dosificadores de areia quartzosa
- Três bombas dosificadoras para resina fria, catalisador ou estabilizante de emulsões
- Um banho de aquecimento para resina fria
- Instalações de transporte para componentes e material para machos preparado
- Dispositivos de aspiração e construções de suporte

Objecto parcial 3.4 - Preparação do material para machos destinado ao objecto parcial 3.2

As instalações de moldar dotadas de transportadores de rolos (objecto parcial 1.5 até 1.8), como também a instalação para tuchos de válvula (objecto parcial 1.9) são abastecidas única e exclusivamente com machos Croning pela oficina de machos equipada para esse efeito (objecto parcial 3.2). (Os machos auxiliares vêm do objecto parcial 3.1).

O material para machos Croning destinado às outras instalações é usado no objecto parcial 3.1 à fabricação de machos. Ao total prepara-se, em média,

1,6 t/h para objecto parcial 3.1

2,75 t/h para objecto parcial 3.2

4,35 t/h de areia quartzosa revestida
de resina,

recorrendo-se aos seguintes equipamentos principais:

- Dois depósitos, cerca de 1,5 m³ de capacidade, para areia quartzosa seca, que se destinam à alimentação pneumática
- Três depósitos, cerca de 1 m³ de capacidade, para resina sólida e outros componentes
- Um aparelho elevador eléctrico, capacidade de carga: 1 t
- Diversos dispositivos dosificadores com instalações de pesagem para os componentes de material de moldar
- Um dispositivo de aquecer areia com misturador que se segue
- Tubagem de gás de escapeamento com ciclone e ventilador
- Um dispositivo de refrigeração de material de moldar com transportador inclinado
- Dois silos de material de moldar (12 m³) com dispositivo de alimentação
- Unidade de comando completa

- Diversas construções de aço, escadas, plataformas etc.
- Diversos depósitos de mercadorias a granel de 1.000 kg de capacidade e transportadores a altura acima do solo para o transporte em direcção à oficina de machos (objecto parcial 3.1 e 3.2).

Objecto 4 - oficina de fusão

Na indústria automobilística fabrica-se peças que constam de três diferentes materiais de fundição, repartindo-se da seguinte maneira:

GGL 27.000 t/a de fundição boa correspondente a
43.650 t/a de metal líquido

GGG 2.870 t/a de fundição boa correspondente a
5.568 t/a de metal líquido

GGH 130 t/a de fundição boa correspondente a
229 t/a de metal líquido

GG 30.000 t/a de fundição boa correspondente a
49.447 t/a de metal líquido

Um rendimento de peças em montante de 68 % resulta da estrutura apresentada na alínea 3.3.1.1 e da tecnologia de moldagem ou de fundição. Com 10 % de desperdícios referente às peças de fundição fabricadas precisa-se da quantidade de metal líquido atrás referida. A corrente eléctrica é a energia principal usada. Parte-se do facto de que o serviço sob plena carga é de 20 horas por dia. As condições de desperdícios de derretimento ao usar fornos de cadinho eléctricos requerem um emprego de metal por ano de 51.000 t/a, isto

é, o rendimento é de cerca de 60 %.

Funde-se 20 horas por dia.

Objecto parcial 4.1 - Instalação de fusão para fundição cinzenta

Necessidade de metal líquido, por dia, em média	172,5 t
Necessidade de metal líquido, por dia, ao máx.	216,0 t
16 h de recepção de metal líquido, por hora, ao máx.	13,5 t
20 h de fusão de metal líquido, por hora, ao máx.	10,8 t
4 h depositar metal líquido, quantidade neta	43,2 t
4 h guardar em sítio quente o metal líquido, quantidade neta	43,2 t

Necessita-se de fornos para cadinhos de indução de 10 t de capacidade e dum rendimento de fusão de cerca de 3 t/h que funcionem continuamente e na base da frequência da rede.

Desta maneira, 3,6 unidades de fusão referem-se à GGL. O excesso da capacidade usa-se para a GGG que se funde apenas às vezes (por volta de 11 % da quantidade). Diante de dois dos quatro cadinhos coloca-se um forno de cadinho de indução em forma de canal de 25 t de capacidade neta, servindo-se de depósito de guardar em sítio quente e de depositar para a fusão por três turnos e para fundir em dois turnos. Um

quinto cadinho serve de depósito de mudança nos fins de semana.

Objecto parcial 4.2 - Instalação de fusão para fundição com grafita esférica (GGG)

Necessidade de metal líquido, por dia, em média	22 t
Necessidade de metal líquido, por dia, ao máx.	27,5 t 54,0 t ⁺
16 h recepção de metal líquido, por hora, ao máx.	1,7 t 3,4 t
18 h fusão de metal líquido, por hora, ao máx.	1,5 t 3,0 t
2 h depositar metal líquido, quantidade neta no cadinho de frequência da rede (NF)	6,0 t
6 h guardar quente o metal líquido, quantidade bruta no cadinho de NF (frequência da rede)	10,0 t

+) Cada segundi dia é posto à disposição, num dos quatro fornos de cadinho de frequência da rede de 10 t, metal fundido para a fabricação de ferro fundido com grafita esférica (GGG). O tratamento com magnésio faz-se no caldeiro na base do processo Sandwich. O cadinho é esvaziado e abastecido, do depósito ligado à produção de ferro fundido cinzento, metal líquido.

Objecto 4.3 - Instalação de fusão para fundição dura (GGH)

Necessidade de metal líquido, por dia, em média	0,91 t
---	--------

Necessidade de metal líquido, por dia, ao máx.	1,13 t
16 h recepção de metal líquido, por hora, ao máx.	71,0 kg descont.
fusão de metal líquido (cerca de 50 %) guardar quente o metal líquido, tratamento, sangria e alimentação (cerca de 50 %)	

Foi escolhido um forno basculante para cadinhos de indução de média frequência de 250 kg de capacidade de cadinho, cujo rendimento de fusão efectivo de 140 kg/h corresponde ao esvaziamento de quatro baterias de dois em dois horas.

Todas as instalações de fusão (objecto parcial 4.1 até 4.3) serão montadas, conforme o plano de aproveitamento das áreas, entre o armazém de materiais e a oficina de moldação. Os equipamentos principais são:

- Quatro fornos de cadinhos de indução de frequência da rede, de 10 t de capacidade, capacidade nominal: 2.400 kW, capacidade de fusão: 3 t/h com os equipamentos completos eléctricos como transformador regulador, simetrização, compensação, accionamentos auxiliares e sistema de comando. Além disso, dispositivo hidráulico, circulação de água refrigerante primária, cadinho de fundição de reserva com dispositivo basculador, diversas cerceas permanentes, material diverso para o primeiro revestimento dos cadinhos e do canal de sangria de emergência, aparelhos de medição e controle, ferramentas e peças sobressalentes e de desgaste.

- Dois fornos de canal de indução de frequência da rede, capacidade útil: 25 t, capacidade total: 32 t potência nominal: 600 kW, potência de guardar quente: 250 kW com os equipamentos eléctricos completos como transformador regulador, simetrização, compensação, accionamentos auxiliares e comando; além disso, instalação hidráulico, circulação de água refrigerante primária, dois indutores de reserva com estação preaquecedora, material diverso para o primeiro revestimento dos fornos e dos canais de sangria de emergência, aparelhos de medição e de controle, ferramentas bem como peças sobressalentes e de desgaste.
- Um posto de comando central destinado ao comando e controle dos fornos de fusão e de aquecer ou guardar quente.
- Um forno basculador para cadinhos de indução de média frequência de 250 kg de capacidade, potência nominal: 125 kW, capacidade de fusão efectiva: 140 kg/h, completo, com equipamentos eléctricos como transformador do forno, bobina de reacção simétrica-assimétrica, bateria de condensadores, armário terminal, de comando e de regulação. Além disso, dispositivo hidráulico, circulação de água refrigerante primária, diversas cêrceas e primeiro revestimento do forno inclusive canal de sangria de emergência, aparelhos de medição e de controle, ferramentas bem como peças sobressalentes e de desgaste.
- Dois guindastes rolantes de ponte para a alimentação e fundição, capacidade de carga: 8 t

- Um guindaste rolante de ponte que serve para fazer reparações e para a fundição, capacidade de carga: 20/5 t
- Construções de aço diversas como tampas de canais, plataformas, escadas etc.
- Depósitos e aparelhos de transporte diversos a altura acima do solo

Objecto parcial 4.4 - Armazém de materiais, composição ou mistura e preaquecimento para carga

A carga (51.000 t/a em forma de lingotes de ferro bruto, quebras de peças de fundição, sucata de aço e aparas é fornecida mediante veículos e o material do ciclo mediante veículos de transporte a altura acima do solo da empresa ao galpão de armazenagem. Um guindaste electromagnético assume o transporte do material deitado para os depósitos de reserva ou de mistura. Ligas férreas e material resistente ao fogo bem como outros materiais de construção de fornos chegam na maioria dos casos em paletas, sendo descarregados por meio de empilhadeiras de forqueta.

Os depósitos dotados dos seus dispositivos de saída para os diversos componentes de mistura encontram-se entre o galpão de armazenagem e de fusão de tal forma que um transportador colector possa levar o material a alimentar à cuba de alimentação, passando por um forno de aquecer. Um guindaste de ponte alimenta os fornos de cadinho.

Os equipamentos principais do objecto parcial 4.4 são:

- Dois guindastes rolantes de ponto de serviço com garras ou electromagnético, capacidade de carga: 8 t
- Uma trituradora com basculador para material do ciclo
- Diversos dispositivos e ferramentas para a trituração de sucata de aço
- Oito depósitos de dia com canais oscilantes de transporte
- Quatro funis com dispositivo de saída e instalação de pesagem para material do ciclo e aparas fundidas
- Três depósitos de ligas férricas com dispositivo de saída e instalação de pesagem
- Diversos depósitos de alimentação com descarga pelo fundo
- Diversos transportadores de rolos
- Uma instalação de preaquecimento para 10 t/h de carga, temperatura: 500 ... 600 °C, aquecida a óleo, inclusive transportador
- Uma instalação completa de medição de serviço e de comando
- Diversas construções de suporte, plataformas e de escadas
- Uma instalação de modificação para tratamento de magnésio (processo Sandwich)

Objecto parcial 4.5 - revestimento dos depósitos de fusão e dos caldeiros

Sob a via de guindaste do galpão de fusão os cadinhos para fundição e os caldeiros de tratamento e os cadinhos são reparados, secos e preaquecidos. Os materiais de construção de forno estão armazenados, em parte, na nave contígua. Empilhadeiras de forqueta transportam-nos. Em caso de trabalhos de reparações elimina-se o pó a húmido. O entulho é levado para o local recolhedor central da fábrica de fundição. Os equipamentos principais são:

- Um crisol de reserva (10 t) com armação basculante (ver objecto parcial 4.1 até 4.3)
- Diversos mecheiros para caldeiros aquecidos a óleo e mechas com armação
- Quatro caldeiros de tratamento de magnésio para 1 t de metal fundido
- Seis caldeiros de guindaste para 1,5 t de metal fundido (transporte de empilhadeira)
- Seis caldeiros de guindaste para 1 t de metal fundido (transporte de empilhadeira)
- Dois caldeiros especiais para objecto parcial 1.9
- Dois misturadores para material de revestimento (200 kg/carga)
- Diversas paletas e transportadores a altura acima do solo (carro elevador de forquilha)

Objecto parcial 4.6 - Transporte de metal líquido

O metal fundido destinado à oficina de moldação para fabricar peças de fundição de GGL é recolhido nos caldeiros de guindaste (1 ou 1,5 t), proveniente dos dois fornos de indução e guardar quente e posto à disposição para ser transportado mediante empilhadeiras de forqueta. Para a produção de GGG (10 %) é usado temporariamente um dos quatro fornos de cadinho de indução de frequência da rede (10 t) do qual o metal fundido vai directamente para o caldeiro de guindaste de tratamento de magnésio (processo Sandwich). Empilhadeiras de forqueta dotadas de colheres de sifão realizam o transporte para a oficina de moldação. As colheres tem uma capacidade de 1 t. O vaziamto é efectuado nas linhas de fundição por meio de guindastes ou instalações de vazar electricamente aquecidas. O caminho de transporte principal do galpão de fusão às instalações de moldar encontra-se entre os objectos parciais 1.1 a 1.4 e 1.5 a 1.8.

O metal fundido ou líquido usado para a produção de fundição dura (GGH) é transportado directamente mediante guindaste entre a instalação de fusão (objecto parcial 4.3) e o local de fundição (objecto parcial 1.9).

Os equipamentos principais necessários já foram mencionados nos objectos parciais 1.1 até 1.8 ou 4.1 até 4.3, sendo um guindaste rolante de ponte e empilhadeiras de forqueta de 3 t de capacidade.

Objecto 5 - Oficina de limpar

Na oficina de limpar, as peças fabricadas na oficina de moldação (cerca de 49.500 t/a) são limpas de areia e de materiais de moldar (25.300 t/a), separadas de "speiss" etc., bem como livradas de rebarba. Quanto a algumas instalações de moldar (objecto parcial 1.1 até 1.3), a eliminação de areia realiza-se continuamente na secção da oficina de moldação imediatamente após a refrigeração.

A oficina de limpar bem separada das outras secções está prevista para nela se realizarem todos os outros trabalhos de limpeza, bem como, em parte, o tratamento posterior recozimento, soldar ao quente e verificar a estanqueidade. Peças de fundição recozidas (cerca de 3.200 t/a devem ser decapadas nas instalações de jorro.

Objecto parcial 5.1 - Instalações para limpar as peças de areia

Máquinas para limpar que funcionam continuamente e descontinuadamente fazem com que seja eliminada da superfície de peças o material de moldar e principalmente a mistura para machos croning através da aplicação de meios metálicos de jorro. Usa-se os seguintes equipamentos principais:

- Dois tambores para polir que funcionam continuamente com transportador com cinta de placas, inclusive mesa para escolher e diversos container para objecto parcial 1.1 e 1.2
- Uma máquina para limpar de fita transportadora de alimentação que funciona de maneira descontínua com carregador e canal oscilante, bem como com transpor-

tador com cinta de placas ligado e diversos container para objecto parcial 1.3

- Duas máquinas para limpar suspensas de passagem que funcionam em ritmo com câmara de jorro posterior, inclusive manipuladores para fazer movimentar as peças e diversos container para objecto parcial 1.4 até 1.8
- Uma máquina para limpar de fita transportadora de alimentação que funciona de maneira descontínua com carregador, servindo de limpar material do ciclo sobretudo, inclusive diversos container
- Uma mesa giratória para limpar que funciona de maneira contínua, inclusive container principalmente para objecto parcial 1.5
- Duas instalações de transporte de entulho com depósito e construção de suporte

Objecto parcial 5.2 - Instalações de separação

No tocante a peças de fundição de GGL, a separação dos sistemas de canal do jito e de alimentação da peça de fundição é efectuada principalmente, contando-os. Para peças de fundição de GGG precisa-se rebolos para separar, sendo este trabalho facilitado ao empregar aparelhos elevadores ou manipuladores. Disso fazem parte:

- Nove máquinas de separar por reboło inclusive mesas de trabalho
- Três conversores rotativos de alta frequência

- Manipuladores pneumáticos
- Diversos dispositivos de aspiração e container

Objecto parcial 5.3 - Instalações de rebarbação

Conforme a estrutura de fundição (ver alínea 3.3.1.1) nos grupos de peso <5 até <250 kg/peça de fundição em bruto estão instalados diversos postos para desbarbar dotados de paredes de aspiração e de protecção contra o ruído. Os equipamentos principais são:

- Uma esmerilhadora especial para diversos tambores para polir com mesa de fixar e acessórios, bem como dispositivos de aspiração
- Duas esmerilhadoras de pêndulo com aparelho elevador e braço giratório, bem como mesa e cabina de aspiração e protecção contra o ruído
- 25 esmerilhadoras com montante, com aparelho elevador e mesa basculante para paletas, inclusive cabina de protecção contra o ruído, bem como 10 esmerilhadoras portateis com acessórios e mesa de trabalho que pode ser aspirada
- 15 postos para esmerilhar à mão com aparelho elevador e mesa com instalação de aspiração, montados dentro numa cabina antiacústica
- Diversos container e carros elevadores de forquilha
- Dois guindastes rolantes de ponte (capacidade de carga: 8 t)

Objecto 6 - Tratamento posterior

Sob tratamento posterior de ferro gusa entende-se o recozimento das peças de fundição de GGG altamente resistente, a soldadura ao quente para reparar peças de fundição grandes fabricadas com elevados custos, a verificação de peças à prova de pressão, bem como a conservação de peças de fundição grandes.

Objecto parcial 6.1 - Instalação para recozer destinada a peças de fundição com grafita esférica

Anualmente produz-se, incluindo os desperdícios, ao máx., 3.200 t de peças de fundição de GGG as quais com qualidades superiores a 40 kp/mm² de resistência à tracção são melhoradas numa instalação para recozer de passagem com gama de temperaturas altas e baixas. Os equipamentos principais são:

- Uma instalação para recozer de passagem electricamente aquecida com zona de altas temperaturas (cerca de 980 °C), zona de refrigeração e zona de baixas temperaturas (600 ... 800 °C), incluindo relhos transportadores e dispositivos de outro sítio, depósito de recozer bem como regulação completa de medição de serviço, comandação e regulação
- Um guindaste rolante de ponte (capacidade 8 t)
- Diversos container e carros elevadores de

Objecto parcial 6.2 - Equipamento de soldar ao quente para conserto de fundição

Com o auxílio deste equipamento torna-se possível fazer utilizável cerca de 500 t/a de peças de fundição defeituosas. Isto consegue-se através da soldadura eléctrica das peças de ferro fundido pré-aquecidas, em seguida tratamento de normalização. As peças a consertar são colocadas no forno de cadinho, cortadas por segmentos e levadas no terceiro turno à temperatura de trabalho.

O 1º e 2º turno servem para soldar, normalizar e carregar de novo. Do equipamento principal fazem parte:

- Dois fornos de soldar de reparações aquecidos a óleo, compl. com instalação de regulação
- Quatro jogos de equipamentos de soldar para soldadura eléctrica e autogénia
- Um guindaste rolante de ponte (capacidade de carga: 8 t) com diversos aparelhos de içar

Objecto parcial 6.3 - Instalações de verificar a estanqueidade

Cerca de 10 % da quantidade total, isto é, os blocos de cilindros e as cabeças do cilindro dos motores Diesel devem ser produzidos à prova de pressão e por conseguinte, verificados. Para esse efeito faz-se

- quatro postos de ensaio com dispositivos de fixação pneumáticos
- uma instalação de água de pressão

- dois detectores magnéticos de gretas (para as outras peças de fundição)
- seis manipuladores pneumáticos
- diversas paletas e carros elevadores de forquilha

Objecto parcial 6.4 - Instalação de conservação

As peças de fundição grandes fundidas nos objectos parciais 1.4 até 1.8 tais como tambores do freio, cárteres do motor e caixas de mudança recebem a pintura de fundo, usando-se resina alquídica.

A instalação com transportador circular encontra-se no galpão de expedição espacialmente separado e à prova de explosão, havendo aqui também guindastes. Para colgar e descolgar as peças de fundição usar-se à manipuladores pneumáticos. Os seguintes equipamentos principais estão instalados:

- Uma instalação de pintura com transportador circular e linha de secagem em estufa (aquecida e óleo), plataforma de pintar com cortina antitérmica de água, instalação de aspiração e acessórios para a limpeza de peças de fundição, preparação das tintas, aparelhos de içar etc.
- Quatro manipuladores pneumáticos
- Diversos paletas e carros elevadores de forquilha.
- Um guindaste rolante de ponte (capacidade de carga: 8 t), à prova de explosão

Objecto 7 - Expedição (e controle das peças fundidas)

São três lugares onde se pode, vindo das outras secções do edificio, entrar de veiculos de transporte no galpão de expedição.

Pessoas podem entrar nas salas de administração e salas sociais do lado da rua. Desta maneira, não e necessário entrar no galpão de produção onde existe o perigo de incêndios (instalação de pintura).

Objecto parcial 7.1 - Controle final das peças fundidas

Os controladores de fundição dispõem de postos de trabalho ambulantes na oficina de moldação, oficina de limpeza de peças fundidas e na secção de tratamento posterior. No galpão de expedição existem postos de trabalhos fixos destinados ao controle final e a provas feitas ao acaso. Além disso, há escritórios especialmente para estes fins. Do equipamento dos controladores fazem parte:

- Diversas mesas de trabalho e elevadoras de paletas
- Diversos mecanismos de contar, balanças de contar e balanças de mesa
- Duas chapas de traçamento com diversas ferramentas
- Diversos carros elevadores de forquilha
- Utensílios de escritório, incluindo máquinas de escrever e de calcular

Objecto parcial 7.2 - Equipamentos de transporte e de pesagem

Tal como nas outras secções os elevadores de forqueta accionados por bateria, Diesel e electricamente (carros e empilhadeiras) estão registados no objecto "transporte interno da empresa". Directamente à expedição pertencem:

- Um guindaste rolante de ponte (capacidade de carga: 8 t), à prova de explosão (guindaste de reserva ver objecto parcial 6.4).
- Três carros elevadores de forquilha, diversas paletas planas, com fueiros e de compartimentos
- Duas balanças embutidas no solo, capacidade de carga: 3 t, plataforma de 2.000 x 1.500 mm
- Uma balança embutida para veículos de estradas
- Diversos aparelhos de registo e dotações para escritórios

Objecto 1 até 7 - Equipamentos para empregados de produção e para salas sociais

Nas diversas secções trabalham capatazes, mestres e tecnólogos de produção cujos escritórios estão situados dentro da construção compacta. Além disso, existem igualmente instalações sociais tais como W.C. e salas de se livrar do suor e de abastecimento.

Do equipamento fazem parte:

- Diversos móveis e máquinas de escrever e calcular
- Diversos equipamentos para o abastecimento dos trabalhadores nos intervalos

3.3.1.2.2. Secções ou instalações auxiliares e secundárias

- Manutenção e armazenagem de modelos e caixas de machos ("ferramentas básicos de moldar")

Nesta secção realiza-se, segundo o "princípio de oficina", a manutenção e o conserto das ferramentas básicas de moldar feitas de madeira, plásticos e metal e destinadas a peças pequenas, médias e grandes. Trabalha-se à mão nos postos de trabalho sob inclusão de máquinas e equipamentos tecnologicamente necessários.

O armazém pertence à oficina. As ferramentas estão depositadas nas estantes ou no chão.

- Manutenção

O objectivo da manutenção consiste em efectuar medidas de manutenção e reparações de equipamentos e instalações de abastecimento de maneira preventiva e planificada. São previstos os seguintes sectores:

- . Manutenção de instalações
- . Oficinas mecânicas
- . Manutenção de edifícios
- . Lugares de reparações

- Armazém

O armazém está composto do armazém central de todos os materiais auxiliares, bem como de peças sobressalentes e de desgaste, do armazém de líquidos inflamáveis e do depósito ao ar livre de produtos secundários.

- Sistema do transporte interno da empresa

O sistema do transporte interno tem a tarefa de levar a cabo todos os transportes a altura acima do solo entre os objectos tanto dentro como fora da fábrica de fundição, estando à disposição para esse efeito empilhadeiras de forqueta, tractores e atrelados. Além disso, são previstas: Uma oficina de reparações de veículos, uma estação de carga de baterias, garagem, uma estação de gasolina, bem como uma balança para veículos de estradas e balança para vagões. Não estão contidos veículos de transporte destinados a ir para fora do terreno da empresa.

- Laboratório

O laboratório foi concebido de tal forma que poderão ser feitas todas as provas laboratoriais necessárias de boa qualidade e em quantidade suficiente.

- Abastecimento e canalização

. Instalações de técnica de ventilação

As instalações de ventilação previstas incluem instalações de eliminação do pó, instalações de evacuação de ar e instalações de ventilação de salas. A ventilação por aspiração das salas é completada por exaustação natural. Ar fresco entra por aberturas existentes na parede exterior.

. Abastecimento de ar comprimido

Para o abastecimento de ar comprimido foi concebida uma estação de compressores central que tem uma capacidade de 12.000 m³/h. Os consumidores são abastecidos através dum encanamento em anel.

. Abastecimento de óleo combustível

A necessidade de óleo combustível é coberta por um depósito de tanques instalado, bastando para abastecer durante onze dias.

. Abastecimento de gases técnicos

Garrafas de oxigénio, acetileno e de uma mistura de propano-butano cobrem a necessidade. O "stock" deve bastar durante 15 dias, prevendo-se para isso um depósito.

. Abastecimento de água refrigerante

Para o abastecimento dos consumidores tecnológicos de água refrigerante haverá uma instalação de refrigeração central com instalação descalcificadora, instalações de refrigeração, bem como um encanamento em anel.

. Abastecimento de água potável, água industrial e de água para extinção de incêndios

Prevê-se para o abastecimento de água industrial um depósito de água de uma capacidade de $2 \times 1.500 \text{ m}^3$ com bombas e rede de tubagens necessária.

Além disso, está prevista uma rede de água potável separada com alimentação directa de fora.

Em caso de necessidade, a rede de água para extinção de incêndios com hidrantes é alimentada do depósito de água industrial.

. Abastecimento de energia eléctrica/instalações de corrente débil

Corrente trifásica de 10 kV, 50 Hz, abastece a empresa de energia eléctrica.

As instalações electrotécnicas da empresa abrangem as instalações de tensão média duma estação de alimentação de 10 kV e das estações de transformadores e instalações que se seguem, as instalações de corrente de força e de iluminação inclusive abastecimento de energia de emergência bem como iluminação exterior e colocação de cabos necessários.

São previstas igualmente as instalações de corrente débil como instalações de teleimpressores, telefónica e de sinalização.

3.3.1.2.3. Edifícios sociais e de administração

- Edifícios sociais

São previstos edifícios separados para neles se instalarem lavabos e salas de mudança de roupa, bem como cozinha ligada ao refeitório.

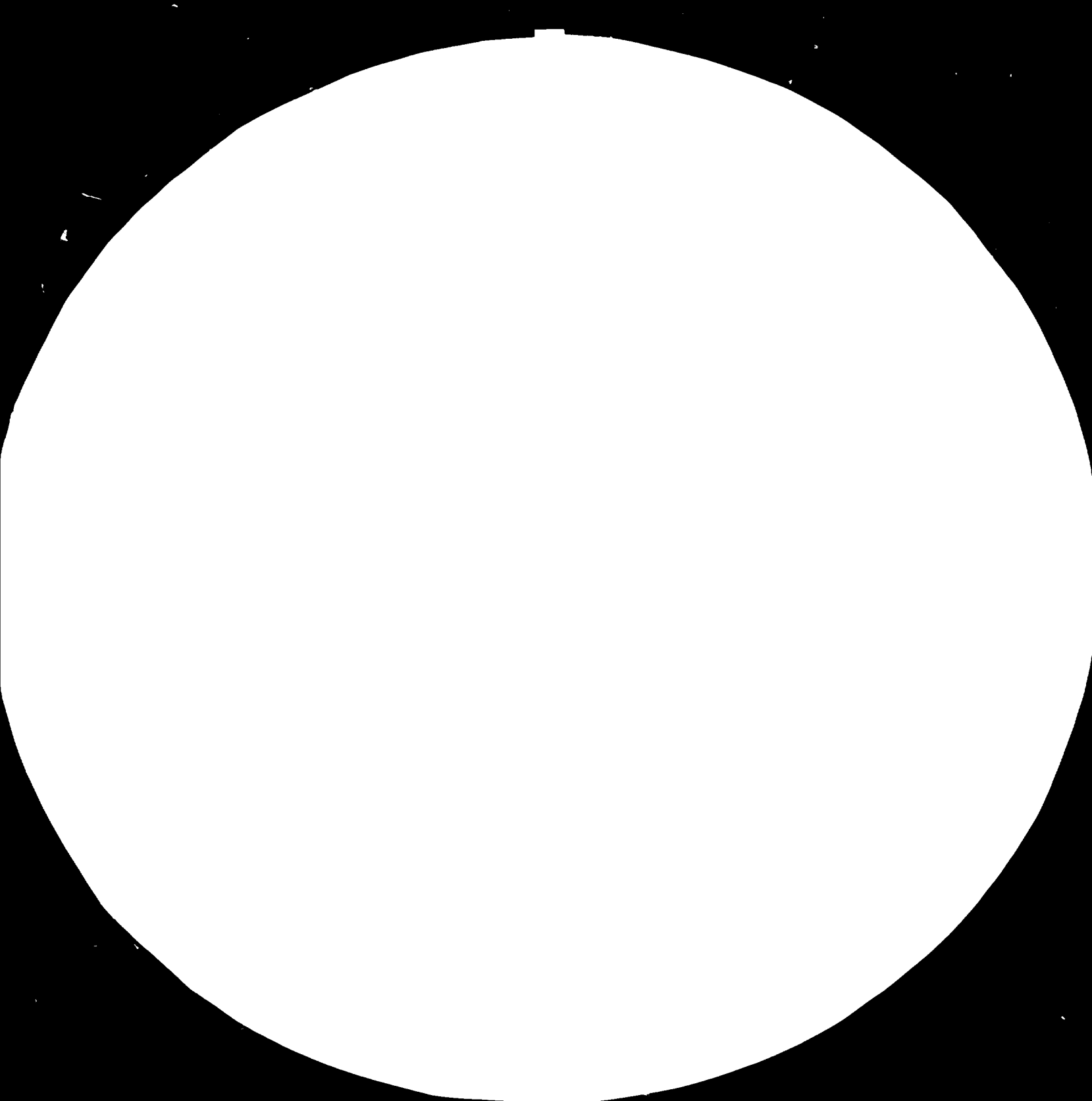
- Edifício de administração

Haverá um edifício de administração destinado ao pessoal de direcção e organização, bem como ao pessoal da tecnologia, do abastecimento de material e de outras unidades da estrutura.

3.3.1.2.4. Obras civis

Vê, se no plano que dominam dois edifícios compactos. Um deles é o edifício principal, a fábrica de fundição. Cada nave da fábrica tem um vão de 24 m. A altura do sistema e o comprimento do sistema correspondem às exigências tecnológicas.

83.11.29
AD.85.03





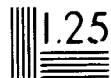
1.0 2.5

2.2



2.0

1.8



Vertical resolution (lines/mm)

Horizontal

Resolution

(lines/mm)

Resolution

(lines/mm)

No segundo edificio compacto encontram-se os objectos "conserto dos modelos", "manutenção" e "armazém central". O comprimento do sistema é o mesmo para todas as naves. De acordo com as exigências tecnológicas, o vão das naves é de 24 ou 18 m. A altura do sistema é de 7,2 m, 8,4 ou 10,0 m. Ambas as construções compactas serão feitas de aço.

Os telhados terão clarabóia com parassol e as paredes exteriores persinas, garantindo desta forma uma ventilação natural.

O plano contém também todos os outros edificios necessários para uma instalação completa pronta para funcionar, especificando os seus sítios e dimensões. Trata-se na maioria dos casos de edificios de concreto de aço monolítico.

Todos os edificios e áreas livres estão interligados por ruas (asfalto ou betão). A fábrica de fundição dispõe duma via de ligação.

3.3.1.3. Necessidade de materiais, inclusive quantidade de entulho

a) Os materiais básicos e auxiliares principais são:

	toneladas/a
- Ferro bruto para fundição cinzenta de diferente qualidade	19.400
- Peças de fundição partidas inclusive 2.550 t/a de aparas	8.250
- Sucata de aço de qualidade distinta	4.200
- Ligas férricas de qualidade distinta	350
- Magnésio-liga mão	175

	toneladas/a
- Agente carburizante (grãos grossos)	500
- Areia quartzosa seca e peneirada de diferente qualidade	25.300
- massa socada de quartzita	430
- Bentonite	1.617
- Carvão em pó	650
- Matérias para jorrar de diferente qualidade	350
- Discos para polir e discos de separar	200
- Resinas para hot box	520
- Estabilizante de emulsões	30
- Materiais refractários (massa)	295
- Tijolos refractários de diferentes dimensões	150
b) Produtos restantes	
- Entulho da oficina de moldar, preparação do material para moldes, oficina de machos e oficina para limpar	25.000
- Entulho do forno inclusive escória	2.300
- Lodo da eliminação do pó a húmido	9.000

3.3.1.4. Necessidade de energia e meios

	Necessidade por hora	Necessidade por ano
Ar comprimido	9.600 m ³ /h	37 x 10 ⁶ m ³ /a
Oleo combustivel	955 kg/h	1.800 t/a
Oxigénio	1,5 m ³ /h	3.700 m ³ /a
Acetileno	1,1 m ³ /h	3.600 m ³ /a
Mistura de pro- pano-butano	1,9 m ³ /h	6.200 m ³ /a
Energia eléctrica	24.000kWh/h	77.760 MWh/a
Água potável	60 m ³ /h	58.400 m ³ /a
Água industrial	80 m ³ /h	260.000 m ³ /a
Combustivel para motores Diesel		120.000 l/a

3.3.1.5. Estrutura da empresa e mão-de-obra

Sector/secção	Núm.de mão-de- obra total	Distribuição da mão-de-obra			Esquema de grupos de qualificação			Mestres	Com formação profis- sional téc. econ.	Sem forma- ção profis- sional
		operá- rios direc- tos	operá- rios indir.	Pessoal de di- recção e ad- minis- tração	Quadros vindos de escolas su- periores e técnicas técnic. económ.	de escolas su- periores e técnicas				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>Director da empresa com secretária</u>	2	-	-	2	1	-	-	-	1	-
- Escritório da di- recção da empresa com advogado con- sultante	6	-	-	6	1	4	-	-	1	-
- Organização da empresa	3	-	-	3	1	2	-	-	-	-
- Planificação da empresa	4	-	-	4	-	2	-	-	2	-
- Segurança da empresa e protecção no trabalho	3	-	-	3	1	-	-	1	1	-

	18	-	-	18	4	8	-	1	5	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>Director para planificação com secretária</u>	2	-	-	2	1	-	-	-	1	-
- Planificação da produção e disposição	14	-	-	14	1	3	-	3	5	2
- Transporte dentro da empresa	119	-	112	7	1	-	5	50	1	62
- Realização da produção	789	737	-	52	7	-	30	347	12	394
	924	737	112	75	10	3	35	400	19	457
<u>Director para técnica com secretária</u>	2	-	-	2	1	-	-	-	-	-
- Tecnologia com	2	-	-	2	1	-	-	-	1	-
• Planificação tecnológica	10	-	-	10	6	-	-	3	1	-
• Tecnologia de produção e tecnólogos operativos	15	-	-	15	10	-	-	4	1	-
• Conserto dos modelos e armazém de modelos	75	-	64	11	1	-	4	54	3	13
- Manutenção	257	-	235	22	7 ^{x)}	1	10	223	3	13
- Controle da qualidade e laboratório	60	-	40	20	15 ^{xx)}	-	2	40	3	-
	421	-	339	82	41	1	16	324	13	26

x) entre eles as especialidades electrotécnica, construção de máquinas e técnica de medição, de serviço, comando e regulação

xx) entre eles as especialidades química e técnica de materiais

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Director de finanças com secretária	2	-	-	2	-	1	-	-	1	-
- Contabilidade	40	-	-	40	-	8	-	-	31	1
- Cálculo de custos, calculação e formação dos preços	20	-	-	20	-	4	-	1	15	-
	62	-	-	62	-	13	-	1	47	1
Director de compra e venda com secretária	2	-	-	2	-	1	-	-	1	-
- Alimentação de materiais com secretária	2	-	-	2	-	1	-	-	1	-
• Compra	15	-	-	15	-	2	-	2	11	-
• Armazém e entrada de materiais	50	-	40	10	-	1	2	14	5	28
- Venda com secretária	2	-	-	2	-	1	-	-	1	-
• Trabalhar os pedidos, serviço após-venda, venda e contabilidade	20	-	-	20	1	6	-	5	8	-
• Armazém de produtos finais e expedição	54	-	44	10	-	-	2	10	12	30
	145	-	84	61	1	12	4	31	39	58

- 3-53 a -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Director de administração com secretária	2	-	-	2	-	1	-	-	1	-
- Departamento de pessoal	10	-	-	10	-	4 ^x)	-	-	6	-
- Qualificação	14	-	-	14	5	5 ^x)	3	-	1	-
- Administração geral	30	-	10	20	-	1	2	5	14	8
- Instalações sociais	10	-	-	10	-	1	1	2	6	-
• Pessoal para cozinha (pessoal para assistência social)	18	-	-	18 ^x)	-	-	-	10	-	8
	84	-	10	74	5	12	6	17	28	16
Todo o pessoal da empresa	1654	737	545	372	61	49	61	774	151	558

3.3.1.6. Necessidade de ferramentas básicas de moldar
(modelos e caixas de machos)

Falando desta necessidade, tem-se em vista o equipamento primário destes ferramentas.

Este equipamento primário faz com que a produção de peças de fundição fique assegurada durante os primeiros dois anos. Deveria-se aspirar a seguinte estrutura das ferramentas básicas de moldar:

	Madeira	Plástico	Metal leve	Fe-metal
Modelos	20 %	30 %	50 %	-
Caixas de machos	10 %	-	-	90 %

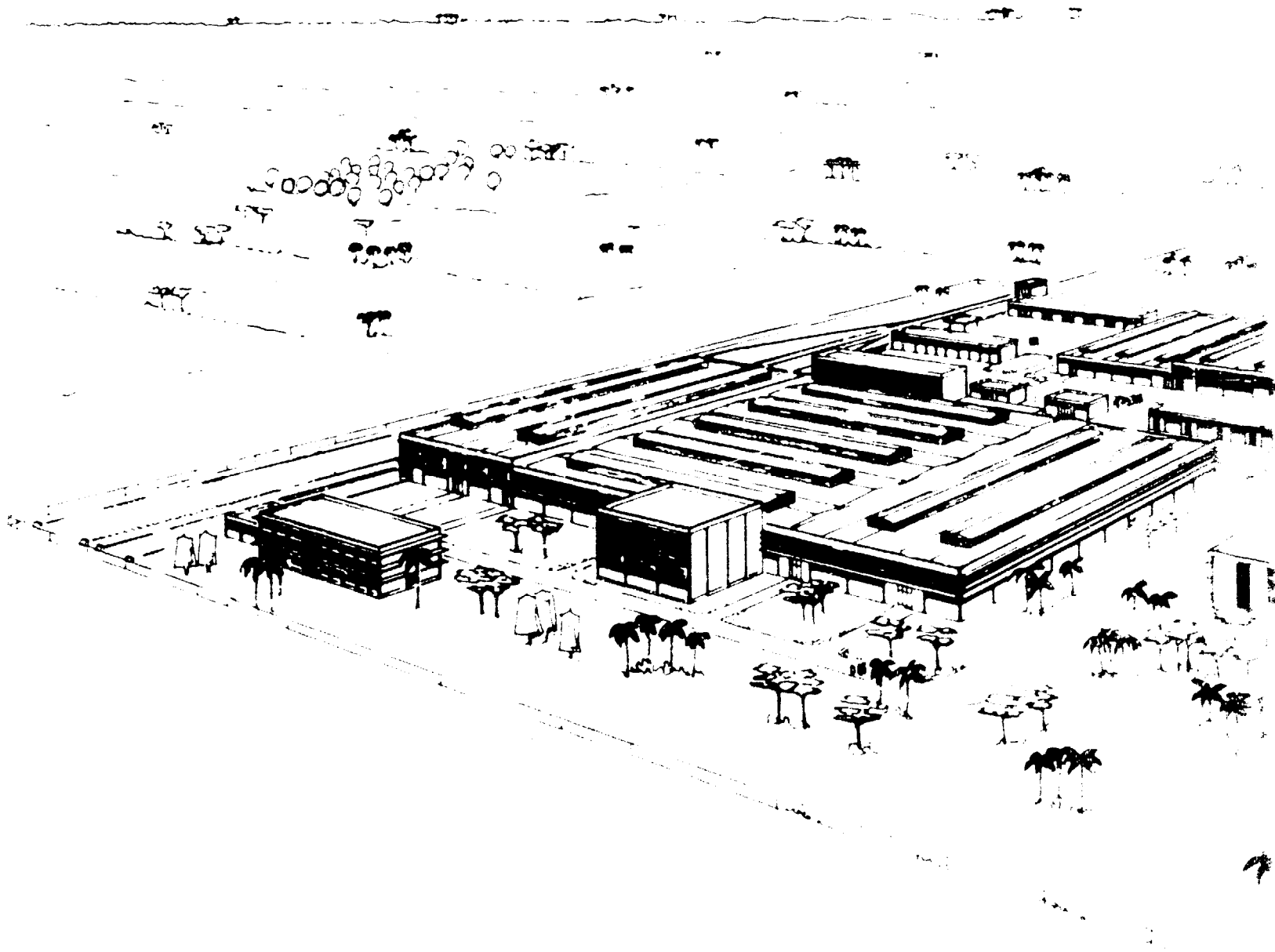
Os custos relacionados ao equipamento primário são: cerca de 4,0 milhões de US \$.

3.3.2. Estudo de projeto para a construção nova da fundição de clientela em Luanda - Fundição N^o 2

3.3.2.1. Destinação da fundição

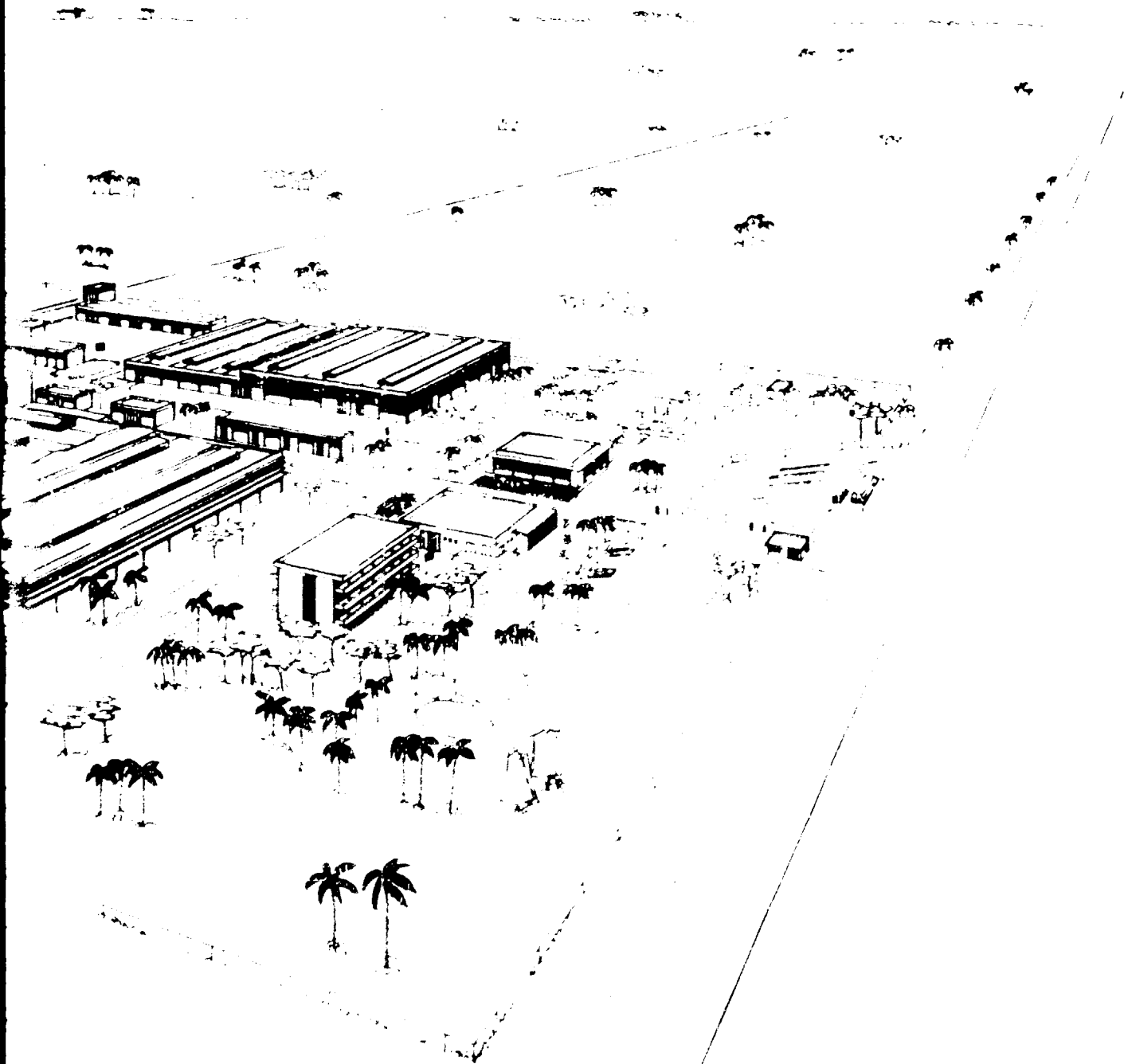
A fundição N.^o 2 abastece os mais diversos ramos industriais que precisam para a fabricação dos seus produtos finais de peças de fundição cinzenta e de aço. Sendo uma chamada "fundição de clientela" terá um perfil de produção para os artigos seguintes:

- ferro fundido com grafite lamelar (FGL)	5.500 t/a
- ferro fundido com elementos de liga (FFlig)	700 t/a
- aço fundido em diversas qualidades (AF)	<u>4.500 t/a</u>
capacidade total:	10.700 t/a



FUNDICAO		RP	ANGOLA
FOUNDRY	2	PR	ANGOLA
GLEBBEREÍ	LUANDA	VR	ANGOLA

SECTION 1



SECTION 2

Este volume corresponde à quantidade de todas as peças de fundição bruta, em boa qualidade, fabricadas por ano utilizando as instalações sobretudo em dois turnos, quer dizer em 3.240 horas efectivas de produção.

O destino da fundição de clientela baseia-se no sortimento representativo dos produtores finais que agem como requisitantes principais de artigos fundidos:

. peças de fundição cinzenta para:

- 10.000 peças/a motores eléctricos
- 1.000 peças/a motores-redutores eléctricos
- 155.000 peças/a geladeiras
- 11.000 peças/a fogões eléctricos
- 25.000 peças/a grelhas de forno
- 25.000 peças/a fogões a carvão
- 25.000 peças/a ferros de engomar a carvão
- 10.000 peças/a bombas manuais
- div. armaduras
- div. coberturas de canais e bueiros
- div. luvas para cabos

. fundição cinzenta ligada para:

- div. bolas de moagem e cylpebse

. peças de aço fundido para:

- 35.000 peças/a viaturas ligeiras (sem motor)
- 10.000 peças/a camiões, autocarros (sem motor)
- 6.800 peças/a tractores (sem motor)
- div. artigos fundidos de reparação

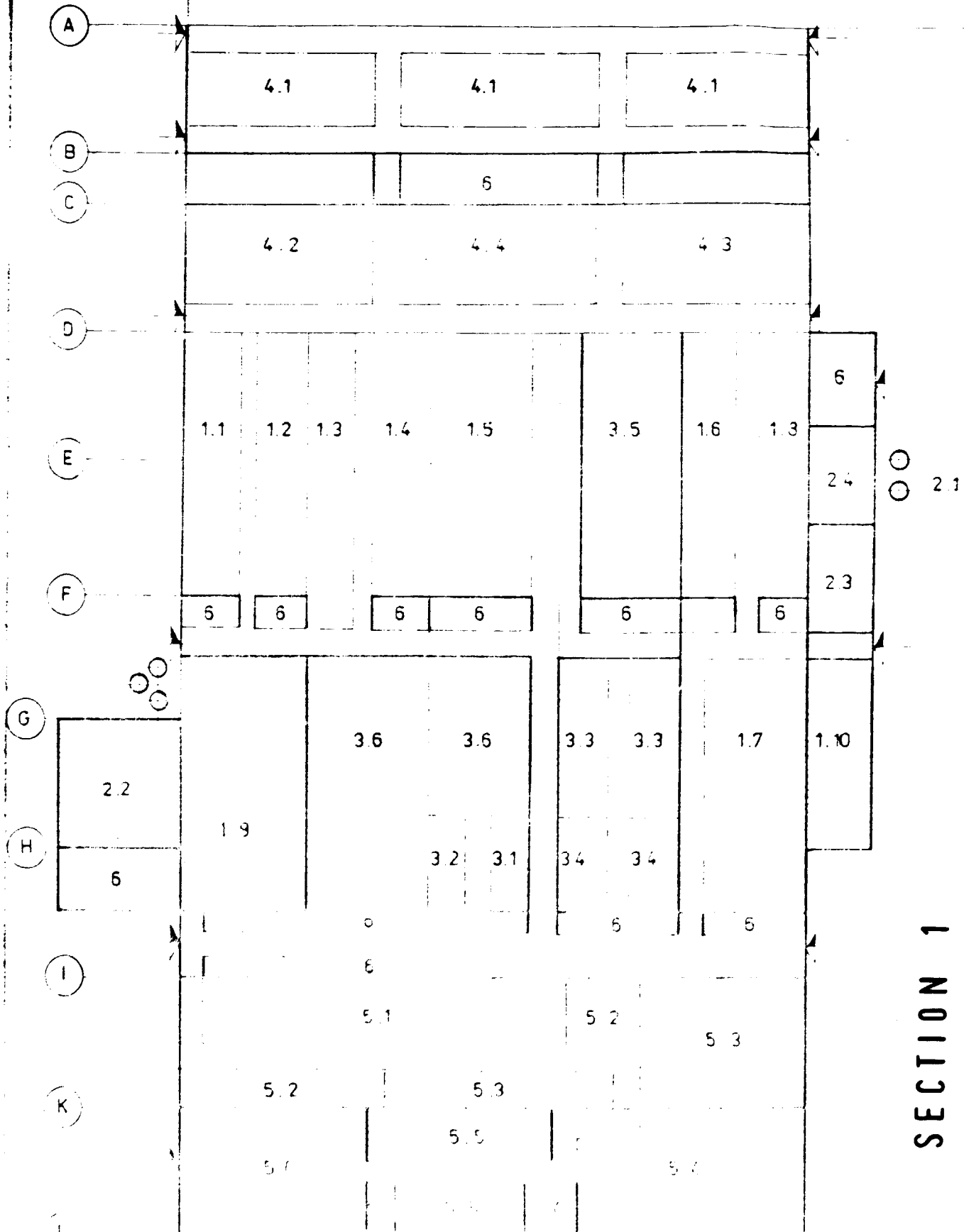
O quadro seguinte caracteriza a estrutura da fundição segundo o programa de produção previsto através duma classificação das diversas peças em grupos de massa que representam características importantes para a dimensionação da fábrica:

grupo de massa		procura de fundição bruta (t/a de boa fundição)			
quilo/peça		FGL	FF lig	AF	total
até	5	1.800	400	200	2.400
entre	5 e 10	400	300	500	1.200
entre	10 e 50	2.550	-	1.000	3.550
entre	50 e 125	750	-	600	1.350
entre	125 e 250	-	-	1.700	1.700
entre	250 e 2000	-	-	500	500
total:		5.500	700	4.500	10.700

Outros índices característicos referentes aos gastos na moldagem e moldagem de machos, e com isto ao mesmo tempo no processo de limpeza, representam a base dos objetos para soluções técnicas descritos na alínea 3.3.2.2.

plano de aproveitamento das áreas

120000



225000

SECTION 1

Objecto parcial

1. Oficina de moldagem
 - 1.1. Instalação de moldes com mecanização da pista de rolos — fundição cinzenta
 - 1.2. Instalação de moldes com mecanização da pista de rolos — fundição cinzenta
 - 1.3. Instalação de moldes com mecanização do transportador de mesas móveis — fundição cinzenta
 - 1.4. Instalação de moldes com mecanização da pista de rolos — fundição cinzenta
 - 1.5. Instalação de moldes sem pista de rolos — fundição cinzenta ligada
 - 1.6. Instalação de moldes com mecanização da pista de rolos - fundição de aço
 - 1.7. Instalação de moldes com misturador de passagem - fundição de aço
 - 1.8. Moldagem manual — fundição de aço
 - 1.9. Armazém de peças de fundição — fundição cinzenta
 - 1.10. Armazém de peças de fundição — fundição de aço
2. Preparação dos materiais para moldes
 - 2.1. Armazém de materiais para moldes
 - 2.2. Preparação dos materiais para moldes — fundição cinzenta
 - 2.3. Regeneração do material para moldes quimicamente endurecido
 - 2.4. Preparação do material para moldes — fundição de aço
3. Oficina de machos
 - 3.1. Preparação do material para moldar machos
 - 3.2. Oficina de machos de emulsão com secagem
 - 3.3. Oficina de machos tipo hot-box
 - 3.4. Oficina de machos de procedimento croning
 - 3.5. Oficina de machos com misturador de passagem
 - 3.6. Armazém de machos
4. Trabalho de fundir
 - 4.1. Armazém de materiais com cerca
 - 4.2. Média frequência — forno de indução — instalação de fusão — fundição cinzenta
 - 4.3. Forno de arco voltaico — instalação de fusão — fundição de aço
 - 4.4. Serviço com cadafusos
 - 4.5. Trabalho de ferro líquido
5. Oficina para a metalurgia
 - 5.1. Instalação para a metalurgia
 - 5.2. Serviço para a metalurgia
 - 5.3. Serviço de metalurgia
 - 5.4. Oficina para a metalurgia
 - 5.5. Organização de controle técnica
 - 5.6. Experiência
6. Trabalho de montagem
 - 6.1. Trabalho de montagem

2.1

225 000

Plant or
Plant Section

1 Moulding Shop

- 1.1 Moulding plant with roller conveyor - Grey cast iron
- 1.2 Moulding plant with roller conveyor - Grey cast iron
- 1.3 Moulding plant with conveyor table - Grey cast iron
- 1.4 Moulding plant with roller conveyor - Grey cast iron
- 1.5 Moulding plant without roller conveyor - Grey cast iron, alloyed
- 1.6 Moulding plant with roller conveyor - Cast steel
- 1.7 Moulding plant with continuous-type mixer - Cast steel
- 1.8 Hand moulding - Cast steel
- 1.9 Store - Grey cast iron
- 1.10 Store - Cast steel

2 Moulding Material Preparation

- 2.1 Moulding material store
- 2.2 Moulding material preparation - Grey cast iron
- 2.3 Recovery of chemically hardening moulding material
- 2.4 Moulding material preparation - Cast steel

3 Core Moulding Shop

- 3.1 Preparation of core moulding material
- 3.2 Emulsion core moulding and drying
- 3.3 Hot-box coremaking
- 3.4 Shell core moulding
- 3.5 Core moulding with continuous-type mixer
- 3.6 Core store

4 Melting Shop

- 4.1 Material storage and batching
- 4.2 Medium-frequency induction furnace melting plant - Grey cast iron
- 4.3 Arc furnace melting plant - Cast steel
- 4.4 Ladle shop
- 4.5 Liquid-iron transport

5 Fettling Shop

- 5.1 Fettling
- 5.2 Separation
- 5.3 Deburring
- 5.4 Annealing
- 5.5 Technical Inspection
- 5.6 Dispatch

6 Services and Utilities

3.3.2.2. Solução técnica

3.3.2.2.1. Sectores de produção

Nesta fundição produzem-se peças de fundição cinzenta, fundição cinzenta ligada e aço fundido. O grau de mecanização corresponde às particularidades duma fundição de clientela.

A distribuição dos diversos sectores de fabricação no interesse dum de curso do trabalho e dum fluxo de material óptimos condiciona a concepção exposta no plano de aproveitamento da área na página anterior. Ela compreende os objetos tecnológicos seguintes:

- objeto 1 - oficina de moldagem
- objeto 2 - oficina de preparação dos materiais de moldagem
- objeto 3 - oficina de moldagem de machos
- objeto 4 - oficina de fusão
- objeto 5 - oficina de limpeza
- objeto 6 - instalações de st cimento

A construção compacta é, exceto às instalações interiores, de um andar só. A construção parcial de caves, condicionada tecnologicamente e pela técnica de abastecimento, é concentrada nos sectores de fabricação das oficinas de moldagem e de fusão.

As linhas tecnológicas são estacionadas na sua maioria em naves de guindastes. Desta forma os aparelhos de levantamento ficam à disposição já durante a montagem mais tarde, além das suas funções tecnológicas, também para trabalhos de reparação.

ção de equipamento pesado.

Energia eléctrica será considerada fonte de energia principal.

Objecto 1 - Oficina de moldagem

O objecto determinante da capacidade é a oficina de moldagem. A tabela abaixo mencionado indica as capacidades das respectivas instalações de moldagem segundo o funcionamento nos turnos necessários:

8 objetos parciais

N. ^o do objecto parcial	designação	t/a	número dos turnos
1.1.	instalação de moldagem com mecanização de pista de rolos - fundição cinzenta	1175	2
1.2.	instalação de moldagem com mecanização de pista de rolos - fundição cinzenta	1175	2
1.3.	instalação de moldagem com mecanização da transportador de plataforma - fundição cinzenta	2200	2
1.4.	instalação de moldagem com mecanização de pista de rolos - ferro fundido ligado	700	1

N. ^o do objecto parcial	designação	t/a	número dos turnos
1.5.	instalação de moldagem sem mecanização de pista de rolos - fundição cinzenta	950	1
1.6.	instalação de moldagem com mecanização de pista de rolos - fundição de aço	340	1
1.7.	instalação de moldagem com misturador de passagem - fundição de aço	2260	2
1.8.	secção de moldagem manual - fundição de aço	1900	2

Objectos parciais 1.1. e 1.2. - Instalação de moldagem
com pista de rolos

Estas instalações com mecanização de pistas de rolos fabricam sobretudo grandes peças fundidas de cliente-za com materiais de moldagem uniformes em caixas de moldagem de 100 x 800 x 400/400 mm. Serão caracterizadas pelo equipamento principal seguinte:

- um par de máquinas de moldagem vibratórias, prensadoras e reviradoras com silo e dosador de materiais de moldagem
- manipuladores para pôr as caixas de moldagem nas máquinas, transpor, depor, colocar machos, impor e esvaziar as caixas de moldagem e moldes, respectivamente

- instalações de fixação com grampos para a protecção à ascensão
- pistas de rolos acionadas para linhas de fundição e refrigeração com vagonetas de transbordo, coifas de aspiração e túneis de refrigeração
- esvaziamento em moldes através do guindaste rolante de ponte com panela de tambor
- separação da areia de fundição na grelha vibratória de esvaziamento
- armazem intermediário para refrigerar as peças fundidas até ao início da limpeza em grandes recipientes de transporte
- retorno dos materiais de moldagem usados através de correias transportadoras de borracha debaixo do solo à secção de preparação dos materiais de moldagem
- abastecimento com machos, na sua maioria pré-fabricados, em paletas de estadulho por empilhadeiras de forquilha do armazém de machos à linha de colocação de machos
- despoeiramento por via húmida e instalação de distribuição eléctrica nos objetos parciais em salas separadas
- abastecimento com metal líquido é realizado por empilhadeiras de forquilha
- ventilação natural, aspiração de materiais nocivos nos locais da sua origem, instalações centrais
- auxílio durante a montagem e reparações por aparelhos de levantamento locais e guindaste de ponte (carga máxima: 8 toneladas)

Objecto parcial 1.3.- Instalação de moldagem com transportador de plataformas

Esta instalação de moldagem com transportador de plataforma fabrica peças fundidas de clientela com materiais de moldagem uniformes em caixas de moldagem de 630 x 500 x 200/200 mm. Ela terá o equipamento principal seguinte:

- um par de máquinas de moldagem vibratórias, prensadoras e levantadoras com silo e dosador de materiais de moldagem
- manipuladores para separar, transpor, depor, impor e esvaziar as caixas de moldagem e moldes, respectivamente
- aparelhos de carga e descarga
- instalações de fundição em ponte rolante suspensa
- separação da areia de fundição através do transportador de grelha vibratória e refrigeração das peças fundidas na pista de plataformas com aspiração
- armazém intermediário para refrigeração contínua das peças fundidas até ao início da limpeza enrecipientes de transporte
- abastecimento com machos em cavaletes cor grades e paletas tipo "box" por empilhadeiras de forquilha do armazém de machos à linha de colocação de machos
- abastecimento com metal líquido por empilhadeiras de forquilha até ao local de transferência na linha de fundição
- abastecimento com material de moldagem (uniforme) através de correias transportadoras de borracha em cima do solo

- retorno dos materiais de moldagem usados através de correias transportadoras de borracha em baixo do solo à secção de preparação dos materiais de moldagem
- despoeiramento por via húmida, hidráulica e instalações de distribuição eléctrica em salas separadas
- ventilação natural, aspiração de materiais nocivos nos locais da sua origem, instalações centrais
- auxílio durante a montagem e reparações por aparelhos de levantamento locais, instalados em parte na pista

Objecto parcial 1.4.- Instalação de moldagem com pista de rolos

Esta instalação de moldagem com mecanização de pista de rolos fabrica peças fundidas de fundição cinzenta ligada (bolas de moagem e cypsebse) com materiais de moldagem uniformes em moldes de 630 x 500 x 200/200 mm.

Terá o equipamento principal seguinte:

- um par de máquinas vibratórias, prensadoras e levantadoras com silo e dosador de materiais de moldagem
- manipuladores para pôr as caixas de moldagem nas máquinas, transpor, depor, impor e esvaziar as caixas de moldagem e moldes, respectivamente
- aparelhos de carga e descarga
- pistas de rolos para linhas de fundição e refrigeração com vagonetas de transbordo, coifas de aspiração e túneis de refrigeração
- instalações de fundição em ponte rolante suspensa
- separação da areia de fundição através da grelha vibratória e instalação de peneiramento (material de fundição ligada é antimagnético)

- armazém intermediário para refrigerar as peças fundidas até ao início da limpeza em recipientes de transporte
- retorno dos materiais de moldagem usados através de correias transportadoras de borracha em baixo do solo à secção de preparação dos materiais de moldagem
- abastecimento com material de moldagem (uniforme) através de correias transportadoras de borracha em cima do solo da secção de preparação
- despoeiramento por via húmida e instalações de distribuição eléctrica em salas separadas
- abastecimento com metal líquido por empilhadeiras de forquilha
- ventilação natural, aspiração de materiais nocivos nos locais da sua origem, instalações centrais
- auxílio durante a montagem e reparações por aparelhos de levantamento locais

Objecto parcial 1.5.- Instalação de moldagem sem pista de rolos

Esta instalação de moldagem sem pista de rolos (não mecanizada) fabrica em primeiro lugar grandes peças fundidas de clientela com materiais de moldagem uniformes em caixas de moldagem de 1250 x 1000 x 250/250 mm.

Esta instalação será caracterizada pelo equipamento principal seguinte:

- um par de máquinas de moldagem vibratórias, prensadoras e reviradoras com linha de retorno de caixas, silo e dosador de materiais de moldagem

- manipuladores para pôr as caixas de moldagem nas máquinas e colocar os machos
- armazém intermediário para refrigerar as peças fundidas até ao início da limpeza no corredor da fundição
- abastecimento com machos em cavaletes com grades e paletas de estadulho, respectivamente, por empilhadeiras de forquilha do armazém de machos aos locais de colocação de machos
- retorno dos materiais de moldagem usados através de correias transportadoras de borracha em baixo do solo à secção de preparação
- separação da areia de fundição através da grelha vibratória de esvaziamento
- abastecimento com material de moldagem (uniforme) através de correias transportadoras de borracha em cima do solo da secção de preparação
- despoeiramento por via húmida e instalações de distribuição eléctrica em salas separadas
- ventilação natural, aspiração de materiais nocivos nos locais da sua origem, instalações centrais
- abastecimento com metal líquido por empilhadeiras de forquilha
- esvaziamento em moldes através de guindaste no corredor metalúrgico
- auxílio para trabalhos de montagem e reparações por aparelhos de levantamento locais e guindaste rolante de ponte (carga máxima: 8 toneladas)

Objecto parcial 1.6.- Instalação de moldagem com pista de rolos

Esta instalação de moldagem com mecanização de pista de rolos fabrica, em especial, peças de aço fundido (p. ex. caixas de diferencial) com material de moldagem para modelo e preenchimento, composto de vidro solúvel e barro, em caixas de moldagem de 630 x 500 x 300/300 mm.

Terá o equipamento principal seguinte:

- um par de máquinas de moldagem vibratórias, preenchedoras e levantadoras com dois respectivos silos e abastecedores de material de moldagem
- manipuladores para pôr as caixas de moldagem nas máquinas e para as depor, impor e transpor
- grelha vibratória de esvaziamento para esvaziar as caixas e semi-caixas de moldagem e separar a areia de fundição
- pistas de rolos para a linha de fundição e refrigeração com vagonetas de transbordo, coifas de aspiração e túneis de refrigeração
- armazem intermediário para refrigerar as peças fundidas até ao início da limpeza em recipientes de transporte
- retorno dos materiais de moldagem usados através correias transportadoras de borracha em baixo do solo à secção de preparação
- abastecimento com material de moldagem (de modelo e preenchimento) através de correias transportadoras de borracha em cima do solo, da secção de preparação
- abastecimento com machos em paletas de estadulho empilhadeiras de forquilha à linha de colocação dos machos

- transporte de material líquido por empilhadeiras de forquilha e vagenetas de transbordo
- despoeiramento por via húmida, hidráulica e instalações de distribuição eléctrica em salas separadas
- ventilação natural, aspiração de materiais nocivas nos locais da sua origem, instalações centrais
- esvaziamento em moldes através do guindaste com panela para fundição indirecta
- auxílio para trabalhos de montagem e reparações por aparelhos de levantamento locais e guindaste rolante de ponte (carga máxima: 8 toneladas)

Objecto parcial 1.7. - Instalação de moldagem com misturador de passagem

Esta instalação de moldagem está encadeada em grande escala e fabrica peças especiais de aço fundido (p.ex. eixos traseiros para camiões e autocarros) com material de moldagem de modelo e preenchimento, composto de material endurecendo quimicamente, em caixas de moldagem de 1800 x 850 x 300/300 mm. A preparação do material de moldagem para modelo e preenchimento será executado, no volume respectivo, pelo misturador de passagem directamente aos moldes.

Mais equipamento principal consistirá no seguinte:

- silos para areia nova e areia regenerada
- manipuladores para impor, transpor, virar e separar bem como para colocar machos
- plataforma vibratória para compactar
- pistas de rolos para a linha de fundição e refrigeração, vagonetas de manobra e transbordo

- transporte e esvaziamento em moldes do metal líquido por guindaste e panela de fundição indirecta
- armazém intermediário para refrigerar as peças fundidas até ao início da limpeza no corredor da fundição (empilhadas)
- estação blindada de esvaziamento com grelha vibratória
- retorno dos materiais de moldagem usados através de correias transportadoras de borracha em baixo do solo à secção de preparação
- abastecimento com machos e cavaletes com grades e paletas de estadulho por empilhadeiras de forquilha à linha de colocação de machos
- ventilação natural, aspiração de materiais nocivas nos locais da sua origem, instalações centrais
- auxílio para trabalhos de montagem e reparações por aparelhos de levantamento locais e guindaste rolante de ponte (carga máxima: 8 toneladas)

Objecto parcial 1.8.- Secção de moldagem manual

A secção de moldagem manual fabrica peças de aço fundido (diversos artigos fundidos de reparação) com material de moldagem para modelos e preenchimento, composto de vidro solúvel e barro, em caixas de moldagem de

2000 x 1000 x 400/400 mm

1240 x 1000 x 400/400 mm

1000 x 800 x 300/300 mm

800 x 630 x 250/250 mm

A compactação do material de moldagem é efectuada manualmente por meio de compactadoras a ar comprimido. Não há nenhuma mecanização.

O equipamento principal será o seguinte:

- abastecimento com material de moldagem (para modelo e preenchimento) através de correias transportadoras de borracha em cima do solo, da secção de preparação
- retorno do material de moldagem usado através de correias transportadoras de borracha em baixo do solo à secção de preparação
- vibrador de esvaziamento das caixas e semi-caixas de moldagem, respectivamente, e de separação da areia de fundição
- transporte do metal líquido e esvaziamento em moldes por guindaste de panela para fundição indirecta

Objectos parciais 1.9. e 1.10. - Armazéns intermediários

Depois da separação da areia de fundição as peças fundidas são conduzidas aos armazéns intermediários. Permanecem aí até obterem, através da refrigeração natural, uma temperatura inferior a 50° C.

Objecto 2 - Oficina de preparação dos materiais de moldagem

Nos oito sectores moldagem diferentes (objectos parciais 1.1. até 1.8.) são fabricadas peças de fundição cinzenta e de aço com diversas estruturas em moldes de areia. Precisam-se para estes fins; em concordância com o material de fundição, o esforço térmico correspondente e os procedimentos de fabricação empregues; de materiais de moldagem diferentes (sistemas de aglutinantes para areia quartzosa como material de moldagem uniforme, de modelo ou preenchimento). Por empregar na fundição cinzenta e de aço materiais de moldagem em princípio diferentes,

foram criadas duas secções de preparação centrais para garantir um óptimo fluxo de material. Ao lado delas são estacionados os silos necessários para as respectivas componentes do material de moldagem. No objecto 1.7. integra-se a secção de preparação dentro de secção de moldagem por meio do misturador de passagem.

Objecto parcial 2.1. - Armazém de materiais de moldagem

Para a fundição de aço precisam-se de areia quartzosa e barro. O material de moldagem uniforme necessita, no entanto, além de areia quartzosa também bentonite e pó de carvão. Os aditivos em pó são fornecidos sobre paletas em sacos de papel e armazenados em pilhas. O transbordo até ao aparelho de desensacamento é realizado por empilhadeiras de forquilha, enquanto que os silos elevados de aço e silos de dosagem, resp., são enchidos pneumáticamente.

Os restantes aglutinantes e aditivos são conduzidos aos consumidores do armazém central em bidões, barris ou paletastanques. O objecto parcial 2.1. compreende o equipamento principal seguinte:

- dois silos elevados de aço, volume ca. de 100 m³ com enchimento e esvaziamento pneumáticos bem como filtro de escape para areia quartzosa seca, suficientes para oito dias, aprox.
- um silo elevado de aço para pó de carvão, dados correspondentes como para os da areia quartzosa, porém com chaminé de explosão, suficiente para seis meses, aprox.
- duas tremonhas de carregamento com transportador pneumático para areia quartzosa

- duas instalações de desensacamento para pó de carvão, bentonite e barro com transportador pneumático
- tubagem de transporte a agulhas numerosas
- duas instalações de comando
- diversas construções de apoio, escadas, plataformas e galerias de serviço

Objecto parcial 2.2. - Preparação de material de moldagem (fundição cinzenta)

As instalações de moldagem (objectos parciais 1.1. até 1.5.) da fundição cinzenta precisam do material de moldagem uniforme, composto de material de moldagem usado, areia quartzosa, bentonite e pó de carvão, preparado na instalação central prevista para estes fins. Tem que abastecer continuamente a oficina de moldagem, que trabalha em só um ou dois turnos, com material de moldagem desagregado num volume de 40 m³/h ao máximo.

Terá o equipamento principal seguinte:

- diversas correias transportadoras de borracha em baixo do solo partindo das estações de esvaziamento das instalações moldagem, com separador magnético, construções de sustentação e coifas de aspiração
- elevador de alcatruzes, peneira giratória, refrigerador e silo com órgão de descarga do material de moldagem usado, equipados de construções de sustentação e coifas de aspiração
- quatro silos de desagem com filtros para carregamento pneumático de pó de carvão e bentonite, respectivamente

- dois misturadores de carregamento com balança de dosagem e dosagem de água bem como órgão de esvaziamento
- transporte do material de moldagem por correias transportadoras de borracha e centrífuga integrada bem como separador em cima dos silos da oficina de moldagem inclusive construções de sustentação, galerias de serviço e escadas
- instalação de comando com quadro luminoso para controle central
- diversas construções de estrutura de aço com plataformas e escadas

Objecto parcial 2.3. - Regeneração dos materiais de moldagem endurecidos quimicamente

O objectivo da regeneração consiste em recuperar a areia quartzosa do material de moldagem usado da instalação de moldagem (objecto parcial 1.7.) e em recuperar a sucata de machos (objectos parciais 3.3., 3.4. e 3.5.) tirando o invólucro de aglutinante do macho de quartzo. Os equipamentos principais seguintes asseguram uma tal qualidade do regenerado que possa ser empregue como material de moldagem de preenchimento no objecto parcial 1.7.:

- diversas correias transportadoras de borracha com separador magnético integrado em baixo do solo, tremonha de carregamento para sucata de machos e coifas de aspiração
- elevador de alcatruzes à peneira com silo de material de moldagem usado inclusive construções de sustentação e coifas de aspiração

- britador de mandíbulas com sistema de circulação para grumos e restos de machos peneirados
- britador de martelos com classificador pneumático para eliminar os restos de aglutinantes
- silo para o regenerado com transportador pneumático ao silo de dosagem o objecto parcial 1.7.
- instalação de transporte com silo de entulho para material de moldagem usado excessivo
- instalação de comando completa para a regeneração
- diversas construções de apoio, plataformas, galerias de serviço e escadas

Objecto parcial 2.4. - Preparação dos materiais de moldagem (fundição de aço)

Esta preparação de materiais de moldagem abastece dois sectores da moldagem (objectos parciais 1.6. e 1.8.) com material de moldagem de modelo e preenchimento. Para substituir o material de moldagem de modelo submetido a alto esforço térmico durante a fundição, nova areia quartzosa é aglutinada por vidro solúvel e barro. Material de moldagem usado e recuperado serve ao preenchimento, acrescentando barro com água para aumentar a plasticidade e estabilidade. As misturas homogéneas são garantidas através de instalações especiais de dosagem e mistura.

O equipamento principal será o seguinte:

- sistema de transporte da areia usada partindo das estações de esvaziamento (objectos parciais 1.6. e 1.8.) com separador magnético e coifas de aspiração em baixo do solo

- elevador de alcatruzes à peneira com silo de material de moldagem usado inclusive construções de sustentação e coifas de aspiração
- britador de mandíbulas com sistema de circulação para grumos peneirados
- instalação de transporte com silo de entulho para material de moldagem usado excessivo
- quatro silos de dosagem com filtros para areia quartzosa e barro, resp., conduzidos pneumaticamente
- dois recipientes com bombas de dosagem para vidro solúvel
- dois misturadores de galga com balança de dosagem e dosagem de água bem como órgão de esvaziamento
- div. correias transportadoras de borracha com separador em cima dos silos para material de moldagem de modelo e preenchimento nos sectores de moldagem (objectos parciais 1.6. e 1.8.)
- instalação de comando completa com quadro luminoso
- diversas construções de sustentação, plataformas, galerias de serviço e escadas

Objecto 3. - Oficina de moldagem de machos

As particularidades duma fundição de clientela exigem um procedimento variável do fabrico de machos. Conforme o presente programa prevê-se empregar o procedimento de emulsão para machos simples, o procedimento hot-box para machos simples em quantidades maiores e o procedimento de máscara para machos complicados. Grandes machos em número reduzido são fabricados no procedimento no-bake (endurecendo quimicamente a frio).

Objecto parcial 3.1. - Preparação do material de moldagem de machos

Esta secção de preparação do material de moldagem de machos abastece os objectos parciais 3.2. e 3.3. com material de moldagem preparado dos procedimentos areia quartzosa/aglutinante de emulsão e areia quartzosa/resina com catalisador para o procedimento hot-box. Para estes fins precisa-se do equipamento principal seguinte:

- dois misturadores de palheta com dois silos cada de dosagem para areia quartzosa
- três bombas de dosagem para resina fria, catalisador e aglutinante de emulsão, respectivamente
- banho de aquecimento para resina fria
- instalações de transporte para as componentes e material de moldagem de machos preparado
- coifas de aspiração e construções de sustentação

Objecto parcial 3.2. - Moldagem de machos de emulsão

Neste objecto parcial fabricam-se os machos necessários empregando o procedimento de emulsão. Para seguir o programa de fabricar machos de emulsão menores a $0,3 \text{ dm}^3$ até $2,5 \text{ dm}^3$, ao máximo, prevê-se o equipamento principal seguinte:

- uma sopradora de machos por descarga
- duas estufas de secagem aquecidas electricamente
- duas mesas de trabalho para o fabrico manual
- instalações de transporte e silos para o material de moldagem de machos

- plataformas de secagem
- estantes de secagem transportáveis
- coifas de aspiração com construções de sustentação
- paletas de estadulho e cavaletas com grades para o armazenamento e o transporte dos machos ao armazém de machos

Objecto parcial 3.3. - Moldagem de machos tipo hot-box

Com o procedimento hot-box fabricam-se machos até 8 dm³.
Prevê-se para estes fins o equipamento principal seguinte:

- oito sopradores de uma estação aquecidas electricamente (máquinas hot-box)
- instalações de transporte e silos para o material de moldagem de machos
- paletas de estadulho e cavaletes com grades bem como transportadores no solo para o armazenamento e o transporte dos machos ao armazém de machos
- coifas de aspiração com construções de sustentação
- instalações de limpeza, armazenamento intermediário e pré-aquecimento das caixas de macho metálico aquecíveis electricamente (instrumentos de moldagem primária)
- auxílio para trabalhos de montagem e reparações por aparelhos de levantamento locais

Objecto parcial 3.4. - Moldagem de machos de máscara

Por via do procedimento da moldagem de machos de máscara fabricam-se machos complicados até 7 dm³ em forma de machos côncavos usando uma areia quartzosa revestida por resina.

O equipamento principal será o seguinte:

- três autómatos de machos de máscara de uma estação aquecidos electricamente
- paletas-tanques para o transporte de areia quartzosa revestida por resina
- paletas de estadulho e cavaletes com grades bem como transportadores no solo para o armazenamento e transporte dos machos ao armazém de machos
- coifas de aspiração com construções de sustentação
- instalações de limpeza, armazenamento intermediário e préaquecimento das caixas de macho metálico aquecíveis electricamente (instrumentos de moldagem primária)
- auxílio em trabalhos de montagem e reparações por aparelhos de levantamento locais

Objecto 3.5. - Moldagem de machos com misturador de passagem

Estas instalações de moldagem de machos são, em parte, mecanizadas e trabalham com caixas de macho circulando em pistas de rolos. Os machos são fabricadas num volume médio de 15 dm³ de um sistema de areia quartzosa / aglutinante endurecendo quimicamente ao ar e a frio (no-bake). A preparação do material de moldagem de machos é integrada através do emprego de misturadores de passagem.

O seguinte equipamento fará parte da instalação:

- três misturadores de passagem com silo para areia nova
- manipuladores para transpor, virar, separar
- três plataformas vibratórias para compactar
- pistas de rolos para linhas de pré-endurecimento, aplicação de tinta de fundição e secagem
- seis bombas de dosagem para as componentes do sistema aglutinante endurecendo quimicamente ao ar e a frio
- banho de aquecimento para resina fria
- paletas de estadulho bem como transportadores ao solo para o armazenamento e transporte dos machos ao armazém de machos
- coifas de aspiração com construções de sustentação
- auxílio em trabalhos de montagem e reparações por aparelhos de lavantamento locais

Objecto parcial 3.6. - Armazém de machos

Os machos fabricados nos objectos parciais 3.2. até 3.5. são armazenados em sortimentos respectivos.

O equipamento principal abrange cavaletes com grades, paletas de estadulho e de box bem como empilhadeiras de forquilha para o transporte no solo.

Objecto 4. - Oficina de fusão

O metal líquido a ser posto à disposição da fundição de clientela pode ser necessitado em qualidades diferentes. Os requisitantes principais de artigos fundidos, mencionados no parágrafo 3.3.2.1., precisam das quan-

tidades anuais seguintes:

TGL	5500 t/a de boa fundição	corresponde a	9200 t/a
			metal líquido.
FFlig	700 t/a de boa fundição	corresponde a	1400 t/a
			metal líquido.
AF	4500 t/a de boa fundição	corresponde a	10000 t/a
			metal líquido.

O emprego de fornos de cadinho indutivos de média frequência com unidades de fusão e manutenção térmica dá a flexibilidade adequada à oficina de fusão para a mudança das qualidades do material de produção. Para a fundição de aço empregam-se fornos de arco voltáico.

Como se pode ver no plano de aproveitamento de áreas, encontra-se o armazém de material com a secção de preparação do leito de fusão no lado frontal da construção compacta (edifício) da fundição. Deste modo a carga de fusão pode ser conduzida imediatamente às secções de moldagem.

Objecto parcial 4.1. - Armazém de material com preparação do leito de fusão

Os materiais básicos e suplementares fornecidos por viaturas, como ferro bruto, sucata de aço, sucata de fundição, ligas ferrosas, meios de carburação e materiais refratários, são descarregados por guindastas normais, de mandíbulas ou magnéticos. Em caso de viaturas fechadas usam-se empilhadeiras de forquilha que também retornam o material circulante da oficina de limpeza ao armazém de material.

Os materiais metálicos são transportados dos silos de provisão aos silos de mistura das matérias primas e

aos recipientes de carregamento, respectivamente, por guindastes magnéticas. Balanças de dosagem com teleindicador facilitam o processo. Vagonetas de transbordo circulam entre o galpão do armazém de material e o de fusão, onde o guindaste rolante de ponte recebe os recipientes de carregamento para os fornos de média frequência e os cestos de carregamento para os fornos de arco voltáico, respectivamente.

Nesta instalação emprega-se o equipamento seguinte:

- três guindastes rolantes de ponte (carga máxima: 8 toneladas) com serviço magnético e de mandíbulas para descarregar e preparar o leito de fusão
- duas balanças de ponte com teleindicador
- duas vagonetas de manobra para baldes e cestos de carregamento, resp.
- diversos baldes e cestos de carregamento
- diversos recipientes e paletas de transporte para materiais suplementares
- diversos instrumentos para britar a sucata de aço
- diversas construções de sustentação, plataformas e escadas

Objecto parcial 4.2. - Instalação de fusão com forno indutivo de média frequência (fundição cinzenta)

Para fundição cinzenta ligada e sem liga precisam-se de duas instalações de fusão completas com um cadinho de fusão e manutenção térmica comutável cada. Entre o equipamento principal configuração:

- quatro fornos indutivos de cadinho de média frequência, volume de 4 toneladas, potência de ligação de

1600 kVA para a fusão e de 300 kVA para a manutenção térmica, com transformador de tensão, conversor estático, armação de condensadores de média frequência, separador, válvulas de manobra, agregados hidráulicos com quadros de comando, bateria de condensadores de baixa frequência, transformador seco monofásico, bobina de reatância simétrica, instalação completa de carris condutores e cabos, um jogo de material de revestimento inclusive todos os gabaritos, vibradores eléctricos, instalações de sinteração e lanças de imersão

- dois guindastes rolantes de ponte de vigas duplas (carga máxima: 12,5/5 toneladas)
- diversos baldes para ganga etc.
- diversas construções de aço, como plataformas, coberturas de fossas etc.

Objecto parcial 4.3. - Instalação de fusão com forno de arco voltáico (fundição de aço)

Empregam-se dois fornos de arco voltáico de 4 toneladas, carregadas através de guindaste e cestos de carregamento. Eles fundem alternadamente, assim que o material líquido resultante por cargas possa ser esvaziado nos moldes armazenadas conforme qualidades diferentes de fundição (objectos parciais 1.6., 1.7. e 1.8.). A qualidade de carga é examinada, antes do esvaziamento, por provas rápidas no laboratório.

O equipamento principal será o seguinte:

- dois fornos de arco voltáico, volume nominal de 4 toneladas, potência de ligação de 2600 kVA inclusive agregado de bombagem, regulador de electródios, transforma-

dores e bobinas de reatância de corrente trifásica, bem como quadro de comando

- um forno de manutenção térmica aquecido electricamente com câmaras separadas (forno de pré-aquecimento de ligas)
- quatro silos diários para cal, dolomite, fluorita
- uma balança de solo com indicador 0 ... 2000 quilos
- duas balanças de solo com indicador 0 ... 200 quilos
- duas instalações de medição térmica
- duas instalações de extinção de incêndios
- div. bacias de água, baldes para ganga, cestos de carregamento e fundição com cavaletes etc.
- dois guindastes de ponte para serviços de carregamento e esvaziamento (carga máxima: 12,5/5 toneladas)

Objecto parcial 4.4. - Serviço de caldeiros

Entre os actos de fusão para fundição cinzenta e de aço, as panelas são centralmente fornecidas e reperadas, respectivamente, bem como secadas e mantidas quentes. Neste lugar realiza-se também a condução de tampas de forno.

Precisa-se do equipamento seguinte:

- um misturador de galga
- um misturador de palhetas
- quatro secadores para panelas de guindaste (aquecidos a óleo)
- quatro secadores para tambores de fundição (aquecidos a óleo)
- diversos queimadores de óleo

- um forno de aquecimento para barras de socadura, aquecido electricamente
- diversas construções de aço e coifas de aspiração
- um guindaste de ponte (carga máxima: 12,5/5 toneladas)

Objecto parcial 4.5. - Transporte de metal líquido

Ao transporte de metal líquido da oficina de fusão às linhas de fundição servem, em caso de fundição cinzenta, empilhadeiras de forquilha com equipamento particular e, em caso da fundição de aço, uma carrinha acionada electricamente para as panelas de fundição indirecta. O esvaziamento em moldes mesmo é efectuado por guindastes de vazamento.

Objecto 5. - Oficina de limpeza

Na oficina de limpeza são tratadas as peças fundidas, refrigeradas no armazém intermediário. Os trabalhos seguintes fazem parte do tratamento das peças antes do controle final para a sua expedição:

- livrar de areia, tirar o macho, separar o material de circulação, esmerilhar e desbarbar, reparar faltas eventuais de fundição, tratamento térmico de peças de aço fundido e de fundição cinzenta ligada bem como descarepamento posterior.

Objecto parcial 5.1. - Instalações de limpeza

Meios de limpeza a jato metálicos são lançados por câmbas contra as peças fundidas movidas em correias transportadoras côncavas ou em transportadores rotativos e eliminam desta forma restos dos materiais de moldagem e de machos e carepa da superfície delas. Em câ-

maras de limpeza posterior a jato comandadas manualmente eliminam-se as impurezas restantes. Meios de limpeza a jato de alta potência garantem um alto efeito de limpeza contínua. Os materiais de moldagem usados e de moldagem de machos separados são juntados através de transportadores permanentes a um silo de entulho.

Terá o equipamento principal seguinte:

- duas máquinas de limpeza de esteira transportadora, com carregador, correia transportadora e plataforma classificadora para peças fundidas pequenas
- duas instalações de limpeza de passagem para peças suspensas com cabina de limpeza posterior a jato, transportador rotativo, manipuladores e guindastes giratórios de coluna
- div. correias transportadoras de borracha, separadores magnéticos, elevador de alcatruzes e silo para entulho inclusive coifas de aspiração, construções de sustentação e galerias de serviço com escadas
- div. recipientes de transporte
- um guindaste de ponte (carga máxima: 8 toneladas)

Objecto parcial 5.2. - Secção de separação

Em caso de peças fundidas cinzentas separam-se os sistemas de moldes e de alimentação sobretudo por corte simples. Em caso de peças de aço fundido precisam-se de maçaricos de corte. O equipamento principal será o seguinte:

- plataforma rotativa
- quatro mesas de trabalho para oxi-corte com ferramentas diversas

- recipientes para o transporte por empilhadeiras de forquilha
- manipuladores para levantar e virar as peças
- ventilação natural, coifas de aspiração com construções de sustentação

Objecto parcial 5.3. - Secção de desbarbamento

Em concordância com a estrutura da fundição instalam-se diversos lugares de trabalho com paredes de isolamento acústico e de aspiração para os grupos de massa inferior a 5 até inferior a 2000 quilos/peça fundida.

Entre o equipamento principal figurará o seguinte:

- duas máquinas retificadoras de pêndulo
- oito máquinas retificadoras de coluna
- oito lugares de retificação manual com aparelhos de levantamento e mesas aspiradoras em cabinas de isolamento acústico
- diversos recipientes de transporte, carrinhas de forquilha e empilhadeiras de forquilha
- instalações de levantar e virar
- guindaste de ponte (carga máxima: 8 toneladas)

Objecto parcial 5.4. - Secção de recozimento

As peças limpas de aço fundido e de fundição cinzenta ligada são tratadas termicamente conforme curvas de recozimento diferentes em fornos de câmaras de recozimento aquecidos electricamente.

Terá o equipamento principal seguinte:

- quatro fornos de recozimento com vagonetas do soleira incl. instalações de comando

- duas câmaras de refrigeração com vagonetas de soleira
- instalações de queda de ar
- uma vagoneta de transbordo
- dois lugares de carregamento e descarregamento
- um guindaste de ponte (carga máxima: 8 toneladas)

Depois do recozimento as peças fundidas são descarepa-
das no objecto parcial 5.1.

Para a soldagem de reparações haverá um forno de solda-
gem quente e diversos instrumentos.

Objecto parcial 5.5. - Controle final das peças fundidas

Os controladores de peças fundidas têm lugares de tra-
balho ambulantes nas oficinas de moldagem, de limpeza e
de tratamento posterior para detectar e juntar peças de
refugo. Para o controle final bem como provas de con-
trole esporádico serão criados lugares de trabalho fixos
no objecto parcial 5.6. Os controladores terão o equipa-
mento seguinte:

- um aparelho portátil de ensaio de dureza
- um aparelho de ensaio de fissuras para eixos traseiros
de viaturas
- uma prensa especial de endireitar eixos traseiros de
viaturas
- uma placa de marcação
- div. padrões, escalas, calibres, instrumentos etc.
- carrinhas de forquilha

Objecto parcial 5.6. - Expedição

As peças fundidas vindos dos objectos parciais são armazenadas segundo sortimentos em recipientes de transporte. A massa das peças fundidas é medida e registada através duma balança de plataforma. Para os trabalhos de despacho haverá guindastes, empilhadeiras de forquilha e uma balança instalada no solo para viaturas rodoviários.

Objecto 6. - Instalações de abastecimento

Em instalações interiores de vários andares dentro da construção compacta preveem-se salas para os usos seguintes:

- instalações electro-técnicas (corrente de iluminação e de força)
- instalações pneumáticas
- divisões para mestres, tecnólogos e controladores
- salas de assistência social, como casas de banho, casas para se livrar do suor e de abastecimento

3.3.2.2.2. Secções e instalações auxiliares e secundárias

- Manutenção e armazenamento de modelos e caixas de machos

Nesta secção realiza-se, conforme o principio da oficina, a manutenção dos instrumentos de moldagem primária, sendo de madeira, material plástico e metal, para o fabrico de pequenas, médias e grandes peças fundidas. O seu tratamento é efectuado em lugares de trabalho manual incluindo máquinas e equipamentos tecnologicamente necessários.

O armazém faz parte da oficina. O armazenamento é realizado em estantes e no chão.

- Manutenção

O objectivo da manutenção consiste em tomar medidas de manutenção e reparação preventivas, conforme o plano, em equipamento e instalações de abastecimento. Preveem-se os sectores seguintes:

- . manutenção de instalações
- . oficinas mecânicas
- . manutenção de prédios
- . postos de reparação

- Armazém

O armazém é composto pelo armazém central para todos os materiais auxiliares, sobressalentes e peças de desgaste, pelo armazém para líquidos inflamáveis e pelo armazém ao ar livre para produtos residuais.

- Transportes internos

O objectivo dos transportes dentro da empresa consiste em realizar todos os transportes em cima do solo entre os objectos interiores e exteriores da fundição. Para estes fins haverá empilhadeiras de forquilha, tratores e atrelados.

Além disto estão previstos: uma oficina de viaturas, uma instalação de carregamento de baterias, garagens, um posto de abastecimento bem como uma balança de viaturas rodoviárias e uma para vagões.

Não serão incluídas viaturas para o transporte da empresa para fora ou de fora para a mesma.

- Laboratório

O laboratório será concebido de forma de poder realizar todos os exames necessários em boa qualidade e quantidade.

- Abastecimento e escoamento

• instalações de ventilação

As instalações de ventilação previstas compreendem as instalações de despoeiramento, de escape e de ventilação das salas. A ventilação das salas é apoiada por ventilação natural. Ar fresco penetra nas salas por aberturas nas paredes exteriores.

• abastecimento com ar comprimido

Para o abastecimento com ar comprimido é concebida uma estação de compressão central com uma capacidade de 12000 m³/hora. Os consumidores são abastecidos por um conduto circular.

• abastecimento com óleo combustível

As necessidades em óleo combustível são cobertas por um armazém de tanques com uma provisão de 12 dias. Um conduto circular abastece os consumidores.

• abastecimento com gases técnicos

As necessidades em oxigênio (O₂) são cobertas por uma instalação de decomposição do ar com uma capacidade de 63 m³/hora. Um conduto circular abastece os consumidores.

Para o abastecimento com os gases técnicos acetileno (C₂H₂) e uma mistura de propano e butano precisa-se de gás engarrafado. Prevê-se uma provisão de 10 dias.

• abastecimento com água de refrigeração

Para o abastecimento dos consumidores com água de refrigeração estão previstas uma instalação de refrigeração central com instituição de descalcificação, instituições de refrigeração bem como uma conduta circular.

• abastecimento com água potável, água industrial e água de extinção de incêndios

Para o abastecimento com água industrial prevê-se um depósito de água de $2 \times 1000 \text{ m}^3$ com instalação de bombagem e o conduto de tubagem necessários.

Além disso prevê-se uma rede de água potável com abastecimento direto de fora.

A rede de água de extinção de incêndios com hidrantes é abastecida, em casos de necessidade, do depósito de água industrial.

• abastecimento com energia eléctrica bem como instalações de corrente fraca

O abastecimento da empresa com energia é realizado por corrente trifásica de 10 kV, 50 Hz.

As instalações electrotécnicas da empresa compreendem as instalações de média tensão numa sub-estação de 10 kV e as instalações posteriores de transformação, de corrente de iluminação e de força, inclusive um grupo gerador de emergência assim como as ligações de cabo e iluminação exteriores.

As instalações técnicas de corrente fraca necessárias como telex, telefone e sinalização fazem igualmente parte do programa.

3.3.2.2.3. Prédios sociais e prédios de administração

- prédios sociais

Para a instalação de guarda-roupas e lavabos assim como da cozinha com refeitórios são previstos prédios separados.

- prédios de administração

Prevê-se um próprio prédio de administração para o pessoal de direcção e organização bem como para o da tecnologia e o efectivo de abastecimento com material e de outras unidades.

3.3.2.2.4. Concepção de construção civil

Como se pode ver no plano de edificação, dois prédios compactos são os dominantes, sendo o primeiro o prédio principal, a fundição. Cada nave tem um vão livre de 24 m. A altura e o comprimento do sistema correspondem às necessidades tecnológicas.

Na segunda construção compacta são instalados as secções "reparação de modelos", "manutenção" e o armazém centra. O comprimento do sistema é igual em todas as naves. Conforme as necessidades tecnológicas previu-se um vão livre das naves de 24 e 18 m, respectivamente, fixando uma altura do sistema de 7,2 m, 8,4 m e 10 m, respectivamente. Ambas as construções serão feitas em aço.

Os telhados receberão clarabóia protegida contra o sol, as paredes terão adufas para garantir uma ventilação natural.

Todos os restantes prédios precisos para um bom funcionamento completo podem ser apreciados no plano de

edificação, na sua localização e no seu tamanho. Preveem-se, na sua maioria, construções monolíticas de betão armado. Todos os prédios e áreas ao ar livre são interligados com arruamentos (de asfalto ou betão). A fundição concebida terá um linha de ramal.

3.3.2.3. Necessidades em material inclusive volume de entulho

a) Os principais materiais básicos e auxiliares são os seguintes:

	t/a
- ferro bruto para fundição cinzenta em qualidades diferentes	3248
- ferro bruto para aço	928
- sucata de aço em qualidades diferentes	4404
- sucata de peças fundidas	2320
- ligas ferrosas em qualidades diferentes	1000
- electródios de grafite	150
- meios de carburação (granulação grossa)	600
- pedras de magnesita	150
- areia quartzosa seca e classificada em qualidades diferentes	13550
- massa de quartzito socado	350
- areia quartzosa revestida por resina	800
- vidro solúvel	150
- bentonite e barro, resp.	350
- pó de hulha	160
- meios de limpeza a jato em qualidades dif.	220
- rebolos de esmeril	50
- resina para cold-box e hot-box	946
- tijolos refratários em tamanhos diferentes	600

b) produtos residuais:

- entulho das oficinas de moldagem, de preparação do material de moldagem, de moldagem de machos e de limpeza	10600
---	-------

- entulho dos fornos inclusive ganga 1350
- lama do despoeiramento por via húmida 7000

3.3.2.4. Necessidades em energia e meios

	necessidades por hora	necessidades por ano
ar comprimido	11900 m ³	33,5 x 10 ⁶ m ³
óleo combustível	200 quilos	650 t
oxigénio	30 m ³	94500 m ³
aciteleno	8,1 m ³	26300 m ³
mistura propano/butano	1,9 m ³	6200 m ³
água potável	60 m ³	38000 m ³
água industrial	52 m ³	171000 m ³
energia eléctrica	14000 kWh	45360 kWh
gasóleo		95000 litros

3.3.2.5. Estrutura da empresa e mão-de-obra

Sector/secção	Núm.de mão-de- obra total	Relação da mão-de-obra em grupos de classificação					mestres	Com forma- ção prof.		sem form. prof.
		Operá- rios direc- tos	Operá- rios indi- rectos	pes- soal de dire.e admin.	Quadros vindos de escolas superiores e técnicas econ.	téc. econ.		téc. econ.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>Director da empresa com secretária</u>	1	-	-	2	1	-	-	-	1	1
- gabinete do direc- tor da empresa com advogado	4	-	-	4	1	2	-	-	1	-
- organização da em- presa	2	-	-	2	1	1	-	-	-	-
- planificação	4	-	-	4	1	2	-	-	1	-
- segurança	2	-	-	2	1	-	-	1	-	-
	14	-	-	14	5	5	-	1	3	-
<u>Director de produção com secretária</u>	1	-	-	2	1	-	-	-	1	-
- planificação da prod. e disposição	10	-	-	10	1	2	-	2	5	-
- transportes inter.	101	-	95	6	1	-	3	41	1	55
- sector fundição cinzenta	371	341	-	30	5	-	15	169	8	174
- sector fundição de aço	240	218	-	22	5	-	9	105	6	115
	724	559	95	70	13	2	27	317	21	344

3-05

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Director de técnica com secretária	2	-	-	2	1	-	-	-	1	-
- tecnologia incl. re- paração e armazém de modelos	55	-	20	35	15	-	1	35	2	2
- manutenção	125	-	110	15	5	-	5	107	2	5
- controle de qual. e laboratório	53	-	35	18	13	-	1	37	2	-
	235	-	165	70	34	1	7	179	7	7
Director de finanças com secretária	2	-	-	2	-	1	-	-	1	-
- contabilidade	35	-	-	35	-	6	-	-	29	-
- cálculo de custos e preço	18	-	-	18	-	5	-	1	12	-
	55	-	-	55	-	12	-	1	42	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Director de compras e vendas com secretária	2	-	-	2	-	1	-	-	1	-
- abastecimento de materiais	2	-	-	2	-	1	-	-	1	-
. compras	12	-	-	12	-	2	-	1	9	-
. armazéns e recepção de material	32	-	24	8	-	1	1	12	4	14
- vendas	2	-	-	2	-	1	-	-	1	-
. tratamento de requisições, serviço, vendas e contabilidade	18	-	-	18	-	5	-	3	9	-
. armazém de produtos finais e despacho	32	-	25	7	-	-	1	8	5	18
	100	-	49	51	7	11	2	24	30	32
Director de administração com secretária	2	-	-	2	-	1	-	-	7	-
- secção de quadros	8	-	-	8	-	4	-	-	4	-
- admin. geral	26	-	8	18	-	1	1	4	12	8
- qualificação	10	-	-	10	3	4	2	-	1	-
- serviços sociais	7	-	-	7	-	1	-	2	4	-
. pessoal da cozinha	15	-	-	15	-	-	-	8	-	7
	68	-	8	60	3	11	3	14	22	15
efectivo total da empresa:	1166	550	312	320	56	42	39	536	125	398

- 3-00-8

3.3.2.6. Necessidades em modelos e caixas de machos

Trata-se do equipamento primário em modelos e caixas de machos que garante a produção da fundição para os primeiros dois anos de produção.

Será aspirada a estrutura seguinte:

	madeira	mat. plástico	metal leve	metal ferroso
modelos	30 %	30 %	40 %	-
caixas de machos	50 %	-	10 %	40 %

Os custos do equipamento primário montarão em:
1,36 milhões de US \$, aproximadamente

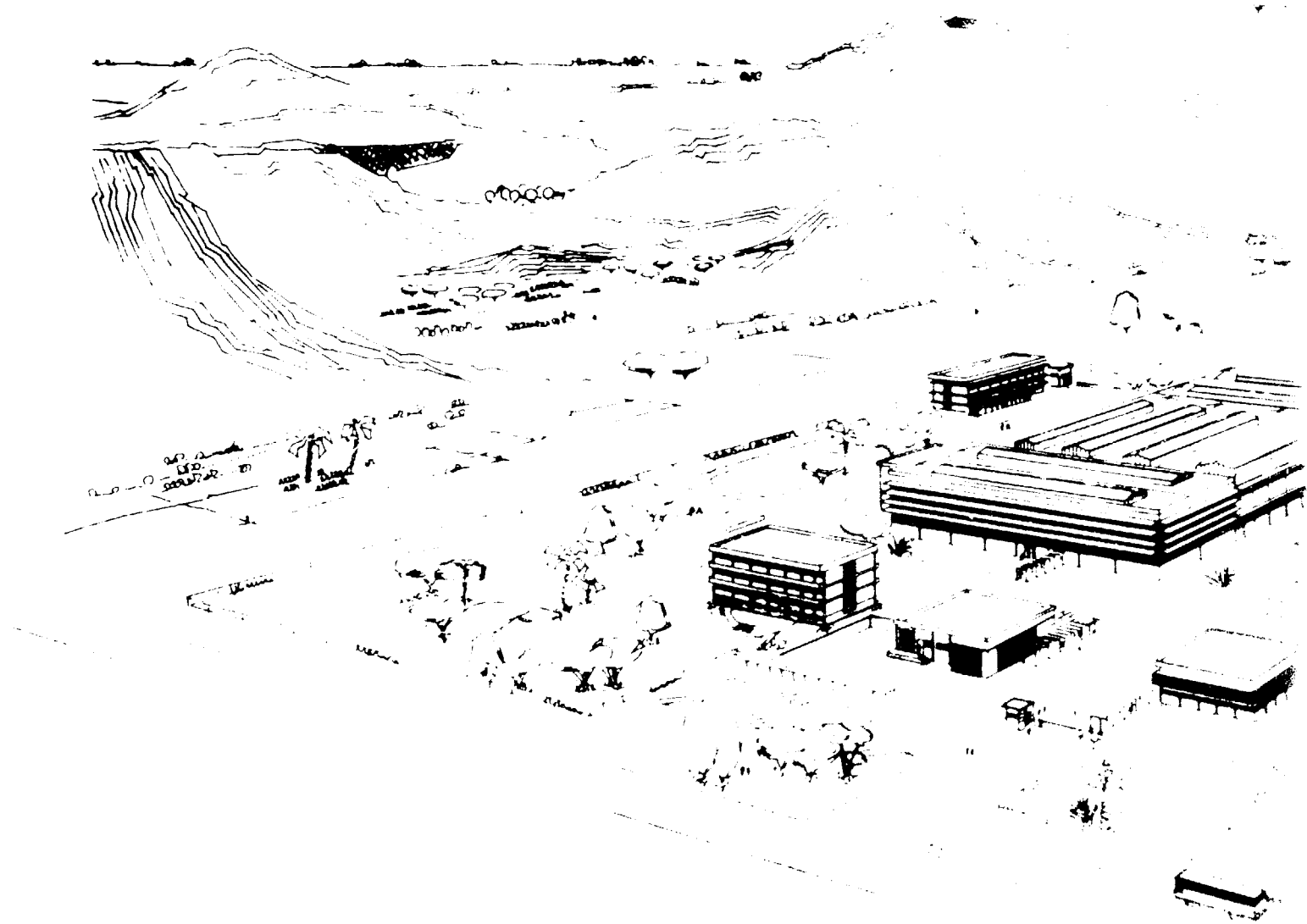
3.3.3. Estudo de projeto para a construção nova da fundição de clientela em Huambo - Fundição 3

3.3.3.1. Destino da fundição

A fundição abastece os mais diversos ramos industriais que precisam para a fabricação dos seus produtos finais de peças de fundição cinzenta e de aço. Sendo uma chamada "fundição de clientela" terá um perfil de produção para os artigos seguintes:

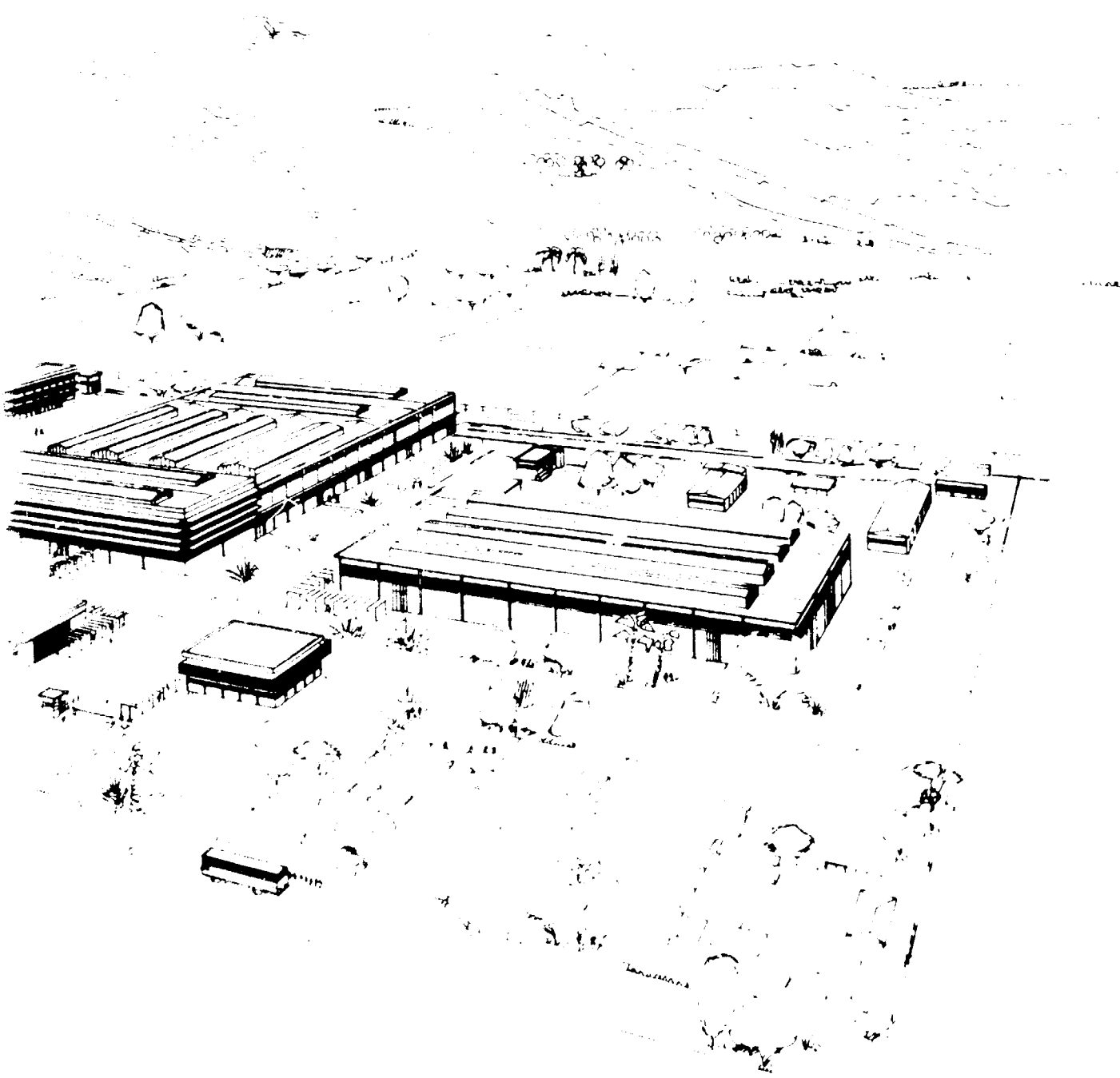
- ferro fundido com grafite lamelar (FGL) 5000 t/a
 - aço fundido em qualidades diferentes
(AF) 3000 t/a
- capacidade total: 8000 t/a
=====

Este volume corresponde à quantidade de todas as peças de fundição bruta em boa qualidade fabricadas por ano utilizando as instalações sobretudo em dois turnos que dizer em 3.240 horas efectivas de produção.



FUNDICAO		RF	ANGOLA
FOUNDRY	3 HUAMBO	PR	ANGOLA
GISSEREI		VR	ANGOLA

SECTION 1



SECTION 2

A dimensionação da fundição de clientela baseia-se no sortimento representativo dos produtores finais que agem como requisitantes principais de artigos fundidos:

peças de fundição cinzenta para

- 2.500 peças/a moinhos de cilindros
- 2.500 peças/a arados mecânicos
- 1.600 peças/a semeadores mecânicos
- 1.120 peças/a máquinas ceifadeiras
- 1.100 peças/a pulverizadores mecânicos
- 1.320 peças/a bombas a motor
- 5.000 peças/a coberturas de canais e bueiros
- 25.000 peças/a fogões a carvão
- 25.000 peças/a ferros de engomar a carvão
- 25.000 peças/a grelhas para fogões de querosene
- 750 peças/a coquilhas de acearia
- diversas peças fundidas de reparação para meios de produção
- diversas peças fundidas de uso territorial

peças de aço fundido para:

- 2.500 peças/a arados mecânicos
- 1.600 peças/a semeadores mecânicos
- 1.120 peças/a máquinas ceifadeiras
- 41 peças/a navios (840 t/a de fundição bruta)
- div. peças fundidas de reparação para meios de produção

O quadro seguinte caracteriza a estrutura de fundição do programa de produção previsto através duma classificação das diversas peças em grupos de massa que representam grandezas características para o destino da fundição de clientela:

grupo de massa quilos/peça	procura de fundição bruta (t/a de boa fundição)		
	FGL	AF	total
5	500	50	550
5 ... 10	450	50	510
10 ... 50	650	400	1.050
50 ... 125	950	700	1.650
125 ... 250	1.300	800	2.100
250 ... 2.000	1.140	1.000	2.140
total:	5.000	3.000	8.000

Outras grandezas características referentes aos gastos na moldagem e moldagem de machos, e com isso ao mesmo tempo no processo de limpeza, representam a base das soluções técnicas para os objectos descritas no parágrafo 3.3.3.2.

3.3.3.2. Solução técnica

3.3.3.2.1. Sectores de produção

Nesta fundição produzem-se peças de fundição cinzenta e de aço fundido. O grau de mecanização corresponde às particularidades duma fundição de clientela.

A distribuição dos diversos sectores de fabricação no interesse dum decurso do trabalho e dum fluxo de material óptimos condiciona a concepção exposta no plano de aproveitamento da área na página anterior. Ela compreende os objectos tecnológicos de fundição seguintes:

objecto 1 - oficina de moldagem

objecto 2 - oficina de preparação dos materiais de moldagem

120 000

A

B

C

D

E

F

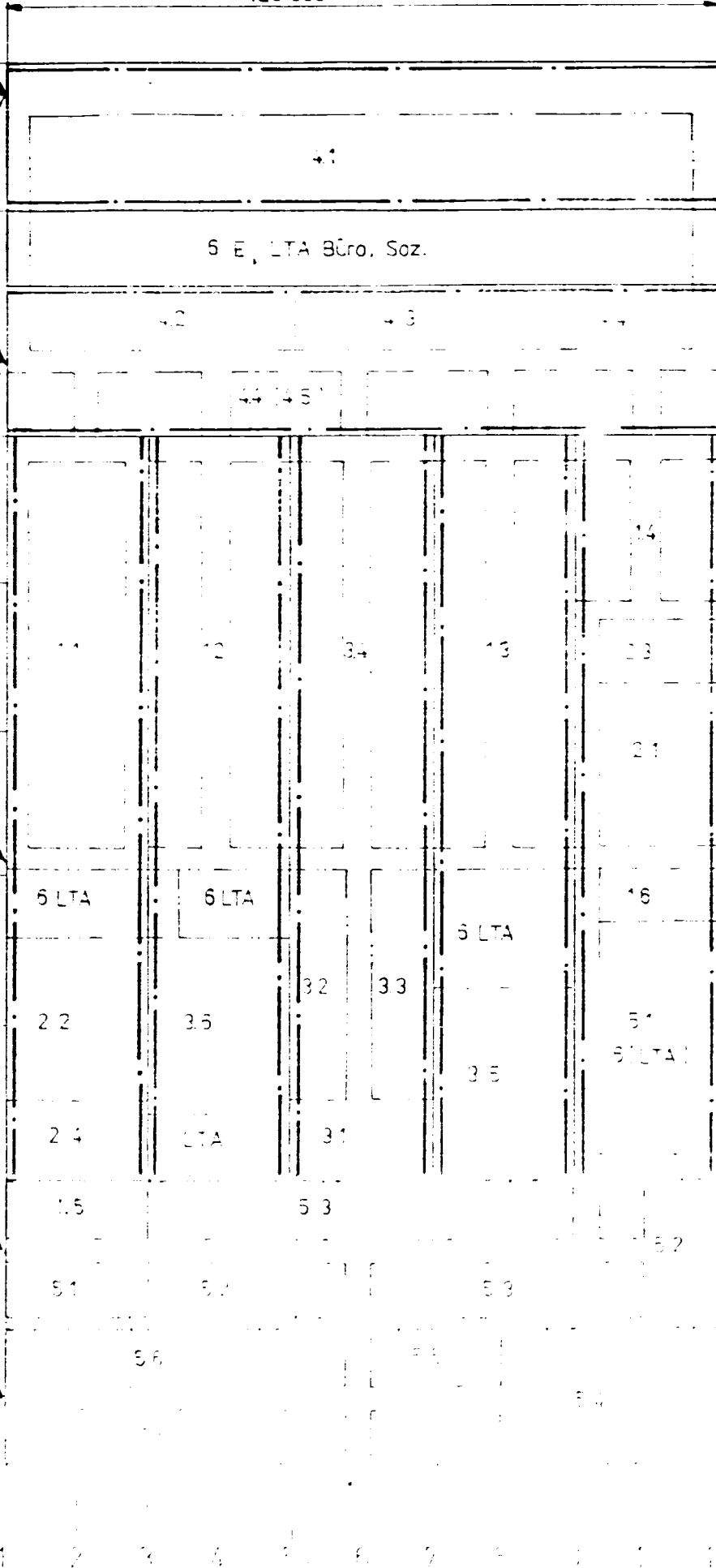
G

H

I

K

L



2.300.000

SECTION 1

plano de aproveitamento das áreas

Objecto parcial

1. Oficina de moldação
 - 1.1. Instalação de fazer moldes com mecanização de mesa móvel - fundição cinzenta
 - 1.2. " " " " " " misturador de passagem - " "
 - 1.3. " " " " " " " " " " " " - " " de aço
 - 1.4. Oficina de moldação a mão - fundição de aço
 - 1.5. Armazém intermediário de fundição - fundição cinzenta
 - 1.6. " " " " " " " " " " " " de aço
2. Preparação do material para moldes
 - 2.1. Armazém de " " " " " "
 - 2.2. Preparação do " " " " " " - fundição cinzenta
 - 2.3. " " " " " " " " - " " de aço
 - 2.4. Regeneração " " " " " " " " quimicamente a endurecer
3. Oficina de machos
 - 3.1. Preparação do material ou mistura para machos - fundição cinzenta e fundição de aço
 - 3.2. Oficina de machos de emissão com seagem " " " " " " " " " " " "
 - 3.3. " " " " tipo hot box - " " " " " " " " " "
 - 3.4. " " " " com misturador de passagem - " " " " " " " " " "
 - 3.5. " " " " para machos de resina e areia - " " " " " " " " " "
 - 3.6. Armazém " " " " - fundição de aço, fundição cinzenta
4. Fundição
 - 4.1. Armazém de materiais com composição dos elementos
 - 4.2. Frequência da rede - forno de indução - instalação de fundir - fundição cinzenta
 - 4.3. Forno de arco voltaico - instalação de fundir - fundição de aço
 - 4.4. Caldeiras
 - 4.5. Trança de ferro líquido
5. Oficina para limpar - fundição de aço, fundição cinzenta
 - 5.1. Instalações destinadas a limpar as superfícies
 - 5.2. Separação do circuito
 - 5.3. Deixar ar
 - 5.4. Tratamento térmico consentido de fundição
 - 5.5. Organização de circuitos técnicos
 - 5.6. Armazém
6. Instalação de armazenamento
 - 6.1. Construção de vários armazém
 - 6.2. Equipamento para a manutenção
 - 6.3. Instalação de equipamento técnico de ventilação
 - 6.4. Instalação de equipamento técnico de aquecimento
 - 6.5. Instalação de equipamento técnico de iluminação
 - 6.6. Instalação de equipamento técnico de segurança
 - 6.7. Instalação de equipamento técnico de comunicação
 - 6.8. Instalação de equipamento técnico de transporte
 - 6.9. Instalação de equipamento técnico de armazenamento
 - 6.10. Instalação de equipamento técnico de manutenção
 - 6.11. Instalação de equipamento técnico de reparação
 - 6.12. Instalação de equipamento técnico de inspeção
 - 6.13. Instalação de equipamento técnico de controle
 - 6.14. Instalação de equipamento técnico de medição
 - 6.15. Instalação de equipamento técnico de teste
 - 6.16. Instalação de equipamento técnico de calibração
 - 6.17. Instalação de equipamento técnico de verificação
 - 6.18. Instalação de equipamento técnico de documentação
 - 6.19. Instalação de equipamento técnico de informação
 - 6.20. Instalação de equipamento técnico de comunicação
 - 6.21. Instalação de equipamento técnico de transporte
 - 6.22. Instalação de equipamento técnico de armazenamento
 - 6.23. Instalação de equipamento técnico de manutenção
 - 6.24. Instalação de equipamento técnico de reparação
 - 6.25. Instalação de equipamento técnico de inspeção
 - 6.26. Instalação de equipamento técnico de controle
 - 6.27. Instalação de equipamento técnico de medição
 - 6.28. Instalação de equipamento técnico de teste
 - 6.29. Instalação de equipamento técnico de calibração
 - 6.30. Instalação de equipamento técnico de verificação

Plant or
Plant Section

1 Moulding Shop

- 11 Moulding plant with conveyor table - Grey cast iron
- 12 Moulding plant with continuous-type mixer - Grey cast iron
- 13 Moulding plant with continuous-type mixer - Cast steel
- 14 Hand moulding - Cast steel
- 15 Intermediate store - Grey cast iron
- 16 Intermediate store - Cast steel

2 Moulding Material Preparation

- 21 Moulding material store
- 22 Moulding material preparation - Grey cast iron
- 23 Moulding material preparation - Cast steel
- 24 Recovery of chemically hardening moulding material

3 Core Moulding Shop

- 31 Preparation of core moulding material - Grey cast iron - Cast steel
- 32 Emulsion core moulding and drying - Grey cast iron - Cast steel
- 33 Hot-box coremaking - Grey cast iron - Cast steel
- 34 Core moulding with continuous-type mixer - Grey cast iron - Cast steel
- 35 Core moulding (Shell cores) - Cast steel
- 36 Core store - Grey cast iron - Cast steel

4 Melting Shop

- 41 Material storage and batching
- 42 Mains frequency induction furnace melting plant - Grey cast iron
- 43 Arc-furnace melting plant - Cast steel
- 44 Ladle shop
- 45 Liquid-iron transport

5 Fettling Shop Cast steel Grey cast iron

- 51 Surface fettling
- 52 Separation of returns
- 53 Deburring
- 54 Thermal treatment, Repair of castings
- 55 Technical Inspection
- 55 Dispatch

6 Services and Utilities

Multi-deck installations
E = Electrotechnical installations
LTA = Ventilation equipment
Büro = Rooms for inspectors, foremen, process staff
Soz. Lavatories, dressing rooms, W.C., staff supply

objecto 3 - oficina de moldagem de machos
objecto 4 - oficina de fusão
objecto 5 - oficina de limpeza
objecto 6 - instalação de abastecimento.

A construção compacta é, exceto às instalações interiores, de um andar só. Cave parcial, condicionada tecnologicamente e pela técnica de abastecimento, é concentrada nos sectores de fabricação das oficinas de moldagem e de fusão.

As linhas tecnológicas são estacionadas, na sua maioria, em naves de guindastes. Desta forma os aparelhos de levantamento ficam à disposição já durante a montagem e mais tarde, além das suas funções tecnológicas, também para trabalhos de reparação de equipamento pesado.

Energia eléctrica será considerada fonte de energia principal.

Objecto 1 - Oficina de moldagem

O objecto determinante da capacidade é a oficina de moldagem. A tabela abaixo mencionada indica as capacidades das respectivas instalações de moldagem segundo o funcionamento nos turnos necessários.

n ^o do objecto parcial	designação	t/a	número de turnos
1.1.	instalação de moldagem com mecanização do transportador de plataformas - fundição cinzenta	1.400	1
1.2.	instalação de moldagem com misturador de passagem - fundição cinzenta	3.600	2
1.3.	instalação de moldagem com misturador de passagem - fundição de aço	2.200	2
1.4.	secção de moldagem manual - fundição de aço	800	2

Objecto parcial 1.1. - Instalação de moldagem com plataformas móveis

Esta instalação de moldagem com plataformas móveis fabrica peças fundidas de clientela com materiais de moldagem uniformes em caixas de moldagem de 630 x 500 x 250/250 mm.

Terá o equipamento principal seguinte:

- um par de máquinas de moldagem vibratórias, prensadoras e levantadoras com silo e dosador de materiais de moldagem,
- manipuladores para separar, transpor, depor, impor e esvaziar as caixas de moldagem e moldes, resp.,
- aparelhos de carga e descarga,
- instalações de fundição em ponte rolante suspensa,

- separação da área de fundição através do transportador de grelha vibratória e refrigeração das peças fundidas na pista de plataformas com aspiração,
- armazém intermediário para refrigeração contínua das peças fundidas até ao início da limpeza em recipientes de transporte,
- abastecimento com machos em cavaletes com grades e paletas tipo box por empilhaduras de forquilha do armazém de machos à linha de colocação de machos,
- abastecimento com metal líquido por empilhadeiras de forquilha até ao local de transferência na linha de fundição,
- abastecimento com material de moldagem (uniforme) através de correias transportadoras de borracha em cima do solo,
- retorno dos materiais de moldagem usados através de correias transportadoras de borracho em baixo do solo à secção de preparação dos materiais de moldagem,
- despoeiramento por via húmida hidráulica e instalações de distribuição eléctrica em salas separadas,
- ventilação natural, aspiração de materiais nocivas nos locais da sua origem, instalações centrais,
- auxílio em trabalhos de montagem e reparações por aparelhos de levantamento locais, instalados parcialmente na pista.

Objecto parcial 1.2. e 1.3. - Instalações de moldagem com misturador de passagem

Estas instalações de moldagem têm uma estrutura igual. A instalação de moldagem 1.2. fabrica peças de fundição

cinzenta com material de moldagem para modelo e preenchimento, composto de material endurecendo quimicamente a frio (no-bake), em caixas de moldagem de:

1.250 x 1.600 x 500/500 mm
1.600 x 2.000 x 300/300 mm
2.000 x 2.500 x 500/500 mm

A instalação de moldagem 1.3. fabrica peças de aço fundido com material de moldagem para modelo e preenchimento, composto de material endurecendo quimicamente a frio (no-bake), em caixas de moldagem de:

1.800 x 850 x 300/300 mm
1.600 x 1.250 x 300/300 mm
1.000 x 800 x 300/300 mm.

As instalações de moldagem são mecanizadas em parte. A preparação do material de moldagem para modelo e preenchimento será executada, no volume respectivo, pelo misturador de passagem directamente aos moldes.

O equipamento principal para os objectos parciais será o seguinte:

- dois misturadores de passagem,
- manipuladores para impor, transpor, virar e separar, colocar, machos bem como emprego de dois guindastes de ponte(carga máxima: 8 toneladas),
- duas plataformas vibratórias para compactar,
- pistas de rolos acionadas para as linhas de endurecimento, aplicação de tinta de fundição e negro para moldes,

- transporte e vazamento em moldes do metal líquido ao local de fundição através de dois guindastes de ponte (carga máxima: 20/5 toneladas),
- cabinas de queimadura para tinta de fundição e negro para moldes,
- estações de esvaziamento com isolamento acústico,
- quatro vagonetas de transbordo e diversos portadores de placas de modelo e placas de assento,
- armazenagem intermediária para refrigerar as peças fundidas até ao início da limpeza no corredor da fundição em paletas e empilhadas,
- retorno do material de moldagem usado através de correias transportadoras de borracha em baixo do solo à secção de preparação,
- abastecimento com nachos em paletas de estadulho por empilhadeiras de forquilha,
- ventilação natural, aspiração de materiais nocivos nos locais da sua origem,
- auxílio em trabalhos de montagem e reparações por aparelhos de levantamento locais guindastes de ponte,
- dois banhos de aquecimento para resina fria

Objecto 1.4. - Secção de moldagem manual

A secção de moldagem manual fabrica peças de aço fundido (diversos artigos fundidos de reparação) com material de moldagem para modelo e preenchimento vindo do objecto parcial 2.3. em caixas de moldagem de tamanhos diferente.

A compactação do material de moldagem é efectuada manualmente por meio de compactadoras a ar comprimido.

O equipamento principal será o seguinte:

- instalação de abastecimento com material de moldagem (para modelo e preenchimento) através de correias transportadoras de borracha em cima do solo da secção de preparação,
- retorno do material de moldagem usado através de correias transportadoras de borracha em baixo do solo à secção de preparação,
- vibrador de esvaziamento das caixas e semi-caixas de moldagem, resp., e de separação da areia de fundição,
- transporte do metal líquido e esvaziamento em moldes pelo guindaste com panela de fundição indirecta,
- um guindaste de ponte (carga máxima: 20/5 t) efectua as manipulações com as caixas de moldagem.

Objecto parcial 1.5. e 1.6. - Armazéns intermediários de peças fundidas

Depois da separação da areia de fundição, as peças fundidas são conduzidas aos armazéns intermediários.

Permanecem aí até obterem, através da refrigeração natural, uma temperatura inferior a 50°C.

Objecto 2 - Oficina de preparação dos materiais de moldagem

Nos quatro sectores de moldagem (objecto parcial 1.1. até 1.4.) são fabricadas peças de fundição cinzenta e de aço em moldes de areia com estruturas diferentes.

Precisam-se para estes fins em concordância com o material de fundição, o esforço térmico correspondente e os

procedimentos de fabricação empregues, de materiais de moldagem diferentes (sistemas de aglutinantes para areia quartzosa como material de moldagem uniforme, de modelo ou preenchimento).

Para empregar na fundição cinzenta e de aço materiais de moldagem em princípio diferentes, foram criadas duas secções de preparação centrais para garantir um óptimo fluxo de material.

Ao lado delas são estacionados os silos necessários para as respectivas componentes do material de moldagem. Nos objectos parciais 1.2. e 1.3. integra-se a secção de preparação dentro da secção de moldagem por meio do misturador de passagem.

Objecto parcial 2.1. - Armazém dos materiais de moldagem

Para a fundição de aço precisam-se de areia quartzosa seca e barro. O material de moldagem uniforme necessita, no entanto, além de areia quartzosa também bentonite e pó de carvão. Os aditivos em pó são fornecidos sobre paletas em sacos de pael e armazenados em pilhas. O transbordo até ao aparelho de desensacamento é realizado por empilhadeiras de forquilha, enquanto que os silos elevados de aço e silos de dosagem, resp., são enchidos pneumáticamente.

Os restantes aglutinantes e aditivos são conduzidos do armazém central aos consumidores em bidões, barris ou paletas-tanques.

O objecto parcial 2.1. compreende o equipamento principal seguinte:

- três silos elevados de aço para areia quartzosa seca, volume aprox. de 100 m³, com enchimento e esvaziamento pneumáticos bem como filtro de escape, suficientes para 11 dias, aprox.,
- dois silos elevados de aço para bentonite e barro, respectivamente, suficiente para cerca de 3 meses,
- um silo elevado de aço para pó de carvão com chaminé de explosão, suficiente para 4 meses, aprox.,
- duas tremonhas de carregamento com transportador pneumático para areia quartzosa,
- duas instalações de desensacamento para pó de carvão, bentonite e barro com transportador pneumático,
- tubagem de transporte e agulhas diversas
- duas instalações de comando,
- div. construções de sustentação, escadas, plataformas e galerias de serviço.

Objecto parcial 2.2. - Preparação do material de moldagem (fundição cinzenta)

A instalação de moldagem (objecto parcial 1.1.) da fundição cinzenta precisa do material de moldagem uniforme, composto de material de moldagem usado, areia quartzosa, bentonite e pó de carvão, preparado na instalação central prevista para estes fins. Tem que abastecer continuamente a oficina de moldagem que trabalha em um só turno, com material de moldagem desagregado num volume de 25 m³/h ao máximo.

Terá o equipamento principal seguinte:

- diversas correias transportadoras de borracha em baixo do solo partindo das estações de esvaziamento das in-

- instalações de moldagem, com separador magnético, construções de sustentação e coifas de aspiração,
- elevador de alcatruzes, peneira giratória, refrigerador e silo com órgão de descarga do material de moldagem usado, equipados por construções de sustentação e coifas de aspiração,
- dois silos de dosagem com filtros para carregamento pneumático de pó de carvão e bentonite, resp.,
- um misturador de carregamento com balança de dosagem e dosagem de água bem como órgão de esvaziamento,
- transporte de material de moldagem por correias transportadoras de borracha e centrífuga integrada bem como separador em cima dos silos da oficina de moldagem inclusive construções de sustentação, galerias de serviço e escadas,
- instalação de comando com esquema de circuito luminoso para controle central,
- div. construções de esqueleto de aço com plataformas e escadas.

Objecto parcial 2.3. - Preparação do material de moldagem (fundição de aço)

Esta secção do preparação do material de moldagem abastece a secção de moldagem manual (objecto parcial 1.4.) com material de moldagem de modelo e preenchimento.

Para substituir o material de moldagem de modelo submetido a alto esforço térmico durante a fundição, nova areia quartzosa é aglutinada por vidro solúvel e barro. Material de moldagem usado e recuperado serve ao preen-

chimento, acrescentando, barro com água para aumentar a plasticidade e estabilidade. Instalações especiais de dosagem e mistura garantem misturas homogêneas.

O equipamento principal será o seguinte:

- sistema de transporte da areia usada partindo das estações de esvaziamento (objecto parcial 1.4.) com separador magnético e coifas de aspiração em baixo do solo,
- elevador de alcatruzes à peneira com silo de material de moldagem usado incl. construções de apoio e coifas de aspiração,
- britador de mandíbulas com sistema de circulação para grupos peneirados,
- instalação de transporte com silo de entulho para material de moldagem usado excessivo,
- dois silos de dosagem com filtros para areia quartzosa e barro, resp., conduzidos pneumaticamente,
- um recipiente com bombas de dosagem para vidro solúvel,
- um misturador de galga com balança de dosagem e dosagem de água bem como órgão de esvaziamento,
- diversas correias transportadoras de borracha com separador em cima dos silos para material de moldagem de modelo e preenchimento na secção de moldagem manual (objecto parcial 1.4.),
- instalação completa de comando com esquema de circuito luminoso,
- diversas construções de apoio, plataformas, galerias de serviço e escadas.

Objecto parcial 2.4. - Regeneração do material de moldagem endurecendo quimicamente

O objectivo da regeneração consiste em recuperar a areia quartzosa do material de moldagem usado das instalações de moldagem (objecto parcial 1.2. e 1.3.) e em recuperar a sucara de machos (objecto parcial 3.4.) tirando o invólucro de aglutinante do macho de quartzo. Os equipamentos principais seguintes asseguram uma tal qualidade do regenerado que este possa ser empregue como material de preenchimento nos objectos parciais 1.2. e 1.3.:

- diversas correias transportadoras de borracha com separador magnético integrado em baixo do solo, tremonha de carregamento para sucata de machos e coifas de aspiração,
- elevador de alcatruzes à peneira com silo de material de moldagem usado inclusive construções de sustentação e coifas de aspiração,
- britador de mandíbulas com sistema de circulação para grumos e restos de machos peneirados,
- britador de martelos com classificador pneumático final para eliminar os restos de aglutinantes,
- silo para o regenerado com transportador pneumático ao silo de dosagem nos objectos parciais 1.2. e 1.3.,
- instalação de transporte com silo de entulho para material de moldagem usado excessivo
- instalação completa de comando para a regeneração,
- diversas construções de apoio, plataformas, galerias de serviço e escadas.

Objecto 3. - Oficina de moldagem de machos

As particularidades da fundição de clientela exigem um procedimento variável do fabrico de machos. Assim, o presente programa prevê-se equipar o procedimento de emulsão para machos simples, o procedimento hot-box para machos simples em quantidades maiores e o procedimento de máscara para machos complicados. Os machos em quantidades menores são fabricados no procedimento no-bake (endurecendo quimicamente a frio).

Objecto parcial 3.1. - Preparação do material de moldagem de machos

Esta secção de preparação do material de moldagem de machos abastece os objectos 3.2. e 3.3. com material de moldagem preparado vindo dos procedimentos areia quartzosa / aglutinante de emulsão e areia quartzosa / resina com catalisador para o procedimento hot-box. Para estes fins precisa-se do equipamento principal seguinte:

- três misturadores de palheta com dois silos cada de dosagem para areia quartzosa,
- quatro bombas de dosagem para resina fria, catalisador e aglutinante de emulsão,
- banho de aquecimento para resina fria,
- instalações de transporte para as componentes e material de moldagem de machos preparado,
- coifas de aspiração e construções de apoio.

Objecto parcial 3.2. - Moldagem de machos de emulsão

Neste objecto parcial fabricam-se os machos necessários empregando o procedimento de emulsão. Para seguir o pro-

para a fabricação de machos de secagem menores a $0,2 \text{ dm}^3$ até $2,5 \text{ dm}^3$ ao máximo prevê-se o equipamento principal seguinte:

- uma sopradora de machos por descarga,
- duas estufas de secagem aquecidas electricamente,
- dois carros de trabalho para o fabrico manual,
- instalações de transporte e silos para o material de moldagem de machos,
- plataformas de secagem,
- estantes de secagem transportáveis,
- coifas de aspiração com construções de sustentação,
- paletas de estadulho e cavaletes com grades para o armazenamento e o transporte dos machos ao armazém de machos.

Objecto parcial 3.3. - Moldagem de machos por procedimento "hot-box"

Com o procedimento "hot-box" fabricam-se machos até 2 dm^3 . Prevê-se para estes fins o equipamento principal seguinte:

- uma sopradora de duas estações aquecida electricamente (hot-box),
- um carrocel de três estações aquecido electricamente (hot-box),
- instalações de transporte e silos para o material de moldagem de machos,
- paletas de estadulho e cavaletes com grades bem como transportadores no solo para o armazenamento e o trans-

- porte dos machos ao armazém de machos,
- coifas de aspiração com construções de apoio,
 - instalações de limpeza, aquecimento do forno de cura e pré-aquecimento das caixas de macho elétrico aquecidas electricamente (instrumentos de soldagem, etc.)
 - auxílio em trabalhos de montagem e reparações por aparelhos de levantamento locais.

Objecto parcial 3.4. - Moldagem de machos com misturador de passagem

Estas instalações de moldagem de machos são mecanizadas em parte e trabalham com caixas de macho circulando em pistas de rolos.

Os machos são fabricados num volume até 100 dm³ de um sistema de areia quartzosa / aglutinante endurecendo quimicamente ao ar e a frio (no-bake). A preparação do material de moldagem de machos é integrada através do emprego do misturador de passagem.

O seguinte equipamento fará parte da instalação:

- um misturador de passagem com silo para areia nova,
- manipuladores para transpor, virar, separar,
- uma plataforma vibratória para compactar,
- pistas de rolos para linhas de pré-endurecimento, aplicação de tinta de fundição e secagem,
- duas bombas de dosagem para as componentes do sistema aglutinante endurecendo quimicamente ao ar e a frio,
- banho de aquecimento para resina fria,

- paletas chatas e de estadulho bem como transportadores ao solo para o armazenamento e transporte dos machos ao armazém
- coifas de aspiração com construções de apoio,
- auxílio em trabalhos de montagem e reparações por aparelhos de levantamento locais.

Objecto parcial 3.5. - Moldagem de machos de máscara

Por via do procedimento da moldagem de machos de máscara fabricam-se machos complicados até 7 dm^3 em forma de machos ocas usando areia quartzosa revestida por resina.

O equipamento principal será o seguinte:

- três autómatos de machos de máscara de uma estação aquecidos electricamente,
- paletas-tanques para o transporte de areia quartzosa revestida por resina,
- paletas de estadulho e cavaletes com grades bem como transportadores ao solo para o armazenamento e transporte dos machos ao armazém de machos,
- coifas de aspiração com construções de sustentação,
- instalações de limpeza, armazenamento intermediário e pré-aquecimento das caixas de macho metálico aquecíveis electricamente (instrumentos de moldagem primária),
- auxílio em trabalhos de montagem e reparações por aparelhos de levantamento locais.

Objecto parcial 3.6. - Armazém de machos

Os machos fabricados nos objectos parciais 3.2. até 3.5. são armazenados em estantes respectivas.

O equipamento principal abrange cavaletes com grades, paredes de estalado e de tipo box bem como capilhalinas de forquilha para o transporte no solo.

Objecto 4 - Oficina de fusão

O metal líquido a ser posto à disposição para a fabricação de fundição de clientela pode ser necessitado em qualidades diferentes.

Os requizantes principais de artigos fundidos mencionados no parágrafo 3.3.3.1., precisam das quantidades anuais seguintes:

FGL 5.000 t/a de boa fundição corresponde a 7.700 t/a de metal líquido

AF 3.000 t/a de boa fundição corresponde a 6.667 t/a de metal líquido

O emprego de fornos de cadinho indutivos de frequência da rede com forno de depósito e manutenção térmica dá a flexibilidade adequada á oficina de fusão visto á satisfação garantida das necessidades inconstantes em metal líquido.

Para a fundição de aço empregam-se fornos de arco vol-
tático.

Como se pode ver no plano do aproveitamento das áreas, encontra-se o armazém de material com a secção de preparação do leito de fusão no lado frontal da construção

compacta da fundição. Deste modo a carga de fusão pode ser conduzida imediatamente às secções de moldagem.

Objecto parcial 4.1. - Armazém de material com preparação do leito de fusão

Os materiais básicos e suplementares fornecidos, como ferro bruto, sucata de aço, sucata de fundição, ligas ferrosas, meios de carburação e materiais refratários, são descarregados por guindastes normais, de mandíbulas ou magnéticos. Em caso de viaturas fechadas usam-se empilhadeiras de forquilha que também retornam o material circulante da oficina de limpeza ao armazém de material.

Os materiais metálicos são transportados dos silos de provisão aos silos de preparação do leito de fusão e aos recipientes de carregamento, resp., por guindastes magnéticos. Balanças de preparação do leito de fusão facilitam o processo. Vagonetas de transbordo circulam entre a nave do armazém de material e a da fusão, onde o guindaste de ponte recebe os recipientes de carregamento para os fornos de frequência da rede e os cestos de carregamento para os fornos de arco voltáico, respectivamente.

Emprega-se o equipamento principal seguinte:

- dois guindastes rolantes de ponte (carga máxima: 8 toneladas) com serviço magnético e de mandíbulas para descarregar e preparar o leito de fusão
- duas balanças de ponte com teleindicador
- duas vagonetas de manobra para baldes e cestos de carregamento, resp.
- div. baldes e cestos de carregamento

- div. recipientes e paletas de transporte para materiais suplementares
- diversos instrumentos para brilhar a sucata de aço
- diversas construções de sustentação, plataformas e escadas

Objecto parcial 4.2. - Instalação de fusão com forno de cadinho indutivo de frequência da rede (fundição cinzenta)

Para o fabrico de fundição cinzenta instalam-se dois fornos de cadinho de frequência da rede, dos quais um cadinho abastece continuamente o forno de depósito de canais indutivos após-instalado com metal líquido.

O segundo cadinho de fusão serve a ferro fundido especial e à reserva.

O equipamento principal será o seguinte:

- dois fornos de cadinho indutivos de frequência da rede, volume de 1/t potência efectiva de 2.400 KW, potência de fusão cerca de 3 t/h, completos com instalações eléctricas: transformador regulador, simetriação, compensação, aparelhos de acionamento auxiliar e comando; agragado hidráulico, circuiti primário de água de refrigeração; diversos gabaritos permanentes; div. materiais de revestimento primário dos cadinhos e da fossa de vazamento de emergência; aparelhos de medição e controle; ferramentas bem como sobressalentes e peças de desgaste
- um forno de canais indutivo de frequência da rede, volume efectivo de 25 t, volume total de 32 t, potência efectiva de 600 KW, potência de manutenção térmica de 250 KW, completo com instalações eléctricas:

- transformador de comando, simetriação, compensação, aparelhos de acionamento auxiliar e comando; aparelho hidráulico; circuito de água de refrigeração; um indutor de reserva com estação auxiliar de pré-aquecimento; diversos materiais de revestimento primário do forno e da fossa de vazamento de emergência; aparelhos de medição e controle; ferramentas bem como soluções de lentes e peças de desgaste,
- um posto central de comando para manobras e controle dos fornos de fusão e do forno de depósito
- um guindaste rolante de ponte para serviços de carregamento e vazamento (carga máxima: 8 t)
- um guindaste rolante de ponte para serviços de reparação e, em parte, de vazamento (carga máxima: 20/5 t)
- diversas construções de aço, como plataformas, escadas, coberturas de fossas etc.
- diversos recipientes e meios de transporte ao solo.

Objecto 4.3. - Instalação de fusão com forno de arco voltáico (fundição de aço)

Empregam-se dois fornos de arco voltáico carregados através de guindaste e cestos de carregamento. Eles fundem alternadamente assim que o material líquido resultante por carga possa ser esvaziado nos moldes armazenados e forme qualidades diferentes de fundição (objectos parciais 1.3. e 1.4.). A qualidade da carga é examinada, antes do esvaziamento, por provas rápidas no laboratório.

O equipamento principal será o seguinte:

- dois fornos de arco voltáico, volume nominal de 4 t, potência de ligação de 2.600 KVA inclusive agragado

de bombagem, regulador de electrodios, transformadores a óleo e bobinas de reactância de corrente trifásica bem como quadro de comando

- um forno de aquecimento de ligas, aquecido electricamente, com câmaras separadas
- quatro silos diários para cal, dolomite, fluorita
- uma balança de solo com indicador 0 ... 2.000 quilos
- uma balança de solo com indicador 0 ... 200 quilos
- instalações de medição térmica
- duas instalações de extinção de incêndios de CO₂
- div. basias de água, baldes para ganga, cestos de carregamento com cavaletes etc.
- um guindaste de ponto para os serviços de carregamento e esvaziamento (carga máxima: 8 t)

Objecto parcial 4.4. - Serviço de panelas

Entre os actos de fusão para fundição cinzenta e de aço, os caldeiros são centralmente fornecidas e reparadas, secos e mantidos quentes. Neste lugar realiza-se também a condução de tampals de ferro.

Prezisa-se do equipamento seguinte:

- um misturador de galga
- um misturador de palhetas
- quatro secadores para panelas de guindaste (aquecidos a óleo)
- diversos queimadores de óleo
- um forno de aquecimento para barras de socadura, aquecido electricamente

- diversas construções de aço e coifas de aspiração
- diversos guindastes de ponto (veja objectos parciais 4.2. e 4.3.)

Objecto parcial 4.5. - Transporte de metal líquido

As transportes do metal líquido da oficina de fundição às linhas de fundição servem, em caso de fundição cinzenta, capilhadeiras de forquilha, equipadas para estes fins e, em caso de fundição de aço, duas corinhas accionadas electricamente para as panelas de fundição indirecta. O esvaziamento em moldes mesmo é efectuado por guindastes de vazamento e no objecto parcial 1.1. pela ponte rolante suspensa.

Objecto 5 - Oficina de limpeza

Na oficina de limpeza são tratadas as peças fundidas refrigeradas no armazém intermediário.

Os trabalhos seguintes fazem parte do tratamento das peças antes do controle final para a sua expedição:

- livrar de areia, tirar o macho, separar o material de circulação, esmerilhar o desbarbar, reparar faltas eventuais de fundição, tratamento térmico de peças de aço fundido bem como descarepamento posterior.

Objecto parcial 5.1. - Instalações da limpeza de superficies

Meios de limpeza a jato metálicos são lançados por câmbas contra as peças fundidas movidas em correias transportadoras concavas ou transportadores rotativos e eliminam desta forma restos dos materiais de moldagem e de machos da superficie delas.

Meios de limpeza a jato de alta potência garantem um alto efeito de limpeza contínua.

Os materiais de soldagem usados e de soldagem de moldes separados são juntados através de transportadores permanentes a um silo de entulho.

A instalação terá o equipamento principal seguinte:

- uma máquina de limpeza de esteira transportadora com carregador, correia transportadora e plataforma classificadora para peças fundidas pequenas
- uma máquina de limpeza com plataforma rotativa
- uma instalação de limpeza de passagem com plataforma rotativa
- um manipulador e guindaste giratório de coluna
- div. correias transportadoras de borrada, separadores magnéticos, elevador de alcatruzes e silo para entulho inclusive coifas de aspiração, construções de sustentação e galerias de serviço com escadas
- div. recipientes de transporte
- um guindaste de ponte (carga máxima: 8 toneladas)

Objecto parcial 5.2. - Secção de separação

Em caso de peças fundidas cinzentas separam-se os sistemas de moldes e de alimentação sobretudo por corte simples. Em caso de peças de aço fundido precisam-se de aparatos de corte.

O equipamento principal será o seguinte:

- plataforma rotativa

- quatro mesas de trabalho para oxi-corte com ferramentas diversas
- recipientes para o transporte por empilhadeiras de forquilha
- manipuladoras para levantar e virar as peças
- ventilação natural, coifas de aspiração com exaustões de manutenção

Objecto parcial 5.3. - Secção de desbarbamento

Em concordância com a estrutura da fundição instalam-se diversos lugares de desbarbamento com paredes de isolamento acústico e de aspiração para os grupos de massa inferior a 5 até inferior a 2.000 quilos/peça fundida bruta.

Entre o equipamento principal figurará o seguinte:

- duas máquinas retificadoras de vaivém
- seis máquinas retificadoras de coluna
- seis lugares de retificação manual com aparelhos de levantamento e mesas aspiradoras em cabinas de isolamento acústico
- div. recipientes de transporte, carrinhas de forquilha e empilhadeiras
- instalações de levantar e virar
- um guindaste de ponte (carga máxima: 8 toneladas)

Objecto parcial 5.4. - Secção de recozimento

As peças limpas de aço fundido são tratadas termicamente conforme curvas de recozimento diferentes em fornos de câmaras de recozimento aquecidos electricamente.

Terá o equipamento principal seguinte:

- três fornos de recozimento com vagonetas de soleira inclusive instalações de cozando
- duas câmaras de refrigeração com vagonetas de soleira
- instalações de queda de ar
- uma vagoneta de transbordar
- dois lugares de carregamento e descarregamento
- um guindaste de ponte (carga máxima: 8 toneladas)

Depois do recozimento as peças fundidas são descarepadas no objecto parcial 5.1.

Para a soldagem de reparações haverá um forno de soldagem quente e diversas ferramentas.

Objecto parcial 5.5. - Controle final das peças fundidas

Os controladores de peças fundidas têm lugares de trabalho ambulantes nas oficinas de moldagem, de limpeza e de tratamento posterior para detectar e juntar peças de refugo. Para o controle final bem como provas de controle esporádico serão criados lugares de trabalho fixos no objecto parcial 5.6.

Os controladores terão o equipamento seguinte:

- um aparelho portátil de ensaio de dureza
- um aparelho de ensaio de fissuras para peças especiais (p.ex. construção naval)
- uma placa de marcação
- div. padrões, calibres, instrumentos etc.
- carrinhas de forquilha
- guindaste de ponte do objecto parcial 5.6.

Objecto parcial 5.6. - Expedição

As peças fundidas vindas do objecto parcial 5.5. são armazenadas segundo sortimentos em recipientes de transporte.

A massa das peças fundidas é medida e registada através duma balança de plataforma. Para os trabalhos de despacho haverá um guindaste (8 t), empilhadeiras de forquilha e uma balança instalada no solo para viaturas rodoviárias.

Objecto 6 - Instalações de abastecimento

Em instalações interiores de vários andares dentro da construção compacta prevêem-se salas para os usos seguintes:

- instalações electro-técnicas
- instalações técnicas de ventilação
- divisões para mestres, tecnólogos e controladores
- guarda-roupas, retretes, lavatórios etc., salas para se livrar do suor

3.3.3.2.2. Secções e instalações auxiliares e secundárias

- Manutenção e armazenamento de modelos e caixas de machos

Nesta secção realiza-se, conforme o "princípio de oficina", a manutenção dos modelos e caixas de machos, sendo de madeira, material plástico e metal, para o fabrico de pequenas, médias e grandes peças fundidas.

O seu tratamento é efectuado em lugares de trabalho manual incluindo máquinas e equipamentos tecnologicamente nessecários.

O armazém faz parte da oficina. O armazenamento é realizado em estantes e no chão.

- Manutenção

A tarefa da manutenção consiste em tomar medidas de manutenção e reparação preventivas, de forma planificada, em equipamentos e instalações de abastecimento. Prevêem-se os sectores seguintes:

- manutenção de instalações
- oficinas mecânicas
- manutenção de prédios
- postos de reparação

- Armazém

O armazém é composto pelo armazém central para todos os materiais auxiliares, sobressalentes e peças de desgaste, pelo armazém de líquidos inflamáveis e pelo armazém ao ar livre para produtos residuais.

- Transporte interior

O objectivo do transporte interior da empresa consiste em realizar todos os transportes em cima do solo entre os objectos interiores e exteriores da fundição.

Para estes fins haverá empilhadeiras de forquilha, tractores e atrelados.

Além disso, estão previstas: uma oficina de viaturas, uma instalação de carregamento de baterias, garagens, um posto de abastecimento em como uma balança de viaturas rodoviárias e uma para vagões.

Não serão incluídas viaturas para o transporte da empresa para fora ou de fora para a mesma.

- Laboratório

O laboratório será concebido de forma de poder realizar todos os ensaios necessários em boa qualidade e quantidade suficiente.

- Abastecimento e esgotamento

- Instalações de ventilação

As instalações de ventilação previstas compreendem as instalações de despoeiramento, de escape e de ventilação das salas. A ventilação das salas é apoiada por ventilação natural. Ar fresco penetra nas salas por aberturas nas paredes exteriores.

- Abastecimento com ar comprimido

Para o abastecimento com ar comprimido é concebida uma estação central de compressão com uma capacidade de 4.000 m³/h. Os consumidores são abastecidos por um conduto circular.

- Abastecimento com óleo combustível

As necessidades em óleo combustível são cobertas por um armazém de tanques com uma provisão de 12 dias. Um conduto circular abastece os consumidores.

- Abastecimento com gases técnicos

As necessidades em oxigénio (O₂) e acetileno (C₂H₂) e mistura de propano e butano são cobertas por gas engarrafado. Prevê-se um armazém particular para garantir a provisão.

- Abastecimento com água de refrigeração

Para o abastecimento dos consumidores com água de refrigeração estão previstas uma instalação de refrigeração central com instituição de descalcificação, instituições de refrigeração bem como um conduto circular.

- Abastecimento com água potável, água industrial e água de extinção de incêndios

Para o abastecimento com água industrial prevê-se um depósito de água de $2 \times 1.000 \text{ m}^3$ com instalação de bombagem e o conduto de tubagem necessários.

Além disso prevê-se uma rede de água potável com abastecimento direto de fora.

A rede de água de extinção de incêndios com hidrantes é abastecida, em casos de necessidade, do depósito de água industrial.

- Abastecimento com energia eléctrica bem como instalações de corrente fraca

O abastecimento da empresa com energia é realizado por corrente trifásica de 1/KV, 50 Hz.

As instalações electrotécnicas da empresa compreendem as instalações de média tensão numa sub-estação de 10 KV e as instalações posteriores de transformação, de corrente de iluminação e de força, inclusive um grupo gerador de emergência bem como as ligações de cabo e iluminação exteriores.

As instalações técnicas de corrente fraca necessárias, como telex, telefone e sinalização, fazem igualmente parte do programa.

3.3.3.2.3. Prédios sociais e administração

- Prédios sociais

Para a instalação de guarda-roupas e lavabos assim como da cozinha com refeitório são previstos prédios separados.

- Prédios de administração

Prevê-se um próprio prédio de administração para o pessoal de direcção e organização bem como para o da tecnologia, o do abastecimento com material e de outras unidades.

3.3.3.2.4. Concepção das obras civis

Como se pode ver no plano de edificação do território da empresa, os dominantes são dois prédios compactos. O primeiro deles é o prédio principal - a fundição. Cada nave tem um vão livre de 24 m. A altura e o comprimento do sistema correspondem às necessidades tecnológicas.

No segundo edifício compacto são instalados os objectos "reparação de modelos", "manutenção" e o "armazém central". O comprimento do sistema é igual em todas as naves. Conforme as necessidades tecnológicas prevê-se um vão livre das naves de 24 e 18 m, resp., fixando uma altura do sistema de 7,2 m, 8,4 m e 10,0 m. Ambas as construções serão feitas em aço. Os telhados receberão clarabóia protegida contra o sol; as paredes terão adufas que garantem uma ventilação natural.

Todos os restantes edifícios precisos para assegurar um bom funcionamento da empresa inteira, podem ser

apreciados no plano de edificação, na sua localização e no seu tamanho. Prevêem-se, na sua maioria, construções monolíticas de betão armado. Todos os prédios e áreas são interligados por arruamentos (de asfalto ou de betão). A fundição concebida terá um ramal.

3.3.3.3. Necessidades em material inclusive volume de entulho

a) Os principais materiais básicos e auxiliares são os seguintes:

	t/a
- ferro bruto para fundição cinzenta em qualidades diferentes	2.100
- ferro bruto para aço	352
- sucata de aço em qualidades diferentes	4.170
- sucata de peças fundidas	2.106
- ligas ferrosas em qualidades diferentes	198
- eléctrodos de grafite	100
- meios de carboração (granulação grossa)	420
- pedras de magnesita	100
- areia quartzosa seca e classificada	15.210
- massade quartzito socado	360
- areia quartzosa revestida por resina	603
- vidro solúvel	150
- bentonite e barro, resp.	443
- pó de hulha	241
- meios de limpeza a jato em qualidades dif.	70
- rebolos de esmeril	25
- resinas para cold-box e hot-box	1.267
- tijolos refratários em tamanhos dif.	150
- material refratário (massa)	485

Este material indica as compras correntes/ano.

	t/a
b) produtos residuais:	
- entulho das oficinas de moldagem, de preparação do material de moldagem, de moldagem de machos e de limpeza	15.450
- entulho dos fornos incl. ganga	1.255
- lama do despoeiramento por via húmida	3.900

3.3.3.4. Necessidades em energia e meios

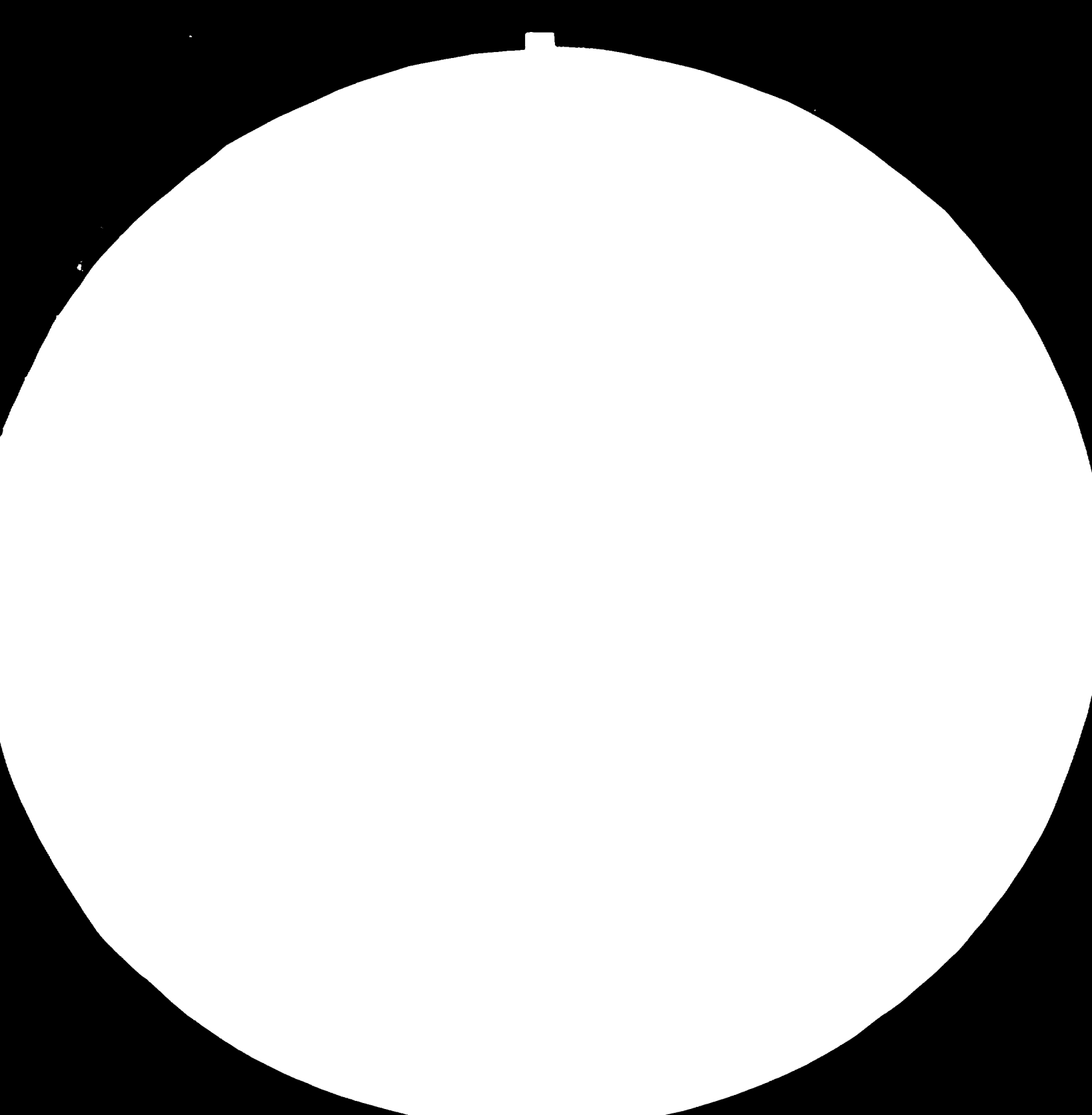
	necessidades por hora	necessidades por ano
ar comprimido	3.800 m ³	12,5 x 10 ⁶ m ³
óleo combustível	200 quilo	650 t
oxigénio	19 m ³	62.000 m ³
acetileno	3,5 m ³	11.340 m ³
mistura propano/butano	1,9 m ³	6.200 m ³
água potável	60 m ³	30.000 m ³
água industrial	49,5 m ³	160.000 m ³
energia eléctrica	8.400 kWh	27.220 MWh
óleo Diesel		100.000 ltr.

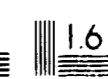
3.3.3.5. Estrutura da empresa e mão-de-obra

Sector/secção	Mão-de-obra total	Relação da mão-de-obra em grupos de classificação								
		operários directos	operários indir.	pessoal de direcção e ministr.	quadros de escolhas superiores e técnicas	vindos mestres	Com- form. técn.	prof. econ.	sem form.	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>Director da empresa com secretária</u>	2	-	-	2	1	-	-	-	1	-
- departamento de Estado Maior, composto das funções de:	10	-	-	10	3	3	-	1	3	-
. planificação										
. organização da empresa										
. secção jurídica (advogado)										
. segurança da empresa										
	12	-	-	12	4	3	-	1	4	-
<u>Director de produção com secretária</u>	2	-	-	2	1	-	-	-	1	-
- planificação da prod. e disposição	8	-	-	8	1	2	-	2	3	-
- transportes interiores	75	-	70	5	1	-	2	30	2	40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
- sector-fund. cinzenta	264	244	-	20	3	-	12	125	5	119
- sector-fund.de aço	118	105	-	13	2	-	7	61	4	44
	467	349	70	48	8	2	21	218	15	203
Director de técnica com secretária	2	-	-	2	1	-	-	-	1	-
- tecnologia incl. repar. e armazem de modelos	46	-	16	30	12	-	1	20	2	11
- manutenção	100	-	88	12	4	-	4	85	2	5
- controle de qual.e laboratório	48	-	33	15	10	-	1	35	2	-
	196	-	137	59	27	-	6	140	7	16
Director de finanças com secretária	2	-	-	2	-	1	-	-	1	-
- contabilidade	31	-	-	31	-	5	-	-	26	-
- cálculo de custos e preços	15	-	-	15	-	4	-	-	11	-
	48	-	-	48	-	10	-	-	38	-

83.11.29
AD.85.03





Microscopical Laboratory, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, Maryland 20899

Received 12/15/83; revised 1/10/84; accepted 1/10/84

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Director de compras e vendas com secretária	2	-	-	2	-	1	-	-	1	-	
- abastecimento d.mat.	2	-	-	2	-	1	-	-	1	-	
• compras	10	-	-	10	-	1	-	1	8	-	
• armazens e recepção do material	26	-	20	6	-	1	1	10	3	11	
- vendas	2	-	-	2	-	1	-	-	1	-	
• tratamento de requisições, serviço vendas e contabilidade	15	-	-	15	1	4	-	2	8	-	
• armazém de produtos finais e despacho	26	-	21	5	-	-	1	7	4	14	
	83	-	41	42	1	9	2	20	26	25	
Director de administr. com secretária	2	-	-	2	-	1	-	-	1	-	
- secção de quadros	5	-	-	5	-	3	-	-	2	-	
- qualificação	8	-	-	8	2	3	2	-	1	-	
- admin. geral	14	-	-	14	-	1	-	4	7	2	
- instalações sociais	6	-	-	6	-	1	-	2	3	-	
• pessoal de cozinha (pessoal de assistência social)	12	-	-	12	-	-	-	6	-	6	
	47	-	-	47	2	9	2	12	14	8	
efectivo total da empresa:	853	349	248	256	42	33	31	391	104	252	

3.3.3.6. Necessidades em modelos e caixas de machos

Visto a estas necessidades trata-se do equipamento primário em instrumentos de moldagem. Este equipamento primário garante a produção de fundição durante os primeiros dois anos depois do pôr da empresa em funcionamento.

Será aspirada a estrutura seguinte destes instrumentos:

	madeira	material plástico	metal leve	metal ferroso
modelos	50 %	25 %	25 %	-
caixas de macho	75 %	-	5 %	20 %

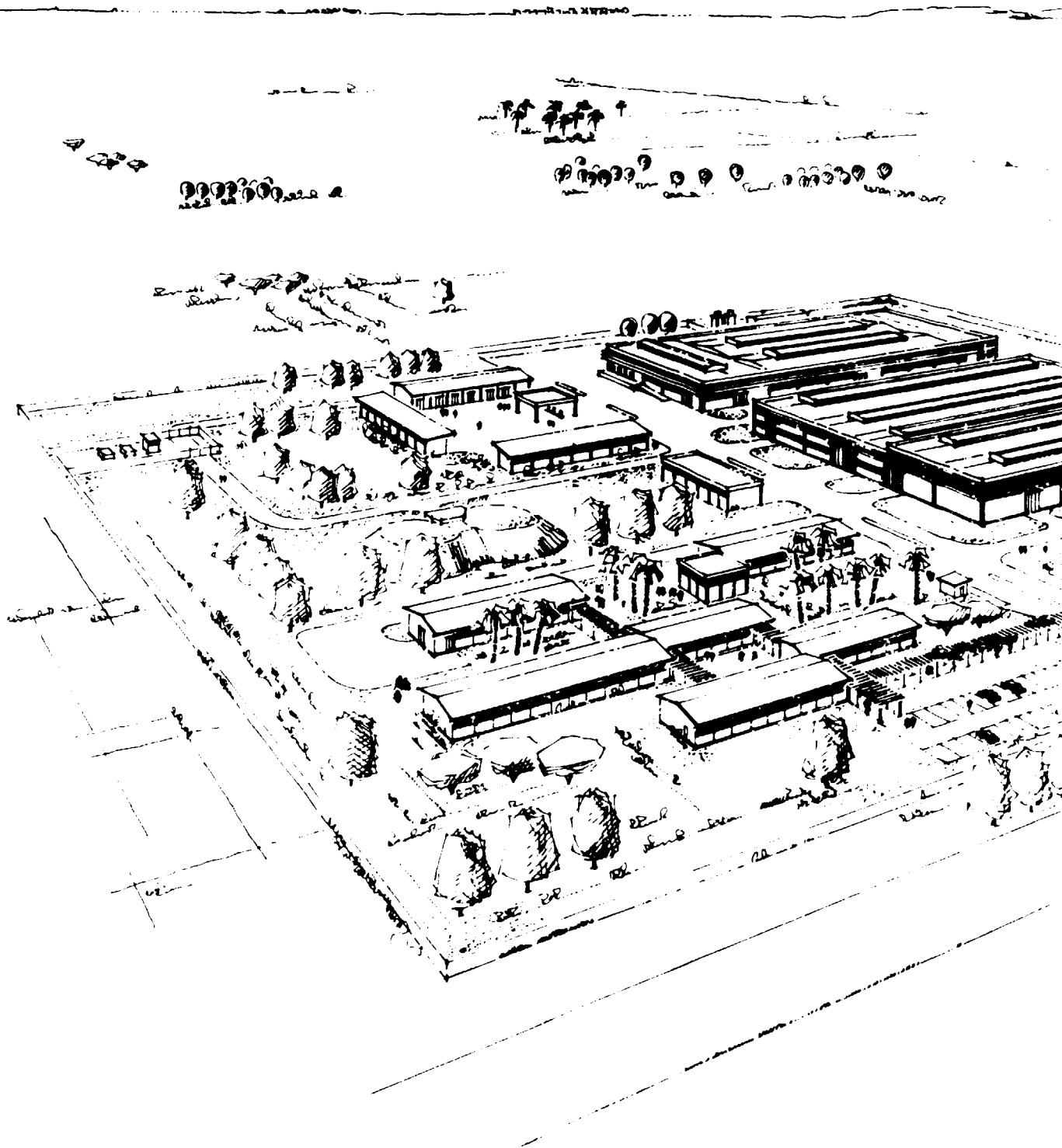
Os custos do equipamento primário manterão em: 0,96 milhões de dolares US, aproximadamente.

3.3.4. Estudo do Projecto para a Construção Nova da Fundição de Alumínio em Luanda - Fundição N^o 4

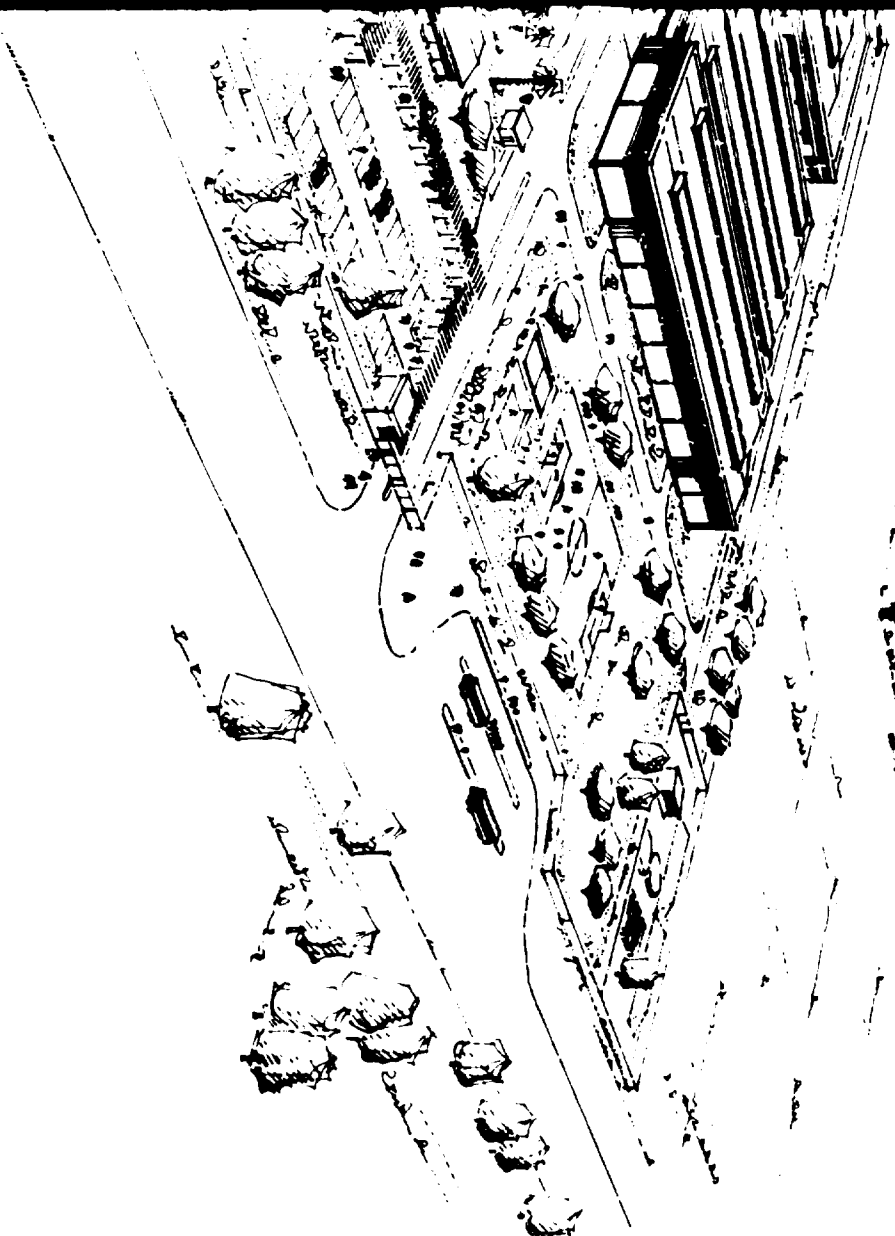
3.3.4.1. A dimensionação da fundição

A fábrica de fundição está, em primeiro lugar, especializada na fabricação de peças fundidas de alumínio para os grupos de produtos seguintes: automóveis leves, camiões, autocarros, tractores, carros de reboque e ciclomotores bem como para ceifeiras e máquinas de lavar. A fundição está projectada por uma capacidade de produção anual de 2.400 toneladas de peças fundidas de ligas de alumínio.

Esta quantidade corresponde à massa de todas as boas peças de fundição em bruto a serem produzidas anualmente com 3.400 horas efectivas de produção em opera-



SECTION 1



FUNDICAO
FOUNDRY,
CIESERET

4

LUANDA

RP ANGOLA
PR ANGOLA
VR ANGOLA

SECTION 2

ção de dois turnos.

O dimensionação da fundição basea-se na gama seguinte de produtos desejada pelos fabricantes finais como consumidores principais de peças de fundição necessárias:

- peças de fundição para automóveis leves 35.000 p/a
(sem motores)
- peças de fundição para camiões e autocarros (sem motores) 10.000 p/a
- peças de fundição para tractores 6.800 p/a
(sem motores)
- peças de fundição para ciclomotores 34.000 p/a
- peças de fundição para máquinas de lavar 6.700 p/a
- peças de fundição para ceifeiras 1.120 p/a

Com base destes representantes mencionados, o programa de produção previsto é especificado no seguinte:

1. Peças de fundição para automóveis leves

Cêrca de 8 a 10 peças diversas de fundição para cada produto

alcance de peso: cêrca 0,1 a 7 kg/peça de fundição

Especificação: peças pequenas, peças de caixa, flanges, peças de direcção, com dimensões até a 800 x 500 x 200 mm aproximadamente

2. Peças de fundição para camiões e autocarros:

Cêrca de 15 a 20 peças de fundição diferentes por produto

alcance de peso: até a 15 kg/peça de fundição

Especificação: peças pequenas diversas, peças de caixa, com dimensões de 800 x 500 x 250 mm

3. Peças de fundição para tractores:

Cêrca de 5 peças de fundição diferentes por produto

alcance de peso: cêrca de 0,05 a 10 kg/peça de fundição

Especificação: peças pequenas diversas, tampas, com dimensões de cêrca de 1000 x 800 x 200 mm

4. Peças de fundição para Ciclomotores:

Cêrca de 20 peças de fundição diferentes por produto.

Alcance de peso: cêrca de 50 g a cêrca 1 kg

Especificação: peças pequenas diversas, peças de caixa, peças de motores, peças de freio, peças de roda, com dimensões de 300 x 150 x 100 mm

5. Peças de fundição para máquinas de lavar:

Cêrca de 3 a 5 peças de fundição diversas por produto

Alcance de peso: 30 g a cêrca de 800 g

Especificação: peças de caixa, peças pequenas diversas, com dimensões de um diâmetro de 100 x 50 mm.

6. Peças de fundição para ceifeiras:

Cêrca de 5 a 8 peças de fundição diferentes por produto

alcance de peso: cêrca de 0,5 kg a cêrca de 11 kg por peça.

Sem haver conhecimentos pormenorizados sobre as peças a fundir, é avaliado de que cêrca de 40 % da gama de produtos assumidos - com base na dimensão geométrica, número de unidades e estrutura de fundição - serão fabricados no processo de fundição em coquilhas. Cêrca de 60 % da gama serão produzidos no processo de fundição a pressão.

Portanto, o volume total de produção de cêrca de 2.400 toneladas/ano é classificado em valores parciais de produção de cêrca de

960 toneladas/a para a fundição em coquilhas e
1440 toneladas/a para a fundição a pressão

Mais explicações com respeito aos processos tecnológicos principais serão feitas no âmbito da descrição das respectivas secções de fabrico.

3.3.4.2. Solução técnica

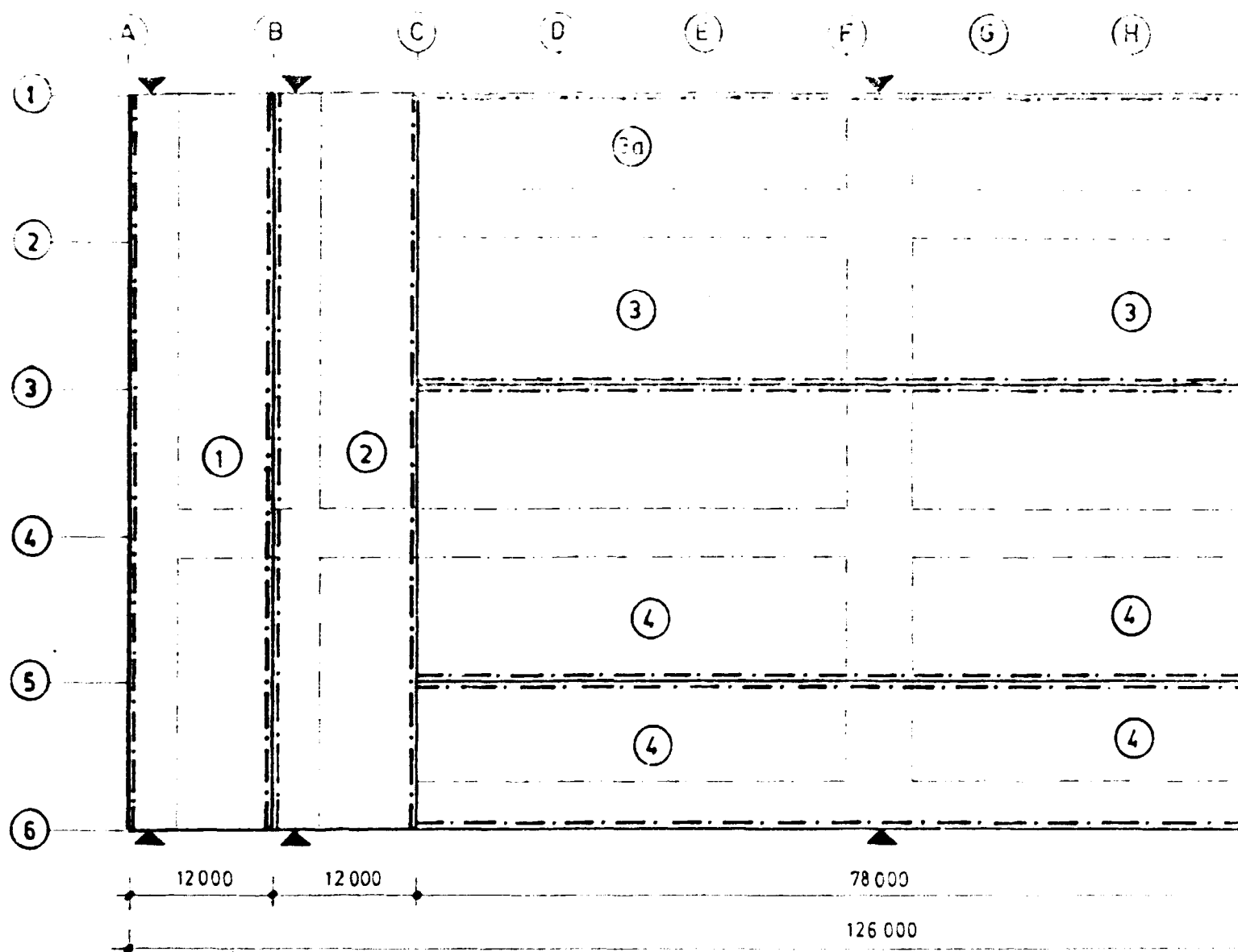
Foi escolhido um variante como solução técnica, que possibilita realizar todos os processos tecnológicos principais num edificio.

3.3.4.2.1. Secções de fabrico da fundição

As secções de fabricação, a sua situação e arranjo, uma à outra, serão previstas de maneira que

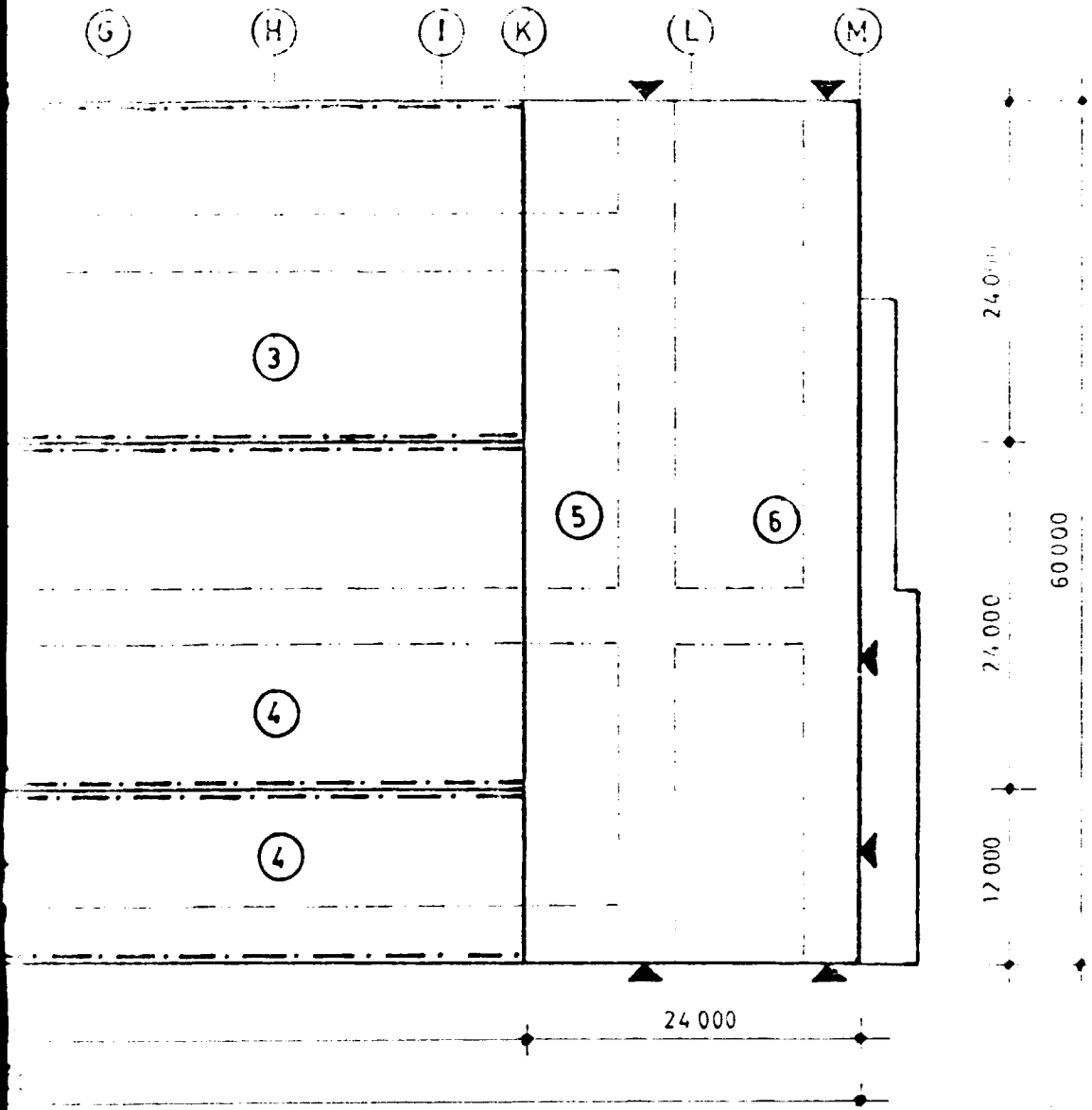
- são possíveis a colocação, o funcionamento, conservação e manutenção bem como reparações dos equipamentos tecnológicos,

plano de aproveitamento das áreas



SECTION 1

- | | | | |
|----|-----------------------|----|--------------------------|
| ① | Armazem de Fundição | ① | melting shop store |
| ② | Fundição | ② | melting shop |
| ③ | Fundição em coquilhas | ③ | gravity die-casting shop |
| ④ | Fundição sob pressão | ④ | die casting shop |
| ⑤ | Tratamento posterior | ⑤ | after treatment |
| ⑥ | Expedição | ⑥ | dispatch |
| ③a | Oficina de machos | ③a | core-making shop |



Top store

Shop

Re-casting shop

Shop

ement

Shop

- ① Lager für Schmelzerei
- ② Schmelzerei
- ③ Kokillengießerei
- ④ Druckgießerei
- ⑤ Nachbehandlung
- ⑥ Versand
- ③a Kernformerei

SECTION 2

ESCALA 1:500

- o fluxo de matéria dentro da fábrica de fundição recebe um sentido de direcção,
- são possibilitadas, sem impedimento, a remessa do metal líquido às secções, a continuação de transporte dentro da fábrica bem como a expedição das peças de fundição fabricadas.

Independentemente dos transportes necessários no solo, o transporte com guindastes de ponte nas secções principais será possível de maneira combinada.

O arranjo das secções de fabrico individuais é planeado no interesse de um decurso de trabalho e fluxo de material optimais e mostrado na "planta do aproveitamento da área" na página anterior.

O edificio principal - a fundição - está projectado em forma dum edificio compacto de um andar. Subterrâneos parciais são previstos na secção de fundição.

As linhas tecnológicas serão instaladas, predominantemente, em naves de guindastes, de maneira que for possível usar os guindastes já durante a montagem e, mais tarde, além das suas funções tecnológicas, também em fins de reparar equipamentos pesados.

Objecto 1 - Armazém da secção de fundição

Diante da secção de fundição acha-se o objecto 1 - o armazém de materiais básicos e auxiliares para a secção de fundição. Todos os materiais básicos e auxiliares, sobretudo o material básico, isto é, o alumínio siderúrgico em lingote, serão armazenados em paletes. Um guindaste assegurará o movimento dos materiais dentro do armazém. O transporte dos materiais à sec-

ção de fundição e vice-versa efectuar-se-á mediante de empilhadoras de forqueta.

Objecto 2 - Secção de fundição

A secção de fundição está projectada de tal maneira que for possível pôr à disposição, simultaneamente, metal líquido e fundível de qualidades diferentes para a fundição em coquilhas e a fundição a pressão.

Com isso parte-se de que cada forno de fundição estiver em funcionamento durante 2814 horas por ano.

Quatro fornos de cadinho de indução da frequência da rede aquecidos electricamente, cada um com uma capacidade volumétrica de 860 kg, possibilitam um rendimento médio de 360 kg/h metal líquido por forno, aproximadamente.

O rendimento total dos fornos de fundição na base do fundo de tempo planeado e no caso da realização sistemática da manutenção preventiva importa-se em cerca de 4000 toneladas de metal líquido por ano.

Além disso, serão previstos os seguintes equipamentos:

- uma secção de cadinhos para preparar e tratar cadinhos e utensílios de fundição,
- aparelhos de pesagem para a determinação quantitativa da carga de fundição inclusivo dos materiais auxiliares necessárias de fundição,
- instrumentos de medir temperaturas para obter a temperatura mais favorável de enchimento,
- uma instalação de guindaste para o transporte dentro da fundição.

Objecto 3 - Fundição em coquilhas

Na fundição em coquilhas as peças fundidas serão fabricadas com máquinas de fundição em coquilhas pela gravidade. Partindo de uma capacidade média de cada máquina de cerca de 50 toneladas/ano, para a produção anual prevista de cerca de 960 toneladas/ano de boa fundição seriam necessárias 20 máquinas. Cada máquina de fundição em coquilhas dispõe de um forno guardar quente. A alimentação com metal líquido destes fornos de guardar quente efectua-se com empilhadeiras de forqueta que têm basculadores especiais.

As peças fundidas serão transportadas para o departamento de tratamento posterior em recipientes transportáveis por meio de guindaste e elevadores de forqueta.

Objecto 3a. - Oficina de moldar machos

A secção de fundição em coquilhas inclui, ao mesmo tempo, o local de produção de machos. Parte-se de que machos forem necessários para cerca de 60 por cento de todas as peças a serem fabricadas no processo da fundição em coquilhas.

O requerimento específico de machos é avaliado com cerca de 0,5 toneladas de massa de machos por tonelada de fundição. Com isso, pode ser previsto um requerimento anual de machos em montante de cerca de 290 toneladas de massa de machos.

Tomando em conta perdas de 10 % causadas durante o transporte e tratamento aumenta-se o requerimento total a 320 toneladas de massa de macho por ano.

A massa de machos é produzida com quatro máquinas para moldar machos.

Para transporte e armazenagem dos machos fabricados serão usados paletes de fueiros, estantes de grade como também elevadores de forquetea.

Objecto 4 - Fundição a pressão

Na seccão da fundição a pressão é prevista a colocação de 25 máquinas de fundição a pressão. A base para escolher o tamanho e número das máquinas e o seguinte distribuição.

assumidas das porções de massas do gama:

50 % de peças correspondem a 720 t/a

30 % de peças correspondem a 432 t/a

20 % de peças correspondem a 288 t/a.

Este arranjo condiciona três tamanhos de máquinas diferentes.

- 1.º Para peças grandes: máquinas com uma força de fecho de 1000 toneladas
capacidade de máquina : ca. de 250 t/a
- 2.º Para peças médias : máquinas com uma força de fecho de 400 t
capacidade: ca. de 90 t/a
- 3.º Para peças pequenas:máquinas com uma força de fecho de 150 t
capacidade: ca. de 40 t/a

Desta maneira, serão usadas as seguintes máquinas:

- duas máquinas de fundição a pressão com 1000 t de força de fecho
- cinco máquinas de fundição a pressão com 400 t de força de fecho
- dezoito máquinas de fundição a pressão com 150 t de força de fecho. Todas as máquinas de fundição a pressão são equipadas com fornos de guardar quente .Estes fornos alimentar-se-ão da mesma maneira como os previstos no objecto "secção de fundição em coquilhas".

As máquinas de fundição a pressão serão pre-aquecidas com gás líquido. Está prevista uma instalação de abastecimento de gás.

O transporte combinado de metal líquido, peças fundidas e outras coisas efectuar-se-á por meio de guindastes e através de meios de transporte ao rés-do-chão.

Objecto 5 : Tratamento posterior

No departamento de tratamento posterior , os sistemas de alimentação e corte, restos de machos e rebarbas metálicas serão removidos das peças de fundição em bruto.

Que máquinas serão usadas nestes fins, depende em grande medida do estado da superfície das peças de fundição em bruto.

Faz-se das seguintes suposições:

- Cerca de 70 % das peças de fundição em bruto fabricadas pelo processo de fundição a pressão serão separadas e rebarbadas com ferramentas de corte em prensas; isto são 1000 t/a.

- As peças de fundição em coquilhas (cerca de 30 % das peças de fundição a pressão) serão separadas e rebarbadas manualmente ou com meio de serras, ferramentas de ar comprimido, máquinas de cortar e afiar - isso corresponde a cerca de 1400 t/a.

Além da aplicação de cerca de dezasseis estações, serão previstas serras de fita, aparelhos de comerilar ou rectificadoras com montantes, como também uma rectificadora vibratória de deslizamento. O transporte dentro deste objecto e de objectos e departamentos adjacentes efectuar-se-á por meio de veículos de transporte ao-rés-do-chão.

Objecto 6: Expedição

No departamento de expedição as peças de fundição em bruto, limpidas, serão preparadas para serem entregues. Aqui efectuar-se-á, mais uma vez, um controle quantitativo com vista a número e peso das peças.

O transporte será assegurado por meios de transporte ao nível do-chão e empilhadeiras de forqueta; para a armazenagem intermediária serão usados paletes e recipientes pequenos.

3.3.4.2.2. Secções e instalações secundárias e auxiliares

- Construção, manutenção e armazenagem de modelos e caixas de machos

Na secção de construção de modelos e caixas de machos efectuam-se, segundo o "princípio de oficina", a construção nova e a manutenção, reparação e armazenagem de modelos e caixas de machos. O tratamento será feito manualmente em lugares de trabalho especiais que estão equipados de necessárias máquinas e equipamentos tecnológicos.

O armazém de modelos e caixas de machos é ligado directamente à secção onde estes são fabricados.

Os modelos e caixas de machos serão armazenadas em estantes ou no solo.

- Manutenção

A tarefa da secção de manutenção consiste em realizar, de maneira planificada, medidas preventivas de manutenção bem como reparações em equipamentos e instalações de abastecimento.

Serão incluídas as seguintes secções

- manutenção de instalações
- oficinas mecânicas
- manutenção de edifícios
- bases de reparação

- Armazém

O armazém compõe-se de um armazém central para todos os materiais básicos e auxiliares empregados nos processos tecnológicos principais, dum armazém de materiais auxiliares com materiais deste tipo e peças de reserva e desgaste, dum armazém de líquidos combustíveis e dum armazém de desperdícios (ao ar livre).

- Transporte dentro da fábrica

É a tarefa do sistema de transportes internos e efectuar todos os transportes ao rês-do-chão entre os objectos como também dentro e fora da fundição. Para isso há à disposição empilhadeiras de forqueta, tractores e carros de reboque.

Além disso, serão previstas as instalações seguintes:

Uma oficina de automóveis, um posto de carga de baterias, garagens, um posto de gasolina e uma balança para automóveis.

- Laboratório

O laboratório é projectado de maneira que for possível realizar todas as análises em boa qualidade e quantidade suficiente.

- Instalações de abastecimento e canalização

Instalações de ventilação

As instalações de ventilação previstas abrangem instalações tecnológicas do ar evacuado, instalações de extração de pó, instalações de aeração das salas.

A exaustão das salas será apoiada por ventilação natural.

- Abastecimento de ar comprimido

Uma estação de compressores central com um rendimento horário de cerca de 4120 m³ servirá para abastecer ar comprimido. Os consumidores serão abastecidos por via de tubagem em anel e tubagens derivadas.

Abastecimento com água potável, água industrial e água para extinção de incêndios

Para abastecer água industrial será planeado um reservatório de água com um volume de $2 \times 1000 \text{ m}^3$ com instalação de bombas bem como a rede de tubagem necessária.

Será também instalada uma rede de água potável com alimentação directa de fora. A rede de água para extinção de incêndios com tomadas de água será alimentada, em caso de necessidade, do reservatório de água industrial.

Abastecimento com água refrigerante

Para abastecer os consumidores tecnológicos com água refrigerante serão previstas uma instalação refrigerante central com descalcificação e tratamento de água combinadas bem como uma tubagem em anel.

Abastecimento dos gases técnicos

O requerimento de acetileno (C_2H_2) e oxigénio (O_2) é de cobrir com garrafas de gases. Para o "stock" é planeado um armazém de garrafas de gases.

Uma instalação para abastecer gás líquido que se compõe de evaporizador eléctrico, bombas, regulador do gás e reservatório para gás líquido com um volume nominal de 32 m^3 , abastecerá os consumidores tecnológicos por via de uma tubagem em anel e derivada.

Com uma necessidade de gás de $21,6 \text{ m}^3/\text{h}$ é previsto um "stock" de gás líquido para cerca de 25 dias. (no depósito).

Abastecimento com energia eléctrica e instalações de pequena amperagem

O abastecimento da fábrica com energia eléctrica será avaliado com 10 kV de corrente trifásica e 50 Hz. As instalações electro-técnicas da fábrica abrangem as instalações de média tensão de uma estação de alimentação de 10 kV e das instalações transformadoras e equipamentos subordinados, as instalações de corrente de força e iluminação inclusive as do abastecimento de energia de emergência bem como iluminação e cablagem exteriores.

São também previstas as instalações necessárias de corrente de pequena amperagem como instalações de telex, telefónicas e sinais.

3.3.4.2.3. Edifícios sociais e de administração

Edifícios sociais

Os quartos de vestir, lavabos e retretes bem como as instalações de cozinha e cantina serão instalados em edifícios separados.

Edifício administrativo

Para o pessoal da direcção da fábrica e o pessoal dirigente das unidades estruturais de técnica, de economia bem como de outras unidades será previsto um edifício administrativo.

3.3.4.2.4. Concepção das obras civis

O projecto das obras civis mostra que dominantes são dois edifícios compactos. O primeiro edifício é o principal, quer dizer a fundição. As naves têm um vão de 24 m e/ou 12 m. Altura e comprimento de sistema correspondem às necessidades tecnológicas.

O segundo edificio compacto contém os objectos seguintes: fabricação de modelos e caixas de machos, laboratório, manutenção e armazém central.

O comprimento de sistema é o mesmo para todas as naves.

Em correspondência com as necessidades tecnológicas, o vão das naves foi previsto com 24 e/ou 18 m ; a altura do sistema com 7,2 m, 6,4 m, 5,0 m. Os dois edificios compactos serão feitos em aço.

Os telhados terão clarabóias com protecção contra a luz do sol, e as paredes exteriores serão equipadas com persianas, de maneira que seja garantida uma ventilação natural.

Localização e tamanho de todos os edificios outros necessários para um bom funcionamento da fábrica podem ser tomados do plano geral da fábrica ("lay out"). Predominantemente são previstos edificios de concreto de aço monolíticos. Os edificios sociais e de administração serão construídos em forma de edificios com estrutura metálicas.

Todos os edificios e áreas livres serão ligados entre si por ruas (de asfalto ou betonadas).

3.3.4.3. Necessidade em materiais, inclusive entulho

a) Os materiais básicos e auxiliares mais importantes são os seguintes:

	t/a
- alumínio de fundição de qualidade diferente	2.526
- material auxiliar de fundição de qualidade diferente	144
- areia siliciosa revestida de resina	320
- massa socada de quartzito	150
- líquido de acabamento para coquilhas	2,5
- meio de separação para moldes a pressão	14,5
- aço para tratamento a quente de qualidade diversa	40
- aço de construção de qualidade diversa	20
- ferro fundido cinzento de qualidade diversa	40

b) Entulho

- entulho de machos da fundição em coquilhas	320
- entulho de fornos incl. escória	ca. de 100
- limalhas de fundição vindo da seção de limpar	30

3.3.4.4. Necessidade de energia e meios

	<u>por hora</u>	<u>por ano</u>
Energia eléctrica	9000 kWh	29 000 kWh
Ar comprimido	2500 m ³ /h	8 880 000 m ³ /a
Mistura de propano e butano	21,6 m ³ /h	70 000 m ³ /a
Oxigénio	-	2 000 m ³ /a
Acetileno	-	1 700 m ³ /a
Água potável	60 m ³ /h	25 000 m ³ /a
Água industrial	50 m ³ /h	170 000 m ³ /a
Oleo Diesel		50 000 ltr/a

3.3.4.5. Estrutura da empresa /

Secção/Departamento	Efectivo total	Distribuição de m.-d.-o. em				Qualificação					
		operários directos	operar. indir.	Ad- mini- str.	mação de nivel superior ou média	Quadros com for- mes- tres	oper. es- pecializ. tecn. econ.	operári- os não esp.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<u>Director da empresa /secretária</u>	2			2	1				1		
- escritório /ju- rista											
- organização											
- planificação											
- segurança/pro- tecção no tra- balho	8			8	2	3		1	2		
	10			10	3	3		1	3		
<u>Director de produ- ção /secretária</u>	2			2	1				1		
- planificação/dis- posição	6			6	1	2		1	2		
- transporte interno	54		50	4	1		2	20	1	30	
- realização da pro- dução	200	182		18	4		8	95	6	87	
	262	182	50	30	7	2	10	116	10	117	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>Director Técnico com secretária</u>		2			2	1				1	
- tecnologia com fabricacao de moldes/armazenagem		138		108	20	12		5	105	4	12
- manutenção		97		85	12	4		4	82	3	4
- controle de qualidade/laboratório		28		20	8	6		1	20	1	
		265		213	52	23		10	207	9	16
<u>Director de finanças com secretária</u>		2			2		1			1	
- contabilidade		28			28		4			24	
- despesas, calculações, preços		12			12		3			9	
		42			42		8			34	
<u>Director de compra e venda com secretária</u>		2			2		1			1	
- materiais		2			2		1			1	
- compra		9			9		1		1	7	
- armazenagem incl. recepção das mercadorias		21		17	4		1	1	8	3	8
- compra		2			2		1			1	
- serviço de cliente		10			10	1	2		2	5	
- armazem de produtos finais/expedição		18		15	3			1	6	2	9
		64		32	32	1	7	2	17	20	17

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>Director de administração com secretária</u>		2			2		1			1	
- dep. de pessoal		4			4		2			2	
- qualificação		6			6	1	2	2		1	
- administração geral		12			12		1		2	6	
- instalações sociais		4			4		1		1	2	
- cozinha		9			9				7		
		37			37	1	7	2	10	12	5
Efectivo total		680	182	295	203	35	27	24	351	88	155
=====											

1
VO
11.
V
1
CA
1

3.3.4.6. Necessidade de modelos e caixas de machos

Trata-se, neste caso, do equipamento primário de modelos e caixas de machos.

Este equipamento primário vai segurar a produção de peças fundidas durante os primeiros quatro anos de produção.

Recomenda-se a seguinte estrutura da existência de modelos e caixas de machos:

coquilhas	40 % da produção, aprox.
moldes de fundição a pressão	60 % da produção, aprox.

Os custos do equipamento primário montam a

US- $\$$ 3,2 milhões , aprox.

3.4. Necessidade de mão-de-obra e medidas de formação profissional

Para as quatro fundições propostas precisa-se de seguinte mão-de-obra:

Empresa	Q u a l i f i c a ç ã o					
	Especialistas com formação superior ou média no sector técnico	economico	Mestres	Operários especializados em	Operários ajudantes	Operários
Fundição 1	61	49	69	774	151	550
Fundição 2	56	42	39	536	125	390
Fundição 3	42	33	31	391	104	252
Fundição 4	35	27	24	351	80	155
Necessidade total	194	151	155	2.052	460	1.363

É de supor que não haja estes quadros com qualificação correspondente. Por isso parte-se da necessidade de formar todos os quadros atrás mencionados. Na planificação exacta da empresa quanto ao emprego dos especialistas preparados há que verificar a possibilidade de trocar quadros com fundições já existentes para que for possível também nas fábricas novas empregar quadros com experiência profissional. Os operários ajudantes devem ser instruídos directamente no processo de produção.

Com respeito à preparação de especialistas apresentam-se as seguintes propostas:

- Preparação de quadros com formação de nível superior ou médio

É recomendável preparar estes quadros - também nas especia-

lidades técnicas como nas de economia - em instituições do estrangeiro.

A preparação dura cerca de quatro anos, disso um ano o aprender da língua estrangeira e três anos a preparação especial.

Condições prévias para o envio dos quadros a serem formados são:

- uma formação profissional
- e/ou curso liceal acabados.

Preparação dos mestres para a fundição e as secções secundárias

Estes quadros deviam ser preparados, em parte, em Angola e no estrangeiro. Especialmente os mestres para as secções secundárias deviam ser preparados nas empresas industriais angolanas já existentes.

A preparação no estrangeiro dura cerca de três anos, disso um ano o aprender da língua estrangeira e dois anos a preparação especial.

Formação dos operários especializados em profissões técnicas e de economia

A preparação de especialistas no sector da economia (contas do trabalho fabril, contabilidade etc.) é recomendável realizar em empresas e instituições angolanas já existentes.

Os operários especializados em profissões técnicas deviam ser formados numa empresa especial de aprendizagem a ser criada em Angola. Esta empresa de aprendizagem de ser criada antes da construção das empresas de produção.

Esta empresa de aprendizagem devia ser projectada com a capacidade que fosse possível assegurar a formação normal de uma quantidade média de aprendizes, compensando a

máxima esperada para o período de 1996 até 1998 por medidas organizatórias (trabalho em turnos, sobrecarga temporária de gabinetes e oficinas).

Até ao momento correspondente deviam-se verificar se já existirem ou não empresas de aprendizagem de outros ramos da indústria onde for possível formar, pelo menos, uma certa parte dos operários para as fundições novas.

Depois de 1998 a proposta empresa de aprendizagem poderá ser usada para formar, continuamente, operários especializados para a economia nacional de Angola.

A empresa de aprendizagem deve ser equipada de tal maneira que for possível formar operários especializados em

- fundição
- construção de moldes
- trabalhos de outras secções auxiliares e secundárias.

É recomendável alojar os aprendizes durante a sua formação profissional num internato. E dependência da profissão concreta, a formação profissional dura cerca de dois anos.

Como professores e mestres na empresa de aprendizagem no período inicial podiam ser empregados especialistas de outras empresas da economia nacional de Angola ou especialistas estrangeiros. Os últimos devem ser substituídos, passo a passo, por especialistas angolanos com educação superior ou de nível médio entretanto preparados.

Organização das medidas de formação profissional

As medidas de formação profissional devem ser realizadas antes da construção das fundições novas.

Os especialistas com educação de nível superior ou média deviam trabalhar nas suas empresas futuras a partir do início da montagem delas.

Os mestres deviam estar à disposição no momento do início do pôr em funcionamento.

Os operários especializados necessários deverão ter acabado a sua formação profissional, aproximadamente, na segunda metade do período do pôr em funcionamento.

Esta disposição exige planejar a formação profissional de seguinte maneira:

Preparação de quadros com educação de nível superior ou média

Período : 1989 - 1996

Empresa	Número de especialistas em		Início da preparação	Fim da prepar.
	técnica	economia		
Fundição I	61	49	1992	1996
Fundição II	56	42	1991	1994
Fundição III	42	33	1989	1992
Fundição IV	35	27	1993	1996
	194	151		

Preparação de mestres

Período: 1991 - 1998

Empresas	Número de mestres	Início da preparação	Fim da prepar.
Fundição I	61	1995	1997
Fundição II	39	1993	1996
Fundição III	31	1991	1994
Fundição IV	24	1995	1998

Formação profissional de operários especializados

Período : 1992 - 1998

Empresa	Número de operários especializados em		Início da preparaç.	Fim da prepar.
	profissões técnicas de econom.			
Fundição I	774	151	1996	1998
Fundição II	536	125	1994	1996
Fundição III	391	104	1992	1994
Fundição IV	351	88	1996	1998
	2052	468		

3.5. Necessidade em materiais, energia e outros meios

Necessidade em materiais

A exploração de fundições é extremamente intensiva com respeito à necessidade em materiais e energia. Para destacar a importância dum abastecimento estável com materiais e energia e mostrar o montante da necessidade, em seguida dá-se, mais uma vez, um resumo das posições mais importantes.

Considerando a situação actual, parte-se da necessidade de importar, no primeiro tempo, todos os materiais. Naturalmente, isso tem influência decisiva sobre os custos. Por isso, é indispensável criar, passo a passo, - se possível, ainda antes do pôr em funcionamento das fundições novas - as condições prévias para um abastecimento com materiais que se baseie, em escala possível, em recursos nacionais. Em todo o caso, os materiais necessários para a exploração das fundições devem estar à disposição a tempo. A especificação exacta dos materiais por espécie e quantidade faz parte integrante do projecto global.

Uns materiais importantes para a exploração das fundições propostas, especificados por tipo e quantidade, estão indicados na tabela seguinte.

Esta tabela mostra a necessidade anual das quatro novas fundições em dependência do volume da produção (ver ponto 3.1.). Com isso, parte-se da probabilidade de que no primeiro ano de exploração (50 % da capacidade projectada) a necessidade em materiais for 70 %. O revestimento da areia quartzosa com resina realizar-se-á numa instalação especial que depois do ano 2000 poderá abastecer também as outras fundições.

A indústria angolana devia tentar produzir, no futuro, uns materiais básicos para a exploração de fundições no próprio país ou explorar recursos correspondentes.

Materiais Posições escolhidas	Necessidade em materiais (em toneladas por ano)					
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Ferro bruto, de qualidade diferente	1.245	1.775	3.735	4.575	18.155	23.975
Sucata de fundição	1.193	1.693	3.093	3.693	9.473	11.948
Sucata de aço, qualid.dif.	2.346	3.351	6.011	7.151	10.091	11.351
Ligas férlicas, " "	139	193	393	1.193	1.593	1.723
Argente carburizante	294	420	340	1.020	1.370	1.520
Areia quartzosa, secada classificada	10.647	15.210	24.695	23.760	46.470	54.060
Areia quartzosa revestida	422	603	1.163	1.403	1.627	1.723
Massa quartzosa cocada	252	350	605	710	1.116	1.290
Betonite ou argilha	310	433	633	793	1.935	2.410
Pó de carvão de pedra	169	241	353	401	856	1.051
Agente abrasivo para limpar	49	70	224	290	535	640
Sistemas de adocivas para no bake e hot box	637	1.267	1.929	2.213	2.577	2.733
Argila refractária	340	435	485	485	692	730
Tijolos refractórios	195	150	570	750	355	900
Vidro solúvel	105	150	255	300	300	300
Alumínio siderúrgico	-	-	-	-	1.768	2.526
Fluoreto	-	-	-	-	-	100

Até ao ano 2000 a indústria angolana devia, passo a passo, produzir ou obter de outra maneira os seguintes complexos de materiais básicos:

- Ferro bruto

de qualidade diferente para o emprego nas fundições. O ferro bruto pode ser produzido por meio de tratamento siderúrgico de minério de ferro de origem angolana.

- Sucata de fundição, sucata de aço

Para que seja possível usá-los no processo de fundição, estes materiais devem ser postos à disposição de forma classificada e triturada.

Visto que, em Angola, há sucata de fundição e de aço, é necessário, de maneira centralizada, recolher e preparar estes materiais nos territórios correspondentes.

- Areia quartzosa, bentonite, argila

As fundições propostas necessitam de uma grande quantidade de areia quartzosa classificada, o que exige altos gastos de transporte.

Por isso, é recomendável organizar nos territórios onde é previsto construir as fundições novas, uma intensiva prospeção de jazigos de areia. Antes desta prospeção há que efectuar uma cartografia geológica. Para ter à disposição areia quartzosa lavada, secada e classificada, é necessário a tempo instalar equipamentos para a exploração e preparação de areia.

Também se deve prospectar jazigos de bentonite e/ou de argila. Até a exploração de jazigos angolanos será necessário importar estes materiais.

Necessidade em mediuns técnicos

Para as novas fundições propostas exige-se uma série de mediuns técnicos, cujas espécies e quantidades estão indicadas nos anto-projectos para as quatro empresas. Para dar uma ideia da necessidade total, estes volumes estão resumidos, mais uma vez, de forma tabular.

Propõe-se que já no primeiro ano da exploração das empresas (50 % da capacidade projectada) se necessitar todo o volume dos meios técnicos.

Independentemente da exploração das fundições, certas quantidades serão necessárias já para montagem e pôr em funcionamento.

As quantidades de meios técnicos indicadas na tabela devem estar à disposição antes do início da produção. Isso pode ser assegurada por meio de criação de estações de produção ou de engarrafamento deles nos territórios correspondentes.

Necessidade em energia eléctrica

A exploração das fundições exige um abastecimento estável com energia eléctrica. A seguinte tabela mostra a necessidade anual em energia eléctrica em dependência do prazo do início da produção das quatro fundições. Já no primeiro ano de produção se necessitará de todo o volume de energia indicado.

Necessidade em mediuns técnicos (posições escolhidas)	1995	1996	1997	1998	1999	2000
--	------	------	------	------	------	------

Óleo combustível	(t/a)	650	650	1300	1300	3100	3100
Oxigênio	(m ³ /a)	62000	62000	62000	62000	67700	67700
Acetileno	(m ³ /a)	11340	11340	37040	37040	42040	42040
Propano/butano	(m ³ /a)	6200	6200	12400	12400	33600	33600
Água potável	(m ³ /a)	30000	30000	63000	63000	151400	151400
Água industrial	(m ³ /a)	160000	160000	331000	331000	761000	761000
Óleo Diesel	(l/a)	100000	100000	195000	195000	365000	365000

Necessidade em energia elétrica	1995	1996	1997	1998	1999	2000
---------------------------------	------	------	------	------	------	------

MWh/a	27220	27220	72500	72500	179340	179340
-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------

3.6. Necessidade em modelos e caixas de machos

Uma condição prévia muito importante para o pôr em funcionamento duma fundição é o pôr a disposição a tempo de todo o número dos instrumentos de moldagem (modelos e caixas de machos) em correspondência com o programa de produção da empresa.

O equipamento inicial com modelos e caixas de machos deve ser preparado junto com o produtor final e o concessionário da licença ou por importações correspondentes. O equipamento inicial com modelos e caixas de machos garante a produção de fundição durante os primeiros anos da exploração da empresa. O montante das importações necessárias de modelos e caixas de machos para as quatro novas fundições propostas avalia-se em 9,52 milhões de dólares U.S. Os trabalhos preparativos tecnológicos e comerciais para o pôr à disposição destes equipamentos devem ser começados dois anos antes do pôr em funcionamento duma fundição. Isso significa que neste momento deve existir um programa obrigatório de produção da fundição.

Para reparações e alterações de modelos e caixas de machos na cada fundição está prevista uma secção especial, isto é a secção de construção de modelos. Numa fundição de metal leve esta secção especial, depois de ter a personagem obtido experiências profissionais correspondentes, também será em condições de mesmo fabricar estes instrumentos. Em fundições onde usam-se moldes permanentes (coquilhas, moldes para fundição sob pressão) é indispensável assegurar uma colaboração técnica estreita entre fundição e construção de moldes e uma estreita ligação respectivo à gestão territorial destes empresas.

A criação de capacidades necessárias no sector de fabricação de modelos e caixas de machos deve ser realizada paralelamente com a construção da indústria de fundição em Angola. A elaboração duma concepção para a solução principal desta questão tem como condição prévia a existência duma concreta definição de tarefa.

De importância essencial para a solução concepcional deste questão são as relações entre o produtor da fundição e o produtor final.

Com isso, deve-se, exactamente, avaliar os aspectos seguintes:

- forma de propriedade
- política de licenciamento
- situação no território

Não tendo em conta formas mixtas, são possíveis duas variantes de empresas de produção de modelos de caixas de machos:

Variante I:

Empresa independente, separada territorialmente e respectivo à gestão da fundição e do produtor final. Produz um sortimento amplo de modelos e caixas de machos por ordem de comitente (que é proprietário destes instrumentos). Uma tal empresa fornece, principalmente, modelos e caixas de machos a fundições não especializadas que trabalham para um grande círculo de comitentes.

Visto que esta forma da empresa de produção de modelos e caixas de machos é separada da fundição tecnicamente e respectivo à gestão territorial aqui se necessita dum núcleo de operários especializados, engenheiros e técnicos muito experimentados. Em consequência disso, torna-se mais complicado pôr à disposição das fundições modelos e caixas de machos. Surgem perdas de tempo gastos elevados na produção dos modelos e caixas de machos.

Variante II:

Empresas ou secções de produção de modelos e caixas de machos, territorialmente ou respectivo à gestão ligadas a

- a) ao produtor final ou
- b) à fundição.

Estas empresas produzem, principalmente, modelos e caixas de machos para as empresas dum complexo industrial, muitas vezes para só uma fundição, se se trata de fundições

com programa fabril constante. As vantagens desta forma de empresa consistem em que a construção de instrumentos de fabricação de moldes primários possa reagir mais rápido às alterações, seja na empresa do produtor final ou seja na fundição. A fabricação de modelos e caixas de machos para o segundo, terceira etc. equipamento da fundição exige menores gastos tecnológicos; os instrumentos mencionados podem ser postos à disposição mais rápido e duma maneira menos complicada.

Estas exposições sobre uns aspectos a serem considerados com a solução conceptual do problema da criação de capacidades para a produção de modelos e caixas de machos sublinham a necessidade de desenvolver a produção destes equipamentos a tempo e de maneira mais efectiva.

3.7. Organização temporal

A ordem temporal das actividades ligadas ao pôr em funcionamento das quatro novas fundições está indicada na próxima pagina.

Como já foi dito no ponto 3.1. do presente estudo, são previstos seguintes prazos do pôr em funcionamento das fundições novas:

Fundição I:	1999:	50% da capacidade projectada
	a partir de 2000:	100% da capacidade projectada
Fundição II:	1997:	50% da capacidade projectada
	a partir de 1998:	100% da capacidade projectada
Fundição III:	1995:	50% da capacidade projectada
	a partir de 1996:	100% da capacidade projectada
Fundição IV:	1999:	50% da capacidade projectada
	a partir de 2000:	100% da capacidade projectada

Considerando o grande número de medidas precedentes necessárias, não parece possível realizar o pôr em funcionamento mais cedo.

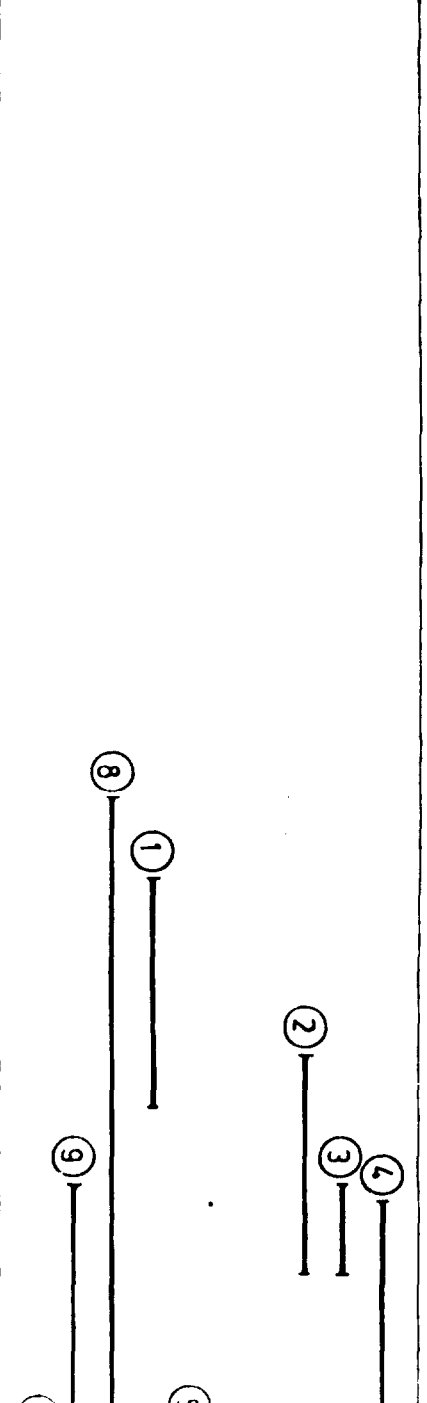
Com a elaboração do plano da formação profissional tomaram-se em consideração as actividades seguintes:

- medidas de formação profissional
- medidas ligadas à elaboração dos projectos para a construção e à realização das obras civis
- medidas ligadas à elaboração dos projectos tecnológicos
- medidas ligadas à montagem, ao pôr em funcionamento e à exploração dos equipamentos.

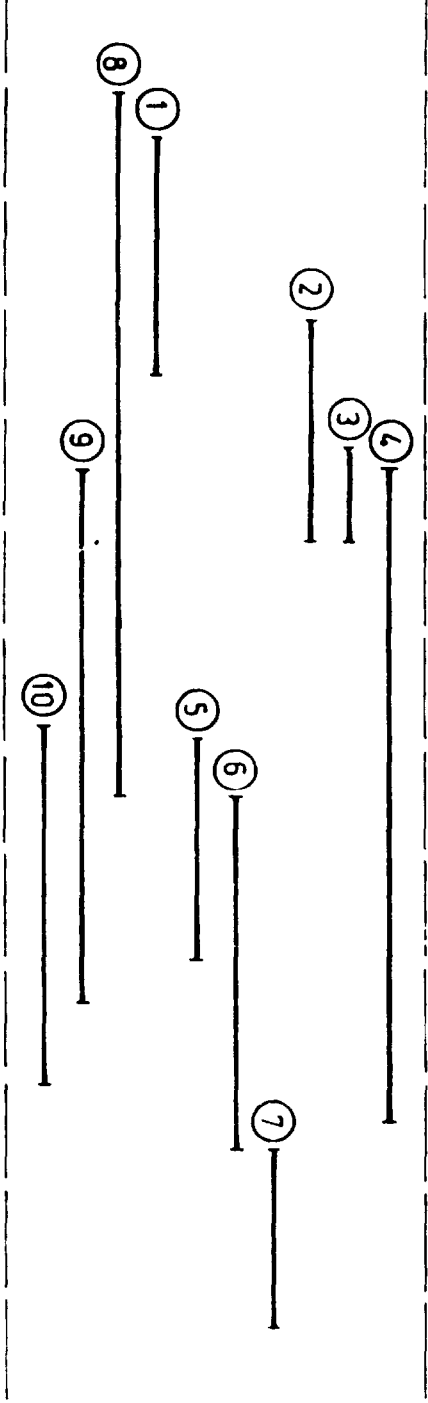
Estas medidas abrangem um período total de 11 anos (de 1987 até 1999) e terminarão com a comprova de que as fundições I e IV que serão postas em funcionamento mais tarde, alcançarem a sua capacidade projectada.

A formação de operários especializados numa fundição de aprendizagem, exigida no ponto 3.4. do presente estudo, deve ser realizada antes das actividades atrás mencionadas.

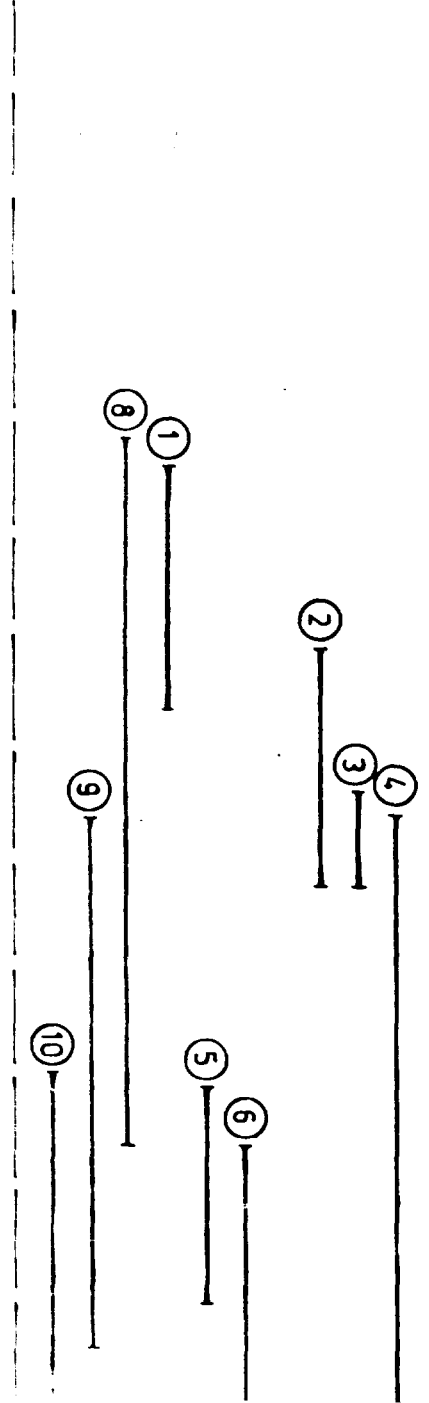
FUNDIÇÃO FOUNDRY
GISSEREI 4



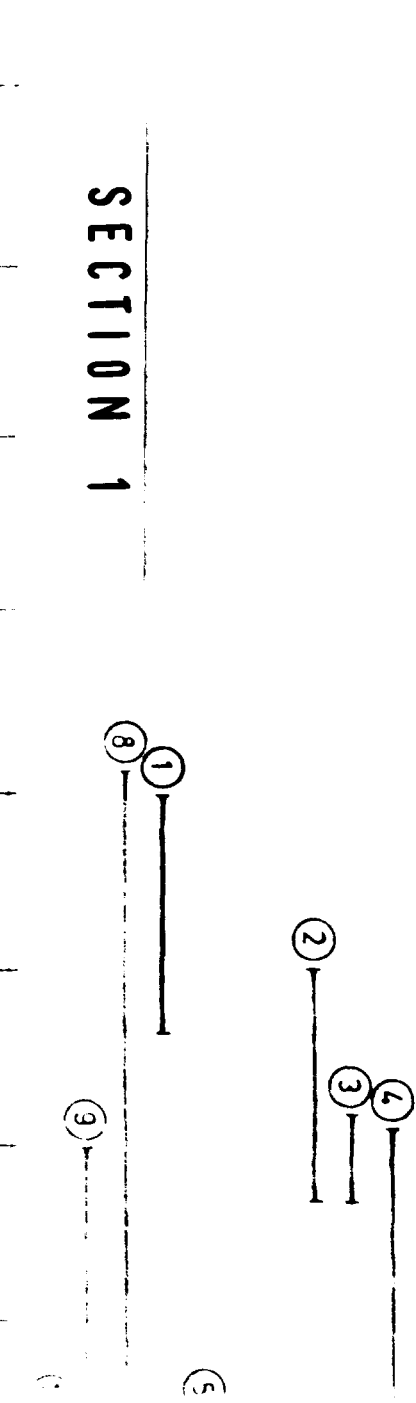
FUNDIÇÃO FOUNDRY
GISSEREI 3



FUNDIÇÃO FOUNDRY
GISSEREI 2



FUNDIÇÃO FOUNDRY
GISSEREI 1

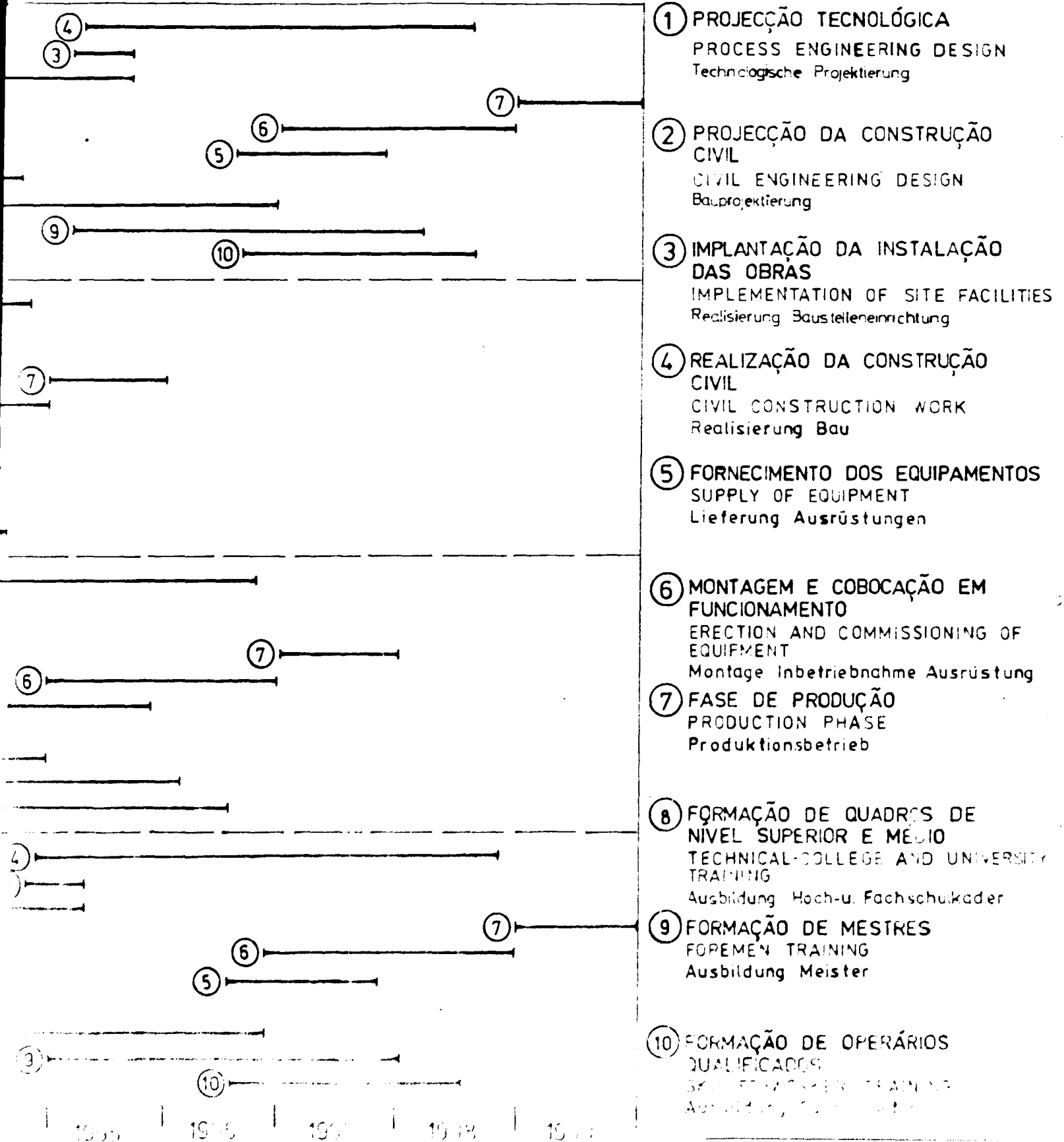


SECTION 1

15000 | 15005 | 15010 | 15015 | 15020 | 15025 | 15030 | 15035 | 15040 | 15045 | 15050

VEB
INEX
Berlin

Desenvolvimento da industria de fundição



3.8. Despesas de investimento

Para a construção nova das quatro fábricas de fundição as despesas de investimento são:

Fábrica de fundição 1

equipamentos tecnológicos	90,4 milhões de US \$
obras civis	<u>78,2 milhões de US \$</u>
no total	168,6 milhões de US \$ =====

Fábrica de fundição 2

equipamentos tecnológicos	61,6 milhões de US \$
obras civis	<u>57,8 milhões de US \$</u>
no total	119,4 milhões de US \$ =====

Fábrica de fundição 3

equipamentos tecnológicos	46,6 milhões de US \$
obras civis	<u>58,8 milhões de US \$</u>
no total	105,4 milhões de US \$ =====

Fábrica de fundição 4

equipamentos tecnológicos	45,6 milhões de US \$
obras civis	<u>21,9 milhões de US \$</u>
no total	67,5 milhões de US \$ =====

Explicações necessárias:

As despesas de investimento causadas pelos equipamentos contêm todos os objectos descritos nos estudos de projecto inclusive a elaboração do projecto, o fornecimento dos equipamentos inclusive peças sobresselentes e peças de desgaste para um período de dois anos bem como os gastos ligados à instauração e funcionamento dum "fornecedor geral".

As despesas de investimento ligadas às obras civis contêm os edificios descritos nos estudos de projecto (também as estradas, praças e sebe) inclusive a elaboração do projecto, a realização de construção, a inctauração dum "equipamento de sitio central" bem como os gastos ligados à instauração e funcionamento dum "fornecedor geral".

Ao estabelecimento de preço foi tomado por base o facto de que todos os materiais necessários para a realização de construção devem ser importados a preços de mercado mundial.

Não estão contidos direitos de alfândega, impostos e outros tributos em Angola bem como os gastos de medidas de criar a infra-estrutura fora do terreno de fábrica, gastos de ajuda técnica, gastos de formação profissional etc.

Os gastos causados pelo fornecimento "cif Porto de Luanda" tomarem-se em conta em montante de 20% do valor total, aproximadamente. Visto que, no momento actual, não é conhecido quais são as empresas que irão realizar as obras e tomando em consideração que não é possível prevêr o desenvolvimento de preços durante um periodo tão longo, os preços indicados podem ser só orientativos, calculados na base de preços válidos em 1981.

Contudo, os valores indicados chegam para fins de planificação e formam a base para o cálculo de rentabilidade seguinte.

3.9. Cálculo de gastos

3.9.1. Notas preliminares

O cálculo de custos foi elaborado separadamente para cada nova fundição. Este cálculo subdivide-se em complexos seguintes:

- custos de serviço anuais
- produtos anuais
- resultado económico anual das empresas.

Os custos de serviço constituem os custos efectivos da empresa correspondente conforme os complexos de custos indicados. Não contêm gastos que não seriam directamente ligados à produção, como, por exemplo, custos resultantes da formação profissional, da assistência técnica etc. Além disso, estes custos também não contêm impostos e direitos de Estado, que - conforme os princípios da economia socialista - devem ser cobridos do resultado económico da empresa.

Os complexos de custos foram calculados de maneira seguinte:

- Os custos de materiais básicos e auxiliares baseam-se nos preços internacionais destes materiais do ano de 1961 às condições fob portos europeus do Mar Báltico ou do Mar de Norte. Como preço cif porto de Angola eles contêm um suplemento em montante de 20%. Direitos de importação, impostos ou outras taxas não estão considerados.
- Os custos de energia e meios baseam-se em preços internos da R.P. de Angola.
- Os custos ligados ao pessoal da empresa foram determinados na base do catálogo de salários em vigor na R.P. de Angola.

- Amortizações consideram percentagens seguintes:
 - . em relação a edificios: 4%
 - . em relação a equipamentos: 12,5%.

Estas percentagens correspondem às mencionadas nas condições do concurso iniciado pela Direcção Nacional da indústria pesada do Ministério Industrial da R.P. de Angola tendente à criação duma empresa industrial de fabricação de construções metálicas.

- Outros custos contêm
 - . direitos sociais para os empregados da empresa em montante de 20% dos custos do pessoal
 - . juros para médios de circulação em montante de 15 %, relacionado com existência média destes médios
 - . outros gastos, como gastos de viagens, despesas, taxas de telefone etc. em montante de 5% dos custos do pessoal.

O produto económico anual da empresa resulta dos preços dos produtos de fundição e do volume da fundição produzida por ano. A determinação dos preços de fundição considera a relação mutual entre materiais e sortimentos. Além disso, foi considerado que as empresas dão produtos económicos que garantem um resultado económico em montante de 10%, aproximadamente.

Por causa da baixa productividade de trabalho, da necessidade de importar equipamentos e a efectuação das obras de construção bem como uma grande parte dos materiais os preços de fundição excedem preços internacionais correspondentes.

O resultado económico da empresa corresponde à diferença entre o produto económico e os gastos de serviço. Neste contexto têm vigor o atrás mencionado.

Todos os custos estão indicados em dolares US e em Quanças partindo dum câmbio de 1 dolar US = 30 Quanças.

3.9.2. Cálculo de custos - Fundição 1

Custos de serviço anuais

<u>Complexos de custos</u>	<u>em 1000 US \$</u>	<u>em 1000 Quanças</u>
Materiais básicos e auxiliares	11.250,4	337.512,0
Energia e meios	4.205,1	126.153,0
Custos de pessoal	6.044,8	171.344,0
Amortizações	14.428,0	432.840,0
Outros custos	1.722,0	51.660,0
	<hr/> 37.650,3	<hr/> 1.129.509,0

Produtos anuais

<u>Capacidade em t/a</u>	<u>Preço/t em US \$</u>	<u>em 1000 US \$</u>	<u>em 1000 Quanças</u>
fundição cinzenta c. grafite lamin.:			
27.000	1.766.-	36.882,0	1.106.460,0
fundição cinzenta c. grafite globular:			
3.000	1.652,0	4.956,0	148.680,0
	-	<hr/> 41.838,0	<hr/> 1.255.140,0

Resultado económico anual da empresa

	<u>em 1000 US \$</u>	<u>em 1000 Quanças</u>
Produto económico	41.838,0	1.255.140,0
- Custos de serviço	37.650,3	1.129.509,0
= Resultado económico da empresa	<hr/> 4.187,7	<hr/> 125.631,0

3.9.3. Cálculo de custos - Fundição 2

Custos de serviço anuais

<u>Complexos de custos</u>	<u>em 1000 US \$</u>	<u>em 1000 Quanças</u>
Materiais básicos e auxiliares	6.141,1	184.233,0
Energia e meios	2.461,6	73.848,0
Custos de pessoal	4.482,6	134.478,0
Amortizações	10.012,0	300.360,0
Outros custos	1.235,9	37.077,0
	<u>24.333,2</u>	<u>729.996,0</u>

Produtos anuais

<u>Capacidade em t/a</u>	<u>Preço/t em US \$</u>	<u>em 1000 US \$</u>	<u>em 1000 Quanças</u>
fundição cinz. c. grafite lam. (GGL): 5.500	2.055,0	11.302,5	339.075,0
fundição cinz. c. grafite lam. ligada (GGL-leg.): 700	5.330,0	3.731,0	111.930,0
Aço fundido (GS): 4.500	2.668,0	12.006,0	360.180,0
		<u>27.039,5</u>	<u>811.185,0</u>

Resultado económico anual da empresa

	<u>em 1000 US \$</u>	<u>em 1000 Quanças</u>
Produto económico	27.039,5	811.185,0
- Custos de serviço	24.332,2	729.996,0
= Resultado económico	<u>2.706,3</u>	<u>81.189,0</u>

3.9.4. Cálculo de custos - Fundição 3

Custos de serviço anuais

<u>Complexos de custos</u>	<u>em 1000 US \$</u>	<u>em 1000 Quaças</u>
Materiais básicos e auxiliares	4.098,5	122.955,0
Energia e meios	1.590,9	47.700,0
Custos de pessoal	3.288,7	98.661,0
Amortizações	8.177,0	245.310,0
Outros custos	898,9	26.967,0
	<u>18.053,1</u>	<u>541.593,0</u>

Produto económico anual

<u>Capacidade em t/a</u>	<u>Preço/t em US \$</u>	<u>em 1000 US \$</u>	<u>em 1000 Quaças</u>
fundição cinz. c. grafite lam.: 5.000	2.443,0	12.215,0	366.450,0
aço fundido: 3.000	2.614,0	7.842,0	235.260,0
		<u>20.057,0</u>	<u>601,710,0</u>

Resultado económico anual da empresa

	<u>em 1000 US \$</u>	<u>em 1000 Quaças</u>
Produto económico	20.057,0	601.710,0
- Custos de serviço	18.053,1	541.593,0
= Resultado económico	<u>2.003,9</u>	<u>60.117,0</u>

3.9.5. Cálculo de custos - Fundição 4

Custos de serviço anuais

<u>Complexos de custos</u>	<u>em 1000 US \$</u>	<u>em 1000 Quanças</u>
Materiais básicos e auxiliares	5.845,5	175.365,0
Energia e meios	1.519,6	45.588,0
Custos de pessoal	2.648,6	79.458,0
Amortizações	6.576,0	197.280,0
Outros custos	771,7	23.151,0
	<u>17.361,4</u>	<u>520.842,0</u>

Produto anual

<u>Capacidade em t/a</u>	<u>Preço em 1000 em US \$</u>	<u>em 1000 US \$</u>	<u>em 1000 Quanças</u>
alumínio fundido: 2.400	8.040,0	19.296,0	578.880,0

Resultado económico anual da empresa

	<u>em 1000 US \$</u>	<u>em 1000 Quanças</u>
Produto económico	19.296,0	578.880,0
- Custos de serviço	17.361,4	520.842,0
= Resultado económico	<u>1.934,6</u>	<u>58.038,0</u>

4. Recomendações e propostas de carácter geral

Além das medidas estruturais indicadas no ponto anterior, a melhoria da produtividade da fundição deve ser conseguida através de medidas de racionalização e de optimização nas fábricas de fundição existentes ou nas fábricas a serem construídas, igualmente necessário levar a efeito, em conjunto com os pontos anteriores a melhoria e actividade de direcção e planeamento, bem como medidas de coordenação com outros ramos da indústria. Além disso, é preciso tomar em consideração, durante um espaço de tempo prolongado, os problemas referentes à aquisição de licenças, ajuda técnica e outros aspectos, dos quais se falará de maneira geral em seguida.

4.1. Medidas estruturais

As medidas estruturais apresentadas são recomendações para a planificação e direcção de empresas das mais diversas formas de propriedade e dimensões, tendo como objectivo conseguir vantagens económicas para todas as empresas incluídas. Elas estão assentes numa planificação centralizada e destinam-se a resolver a tarefa principal ou seja, garantir permanentemente as proporções entre a necessidade de fundição e a produção de peças fundidas, aplicando os meios apropriados.

Propõe-se, neste contexto, instalar nove instituições, como uma (administração principal de fundições) e oito "empresas de engenharia para a indústria de fundição". Após a realização destas estruturas propostas, o número das empresas do guia referidas no ponto 2.3.4. deve ser fixadas de nove.

A estrutura de direcção e planificação proposta dentro da direcção nacional para indústria pesada está representada na folha 4 - 3.

Detalhadamente resultam os seguintes sectores:

VEB
INEX
Berlin

Desenvolvimento da industria de fundiçã

Ministério da Indústria
MINISTRY OF INDUSTRY
Ministerium für Industrie

Direcção Nacional da Indústria pesada
NATIONAL DIRECTORATE OF HEAVY ENGINEERING
Nationaldirektion für Schwerindustrie

Administração principal da Industria de Fundição
MAIN ADMINISTRATION FOUNDRY INDUSTRY
Hauptverwaltung Gießereiindustrie

Fundições
FOUNDRIES
Gießereien

Empresa de Engenharia para
a Indústria de Fundição
ENGINEERING OFFICE FOR FOUNDRY
INDUSTRY
Ing.- Betrieb für Gießereiindustrie

ESTRUTURA PROPOSTA
PROPOSED STRUCTURE
STRUKTURVORSCHLAG

Direcção Nacional da Indústria Pesada:

Considerando o perfil da sua produção, as fábricas de fundição deveriam ser subordinadas à Direcção Nacional da Indústria Pesada do Ministério da Indústria.

A Direcção Nacional da Indústria Pesada deve ser ligada um órgão de direcção especial - uma "administração principal de fundições".

Administração Principal de Fundições:

A Administração Principal de Fundições é responsável pela direcção e planificação da toda a indústria de fundição, assim como pelo trabalho estratégico neste ramo industrial e pelo desenvolvimento, a longo prazo, das diferentes fábricas de fundição.

Além disso, a esta administração principal cabe a responsabilidade fazer todos os balanços do ramo industrial.

O mencionado órgão terá que resolver as seguintes tarefas:

Tarefas relacionadas à política de investimentos:

- . Análise do processo de produção e reprodução do ramo industrial.
- . Fazer prognósticos em relação à linhas estruturais principais do ramo industrial.
- . Elaboração de concepções de desenvolvimento do ramo industrial.

- . Planificação dos investimentos necessários
- . Planificação da mão-de-obra necessária, incluindo a sua formação

Tarefas ligadas à elaboração de balanços:

- . Planificação da necessidade e produção de produtos de fundição/ matérias-primas
- . Planificação das importações de produtos de fundição/ matérias-primas
- . Elaboração dos planos das fábricas de fundição para cobrir a procura quanto à quantidade, sortido, qualidade e tempo de pôr à disposição de produtos de fundição

Empresa de engenharia para a indústria de fundição

A Administração Principal de Fundições está coordenada, além das fundições em funcionamento do país, também uma empresa de engenharia para a indústria de fundição. Esta empresa de engenharia é responsável para

- . tarefas de estandarização e padronização
- . tarefas relacionadas a garantir a qualidade
- . tarefas de investigação e desenvolvimento
- . tarefas ligadas à informação e documentação
- . dar consultas acerca da aplicação das peças de fundição aos consumidores
- . outras tarefas técnicas, tecnológicas e económicas de interesse central.

Fábricas de fundição:

As fábricas de fundição em funcionamento no país, tanto as existentes como também as construções novas, são responsáveis na base de exigências centrais para

- . cobrir a necessidade de fundição
- . desenvolver a estrutura de produção da empresa, bem como desenvolver e usar ao máx. as capacidades de produção
- . garantir as propriedades de uso das peças de fundição
- . organizar, de maneira ótima, questões de armazenagem e da existência dum "stock" necessário
- . exercer influência sobre os consumidores no sentido de eles utilizarem o mais conveniente possível as peças de fundição do ponto de vista técnico-econômico
- . formação e reciclagem de mão-de-obra
- . levar a efeito medidas de investimentos

Para esse efeito, as fábricas de fundição são instruídas e controladas por parte da Administração Principal.

4.2. Cooperação internacional

4.2.1. Cooperação com países industrializados

Licenças

O objectivo da aquisição de licenças consiste em aumentar a efectividade das fases do processo de reprodução.

No caso concreto, torna-se indispensável adquirir licenças de países que contam com uma indústria de fundição desenvolvida com vista a realizar as medidas planificadas do desenvolvimento industrial. Procedendo assim, pode-se

- . iniciar produções novas mais depressa e com custos menores
- . poupar custos de investigação e desenvolvimento.

O benefício económico dum aquisição de licenças para a produção é determinado pelo acréscimo de lucros anual alcançado através da produção na base de licenças, despesas a descontar em relação, àquela que se concede.

Os compromissos em relação aos concessionários de licenças podem ser cumpridos da seguinte maneira:

- . Pagamento de emolumentos de licença
- . Troca de domínios úteis
- . Fornecimento de coisas (fornecimento de produtos ou material).

É possível acordar com o concessionário de licenças que se paga uma taxa global (quantia fixa) ou emolumentos de licença em etapas (variáveis).

Quanto à aquisição de licenças necessária para o desenvolvimento industrial planificado de Angola, propõe-se pagar emolumentos de licença em etapas (variáveis) para que o concessionário de licenças fique interessado na produção e venda, ou seja, suportando os riscos de produção e venda.

É de compreender que, no âmbito do presente estudo, não é possível propor concessionários de licenças concretos. Esta questão deverá ser solucionada mais tarde por via de correspondentes negociações.

Porém, deve ser levado em conta, em todo o caso, que as licenças adquiridas se referem ao produto final completo, contendo igualmente o "know-how" da respectiva fábrica de fundição, inclusive as ferramentas básicas de moldar (modelos e caixas de machos) necessárias.

Ajuda técnica:

A prestação de ajuda técnica deve contribuir para resolver os seguintes problemas:

- A qualificação de operários de fundição angolanos no sentido de eles estarem em condições de manejar todos os equipamentos normalmente existentes nas fábricas de fundição, bem como de dominar as tecnologias e processos indispensáveis.
- A qualificação do pessoal técnico e económico angolano para que possa assumir a realização das tarefas de direcção e planificação nas grandes empresas industriais.
- A qualificação do pessoal de manutenção e reparações angolano no sentido de ele poder efectuar independentemente, o mais possível, trabalhos de reparações e manutenção nas instalações importadas.

A transmissão de conhecimentos e experiências através de ajuda técnica deve ser feita por experientados especialistas do fornecedor/produtor de equipamentos importados nas respectivas empresas angolanas no decorrer de um periodo prolongado.

A prestação de ajuda técnica já deve começar durante o periodo de montagem e pôr em funcionamento de instalações novas e ser continuada na fase de produção de acordo com as exigências específicas.

Torna-se indispensável concluir acordos com o fornecedor/ produtor de equipamentos que assegurem que o seu pessoal

- . colabore activamente no processo de produção e reparações ou participe directamente na solução das tarefas de planificação da empresa angolana
- . se ocupe de tarefas parciais concretas, de maneira independente, dentro do processo de produção total
- . além de se ocupar de tarefas parciais, realize uma instrução e qualificação permanentes da respectiva mão-de-obra angolana
- . fice interessado directamente na preparação e realização da produção e, com isso, no resultado da produção.

Conforme as respectivas exigências, as condições gerais atrás mencionadas deverão ser concretizadas e acordadas por meio de contratos a concluir com o fornecedor/ produtor de equipamentos.

4.2.2. Cooperação com países em via de desenvolvimento

Além de cooperar com países que dispõem de grandes experiências no tocante à criação duma indústria de fundição moderna e potente, recomenda-se também aspirar uma cooperação com os países em via de desenvolvimento. Esta cooperação poderia compreender, entre outras:

- . Aquisição de matérias-primas e aditivos usados nas fábricas de fundição ou prospecção, em comum, de tais jazigos
- . Aquisição de portadores de energia como gás, energia eléctrica, coque etc. ou montagem e exploração, em comum, de instalações destinadas à geração de energia
- . Construção e exploração, em comum, de instituições de formação e ensino profissionais visando formar operários especializados
- . Construção e exploração, conjuntamente, de instalações de transporte e transbordo tanto para o transporte de matérias-primas, como também para o de produtos finais.

É preciso, neste contexto, sublinhar que a cooperação principal deverá ser realizada, ao referir-se à construção e exploração de fábricas de fundição novas, com os países altamente industrializados, tendo em vista que só estes países contam actualmente com um respectivo "know-how". Para além disto, só eles podem ofertar e realizar devido a sua potencialidade industrial tais projectos complexos.

4.3. Desenvolvimento de ramos industriais ligados

Baseando-se na tarefa estipulada, o presente estudo dá recomendações para o desenvolvimento duma indústria de fundição destinada a cobrir a necessidade de peças de fundição e esperar.

É de compreender que é impossível criar uma indústria de fundição potente sem se desenvolverem, ao mesmo tempo, outros ramos industriais ligados. Para o desenvolvimento previsto da indústria de fundição há alguns factores agradáveis, como por exemplo:

- a existência de jazigos de minérios consideráveis
- a existência duma grande potencialidade hidroenergética
- a necessidade em produtos de fundição.

É uma coisa intrincada avaliar as tendências do desenvolvimento futuro de outros ramos industriais, tendo em vista que não existe até agora uma estratégia económica a longo prazo. Tarefas estipuladas a curto e médio prazo têm como objectivo, no essencial, recuperar a potencialidade económica através da reposta em serviço de capacidades imobilizadas e acabar investimentos feitos antes.

Partindo do que foi dito atrás deriva-se que deveriam ser desenvolvidos dinamicamente os seguintes ramos industriais

- . Indústria petrolífera como factor estabilizador para o país

- . Exploração de jazigos de diamantes e minérios de ferro e desenvolvimento de outras indústrias extractivas como base duma economia equilibrada.

Desta maneira se deve alcançar que excessos de exportação vindos da indústria extractiva possibilitarem pôr à disposição a maior parte dos meios necessários para o desenvolvimento de uma indústria pesada.

É indispensável tomar em conta que paralelamente com o desenvolvimento da indústria de fundição é necessário desenvolver

- a recolha de preparação de sucata
 - a extracção de minérios de ferro e a indústria siderúrgica
 - a prospecção e exploração de jazigos de areia de moldar
 - a geração e transmissão de energia
 - o transporte e as telecomunicações
 - a indústria metalúrgica
- . linhas de montagem para a fabricação de produtos acabados

Assim será assegurada uma laboração ininterrupta, começando das matérias-primas até ao produto final, ao mesmo tempo deminnindo as importações.

