

# o reservatório túnel Santa Tereza - Voturuá

Diretoria de Planejamento  
da Sabesp

## 1. INTRODUÇÃO

O principal sistema de abastecimento de água da Baixada Santista é o que serve integralmente as áreas urbanas dos Municípios de Santos, e de São Vicente, caracterizadas por intenso turismo litorâneo, e o Município de Cubatão, essencialmente industrial. Durante vários anos, principalmente por razões de ordem econômica-financeira, não foram realizadas obras de profundidade que propiciassem abastecimento de água compatível com o acentuado crescimento da Região. Como consequência, os sistemas existentes tornaram-se insuficientes para a produção de água com qualidade e quantidade adequadas ao consumo, situação também agravada pelo mau estado de conservação das instalações existentes.

Com o início da gestão da SABESP, a partir de 1975, foram elaborados programas visando a recuperação das

instalações existentes e a ampliação do sistema de abastecimento de água, para resultados a curto e longo prazo.

Foram então assinados os contratos de financiamento 0298/77 e 040/79 com o BNH/BANESPA para reforma e ampliação da produção e adução do Sistema Cubatão, assim como reforma das respectivas infra-estruturas de reservação e distribuição, num valor total de Cr\$ 3.460 milhões (5.210.000 UPC). Simultaneamente elaborou-se o Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Santos/Perufbe para a implantação de um sistema integrado que atenda, a longo prazo, a região metropolitana na Baixada Santista, em consequência do processo de conurbação e dada a conveniência técnica, econômica e operacional de uma solução. Atualmente encontram-se em elaboração, por firmas projetistas, os projetos técnicos dos sistemas de produção e adu-

ção, cujas obras permitirão um acréscimo da produção da ordem de 4 m<sup>3</sup>/s, a partir do rio Itanhaém. Até que ocorra a implantação do Sistema Integrado serão executadas obras de melhorias dos sistemas existentes, objeto de Projetos Gerenciais específicos, para a conservação das instalações e manutenção de padrões adequados de operação. Tanto estas obras de melhorias como as objeto dos CTN-0298/77 e 040/79 foram ajustadas as etapas do Sistema Integrado. Pelo CTN-040/79 construiu-se a barragem sub-álvea do Rio Cubatão, já em operação. As obras do CTN-0298/77 estão em fase final de implantação e propiciarão em curto prazo, uma vazão firme de 3 m<sup>3</sup>/s para Santos, São Vicente e Cubatão. Dentre estas obras destaca-se, tanto pela solução inédita como pelo seu grande porte, o Reservatório Túnel de Santa Tereza-Voturuá, com capacidade para armazenar 110.000 m<sup>3</sup> de água.

## 2. NECESSIDADES DE RESERVAÇÃO

A evolução populacional nos Municípios de Santos, São Vicente e Cubatão apresenta as perspectivas mostradas no Quadro I, nas épocas de temporada de Verão.

QUADRO I  
População de Santos, São Vicente e Cubatão

MUNICÍPIOS	População (1.000 hab.) Atual - 1981			População (1.000 hab.) Ano - 2000		
	Fixa	Flutuante	Total	Fixa	Flutuante	Total
SANTOS	449	199	648	780	211	991
SÃO VICENTE	153	75	228	265	82	347
CUBATÃO	66	-	66	113	-	113
TOTAL	668	274	942	1.158	293	1.451

As demandas máximas diárias e os volumes de reservação correspondentes são as indicadas no Quadro II.

**QUADRO II**  
**Demandas e Reservação**

MUNICÍPIOS	Demanda Máxima Diária (l/s)		Volume de Reservação* (1.000 m <sup>3</sup> )	
	Atual - 1980	Ano 2.006	Atual - 1980	Ano 2.000
SANTOS	2.900	4.600	84	132
SÃO VICENTE	880	1.300	25	37
CUBATÃO	170	290	5	8
<b>TOTAL</b>	<b>3.950</b>	<b>7.140</b>	<b>114</b>	<b>177</b>

Obs.: \* 1/3 da demanda máxima diária.

Os reservatórios existentes possuem capacidade total de 42.100 m<sup>3</sup>, o que representa apenas 39% do volume necessário atual, para Santos e São Vicente. O Reservatório Túnel de Santa Tereza-Voturuá sanará totalmente este déficit, e para o horizonte de projeto do ano 2.000 representará 65% do volume de reservação disponível para as duas cidades.

### 3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

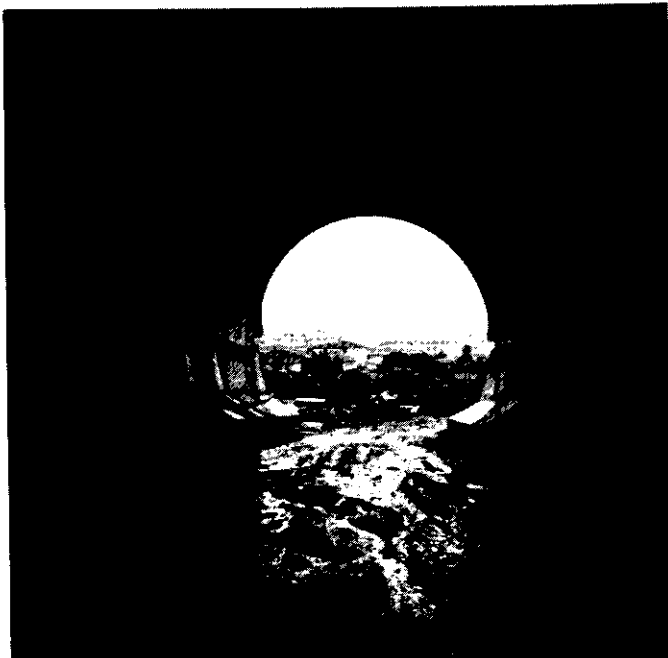
Os municípios de Santos e São Vicente acham-se divididos por uma cadeia de morros do período pré-cambriano, com seus picos atingindo cotas de 140 e 200 m. O maciço rochoso é constituído essencialmente de granito. A localização dos volumes de reservação

nesta região, em cotas situadas entre 40 e 50 metros, exige apreciáveis movimentos de terra, além de acarretar problema de estabilidade das encostas, as quais já sofreram, em março de 1956, numerosos escorregamentos. Durante o desenvolvimento dos estudos foram estudadas várias áreas da região como possíveis locais de implantação de reservatórios convencionais. As áreas disponíveis apresentaram limites de utilização bastante inferiores às necessárias para uma reservação de 110.000 m<sup>3</sup>. Assim é que as áreas nos Morros de Santa Cândida, Santa Tereza, Caneleiras e Voturuá permitiriam a implantação de somente até 78.000 m<sup>3</sup>. A essas condições somaram-se fatores adversos de ordem técnica e econômica, tais como sérios problemas de estabilidade, necessidade de obras de contenção de encostas, dificuldades na implantação de vias de acesso e nos sistemas de drenagem de águas pluviais, e custo elevado do

terreno nas áreas mais favoráveis. Estes fatores desfavoráveis, embora não comuns a todas as alternativas, dificultavam a solução adequada do problema de reservação. A antiga Companhia de Saneamento da Baixada Santista (SBS) já fizera um estudo preliminar de reservação em quatro galerias horizontais escavadas em rocha.

A partir daí, e considerados os fatores apontados, optou-se por uma solução não convencional, ainda pouco utilizada no Brasil, para o problema de reservação de Santos e São Vicente. Esta opção foi a de concentrar a reservação em um único centro principal, com capacidade de armazenamento de 110.000 m<sup>3</sup>, construído em túnel, com um dos emboques em Voturuá (lado de São Vicente) e outro em Santa Tereza (lado de Santos).

Esta alternativa ofereceu vantagens muito significativas, dentre as quais destacam-se as seguintes:



Emboque Santa Tereza - Santos

- A obra situa-se no morro de Santa Terezinha, com formação geológica favorável às escavações, e localizado próximo das principais faixas turísticas e de consumo das duas cidades.
- Redução do número de centros de reservação para apenas um com grande volume de reservação, diminuindo-se os custos de operação e manutenção.
- Redução das áreas a desapropriar bem como diminuição das obras de terraplenagem, dos acessos, das obras de contenção e de extensão das tubulações de adução, distribuição e descarga.
- Maior flexibilidade operacional, com a integração do sistema para Santos e São Vicente, aumentando-se sua confiabilidade.
- Mínimas interferências com a estabilidade do maciço, evitando-se alterações sensíveis do equilíbrio ecológico do ecossistema existente.
- Custo de implantação da obra bastante inferior ao de obras com solução convencional. A alternativa em túnel apresenta uma grande vantagem econômica em relação a solução com reservatório convencional. O custo deste reservatório foi orçado em torno de Cr\$ 4.800,00 a Cr\$ 6.000,00 por metro cúbico de água armazenada, ao passo que o custo do reservatório convencional corresponde ao dobro destes valores. Nestes custos estão computadas a construção do reservatório, estrada de acesso, construções de talude, tubulações de adução, distribuição, descarga, drenagem e iluminação.

#### 4. CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO TÚNEL

O Reservatório-Túnel é alimentado a partir da ETA-Cubatão. A água é aduzida e distribuída através dos dois emboques, Voturua e Santa Tereza. O seu nível de água médio está na cota 47,50 m.

##### 4.1. Aspectos Geológicos

A Baixada Santista é formada por sedimentos marinhos e lagunares qua-

ternários constituídos por areias e argilas. Nas porções mais internas da baixada encontram-se as áreas dos mangues onde existem camadas argilosas e turfáceas próprias de ambiente lagunar e paludar. Emergindo desses sedimentos, encontram-se morros rochosos isolados, que geralmente apresentam encostas íngremes, cuja litologia pertence ao Complexo Cristalino Brasileiro de idade pré-cambriana e cambriana, formados predominantemente por migmatitos e subsidiariamente por maciços granitóides, ambos cortados esporadicamente por diques de rochas básicas.

Duas litologias distintas caracterizam o maciço de Santos; uma delas é definida por migmatitos de composição gnaissica e granítica e a outra é constituída por um maciço granitóide pós-tectônico de idade pré-cambriana designado comumente por granito Santos.

Alguns diques de rochas básicas e aplíticas com espessuras variando de dezenas de centímetros até alguns metros cortam o maciço preenchendo fraturas.

O local da implantação da obra é constituído por rochas que apresentam granulometria média a grossa, baixo grau de fraturamento, textura e estrutura graníticas. O principal acidente que o granito sofreu é representado por um sistema de juntas de origem tectônica, o qual diseca todo o maciço. As juntas são aproximadamente verticais e seguem a direção geral nordeste-sudeste, espaçadas entre 2 e 10 m.

Após a execução de um mapeamento geológico geral das áreas de interesse, com a identificação dos tipos litológicos existentes e das medidas estruturais, realizaram-se estudos específicos para as áreas dos emboques visando caracterizar materiais a serem escavados para a avaliação do grau de dificuldade a ser enfrentado na construção bem como para a definição dos métodos mais adequados para a referida escavação.

Sondagens mecânicas e sísmicas bem como ensaios de laboratório para a caracterização dos parâmetros geotécnicos, foram convenientemente programados, permitindo a complementação dos estudos geotécnicos e a definição de um traçado que não apresentou o menor problema geológico durante a escavação.

##### 4.2. Características Construtivas

A área de seção transversal nos emboques é de 70 m<sup>2</sup>. As galerias de acesso tem uma extensão total de 262 m, sendo 230 m no lado do emboque Santa Tereza. A ligação dos emboques com o Reservatório é feita através de galerias de transição tronco-cônicas, escavadas em rocha de pequena espessura acima da abóbada, exigindo contenção por meio de concreto projetado e tirantes.

As zonas de transição tem 41 m de extensão e seção máxima de 281 m<sup>2</sup> com 18 m de altura. Nesses locais

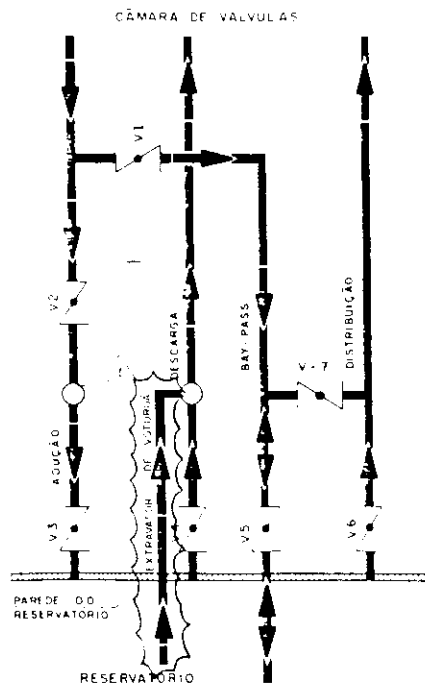


Emboque Voturua – São Vicente. Em cima do emboque nota-se a obra de contenção através de tirantes

serão instaladas câmaras de válvulas para a operação do sistema. Na zona de transição do lado do emboque Santa Tereza, instalou-se um poço vertical em concreto armado, com diâmetro de 1,5 m e 30 m de altura, para permitir a ventilação e exaurir gases de cloro que provenham da operação do Reservatório. O Reservatório propriamente dito tem cerca de 800 m de extensão, dividido em duas câmaras, com seção de 177 m<sup>2</sup>.

#### 4.3. Características Hidráulicas e Operacionais

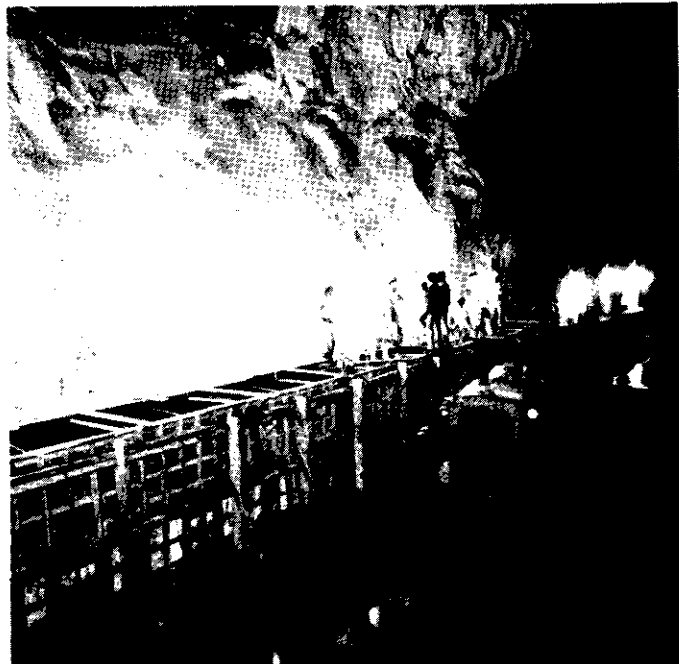
As tubulações em aço de adução e distribuição tem diâmetros 1.000 mm e 1.200 mm, respectivamente, em ambos os emboques. O extravasor situa-se na parede divisória central e é único para as duas câmaras, interligando-se à tubulação de descarga do emboque Santa Tereza, em aço, Ø 1.000 mm. No emboque Voturuá a descarga é um ferro fundido, Ø 500 mm. Uma tubulação "by pass" de 1.800 mm interligará a adução e a distribuição de uma câmara a outra, permitindo flexibilidade operacional, no caso de esvaziamento de uma delas.



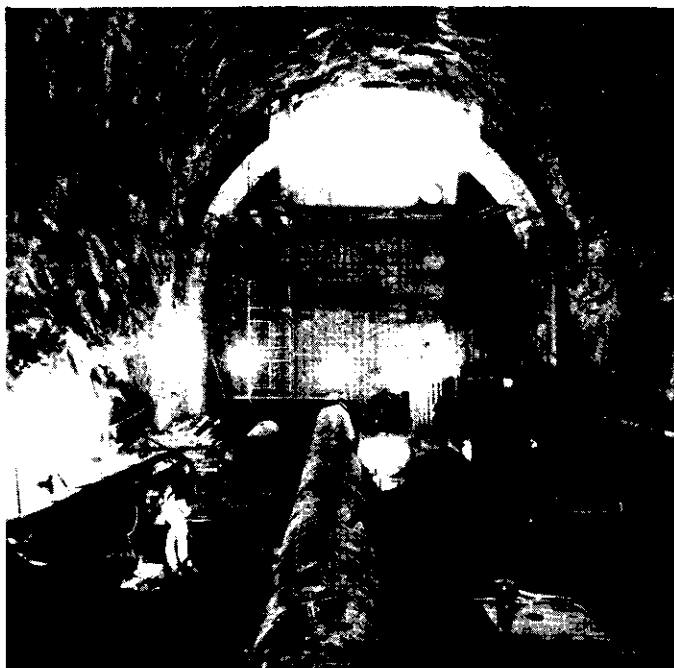
No emboque Voturuá foi prevista a instalação da futura adutora do Sistema Integrado, em aço Ø 1.800 mm. As tubulações de adução terão entrada superior e inferior nas câmaras do Reservatório. A operação das válvulas será manual.

#### 4.4. Aspectos de Construção

O túnel reservatório foi aberto a partir de escavações realizadas nos dois emboques, simultaneamente. O emboque Santos, caracterizado por uma parede vertical de rocha sã, a partir das



Câmara do lado do Emboque Santa Tereza – Santos concretagem da envoltória da tubulação do extravasor



Parede divisória das câmaras do reservatório. No topo localiza-se a caixa do extravasor



Interior do Reservatório com acabamento de piso. A tubulação "by-pass", com diâmetro de 1.800 mm, permite a continuidade da adução e da distribuição, no caso de esvaziamento de uma das câmaras.

escavações de uma pedra desativada, exigiu cuidados especiais no desmonte a fogo, por se tratar de obra situada em zona urbana densamente povoada.

As escavações do emboque São Vicente atravessaram uma pequena extensão de solo, constituída por talus, além de rocha muito alterada com a presença de água.

As escavações destes materiais inconsistentes foi feita com escoramento utilizando combotas metálicas.

Entretanto, com a escavação mostrou-se ainda muito deformável nestas condições, executou-se o revestimento de segunda fase em estrutura de concreto armado.

Acima do emboque São Vicente, a encosta é muito íngreme, e é constituída por solo com a presença de grandes blocos de matacão, tornando necessária a contenção de zonas críticas, potencialmente instáveis. Foram utilizados tirantes de cordoalha.

No trecho em solo, a escavação dos pés direitos exigiu a sustentação do escoramento metálico referente à abóbada por meio de tirantes devidamente dimensionados. Não foram observados quaisquer deslocamentos do escoramento.

A escavação do túnel-reservatório propriamente dito foi feita integralmente em rocha sã, de excelente qualidade, entremeada algumas vezes por intrusões de diabásio com espessura da ordem de dezenas de centímetros além de fraturas aproximadamente verticais, quase paralelas ao eixo e de pequena extensão, que entretanto não trouxeram quaisquer dificuldades executivas. A perfuração do túnel se fez de maneira integral, em calota e a seguir em rebaixo. Devido às excelentes condições geológicas encontradas ao longo do eixo escolhido, muito poucas obras de contenção foram necessárias, a maioria delas constituindo-se de tirantes esporádicos e concreto projetado.

O volume de escavação de rochas granítico-gnáissicas atingiu um total de cerca de 160.000 m<sup>3</sup>, não tendo sido verificadas infiltrações importantes de água do lençol freático a não ser nos trechos próximos aos emboques, as quais foram drenadas para o exterior, sem maiores dificuldades.

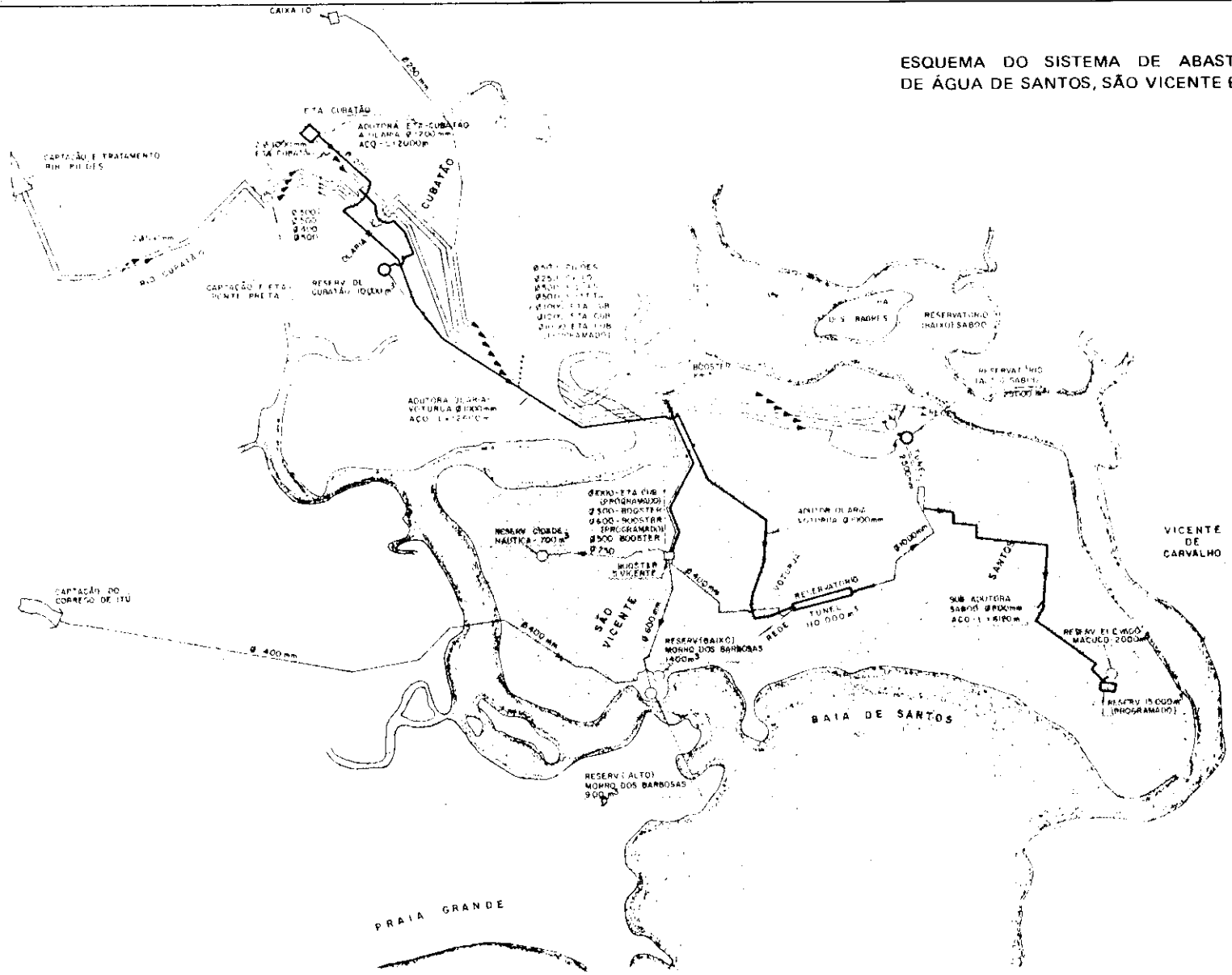
Encontram-se em andamento as obras finais do Reservatório, como a concretagem do piso, a instalação das tubulações e obras complementares. Os custos diretos de obras a Cr\$ 490 milhões (735.000 UPC).

O projeto executivo foi desenvolvido pela ENGEVIX S/A — Estudos e Projetos de Engenharia, na área da Superintendência de Projetos, da Diretoria de Construção da SABESP. O Reservatório foi construído pela SERVENG CIVILSAN S/A — Empresas Associadas de Engenharia, com administração do contrato pela Superintendência de Obras da SABESP. A fiscalização da obra contou com assessoria técnica da firma projetista e de Consultor da SABESP para o acompanhamento sistemático da execução, durante a qual foram analisados e resolvidos os problemas decorrentes da construção.

#### Referências:

- Projeto — ENGEVIX S/A — Estudos e Projetos
- "Considerações Técnico-Econômicas a respeito de um reservatório subterrâneo de Água potável". Trabalho elaborado pelos Engenheiros L. Redaelli, Consultor da SABESP, e C. A. Pesce, R. G. Frota e H. Okawa, da firma ENGEVIX S.A.

ESQUEMA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE SANTOS, SÃO VICENTE E CUBATÃO



ILHA DE SANTO AMARO

GUARUJÁ

CONTRATO Nº 0832 - 01

SABESP



SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SANTOS, SÃO VICENTE E CUBATÃO ESQUEMA

ESCALA

NOTAS

SABESP

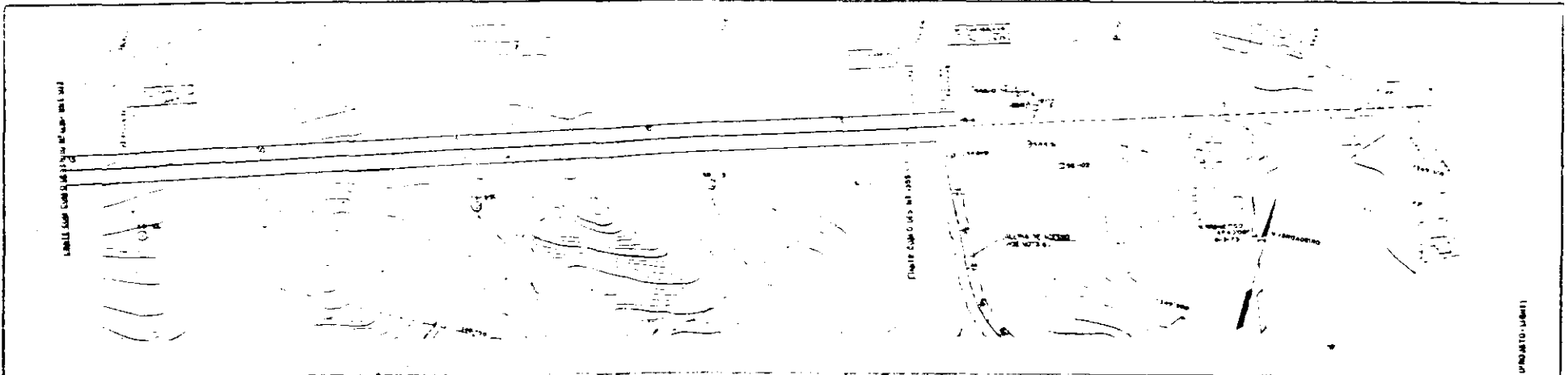
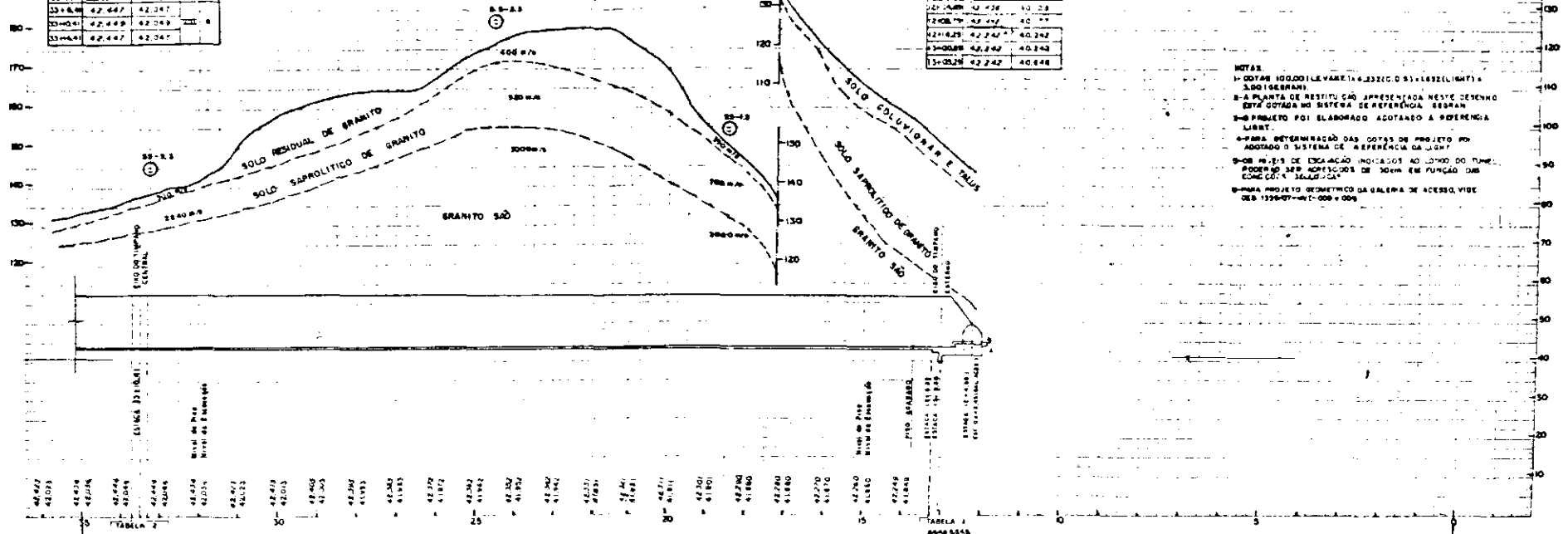


TABELA 2

ESTACA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA
50+0.00	42.447	42.247	
50+0.00	42.447	42.247	
50+0.00	42.447	42.247	

TABELA 1

ESTACA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA
50+0.00	42.447	40.247	
50+0.00	42.447	40.247	
50+0.00	42.447	40.247	



- NOTAS
- 1- COTAS 100,000 LEVAREMOS 22210 D 93+1832(LIGHT) A 340156(ERAM)
  - 2- A PLANTA DE RESISTÊNCIA APRESENTADA NESTE DESENHO ESTÁ COTADA NO SISTEMA DE REFERÊNCIA, SEGUNDO
  - 3- O PROJETO FOI ELABORADO ADOTANDO A REFERÊNCIA LIGHT.
  - 4- PARA DETERMINAÇÃO DAS COTAS DE PROJETO FOR ADOTADO O SISTEMA DE REFERÊNCIA DA LIGHT
  - 5- OS NÍVEIS DE ESCALADA INDICADOS AO LONGO DO TUNEL, PODERÃO SER APROXIMADOS DE 30CM EM FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES TERRESTRES
  - 6- PARA PROJETO GEOMÉTRICO DA GALEIA DE ACESSO, VIDE DES 1334-87-REV-1-000+000

DESCRIÇÃO	PROFUNDIDADE	PROFUNDIDADE	PROFUNDIDADE
TRECHO	TRECHO	TRECHO	TRECHO
SEÇÃO	SEÇÃO	SEÇÃO	SEÇÃO
METODO CONSTRUTIVO	METODO CONSTRUTIVO	METODO CONSTRUTIVO	METODO CONSTRUTIVO

NO	DATA	REVISÃO	DESCRIÇÃO	PROFUNDIDADE	PROFUNDIDADE	PROFUNDIDADE	PROFUNDIDADE	PROFUNDIDADE	PROFUNDIDADE	PROFUNDIDADE	PROFUNDIDADE	PROFUNDIDADE	PROFUNDIDADE	PROFUNDIDADE	PROFUNDIDADE
1	10/12/77	1	ALTERAÇÃO NA ESTACA 12+849												
2	10/12/77	2	ALTERAÇÃO NA ESTACA 12+849												
3	10/12/77	3	ALTERAÇÃO NA ESTACA 12+849												
4	10/12/77	4	ALTERAÇÃO NA ESTACA 12+849												
5	10/12/77	5	ALTERAÇÃO NA ESTACA 12+849												

BR ENGENHARIA  
 20 - 011-012  
 91 - 30309

ESCALA  
 1:1000 - 1/200

BR ENGENHARIA  
 20 - 011-012  
 91 - 30309

BR ENGENHARIA  
 20 - 011-012  
 91 - 30309

BR ENGENHARIA  
 20 - 011-012  
 91 - 30309



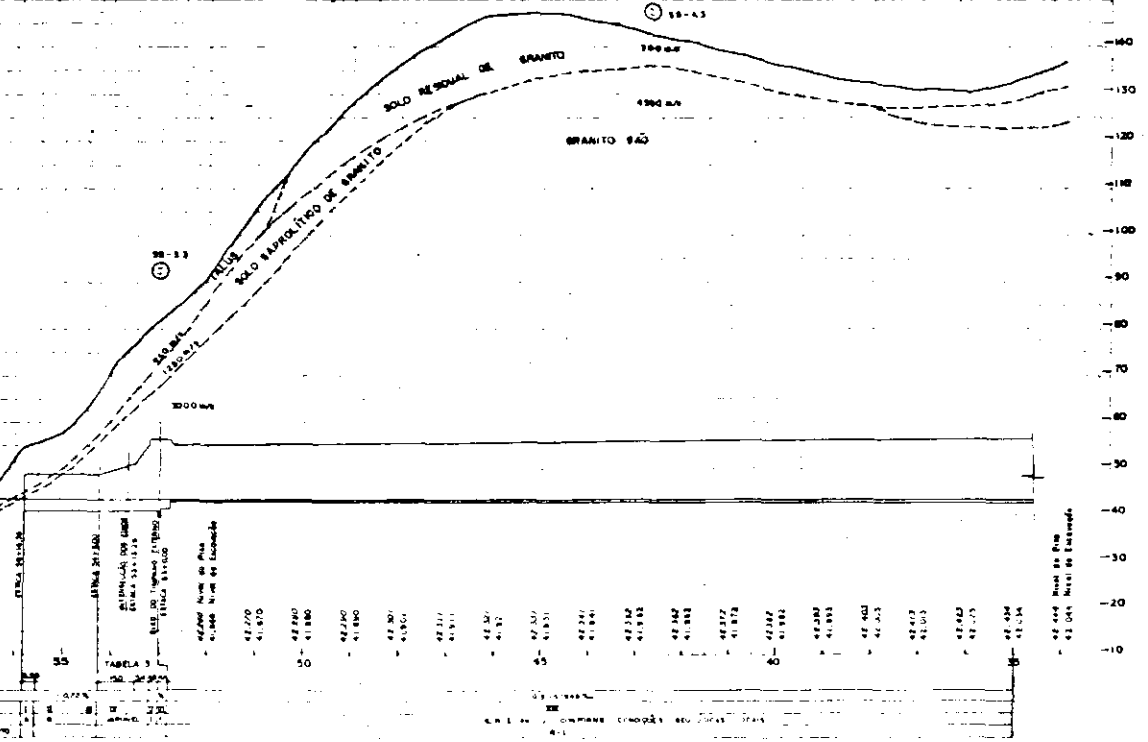
ÁREA PARA CANTEIRO DE OBRAS

**TABELA 3**

Estaca	Área de Projeto	Área de Terra
54+500	43.379	42,29
55+750	43.379	42,19
53+000	43,482	42,274
56+000	42,242	42,242
55+000	42,242	42,242
54+500	42,242	42,146

**TABELA 4**

DECLIVIDADE	TRECHO	SEÇÃO
10%	1	1
10%	2	2
10%	3	3
10%	4	4
10%	5	5
10%	6	6
10%	7	7
10%	8	8
10%	9	9
10%	10	10
10%	11	11
10%	12	12
10%	13	13
10%	14	14
10%	15	15
10%	16	16
10%	17	17
10%	18	18
10%	19	19
10%	20	20
10%	21	21
10%	22	22
10%	23	23
10%	24	24
10%	25	25
10%	26	26
10%	27	27
10%	28	28
10%	29	29
10%	30	30
10%	31	31
10%	32	32
10%	33	33
10%	34	34
10%	35	35
10%	36	36
10%	37	37
10%	38	38
10%	39	39
10%	40	40
10%	41	41
10%	42	42
10%	43	43
10%	44	44
10%	45	45
10%	46	46
10%	47	47
10%	48	48
10%	49	49
10%	50	50

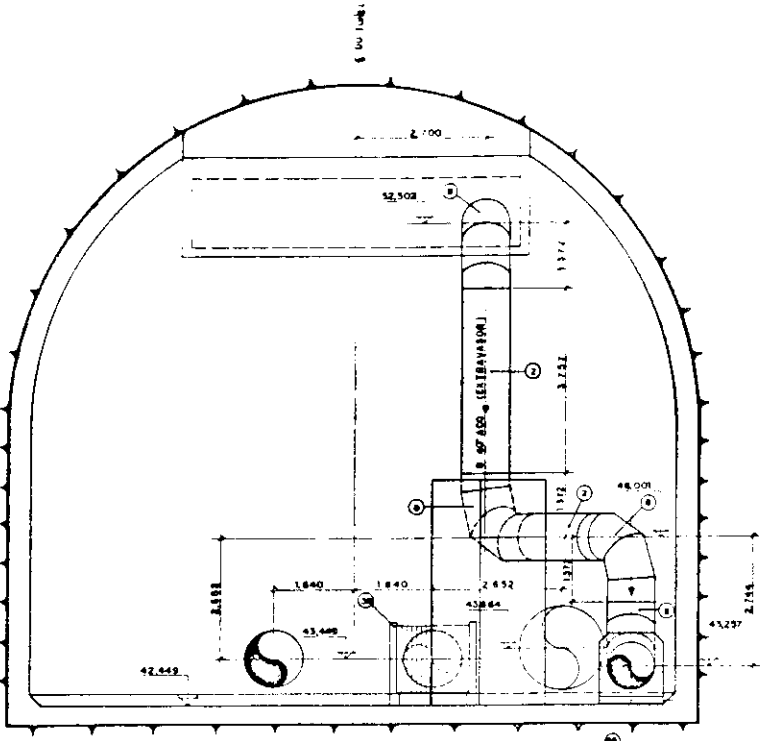


OP. Nº	DATA	ALTERAÇÃO NAS PROJEÇÕES DO TRAFEGO EMPORTE	PROJ. CIVIL	PROJ. ELÉTRIC.	PROJ. MECÂNICO	PROJ. PAVIMENT.	PROJ. SANEAM.	PROJ. VEICULOS	PROJ. VERTIC.	PROJ. ZONAMENTO	PROJ. OUTROS	PROJ. TOTAL
01	15/12/77	ALTERNATIVAS DE PROJEÇÕES DO TRAFEGO EMPORTE										
02	15/12/77	ALTERNATIVAS DE PROJEÇÕES DO TRAFEGO EMPORTE										
03	15/12/77	ALTERNATIVAS DE PROJEÇÕES DO TRAFEGO EMPORTE										
04	15/12/77	ALTERNATIVAS DE PROJEÇÕES DO TRAFEGO EMPORTE										
05	15/12/77	ALTERNATIVAS DE PROJEÇÕES DO TRAFEGO EMPORTE										

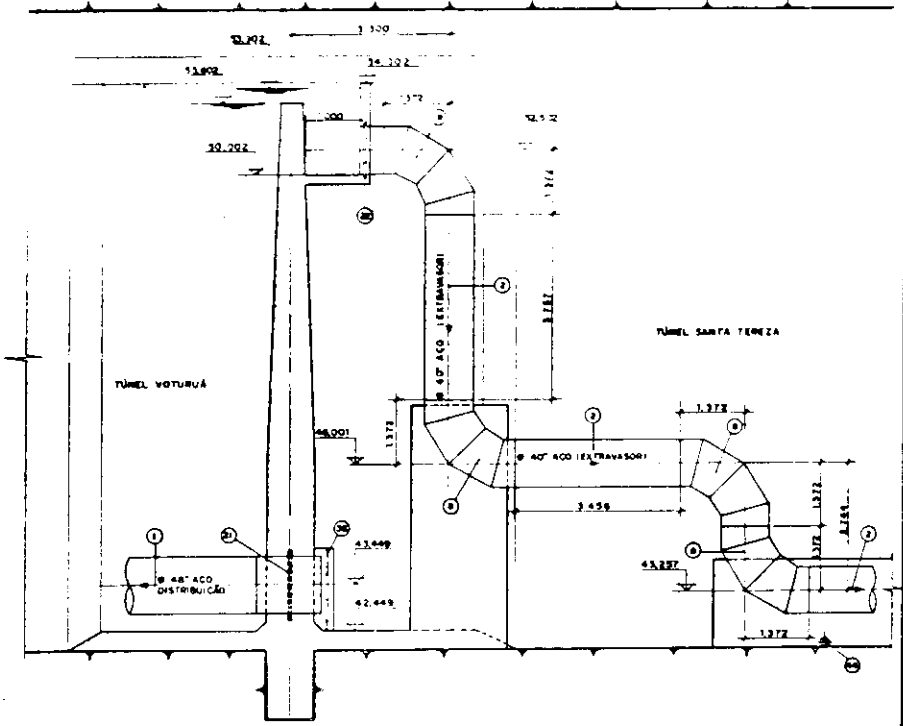
R\$ ENGENHARIA  
 1990 - 111, 013  
 81 - 30 314  

 Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo  
 SANEAMENTO S.A.  
 742 153-85



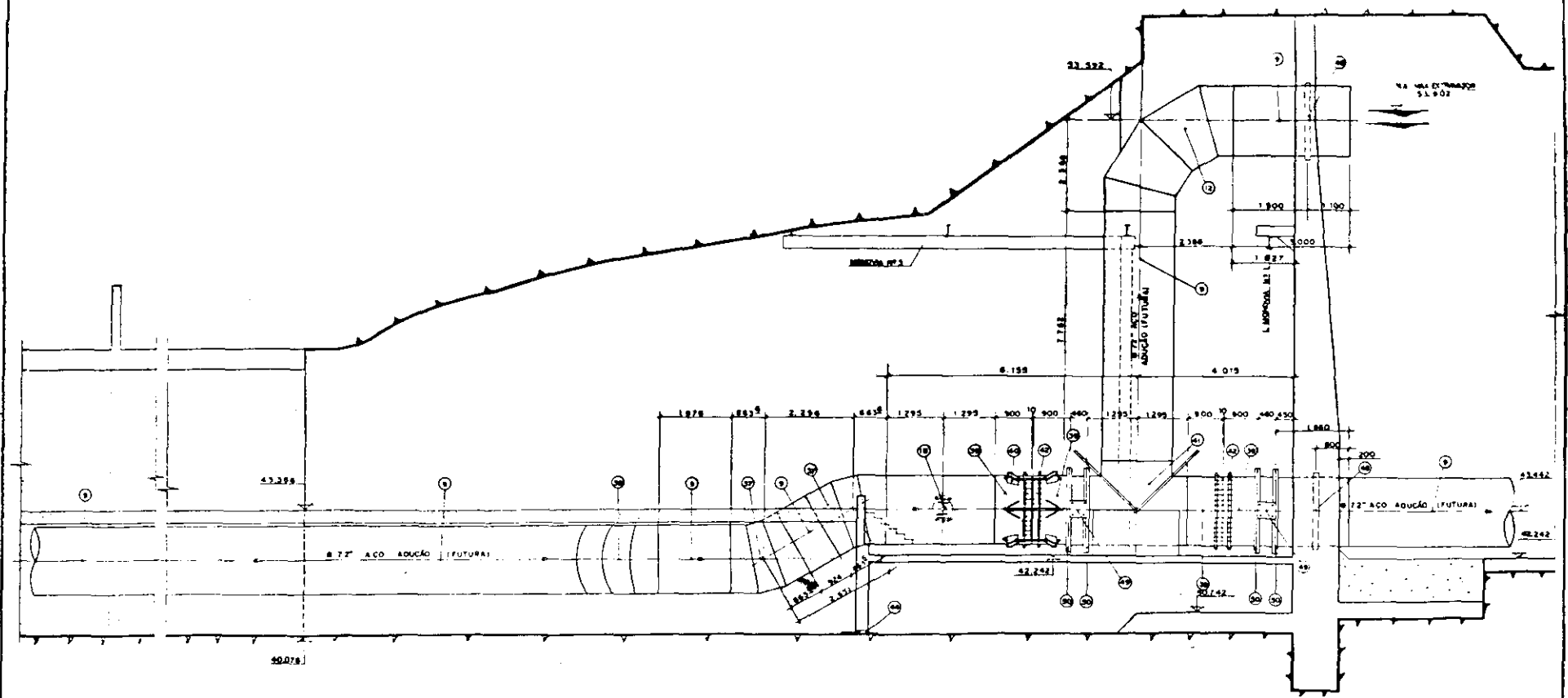


CORTE K



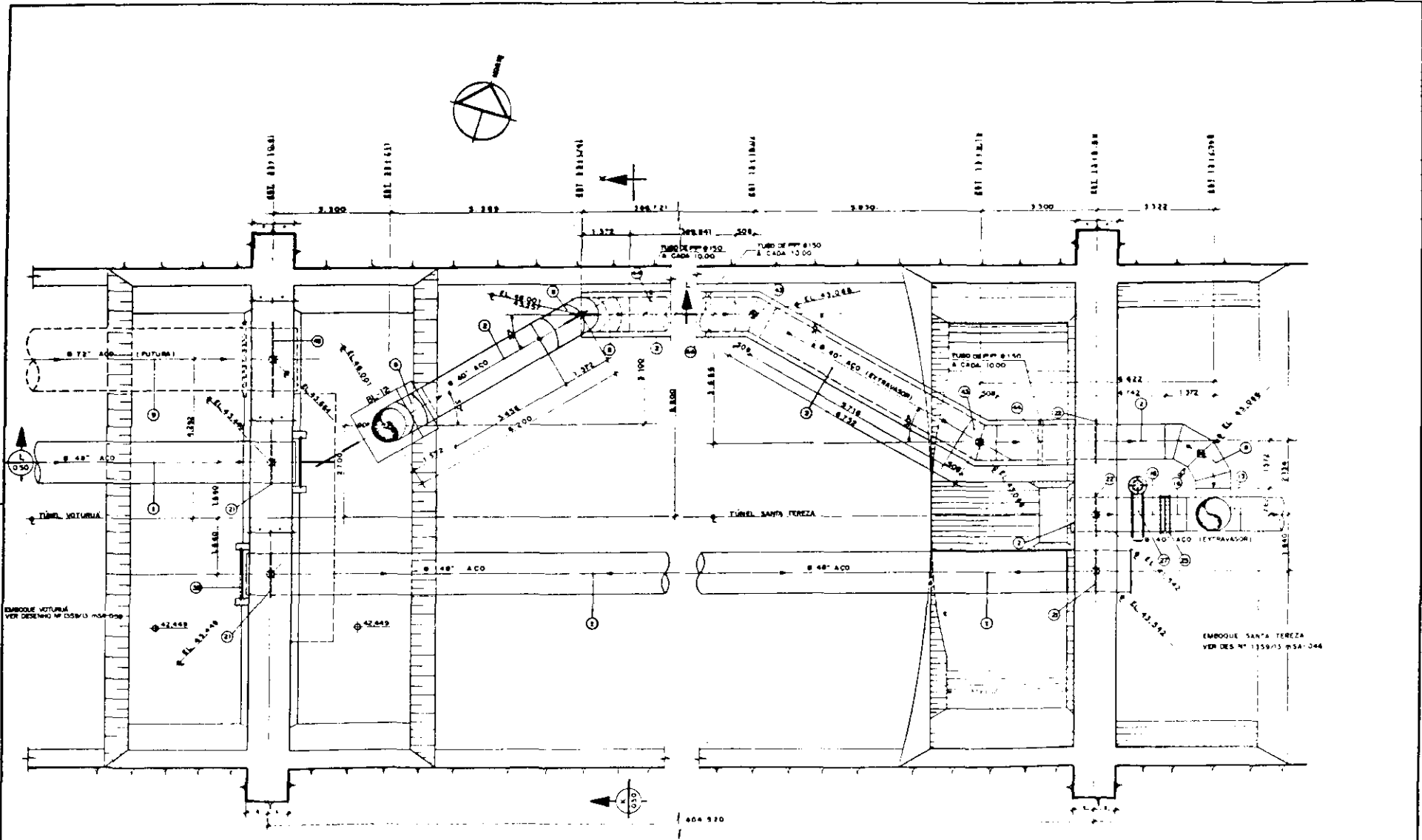
CORTE L

NO	DATA	REVISÃO	PROJETO	DESENHO	DESCRIÇÃO	VALORES	NOTAS	SERVIÇO	EMPRESA	CLIENTE	PROJETO	FECHA
					PLANTA DAS TUBULAÇÕES E PLANTA DO EXTRASOR	1554/13-014-010 1350/13-014-049	1. TUBULAÇÕES EM AÇO E EM PLASTICO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA REFERÊNCIAS NOTAS LISTA DE PEÇAS E LIGIEMOS VER LICENÇA Nº 1350/13-014-013	PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO ESTÁGIO DE SÃO PAULO	ENGEVIX S.A.	RESERVATÓRIO SANTA TEREZA-VOTUPURÁ	RESERVATÓRIO SANTA TEREZA	01/50-424
										Nº PROJETO: 1350/13-014-049 Nº LICENÇA: 1350/13-014-013		Nº PROJETO: 1350/13-014-049 Nº LICENÇA: 1350/13-014-013



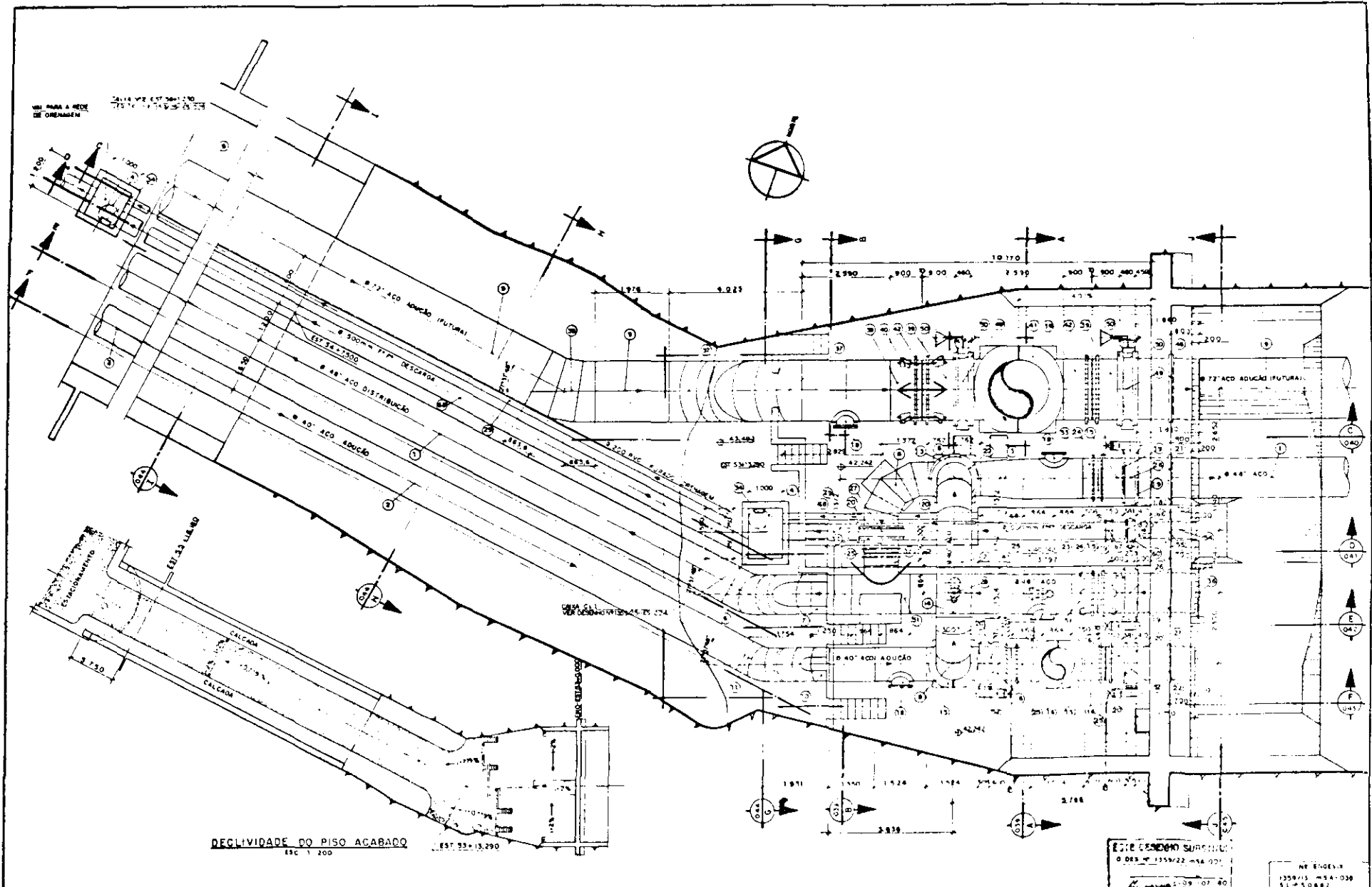
CORTE C

NO.	DATA	PROJ. POR	EXECUTADO POR	APROVADO POR	DESCRIÇÃO DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS	BASES	ESCALA	EMPRESA	CLIENTE	LOGO	PROJ. POR
					PLANTA DE INSTALAÇÃO DE RESERVAÇÃO	1359/72 - MSA - 038	1. COTAR EM METROS MÓDULOS EM MILÍMETROS, EXCETO AS INDICADAS.	1359/72 - MSA - 038	1:50	ENGEVIX S.A.	RESERVAÇÃO SANTA TEREZA-VOTURUA	US	TIVE-ON-LOC
					PARA REFERÊNCIAS, NOTAS, LISTA DE PEÇAS E LEGENDA, VER DESENHO Nº 1359/72 - MSA - 008		2. PARA DIMENSÕES DE PEÇAS, VER DESENHO Nº 1359/72 - MSA - 008						



PLANTA DO NIVEL 49,000

Nº	BATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ESCALA	DESCRIÇÃO DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS	DATA	PROJETO	EMPRESA	PROJETO	PROJETO
						RENOVO DE REFERÊNCIA	1559/07	PROJETO DE REFERÊNCIA	1559/07	1559/07	ENGEVIX S.A.	COMANDO DE OBRA	COMANDO DE OBRA

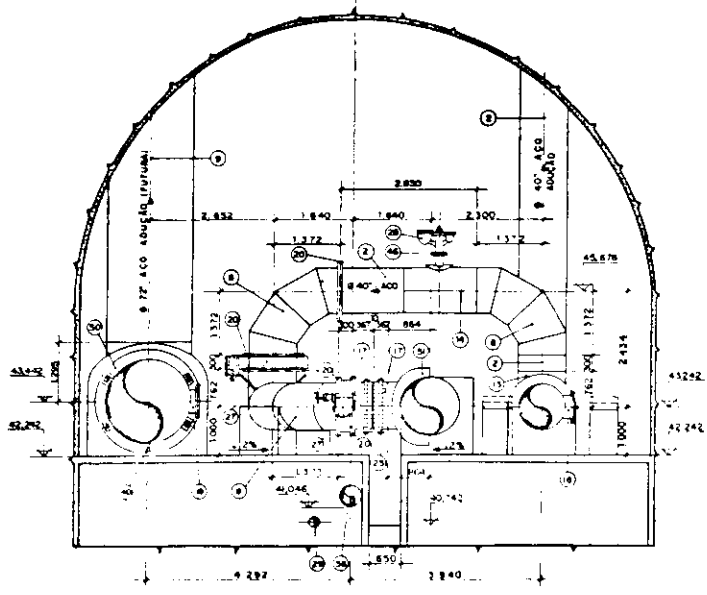


DECLIVIDADE DO PISO ACABADO  
ESC 1:200  
EST. 53+13.290

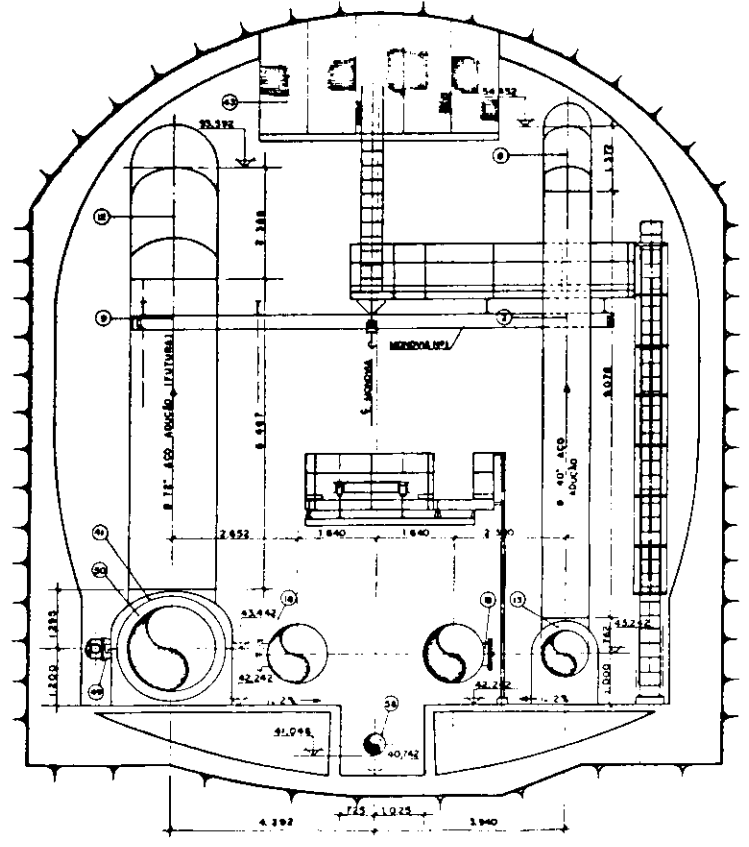
EMPRESA SANEAMENTO  
O DES. Nº 1359/22 - MSA - 008  
1359/22 - MSA - 008  
1359/22 - MSA - 008

Nº ENGENH.  
1359/22 - MSA - 038  
SIA - 5.0882

Nº	DATA	REVISÃO	ESCALA	PROJETO	DESCRIÇÃO DE REFERÊNCIA	NÚMERO	FECHADO	PROJETO	PROJETO	PROJETO	PROJETO	PROJETO	PROJETO	PROJETO	PROJETO
1	25/06/82	REVISÃO INICIAL	1:200		UNIFORMES ESTRUTURA METÁLICA TUBOS IV VAZ PROJETO DE TERRAPLENAGEM	1359/22 - MSA - 008 1359/22 - MSA - 008 1359/22 - MSA - 008									



CORTE B  
036



CORTE A  
036

ESTE DESENHO SUBSTITUI  
O DESENHO Nº 1359/72 - 034 - 008

Nº ENGENHEIRO  
0356/13 - 034 - 079  
31-30863

Nº	DATA	REF. CAD.	ELABORADO POR	APROVADO POR	PROJETO	DESENHO DE REFERENCIA	NUMERO	NOTAS	SABESP	ELABORADO POR	EMPRESA	EMPRESA DE MANUTENCAO	EMPRESA DE MANUTENCAO
1	25/78	RES. SAN. 76.024	SABESP	SABESP		PLANTA DAS TUBULACOES MONOVIA ESTRUTURA METALICA	0356/13 - 034 - 079 31-30863	1. COTAR EM METROS, MEDIDAS EM MILI METROS, EXCEPTO AS NOTICADAS 2. PARA REFERENCIAS NOTAS LISTA DE PECAS E LEGENDA VER DESENHO Nº 1359/72 - 034 - 008	RESERVATORIO SANTA TEREZA-VOTURUA	ENGENHEIRO S.A.	RESERVATORIO SANTA TEREZA-VOTURUA	RESERVATORIO SANTA TEREZA-VOTURUA	RESERVATORIO SANTA TEREZA-VOTURUA