

6.2 Especificação Funcional do Sistema

Este sistema será composto por detetores óticos de fumo, termo velocimétricos ou híbridos, detetor linear de calor, detetor por feixe, escolhidos em função do local a proteger e que detetarão numa fase precoce algum incidente, botoneiras e alarmes acústicos a serem atuados pelos operadores.

As zonas a serem protegidas serão todas as áreas técnicas, fossas dos elevadores e escadas mecânicas, assim como as zonas de público. Para os túneis e vias de resguardo, será utilizada deteção por cabo sensor.

As Centrais de Deteção de Incêndio de todas as Estações e Poços de Ventilação serão interligadas em loop por BUS no sentido de garantir redundância.

O sistema a ser instalado tem como objetivo avisar rapidamente os serviços competentes a desencadear rapidamente algumas das ações possíveis para evitar a propagação do incêndio.

O funcionamento do sistema basear-se-á nos seguintes procedimentos:

- Ao ser detetada uma situação de incêndio, os detetores automáticos transmitirão um sinal à C.D.I., dando origem a uma sinalização acústica e luminosa na C.D.I., possibilitando a visualização da zona em alarme.
- O Operador ao tomar conhecimento da situação de alarme, cancela o alarme através do botão de cancelamento da C.D.I., executando de seguida os procedimentos estipulados pela Empresa.
- Decorrido algum tempo, se a causa que deu origem ao alarme desaparecer, o detetor deixa de atuar e o sistema volta à situação inicial. Caso contrário, após a temporização estabelecida, a ocorrência passa a um segundo estado de alarme, dando origem a uma nova situação sonora e ao fecho dos contactos, desencadeando as diversas operações automáticas de proteção.
- As sirenes serão temporizadas, para que não fiquem atuadas por tempo excessivo.
- Se durante o período que decorre entre a manobra de cancelamento do sinal sonoro originado pela situação de alarme numa zona e a reposição do sistema no estado de funcionamento normal, surgir uma nova situação de alarme noutra zona, esta deverá ser devidamente sinalizada na C.D.I..
- O cancelamento do primeiro alarme, não pode impedir a sinalização luminosa e acústica do novo alarme.
- Caso a deteção seja efetuada através da atuação de detetores manuais, a sua atuação deverá originar na C.D.I., as sinalizações descritas anteriormente para a deteção automática e pela ativação dos procedimentos das manobras automáticas de proteção atrás referidas, sem a temporização.

O sistema a propor será compatível com o DESIGO CC da Siemens.

6.3 Arquitectura do Sistema

Os elementos que compõem o SADI serão:

- Unidade de Controlo (Central de Deteção);
- Detetores (escolhidos em função do local a proteger);
- Botões de Alarme;
- Sirenes;

- Painel Repetidor;
- Indicadores de Ação / Sinalizadores de Alarme;

A arquitetura proposta para o sistema nas novas estações é a seguinte:

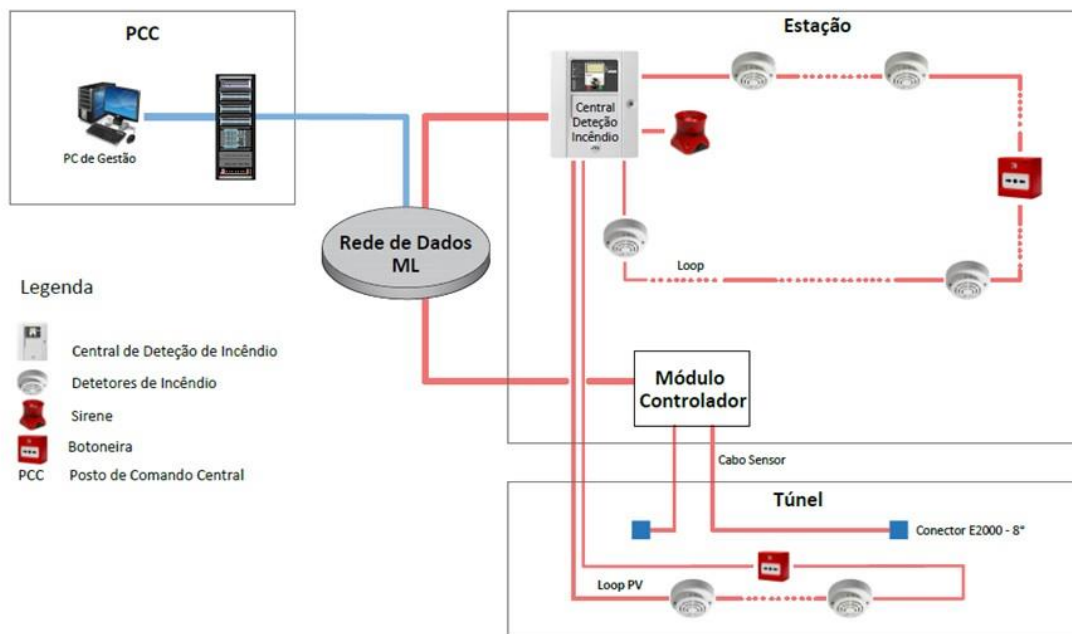
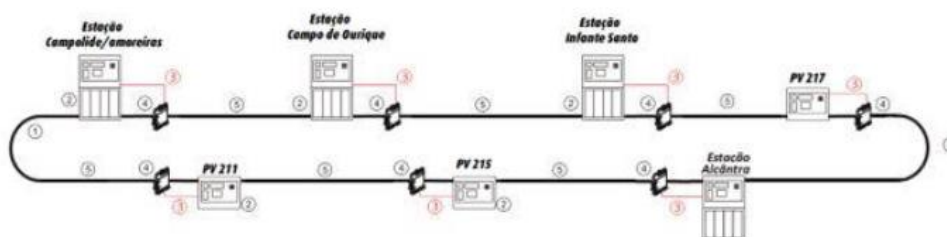


Figura 6 – Diagrama do Sistema de Automático de Detecção de Incêndio



Legenda:

- 1- Bus do sistema C-WEB/SAFEDLINK – cabo JE-H (St) H 2x2x1,5 Bd FE180/E90
- 2- Central incendio network C-WEB/SAFEDLINK
- 3- Alimentação elétrica desde a Central de incêndio
- 4- Repetidor SAFEDLINK (FN2002-A1)
- 5- Extensão com limite máximo 2 Km C-WEB/SAFEDLINK (mesmo cabo BUS)

Notas para considerar em projeto:

- Distancia máxima entre centrais 1000m com o repetidor distancia máxima 2000m
- Máximo de um repetidor entre centrais e em todo o loop o máximo 32 repetidores.

Figura 7 – Interligação de Sistemas Automáticos de Detecção de Incêndio

Apresenta-se acima o diagrama previsto nesta fase de PE, para o sistema de SADI – Sistema de Detecção de Incêndio, devidamente apresentado para cada estação, nas peças desenhadas:

- LVSSA MSA PE TLM PVE PV211 DW 116007 0 – PV211;
- LVSSA MSA PE TLM PVE PV215 DW 116007 0 – PV215;
- LVSSA MSA PE TLM PVE PV217 DW 116007 0 – PV217;

7 CITV

7.1 Introdução

O circuito interno de televisão instalado no Metropolitano de Lisboa tem como principal objetivo a ajuda à exploração e por outro lado permitir aumentar a segurança dos passageiros e equipamentos nas estações.

O sistema permite a visualização na estação e a gravação das imagens de todas as câmaras da estação. As imagens são visualizadas, em monitores instalados no cais e átrio da estação, e nos postos de Operação situados na Bilheteira, Gabinete do Operador de Linha (onde existam) e nas estações com término adjacente no posto de tração.

Através do sistema de videovigilância centralizada do ML as imagens das estações (CITV) são enviadas a pedido para o Posto de Comando Central (PCC - Vigilantes) situado na Av. Sidónio Pais.

O sistema de Videovigilância Centralizada permitirá a partir de postos de operação remotos, visualizar imagens em tempo real e gravadas de qualquer câmara instalada nos sistemas de CITV de estação e configurar os equipamentos de codificação e gravação de vídeo de estação em grupo ou individualmente.

A tecnologia de compressão de vídeo é MPEG 2 e MPEG 4. Para efeitos de transmissão o sistema baseia-se na tecnologia de vídeo sobre IP, utilizando a Rede Gigabit Ethernet existente na empresa. O sistema utiliza a plataforma VIDOS versão 4.02 do fabricante Bosch, pelo que será contabilizado esse facto ao nível do projeto, prevendo uma .

7.2 Especificação Funcional do Sistema

O sistema de videovigilância terá capacidade para deteção de movimento originando alarmes que podem ser reconhecidos na estação ou no PCC - Vigilantes.

A cobertura nas estações será total, com especial incidência nas zonas abaixo indicadas:

- Elevadores (Câmara exterior e interior);
- Escadas Mecânicas e pedonais;
- Cais;
- Átrios;
- Máquinas de Venda Automáticas de Bilhetes;
- Canais de Acesso;
- Pontos de Ajuda;
- Términos e Agulhas de Inversão;
- Acessos à via;

- Bilheteiras.

Nos PV's serão instaladas câmaras, na entrada quer pela via, quer pela superfície.

No cais será instalado um controlo da descida à via com o objetivo de auxiliar a exploração da rede ML e contribuir para a segurança das instalações e túnel entre estações do ML.

As principais funcionalidades do CITV da estação serão:

- Visualização das instalações e equipamentos, zona pública e túneis adjacentes à estação a partir das salas onde existam postos de operação do CITV: Bilheteira, Posto de Segurança, Posto de tração;
- Gravação das imagens de todas as câmaras da estação;
- Disponibilizar as imagens de todas as câmaras da estação e túneis adjacentes, para visualização remota no PCC, na oficina da manutenção e no posto de recolha de imagens gravadas (segurança) através do sistema de videovigilância centralizada;
- Ajuda ao maquinista na visualização das saídas e entradas dos passageiros nos comboios;
- Visualização do cais pelo operador de tráfego em serviço no Átrio da estação;
- Detecção de movimento por análise vídeo e consequente alarme;
- Interligação com o SSIT para visualização das escadas mecânicas e PAI para ajuda aos passageiros nos pontos de ajuda na estação situados nos cais, átrio, acessos, elevadores e linha de controlo.
- Visualização e deteção de descida à via de pessoas e visualização de zona entre o tímpano e uma distância superior a 20 m.

Pretende-se um sistema com tecnologia IP, com recurso ao protocolo ONVIF. O projeto contemplará a instalação de um conjunto de equipamentos em bastidor na sala de Telecomunicações.

7.3 Arquitectura do Sistema

Os elementos que compõem o sistema de CITV serão:

- Bastidor de CITV;
- Câmaras (Dome, PTZ, Board, Housing, consoante o local a instalar);
- Conversores;
- Monitores de vídeo;
- Gravador de Imagem;
- Postos de operação, constituído por Workstation, Monitor, Teclado e Rato.

A arquitetura proposta para o sistema nas novas estações é a seguinte:

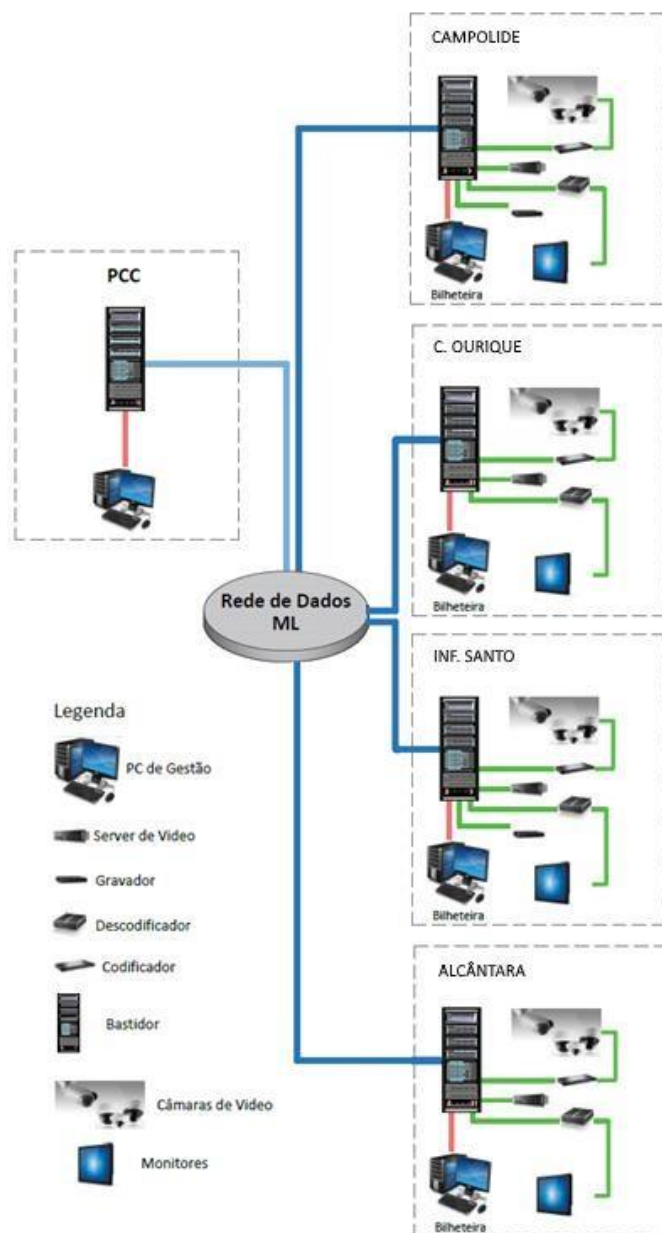


Figura 7 – Diagrama do Sistema CITV

Apresenta-se acima o diagrama previsto nesta fase de PE, para o sistema CITV – Circuito Interno de Televisão, devidamente apresentado para cada estação, nas peças desenhadas:

- LVSSA MSA PE TLM PVE PV211 DW 116003 0 – PV211;
- LVSSA MSA PE TLM PVE PV215 DW 116003 0 – PV215;
- LVSSA MSA PE TLM PVE PV217 DW 116003 0 – PV217;

8 CAIN

8.1 Introdução

O sistema de Controlo de Acessos instalado nas estações do Metropolitano de Lisboa (ML) tem como principal objetivo controlar, o acesso noturno à estação, à chave da sala do cofre e às salas/áreas de acesso condicionado da estação.

O sistema permite o acesso às instalações através da apresentação e validação do cartão de identificação de trabalhador do ML. Todas as informações sobre o acesso ficam registadas em base de dados.

8.2 Especificação Funcional do Sistema

As principais funcionalidades do Controlo de Acessos da estação são:

- Controlar o portão de acesso noturno à estação (exterior);
- Controlar o acesso à chave da sala do cofre;
- Controlar o acesso às salas/áreas de acesso condicionado da estação e PV;
- Validar o cartão de funcionário ML;
- Registar em base de dados centralizada todas informações sobre o acesso controlado;
- Disponibilizar no PCC em PC dedicado, o estado do portão de acesso noturno e comandar a abertura do portão, com o destrancar da testa elétrica do portão.

8.3 Arquitectura do Sistema

Os elementos que compõem o sistema de Controlo de Acessos e Intrusão, serão:

- Módulo Controlador;
- Leitor de cartão;
- Testa elétrica;
- Botoneira de disparo manual;
- Chaveiro com retentor

A arquitetura proposta para o sistema nas novas estações é a seguinte:

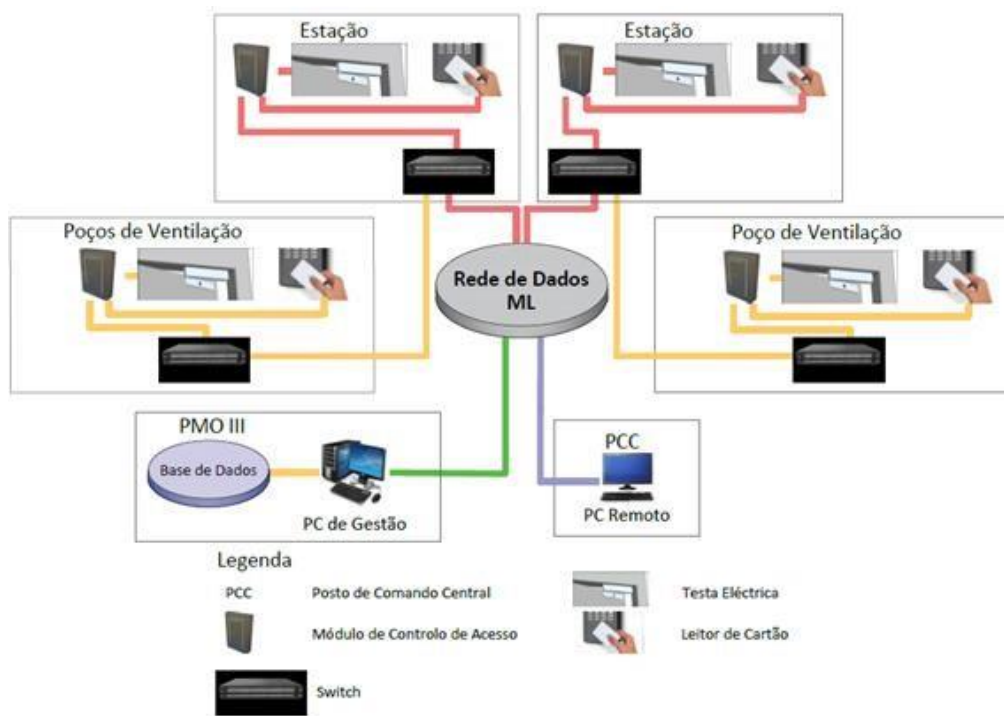


Figura 10 – Diagrama do Sistema CAIN

Apresenta-se acima o diagrama previsto nesta fase de PE, para o sistema CAIN, devidamente apresentado para cada estação, nas peças desenhadas:

- LVSSA MSA PE TLM PVE PV211 DW 116002 0 – PV211;
- LVSSA MSA PE TLM PVE PV215 DW 116002 0 – PV215;
- LVSSA MSA PE TLM PVE PV217 DW 116002 0 – PV217;

9 CABOS PRINCIPAIS

9.1 Introdução

Os cabos principais, cabo telefónico, fibra ótica e cabo radiante instalados no túnel, possibilitam a transmissão de serviços de voz e de dados para a interligação dos diversos equipamentos e sistemas da “Empresa” localizados nas Estações, nos Parques de Material e Oficinas e nos Edifícios de Escritórios.

9.2 Especificação Funcional do Sistema

A infraestrutura de comunicações percorre as diversas instalações do ML, através de cabos telefónicos na galeria, possibilitando assim a transmissão de serviços de voz e de dados, cujas velocidades de transmissão variam entre 1200 bps e 2,048 Mbps.

Permite da mesma forma a interligação dos diversos equipamentos e sistemas do ML, localizados nas Estações, nos PMO's e Edifícios de Escritórios, servindo de meio de comunicação para os seguintes sistemas:

- Comandos centralizados da rede de energia;
- Comandos de sinalização;
- Sistema de radiocomunicações (Ver ponto 15 - Cabo Radiante);
- Distribuição horária;
- Interligação das centrais telefónicas;
- Telefones de estações e galerias, etc.

Devido à proximidade da instalação dos cabos telefónicos com os cabos de média tensão (30 kV) e com os cabos de alimentação do 3º carril (750 Vcc), dos arranques e manobras de comutação frequentes nos circuitos de tração das automotoras, será dada especial importância às características destes cabos, nomeadamente no que respeita à existência de uma blindagem.

9.3 Arquitectura do Sistema

Os elementos que compõem a rede de telecomunicações serão:

- Cabo telefónico;
- Cabo de FO;
- Bastidor de FO;
- Central Telefónica.

10 CABO RADIANTE

10.1 Introdução

Serão mantidas as comunicações via Rádio, entre o PCC – Posto de Comando Central e os comboios/equipas de exploração e manutenção na rede da Empresa, utilizando o SIRESP – Sistema Integrando das Redes de Emergência e Segurança de Portugal.

Pretende-se com este sistema assegurar a comunicação com os serviços de emergência, proteção civil e serviços de segurança para lidar com possíveis situações de emergência/calamidade.

Como meio de propagação de RF (Rádio Frequência), mantém-se a solução técnica existente, cabo radiante (leak feeder). O sistema SIRESP utiliza a banda UHF (380-400 MHz).

10.2 Especificação Funcional do Sistema

O sinal RF proveniente da estação base SIRESP, instalada na sala de telecomunicações da estação, é dividido por dois ramais de cabo radiante.

O cabo radiante será instalado no teto do túnel, em posição central, de forma a cobrir as duas vias.

Nas estações será instalado ao nível do cais, átrios e acessos. Os PV's terão igualmente cobertura até à superfície.

A distância entre o cabo radiante e os rádios varia entre, 2 e 5 metros, consoante se trate de, um comboio com antena instalada no topo da cabina condutora ou de, um rádio portátil

utilizado pelas equipas de apoio à exploração, manutenção ou outras entidades aderentes do sistema SIRESP.

A fixação do cabo será efetuada com suportes resistentes ao fogo, com garra metálica garantindo assim o funcionamento do cabo até ao limite do mesmo. Estes suportes devem ser instalados sensivelmente de 8 em 8m, encurtando esta distância sempre que seja necessário. No intervalo destes, a cada metro, deverá ser instalado o mesmo tipo de suporte, mas com garra standard.

Serão efetuados testes e ensaios de propagação do sinal ao longo da instalação, com equipamentos de medida conforme recomendação do fabricante do cabo, de modo a garantir a cobertura de sinal.

No dimensionamento do sistema serão tidos em conta:

- Instalações em desníveis;
- Distância excessiva entre o cabo radiante e as antenas do comboio;
- Cruzamento com outros cabos, nomeadamente cabos de energia;
- Proximidade a fontes de calor;
- Raios de curvatura;
- Gabari estático e dinâmico do comboio;
- Possíveis obstáculos entre o cabo e os comboios que possam afetar a cobertura radioelétrica.

10.3 Arquitectura do Sistema

Os elementos que compõem a rede de comunicações radiante serão:

- Base Station;
- Cabo radiante;
- Suportes resistentes ao fogo;
- Suportes Standard;
- Conectores e acessórios.

A arquitetura proposta para o sistema, nas novas estações, é a seguinte:

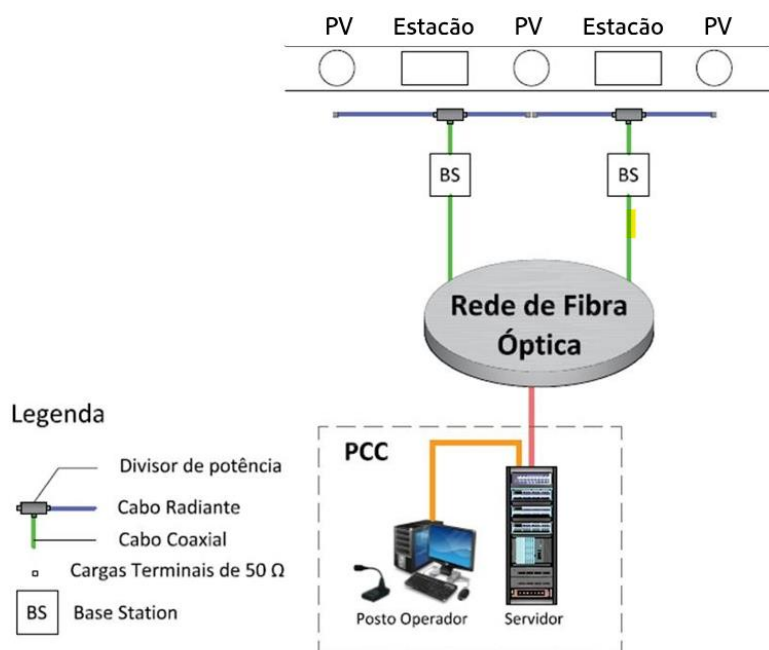


Figura 11 – Diagrama do Sistema de Comunicações Radiante

Apresenta-se acima o diagrama previsto nesta fase de PE, para o sistema CAIN, devidamente apresentado para cada estação, nas peças desenhadas:

- LVSSA MSA PE TLM PVE PV211 DW 116013 0 – PV211;
- LVSSA MSA PE TLM PVE PV215 DW 116013 0 – PV215;
- LVSSA MSA PE TLM PVE PV217 DW 116013 0 – PV217;

11 REQUISITOS TÉCNICOS

Para além da presente memória, serão ainda considerados os seguintes requisitos técnicos do ML:

- Cabos de Telecomunicações
- Sistema Automático de Detecção de Incêndios
- Rede de dados de Telecomunicações
- Distribuição Horária
- Sistema de Sonorização
- Cabo Radiante
- Telefones e Sistema DECT
- Circuito Interno de Televisão - CITV
- Controlo de Acessos e Intrusão - CAIN
- Sistema de Supervisão das Instalações Técnicas – SSIT
- Pontos de Ajuda e Intercomunicação – PAI
- ITED–Instalações de Telecomunicações em Edifícios
- Bilhética

- Teleinformação
- Cabos de Energia
- Etiquetagem
- Caixas
- Abraçadeiras
- Tubagem
- Caminho de Cabos
- Aparelhagem
- Quadros Parciais
- Selagem Corta-Fogo
- Documentação

12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as referências a marcas e modelos indicadas na MD e Requisitos Técnicos, serão entendidas e consideradas como “igual ou equivalente”.

Em tudo o que ficou omissa nesta Memória Descritiva, dever-se-á seguir os Regulamentos e Normas Portuguesas em vigor, bem como as regras de boa técnica de execução e as orientações específicas do operador.

Registo e Controlo de Alterações

Revisão	Data	Descrição
0	2024-10-11	Emissão Inicial



DOCUMENTOS A CONSULTAR

- 1 - A instalação será executada a cabo em tubo ou em caminho de cabos, onde eles existam.
- 2 - Nas zonas de público a instalação será em tubo VD embaido ou em tubo ERE embaido onde existam lajes e paredes de betão ou instalado no pavimento.
- 3 - Tubagens (VD ou ERE mínimo Ø25).
- 4 - Onde não seja indicado, a instalação será executada a cabo do tipo JC-(H+S)HdF180/E90 2x2x0,8.
- 5 - O Cabo de Comunicação JC-(H+S)HdF180/E90 deve ficar identificado nos quadros eléctricos em que é instalado o Automato.
- 6 - O limite de fornecimento do empreiteiro do SII, são os régus de terminais sectionais dos quadros.

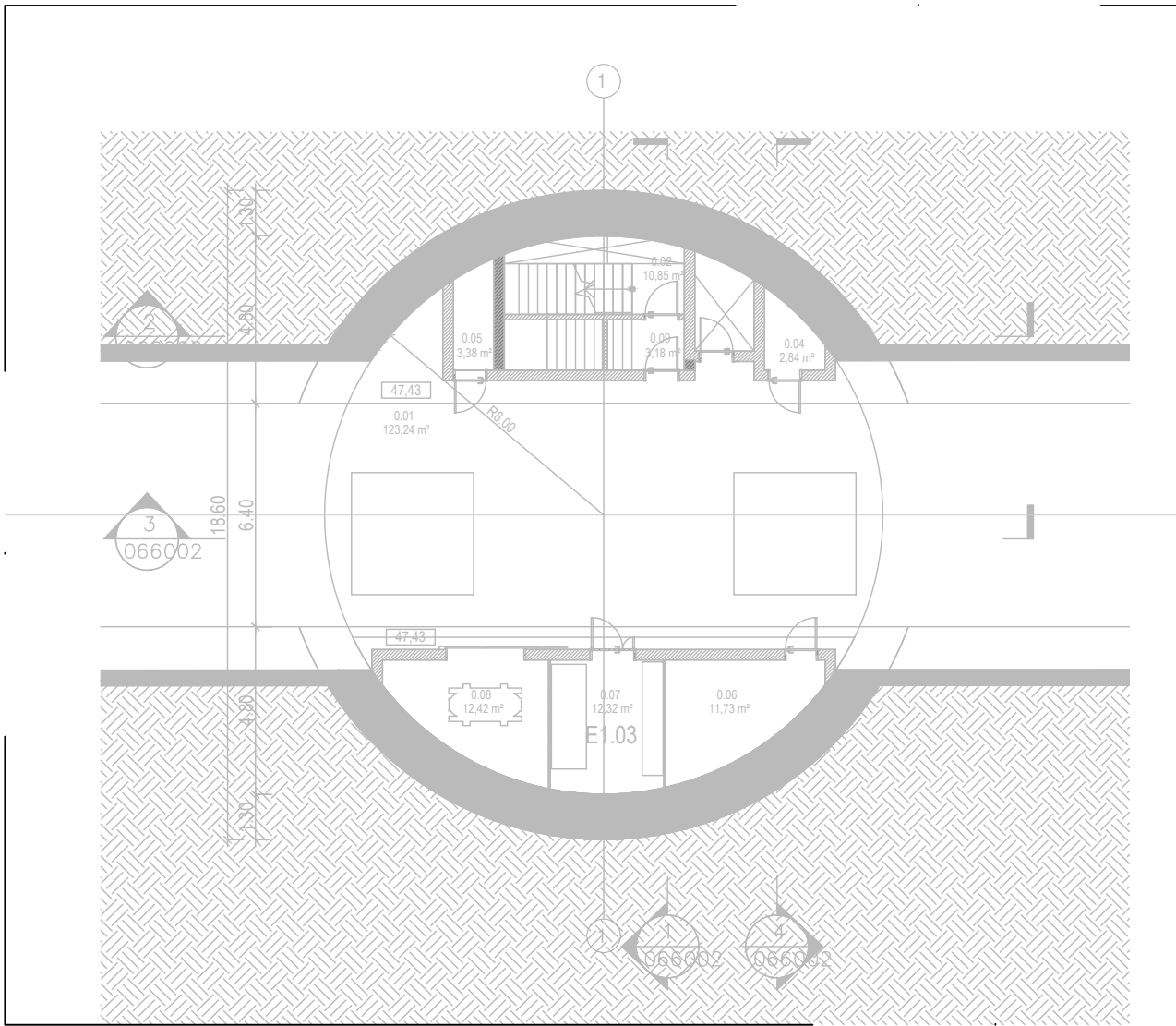
	- Quadro Eléctrico
	- Fonte de Alimentação ininterrupta
	- PC C / Console
	- Autómato Programável
	- Contacto Magnético de Porta
	- Central de Detecção de Incêndio
	- Tomada monofásica, tipo "shuko" 16A (2P+T)
	- Caixa de Regrupamento das Alavancas de Disparo
	- Caixa de Relés
	- Contador do negativo à terra
	- Armário de Regrupamento das Alavancas de Disparo
	- Switch - Rede Ethernet
	- Tetrapolar
	- Equipamento de Transmissão de Dados de Fibra Ótica
	- Caixa de Derivação (105x105x64 mm)
	- Power Logic Ethernet Gateway da Schneider ou equivalente
	- Quadro Escada Mecânica
	- Quadro Ascensor
	- Quadro Secundário de Baixa Tensão
	- Quadro Geral de Baixa Tensão
	- Quadro Bombagem de Águas Limpas
	- Quadro Bombagem de Águas Negras
	- Subestação de Tração
	- Quadro Ventilação
	- Quadro AVAC (Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado)

ALTERAÇÕES				
0	EMISSÃO INICIAL	08/10/2024	DC	SN
		DATA, MES	VER	VER

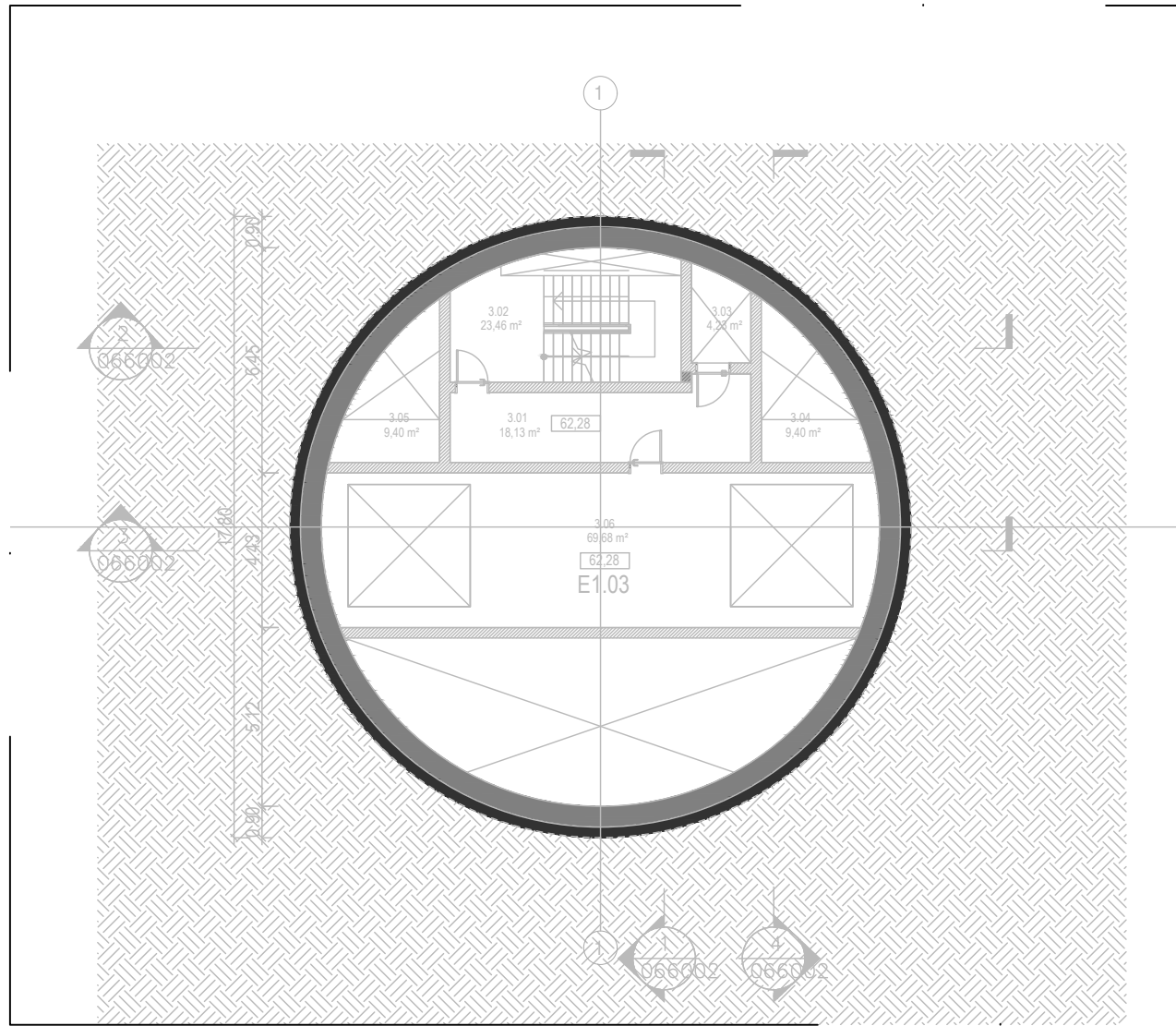
	PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCANTARA PROJETO DE EXECUÇÃO		 Metropolitano de Lisboa	
Data:			Escalas:	Dim. = 134x20 F. / ...
Aprova:	TELECOMUNICAÇÕES			
Verif.:	POÇO DE VENTILAÇÃO MEIO TROÇO ENTRE CAMPO			
	QUÍMICO E INFANTE SANTO			
	SISTEMA DE SUPERVISÃO DE INSTALAÇÕES TÉCNICAS (SIST)			
	ESQUEMAS DE PRINCÍPIO			
Des.:			NF SAP Verido	
			Escala	

   		
Aprov. RP: 00/15/2024 Verif. SN: 00/15/2024 Proj. MR: 00/15/2024 Des. DC: 00/15/2024		Identificação: LVSSEA MSA AP TLM PVE P215 DW 1160009 0 (1-2) Escalas: SE: 01/02 Alter: 01

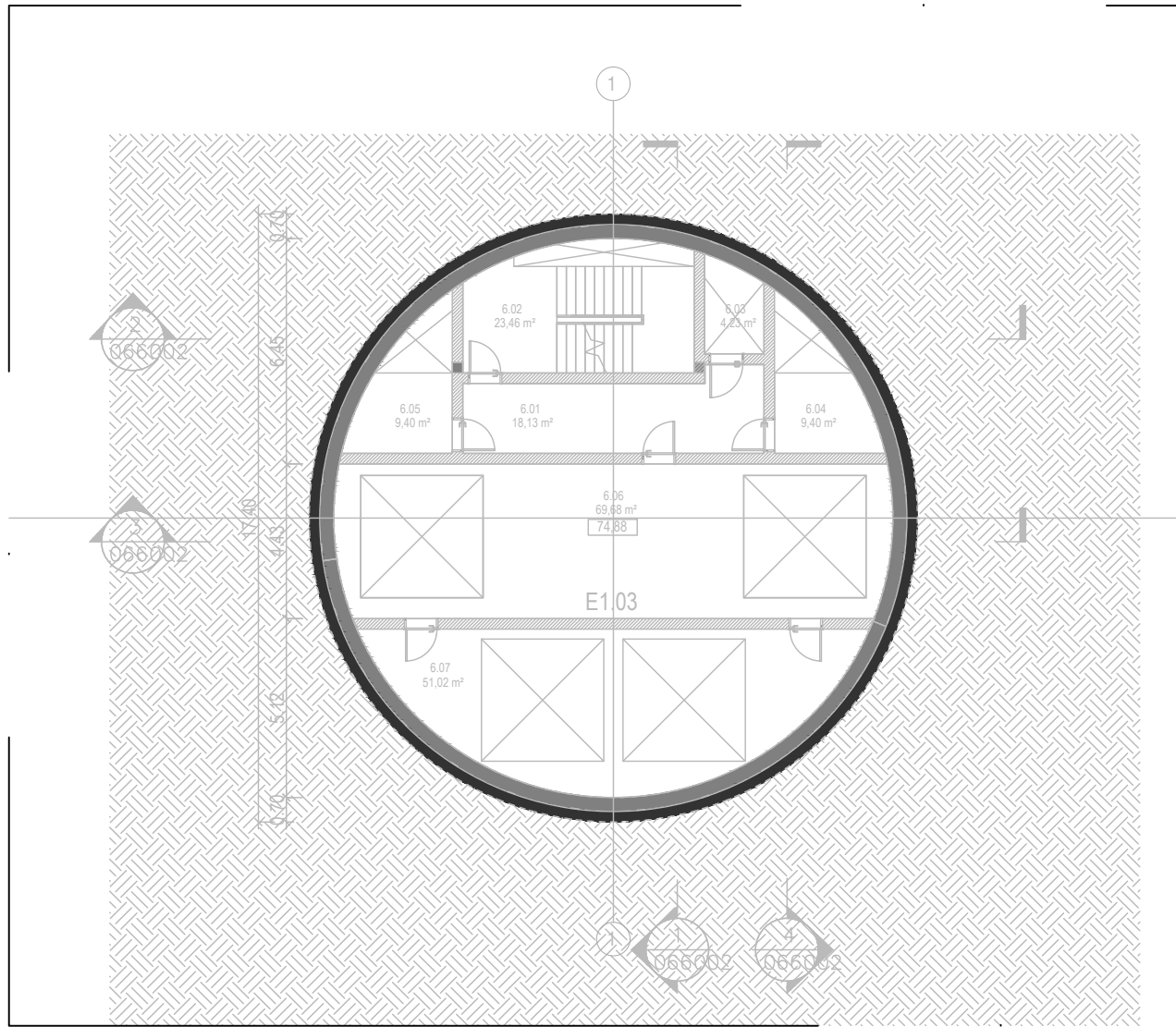
Desenho elaborado/adaptado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar do Prolongamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa. E.P.E.



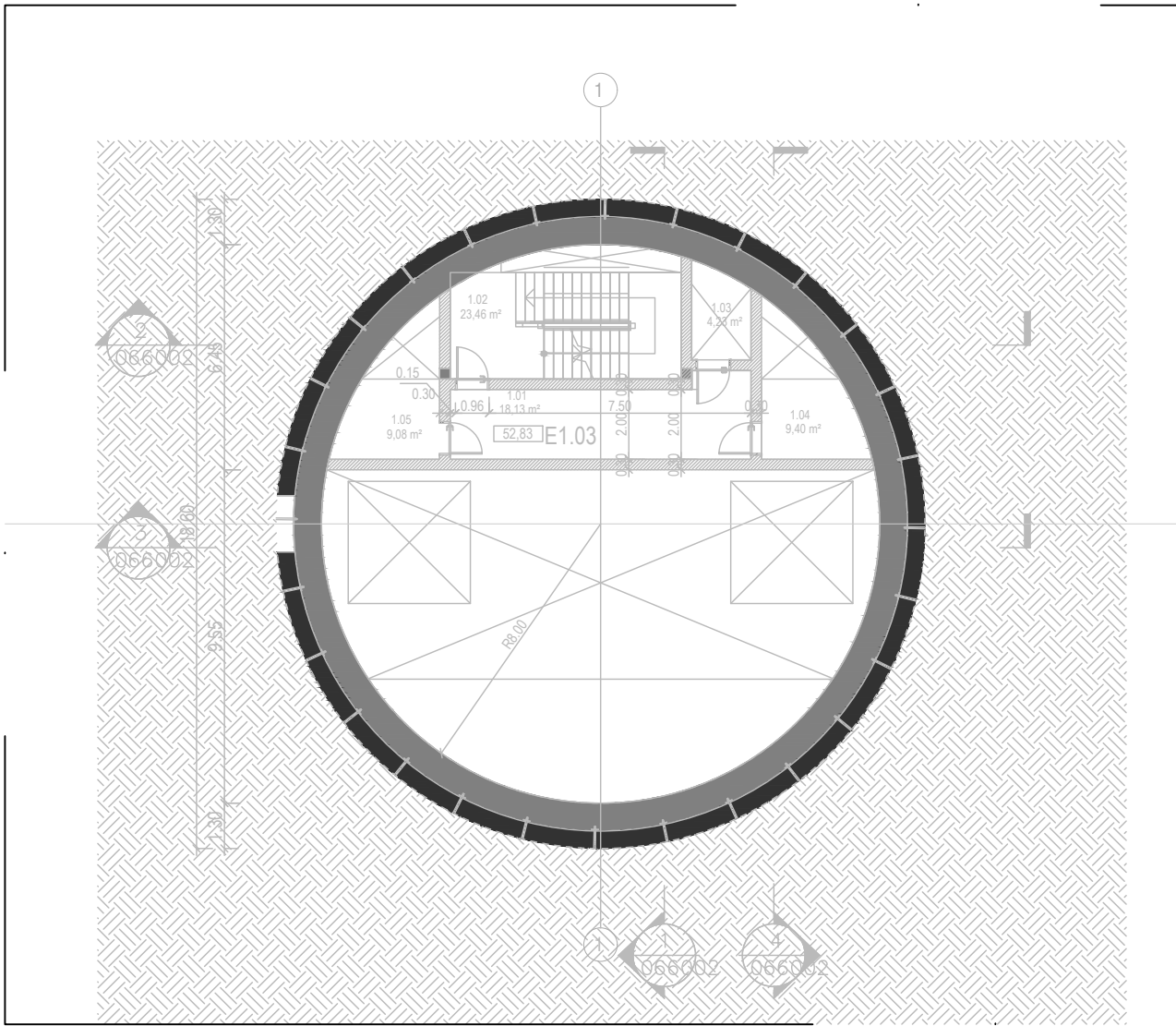
PLANTA NÍVEL VIA +47,43
1:200



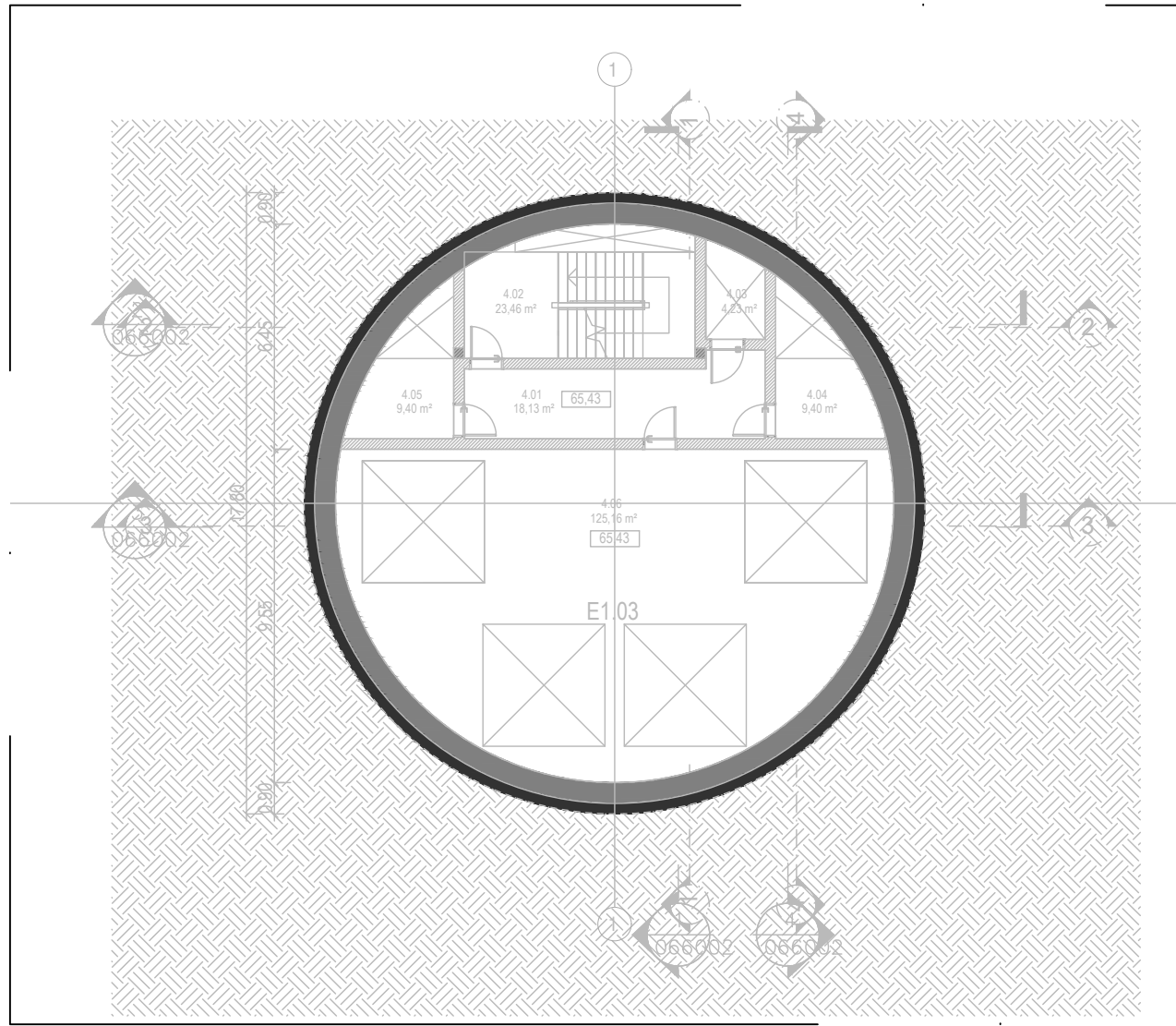
PLANTA NÍVEL ACESSO ACÚSTICO INFERIOR +62,28
1:200



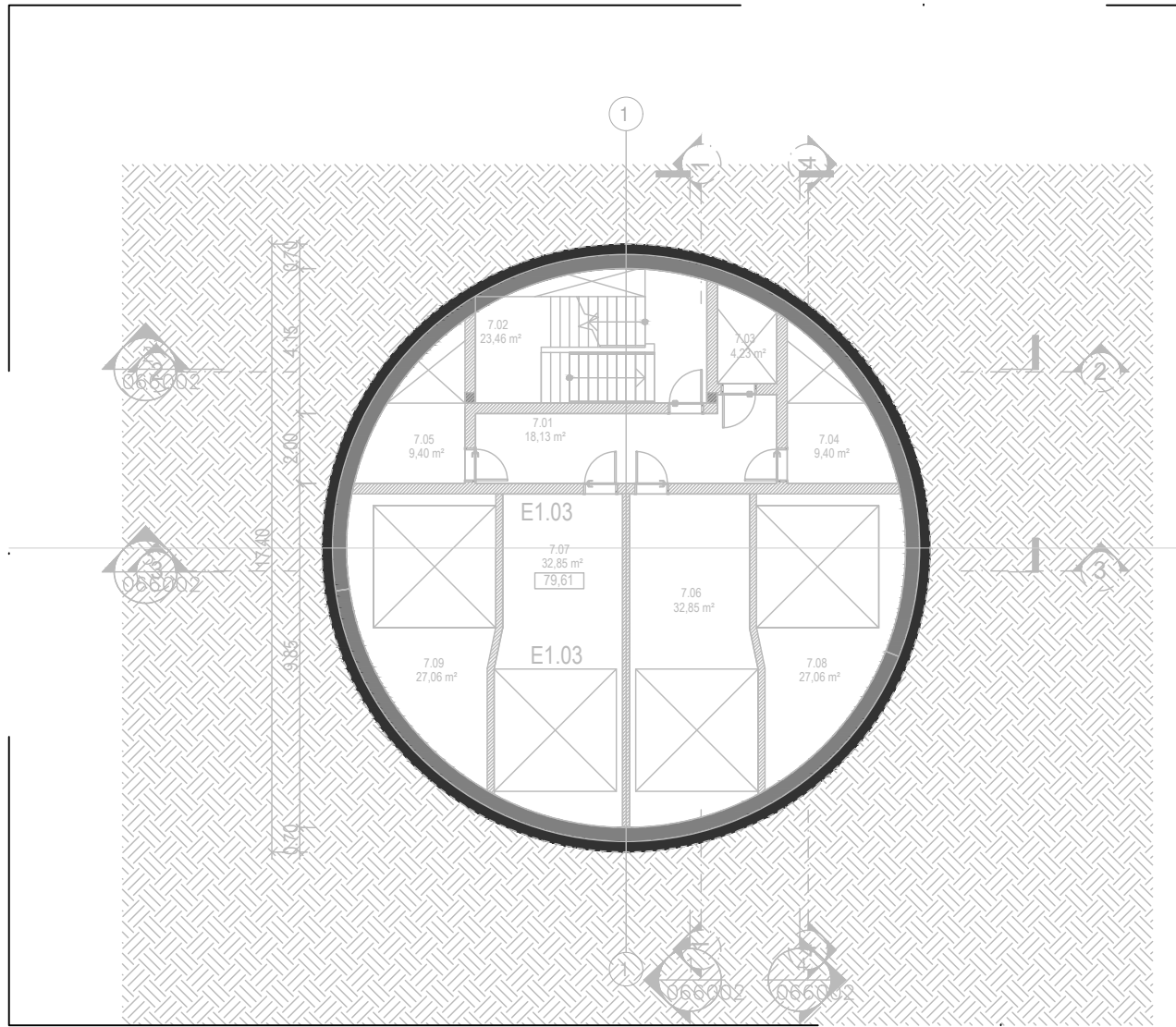
NÍVEL +74,88
1:200



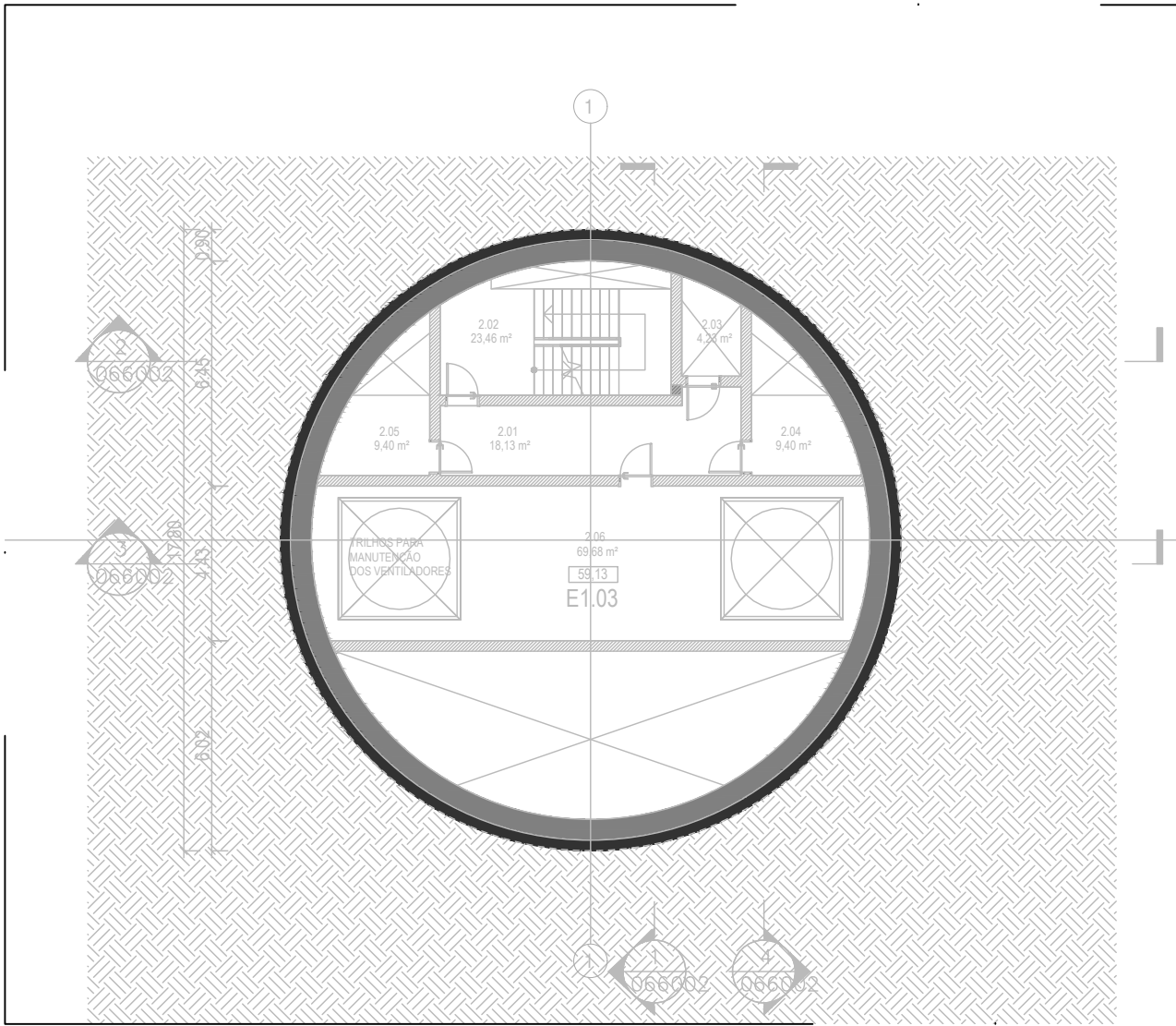
NÍVEL +52,83
1:200



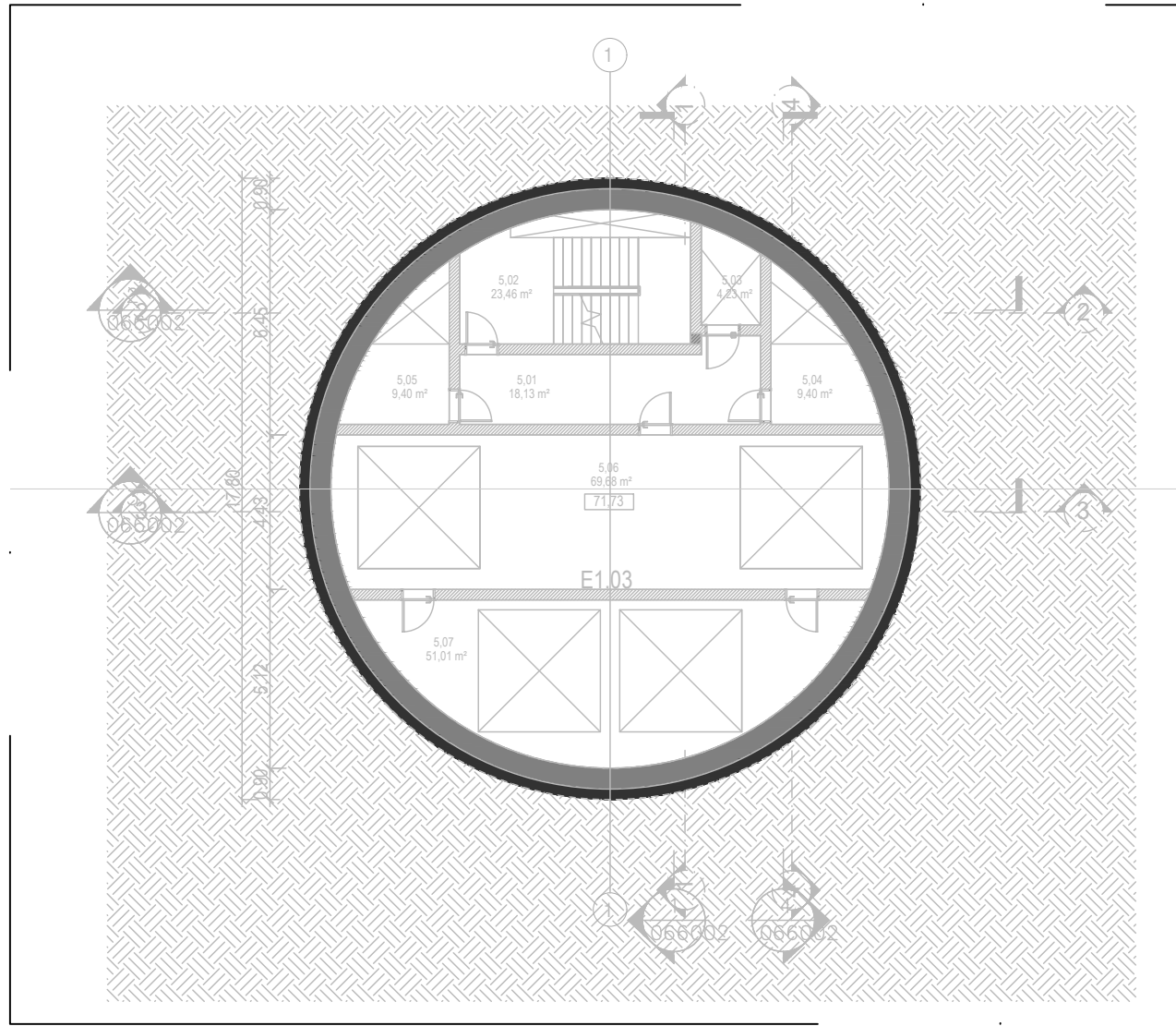
PLANTA NÍVEL VENTILAÇÃO +65,43
1:200



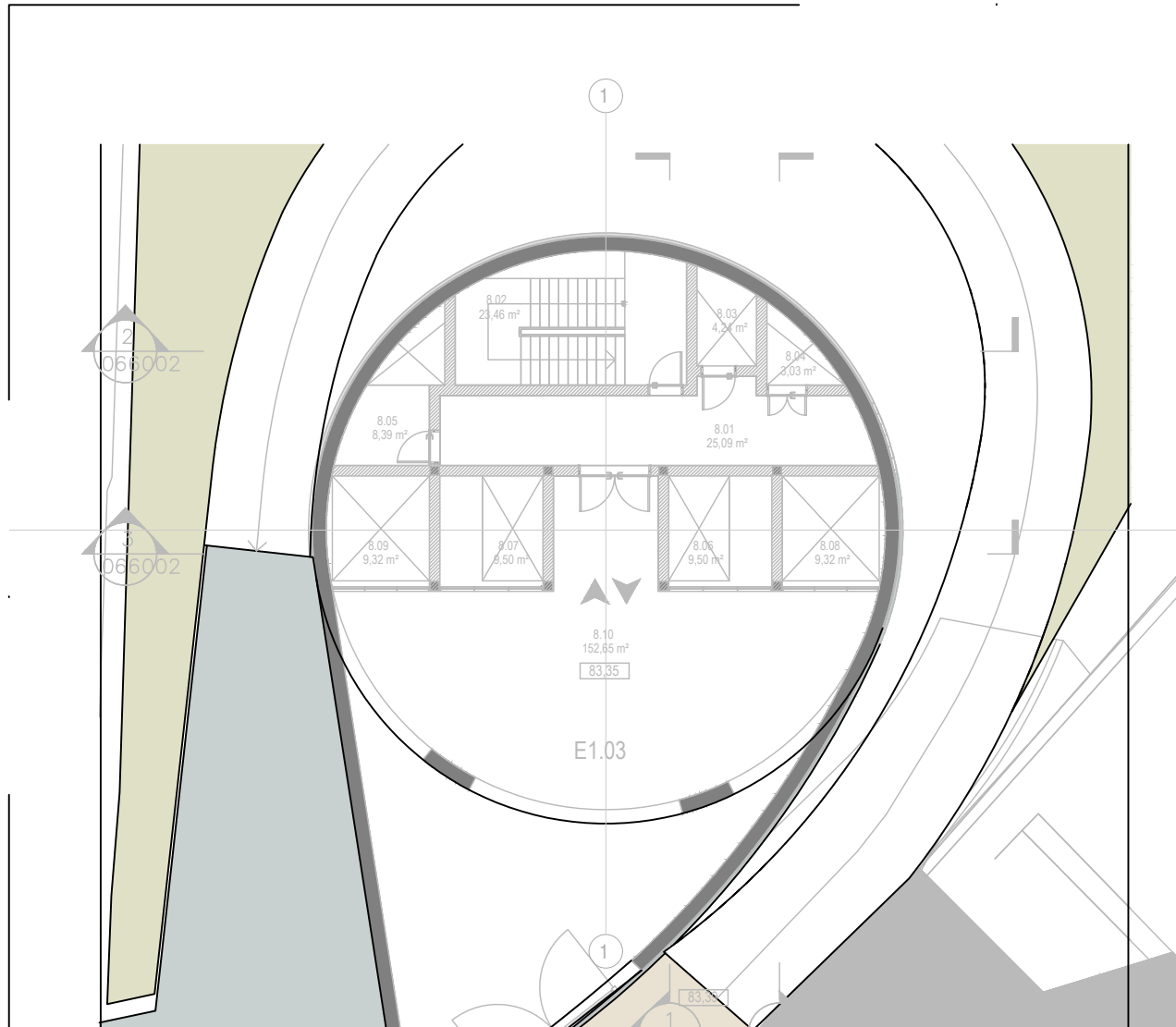
NÍVEL PLENO DE VENTILAÇÃO +79,61
1:200



PLANTA NÍVEL ACÚSTICO INFERIOR +59,13
1:200



PLANTA NÍVEL ACESSO ACÚSTICO SUPERIOR +71,73
1:200



PLANTA NÍVEL SUPERFÍCIE +83,35
1:200

DOCUMENTOS A CONSULTAR

DESENHO N°	DENOMINAÇÃO

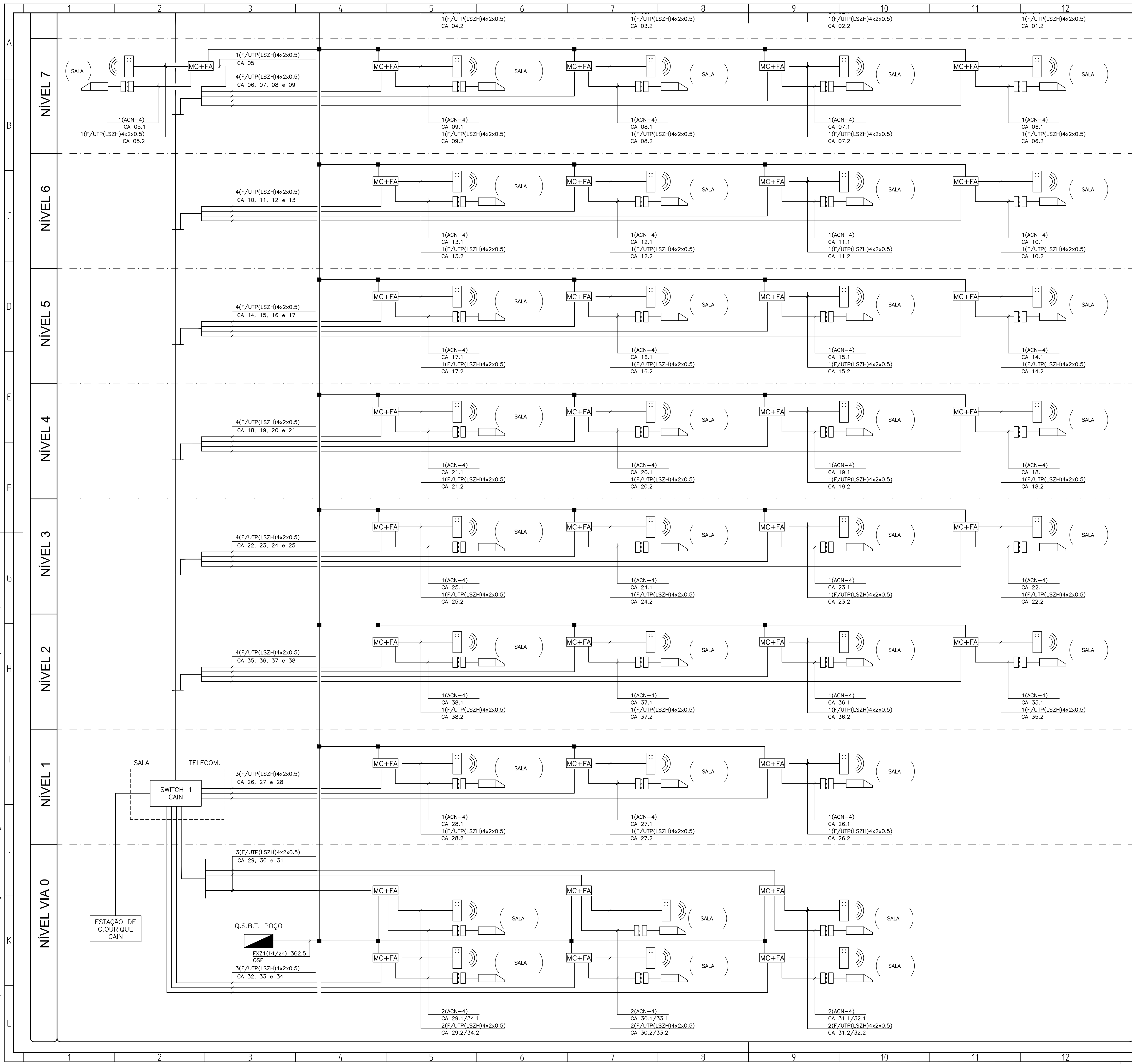
NOTAS

- 1 - A instalação será executada a cabo em tubo ou em caminho de cabos, onde eles existam.
- 2 - Nas zonas de público a instalação será em tubo VD embebido ou em tubo ERE embebido onde existam lajes e paredes de betão ou instalado no pavimento.
- 3 - Tubagens (VD ou ERE mínimo Ø25).
- 4 - Onde não seja indicado, a instalação será executada a cabo do tipo JE-H(St)HBdFE180/E90 2x2x0,8.
- 5 - O Cabo de Comunicação JE-H(St)HBdFE180/E90 deve ficar identificado dentro dos quadros eléctricos em que é instalado o Autómato.
- 6 - O limite de fornecimento do empreiteiro do SSIT, são as régua de terminais seccionáveis dos quadros.

SIMBOLOGIA

- Quadro Eléctrico
- Fonte de Alimentação Ininterrupta
- PC c/ Consola
- Autómato Programável
- Contacto Magnético de Porta
- Central de Detecção de Incêndio
- Tomada monofásica, tipo "shuko" 16A (2P+T)
- Caixa de Reagrupamento das Alavancas de Disparo
- Caixa de Relés
- Contator do negativo à terra
- Armário de Reagrupamento das Alavancas de Disparo
- Switch - Rede Ethernet
- Tetrapolar
- Equipamento de Transmissão de Dados de Fibra Ótica
- Caixa de Derivação (105x105x64 mm)
- Power Logic Ethernet Gateway da Schneider ou equivalente
- Q.E.M. - Quadro Escada Mecânica
- Q.ASC. - Quadro Ascensor
- Q.S.B.T. - Quadro Secundário de Baixa Tensão
- Q.G.B.T. - Quadro Geral de Baixa Tensão
- Q.BAL. - Quadro Bombagem de Águas Limpas
- Q.BAN. - Quadro Bombagem de Águas Negras
- S.E.T. - Subestação de Tração
- Q.VENT. - Quadro Ventilação
- Q.AVAC. - Quadro AVAC (Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado)

ALTERAÇÕES							
0	EMISSÃO INICIAL			08/10/2024	DC	SN	
				DATA	DES.	VERIF.	
PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÂNTARA PROJETO DE EXECUÇÃO							
Data:				Escala:	Des. nº	134949	F. /
Aprov.					Alter.		
Verif.					Substituído		
Proj.					Substituído		
Des.					Nº SAP		Folha
Aprov.	RP	08/10/2024		Identificação Empresa Proponente			
Verif.	SN	08/10/2024		COBA / JET S.J. / JLCM / TALPROJECTO			
Proj.	MR	08/10/2024		Escala:			
Des.	DC	08/10/2024		1/200			
Desenho nº				Folha:			
LVSSA MSA AP TLM PVE PV215 DW 116009 0 (2-2)				02/02			
				Alter.			
				0			



DESENHO N°	DENOMINAÇÃO

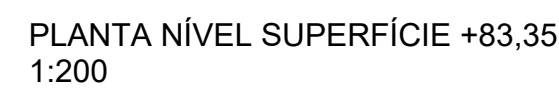
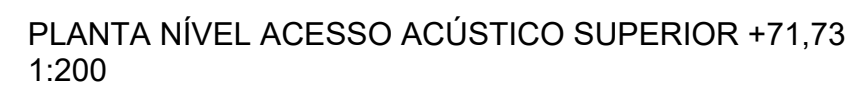
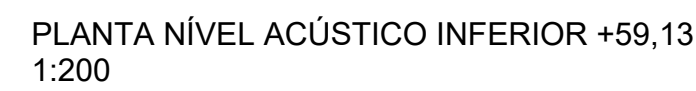
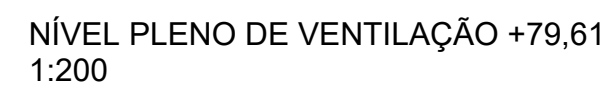
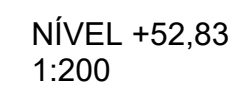
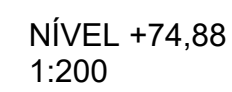
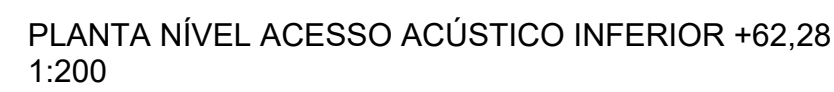
- 1 - A instalação será executada a cabo em tubo ou em caminho de cabos, onde eles existam.
- 2 - Nas zonas de público a instalação será em tubo VD embebido ou em tubo ERE embebido onde existam lajes e paredes de betão ou instalado no pavimento.
- 3 - Tubagens (VD e ERE mínimo $\varnothing 25$).
- 4 - Os cabos que interligam o módulo controlador à testa elétrica. devem ser do tipo ACN-4.
- 5 - Onde omissão, deverá ser considerado o cabo F/UTP(LSZH) 4x2x0,5

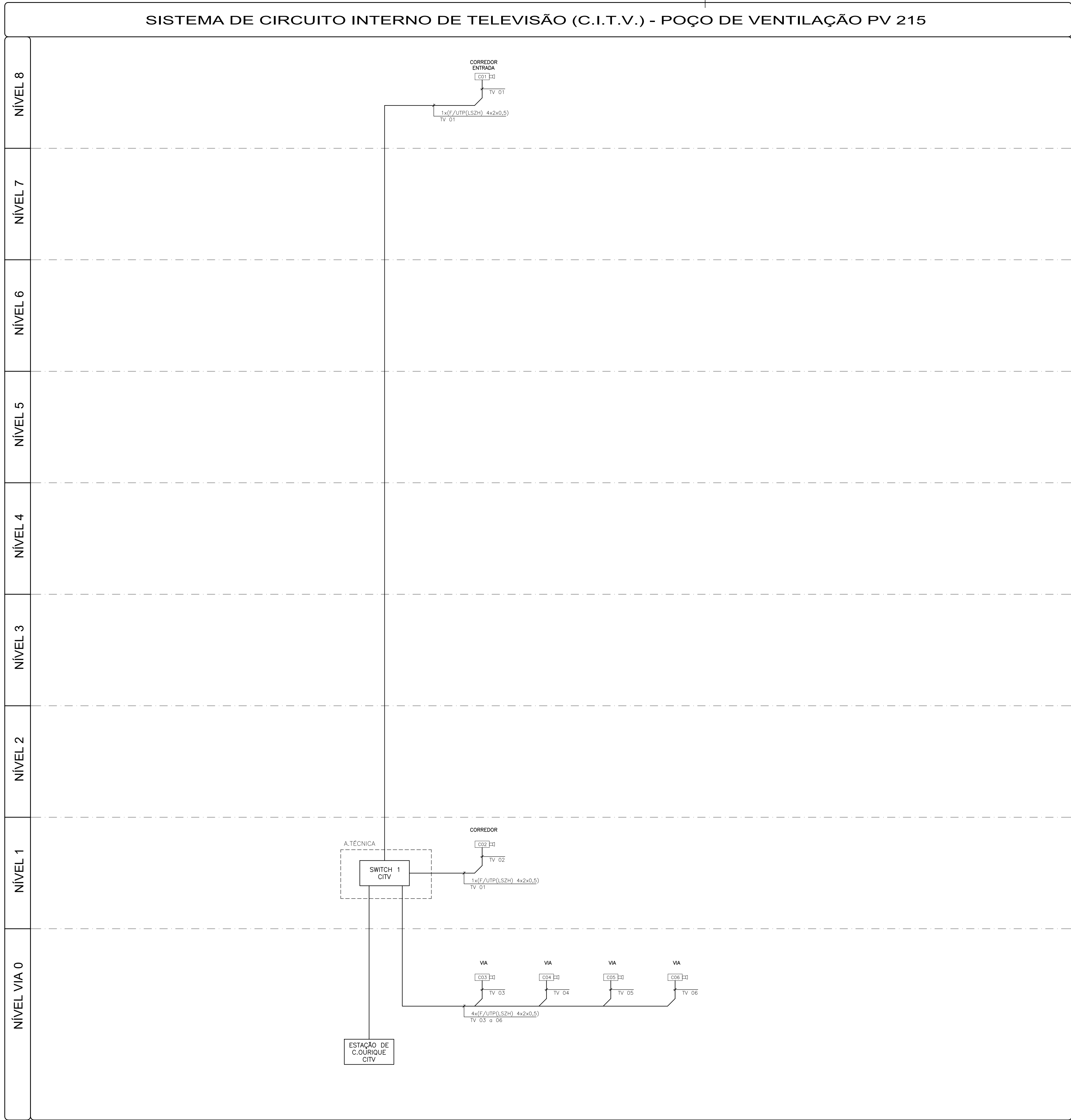
- – Quadro Eléctrico
- – Módulo Controlador e Fonte de Alimentação
- – SWITCH – Rede Ethernet
- – Leitor de cartão ML
- – Testa eléctrica/Trinco
- – Botoneira
- – Contacto Cónico
- – Chaveiro com leitor de cartão ML e retentor
- – Caixa de Derivação (105x105x64 mm)

[illegible]

- 1 - A instalação será executada a cabo em tubo ou em caminho de cabos, onde eles existam.
- 2 - Nas zonas de público a instalação será em tubo VD embebido ou em tubo ERE embebido onde existam lajes e paredes de betão ou instalado no pavimento.
- 3 - Tubagens (VD e ERE mínimo Ø25).
- 4 - Os cabos que interligam o módulo controlador à testa elétrica. devem ser do tipo ACN-4.
- 5 - Onde omissão, deverá ser considerado o cabo F/UTP(LSZH) 4x2x0,5

- – Quadro Eléctrico
- – Módulo Controlador + Fonte de Alimentação
- – SWITCH – Rede Ethernet
- – Leitor de cartão ML
- – Testa eléctrica/Trinco
- – Botoneira
- – Contacto Cónico
- – Chaveiro com leitor de cartão ML e retentor
- – Caixa de Derivação (105x105x64 mm)

[illegible]

[illegible]

NOTAS

- 1 - A instalação será executada a cabo em tubo ou em caminho de cabos, onde eles existam.
- 2 - Nas zonas de público a instalação será em tubo VD embebido ou em tubo ERE embebido onde existam lajes e paredes de betão ou instalado no pavimento.
- 3 - Tubagens (VD ou ERE mínimo Ø25).
- 4 - Os cabos destinados às câmaras internas para os elevadores, terminam no nicho do Autómato respectivo.
- 5 - Para ligação dos SWITCH à rede de dados - Ethernet, consultar o diagrama de SST.
- 6 - Onde não seja indicado, a instalação será executada a cabo do tipo F/UTP(LSZH) 4x2x0,5.

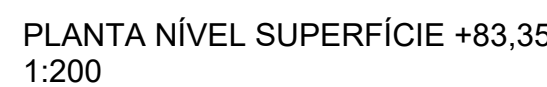
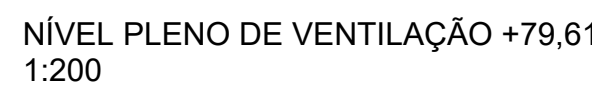
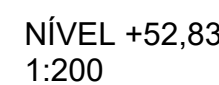
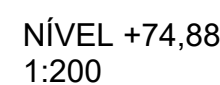
SIMBOLOGIA

- | | |
|---|---|
|  | – Bastidor de Vídeo CITV |
|  | – Monitor |
|  | – Posto de Operação |
|  | – Câmera de vídeo |
|  | – Câmera de vídeo 360 |
|  | – Caixa de Derivação Saliente (105x105x64) |
|  | – Quadro Elétrico |
|  | – Equipamento Transmissão de Dados (Fibra Óptica) |
|  | – Switch – Rede Ethernet |
|  | – Tomada monofásica, tipo "shuko" 16A (2P+T) |
|  | – Tomada RJ45 |

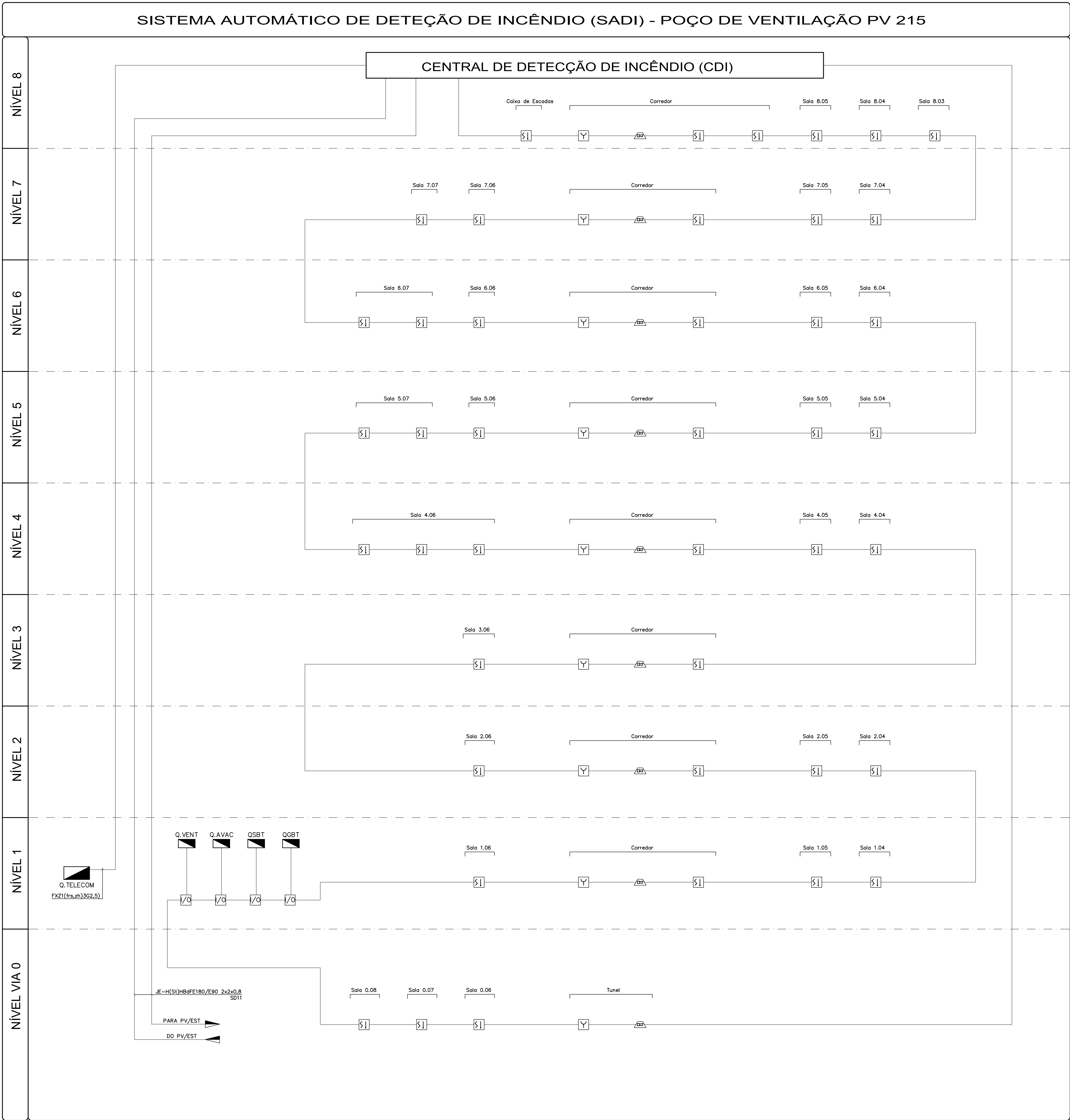
[illegible]

- 1 – A instalação será executada a cabo em tubo ou em caminho de cabos, onde eles existam.
- 2 – Nas zonas de público a instalação será em tubo VD embebido ou em tubo ERE embebido onde existam lajes e paredes de betão ou instalado no pavimento.
- 3 – Tubagens (VD ou ERE mínimo Ø25).
- 4 – Os cabos destinados às câmaras internas para os elevadores, terminam no nicho do Autómato respectivo.
- 5 – Para ligação dos SWITCH à rede de dados – Ethernet, consultar o diagrama de SSIT.
- 6 – Onde não seja indicado, a instalação será executada a cabo do tipo F/UTP(LSZH) 4x2x0,5.

- – Bastidor de Vídeo CTV
- – Monitor
- – Posto de Operação
- – Câmara de vídeo
- – Câmara de vídeo 360
- – Caixa de Derivação Saliente (105x105x64)
- – Quadro Eléctrico
- – Equipamento Transmissão de Dados (Fibra Óptica)
- – Switch – Rede Ethernet
- – Tomada monofásica, tipo "shuko" 16A (2P+T)
- – Tomada RJ45

[illegible]

Desenho elaborado/adaptado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar do Prolongamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.



DOCUMENTOS A CONSULTAR

DESENHO N.º	DENOMINAÇÃO

NOTAS

- A instalação será executada em caminho de cabos resistente ao fogo ou em tubo galvanizado a quente após maquinação. Nas salas técnicas, os cabos serão fixos com braçadeiras metálicas.
- Nas zonas de público a instalação será executada em tubo VD embebido ou em tubo ERE embebido no pavimento onde existam lajes e paredes de betão.
- Tubagens (galvanizado a quente após maquinação, VD ou ERE mínimo Ø16).
- Onde não seja indicado, a instalação será executada com cabos do tipo JE-H(S)tHbdfE180/E90 2x2x0,8, fixos com braçadeiras metálicas.
- Todos os detetores serão instalados em caixas de derivação saíentes, de cor laranja, resistentes ao fogo (T100 ED 6-5).

SIMBOLOGIA

- [Símbolo] — Detetector Multicritério
- [Símbolo] — Botoneira Manual de Alarme de Incêndio (AM)
- [Símbolo] — Avisador Luminoso de Alarme de Incêndio
- [Símbolo] — Sirene de Alarme de Incêndio (AA)
- [Símbolo] — Central de Detecção de Incêndios
- [Símbolo] — Painel remoto de repetição de alarmes
- [Símbolo] — Detetector linear de calor (DL)
- [Símbolo] — Detetector de feixe
- [Símbolo] — Módulo Input/Output
- [Símbolo] — Fonte de Alimentação 24Vdc
- [Símbolo] — Tubo sensor (tubo Ø5mm)
- [Símbolo] — Quadro eléctrico

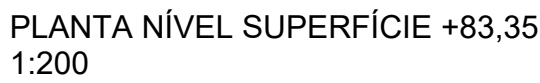
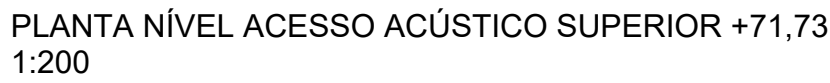
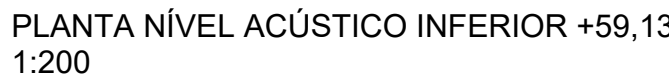
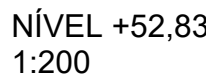
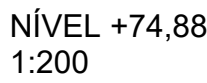
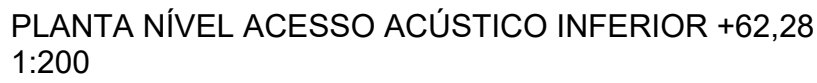
ALTERAÇÕES									
0		EMIÇÃO INICIAL		08/10/2024		DC		SN	
				DATA		DES.		VERIF.	

Data:		PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA		Escalas:	
Aprov.		S. SEBASTIÃO - ALCÂNTARA		Des. n.º 134619	
Verif.		PROJETO DE EXECUÇÃO		F. / /	
Proj.		TELECOMUNICAÇÕES		Alter.	
Des.		POÇO DE VENTILAÇÃO MEIO TROÇO ENTRE CAMPO		Substituído	
		OURIQUE E INFANTE SANTO		N.º SAP	
		SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETEÇÃO DE INCÊNDIOS (SADI)		Versão	
		ESQUEMAS DE PRINCÍPIO		Folha	

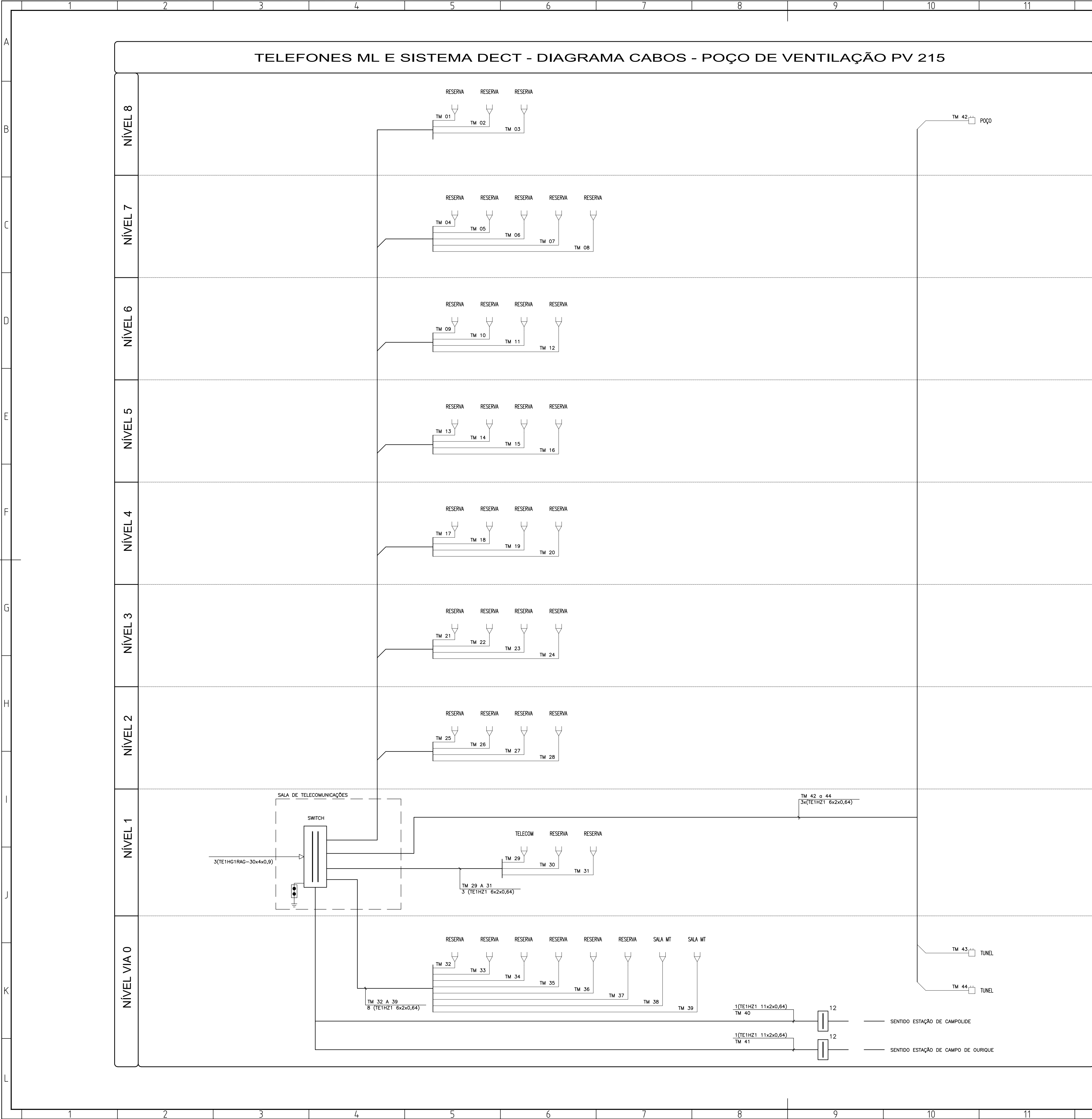
Aprov. RP		08/10/2024		MOTAENGIL		COBO		JET		JLCM	
Verif. SN		08/10/2024		Identificação Empresa Proponente		COBA / JET SJ / JLCM / TALPROJECTO		Escalas:		Folha:	
Proj. MR		08/10/2024		S/E		01/02					
Des. DC		08/10/2024		Desenho n.º		LVSSA MSA PE TLM PVE PV215 DW 116007 0 (1-2)		Alter.		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16	

1. A instalação será executada em caminho de cabos resistente ao fogo ou em tubo galvanizado a quente após maquinação. Nas salas técnicas, os cabos serão fixos com bragaadeiras metálicas.
2. Nas zonas de público a instalação será executada em tubo VD embebido ou em tubo ERE embebido no pavimento onde existam lajes e paredes de betão.
3. Tubagens (galvanizado a quente após maquinação, VD ou ERE mínimo Ø16).
4. Onde não seja indicado, a instalação será executada com cabos do tipo JE-H(St)HBdF180/E90 2x2x0,8, fixos com bragaadeiras metálicas.
5. Todos os detetores serão instalados em caixas de derivação salientes, de cor laranja, resistentes ao fogo (T100 ED 6-5).

- – Detector Multicritério
- – Botoneira Manual de Alarme de Incêndio (AM)
- – Avisador Luminoso de Alarme de Incêndio
- – Sirene de Alarme de Incêndio (AA)
- – Central de Detecção de Incêndios
- – Painel remoto de repetição de alarmes
- – Detector linear de calor (DL)
- – Detector de fumaça
- – Módulo Input/Output
- – Fonte de Alimentação 24Vdc
- – Tubo sensor (tubo Ø5mm)
- – Quadro eléctrico

[illegible]

Desenho elaborado/adaptado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar do Prolongamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.



DOCUMENTOS A CONSULTAR

DESENHO N°	DENOMINAÇÃO
	Telefones ML - Diagrama de Caixas

DESENHOS DE REFERÊNCIA

NOTAS

- 1 - A instalação será executada a cabo em tubo ou em caminho de cabos, onde eles existam.
- 2 - Nas zonas de público a instalação será em tubo VD embebido ou em tubo ERFE embebido onde existam lajes e paredes de betão ou instalado no pavimento.
- 3 - Tubagens (mínimo Ø25).
- 4 - Onde não seja indicado, a instalação será executada a cabo do tipo U/UTP(LSZH) 4x2x0,5.
- 5 - Nos circuitos Telefónicos que seguem para a galeria, a instalação é efectuada até a 1ª caixa I3 da galeria.
- 6 - Nos circuitos da antena DECT que seguem para a galeria, a localização é confirmada em obra.

SIMBOLOGIA

- ATE - Armário Telecomunicações do Edifício ML, em bastidor
- Tomada RJ45, Cat.6, saliente
- Dispositivo de Derivação
- Células do Sistema DECT
- Tomada RJ45, Cat. 6, embecida

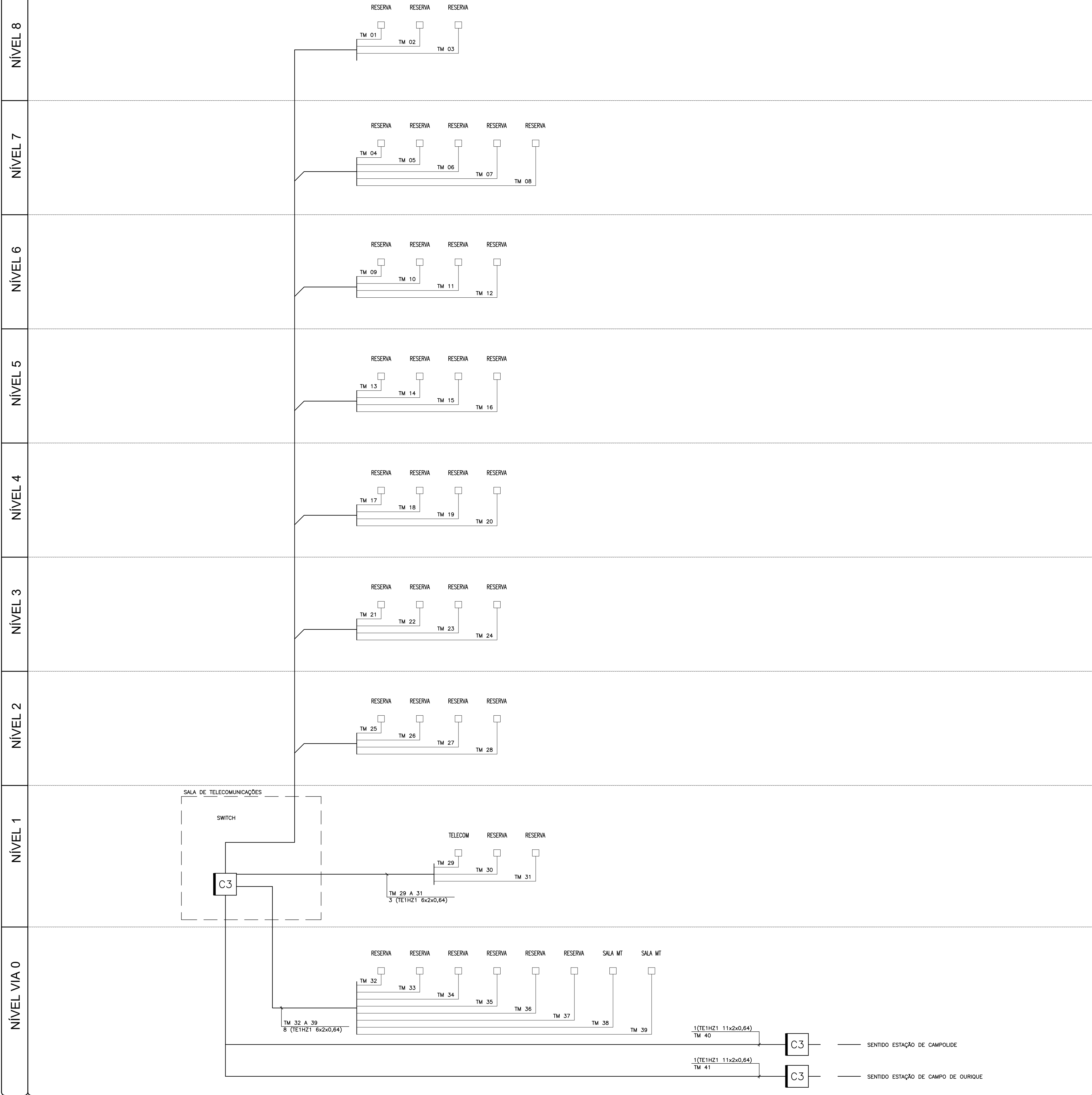
ALTERAÇÕES					
0	EMIÇÃO INICIAL		08/10/2024	DC	SN
			DATA	DES.	VERIF.

Data:		PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA			
Aprov.		S. SEBASTIÃO - ALCÁNTARA		Escalas:	
Verif.		PROJETO DE EXECUÇÃO		Des. n° 134621	
Proj.		TELECOMUNICAÇÕES		F. / /	
Des.		POÇO DE VENTILAÇÃO MEIO TROÇO ENTRE CAMPO OURIQUE E INFANTE SANTO		Alter:	
		TELEFONES ML E SISTEMA DECT		Substituído	
		ESQUEMAS DE PRINCIPIO		N° SAP	
				Versão	
				Folha	

				Identificação Empresa Proponente	
Aprov. RP		08/10/2024		COBA / JET S.J. / JLCM / TALPROJECTO	
Verif. SN		08/10/2024		Escalas:	
Proj. MR		08/10/2024		S/E	
Des. DC		08/10/2024		Folha:	
				01/03	
				Desenho n° LVSSA MSA PE TLM PVE PV215 DW 116010 0 (1-3)	
				Alter:	
				0	

Desenho elaborado/adaptado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar do Prolongamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.

TELEFONES ML E SISTEMA DECT - DIAGRAMA DE TUBAGENS E CAIXAS - POÇO DE VENTILAÇÃO PV 215



DOCUMENTOS A CONSULTAR

DESENHO N°	DENOMINAÇÃO
	Telefones ML - Diagrama de Cabos

DESENHOS DE REFERÊNCIA

NOTAS

- 1 - A instalação será executada a cabo em tubo ou em caminho de cabos, onde eles existam.
- 2 - Nas zonas de público a instalação será em tubo VD embebido ou em tubo ERFE embebido onde existam lajes e paredes de betão ou instalado no pavimento.
- 3 - Tubagens (mínimo Ø25).
- 4 - Nos circuitos Telefónicos que seguem para a galeria, a instalação é efectuada até a 1ª caixa I3 da galeria.
- 5 - Nos circuitos da antena DECT que seguem para a galeria, a localização é confirmada em obra.

SIMBOLOGIA

- B** - Bastidor - ATE
- I3** - Caixa de Bloco do Tipo I3
- Cn** - Caixa de Bloco do Tipo Cn (n=1,2,3,4)
- - Caixa de Saída para Tomada Telefónica (tipo I1, funda)
- ◻ - Células do sistema DECT

ALTERAÇÕES									
0		EMISSÃO INICIAL		08/10/2024		DC		SN	
				DATA		DES.		VERIF.	

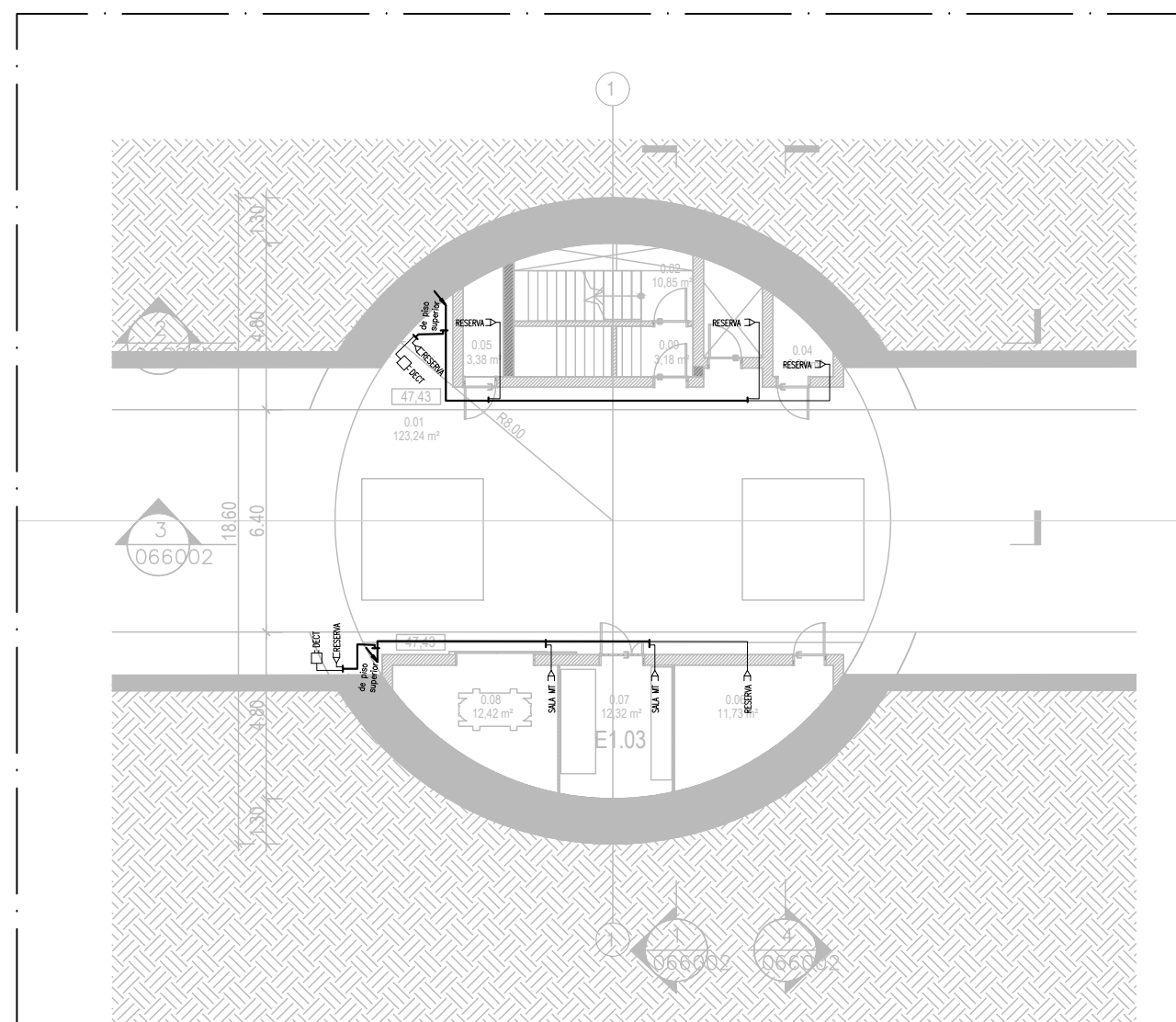
Data:		PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÂNTARA PROJETO DE EXECUÇÃO					
Aprov.		TELECOMUNICAÇÕES POÇO DE VENTILAÇÃO MEIO TROÇO ENTRE CAMPO OURIQUE E INFANTE SANTO				Escala: Des. nº 134950 F. _ / _	
Verif.		TELEFONES ML E SISTEMA DECT ESQUEMAS DE PRINCÍPIO				Alter: _____	
Proj.						Substituído _____	
Des.						Nº SAP _____ Versão _____	
						Folha _____	

Aprov. RP		08/10/2024		Identificação Empresa Proponente		COBA / JET S.J. / JLGM / TALPROJECTO		Escala: S/E	
Verif. SN		08/10/2024						Folha: 02/03	
Proj. MR		08/10/2024							
Des. DC		08/10/2024		Desenho nº LVSSA MSA PE TLM PVE PV215 DW 116010 0 (2-3)		Alter: 0			

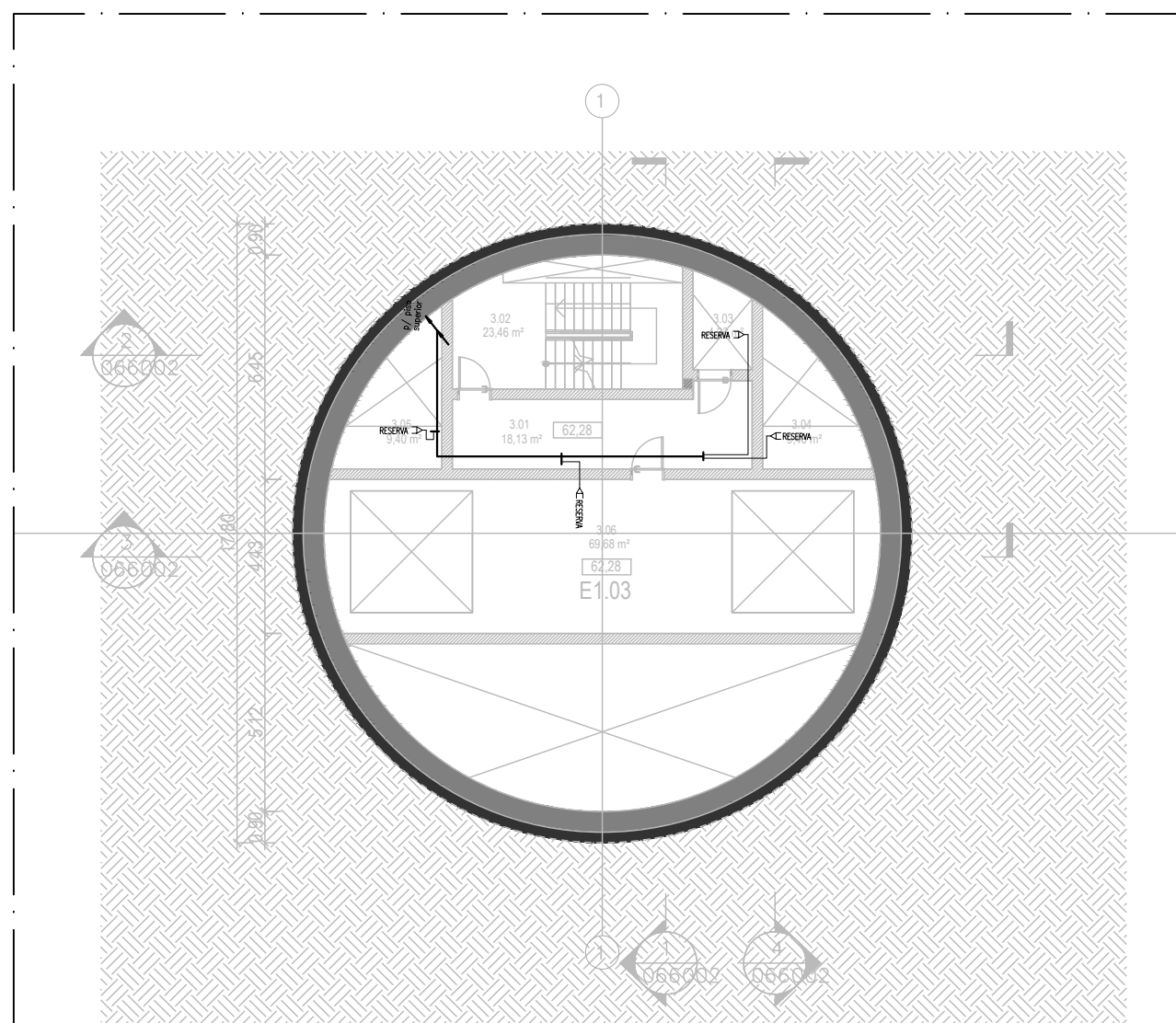
NOTAS

- ## SIMBOLOGIA

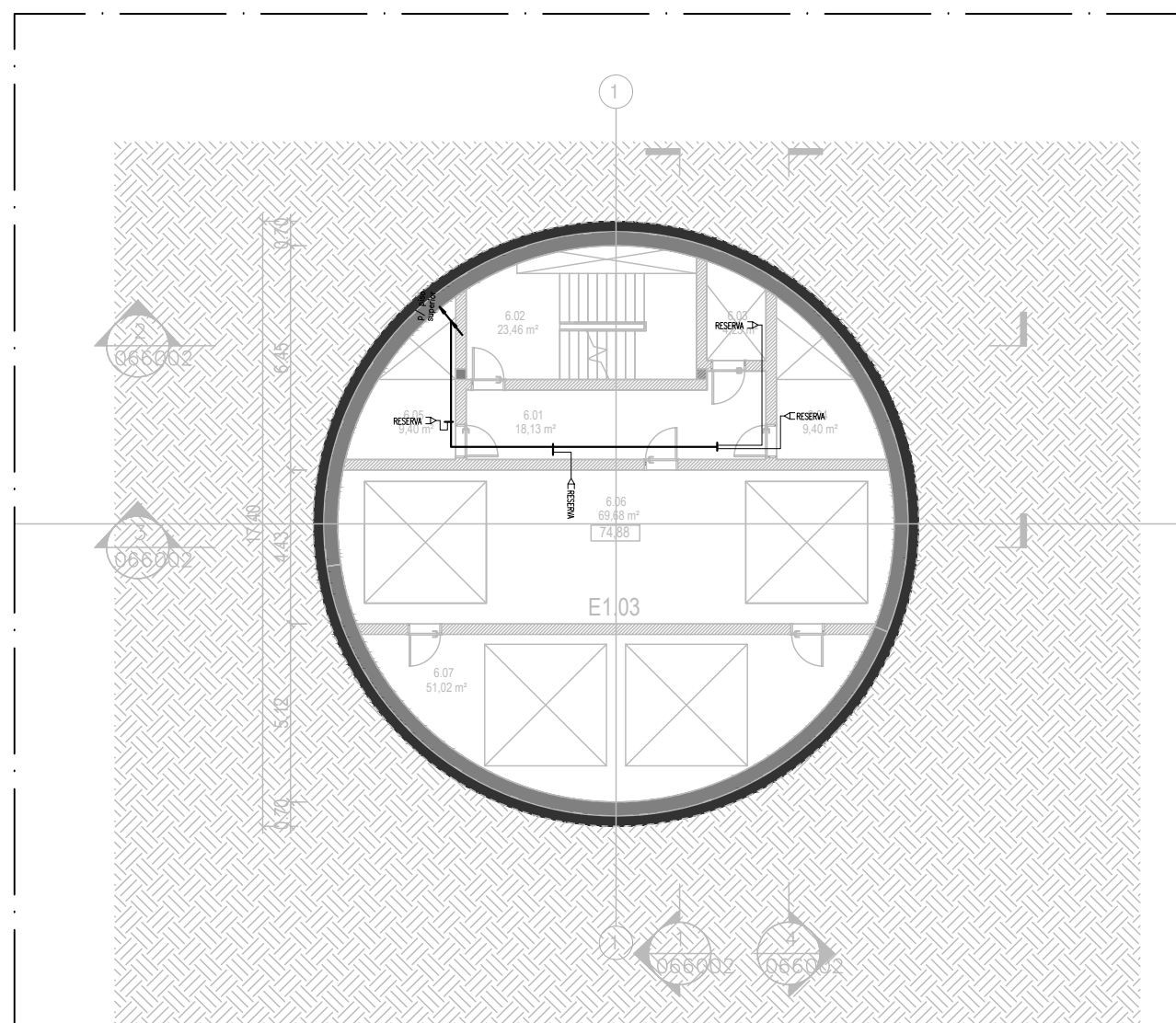
- ☒ – Bastidor – ATE
- ☒ – Caixa de Bloco do Tipo I3
- ☒ – Caixa de Bloco do Tipo Cn ($n=1,2,3,4$)
- ☐ – Caixa de Saída para Tomada Telefônica (tipo I1, funda)
- ☐ – Células do sistema DECT

[illegible]

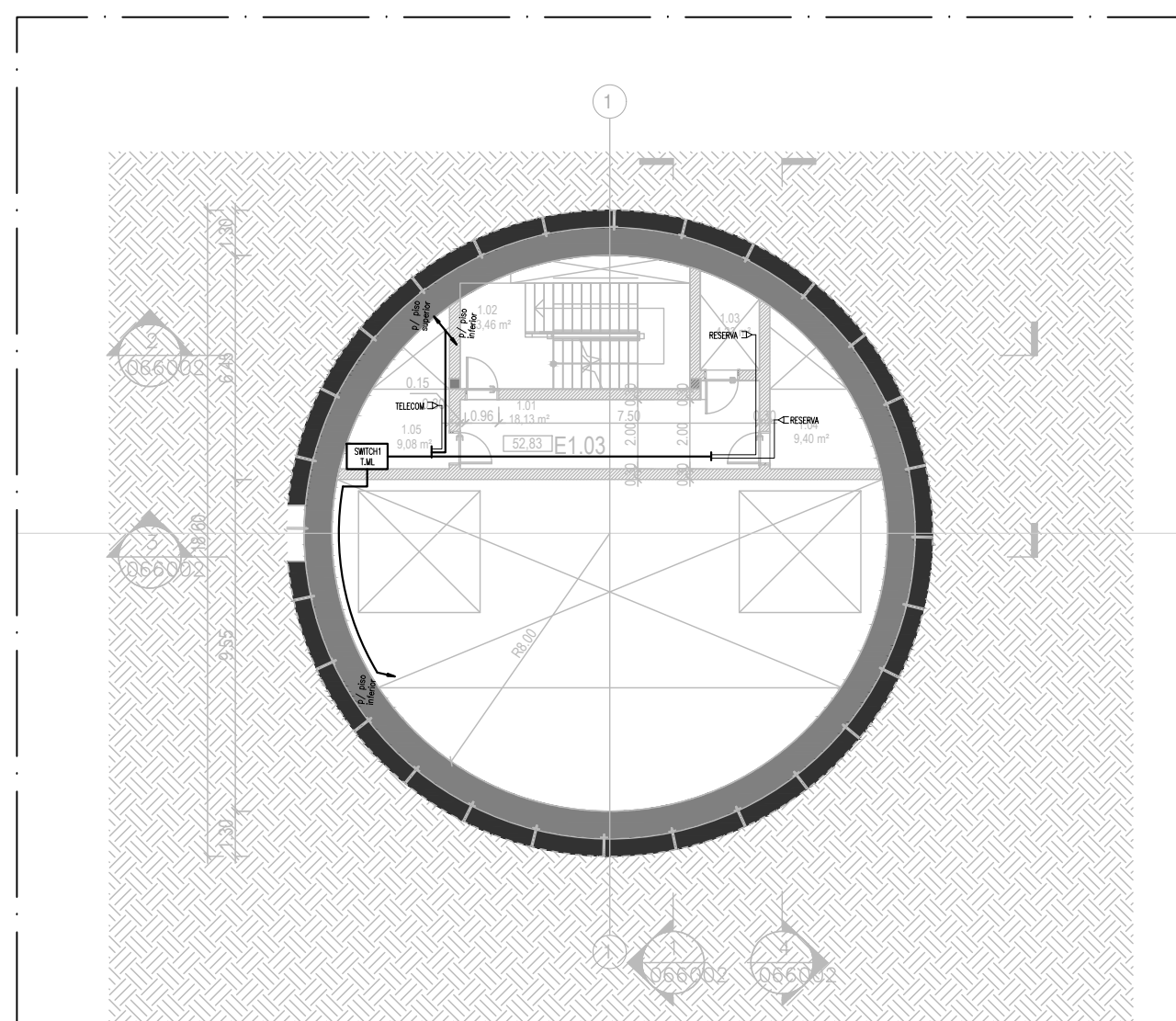
PLANTA NÍVEL VIA +47,43
1:200



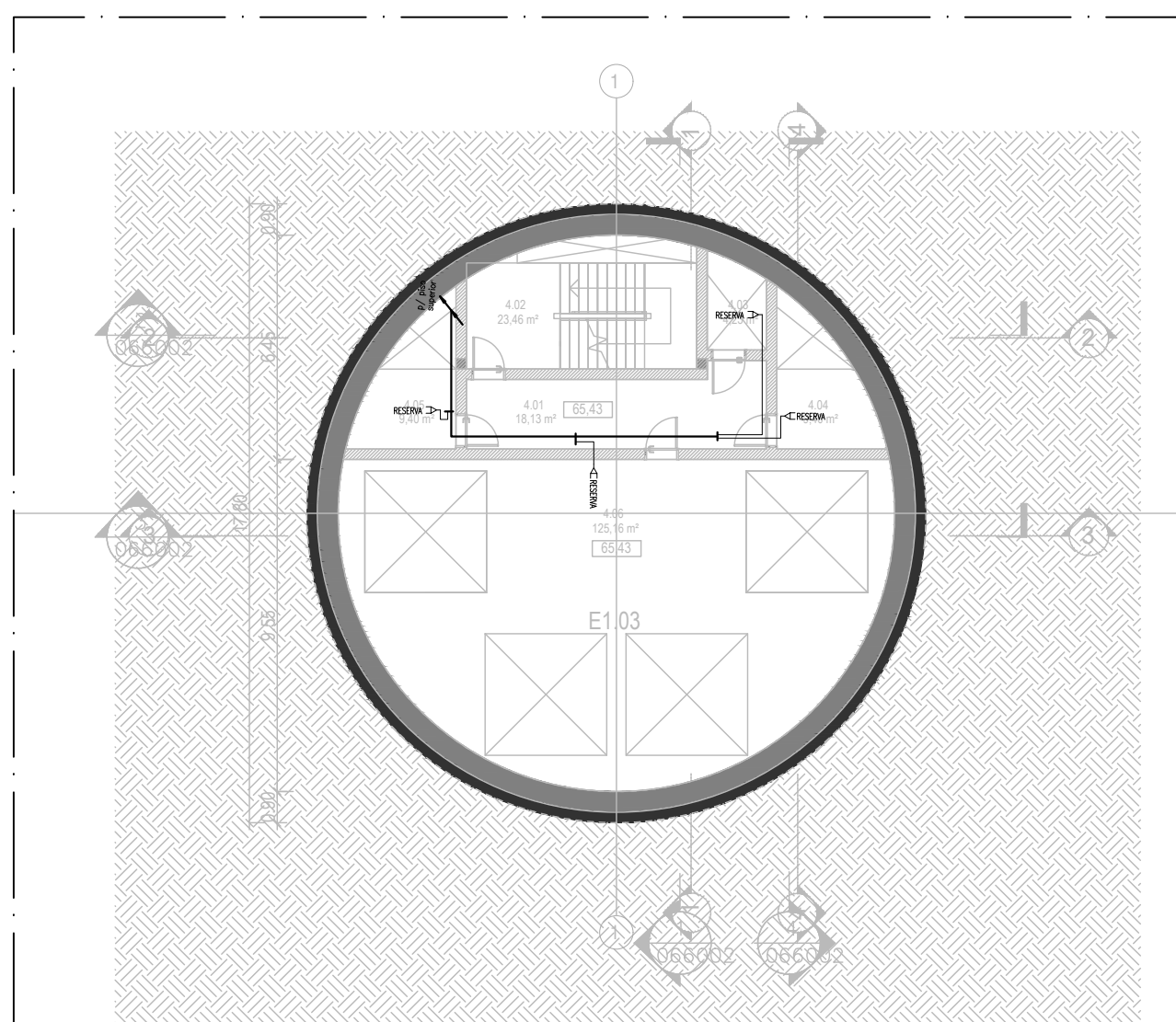
PLANTA NÍVEL ACCESO ACÚSTICO INFERIOR +62,28
1:200



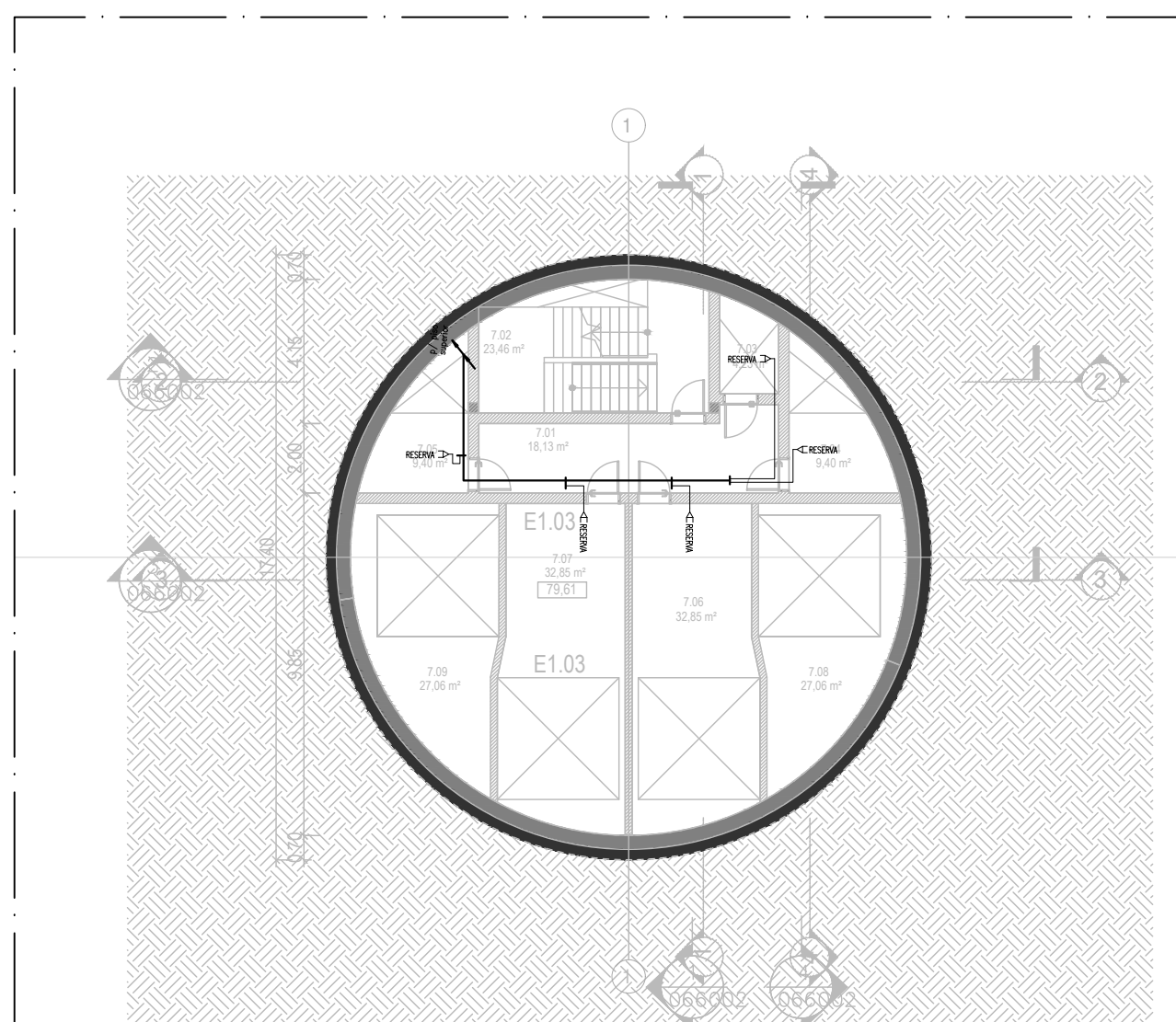
NÍVEL +74,88
1:200



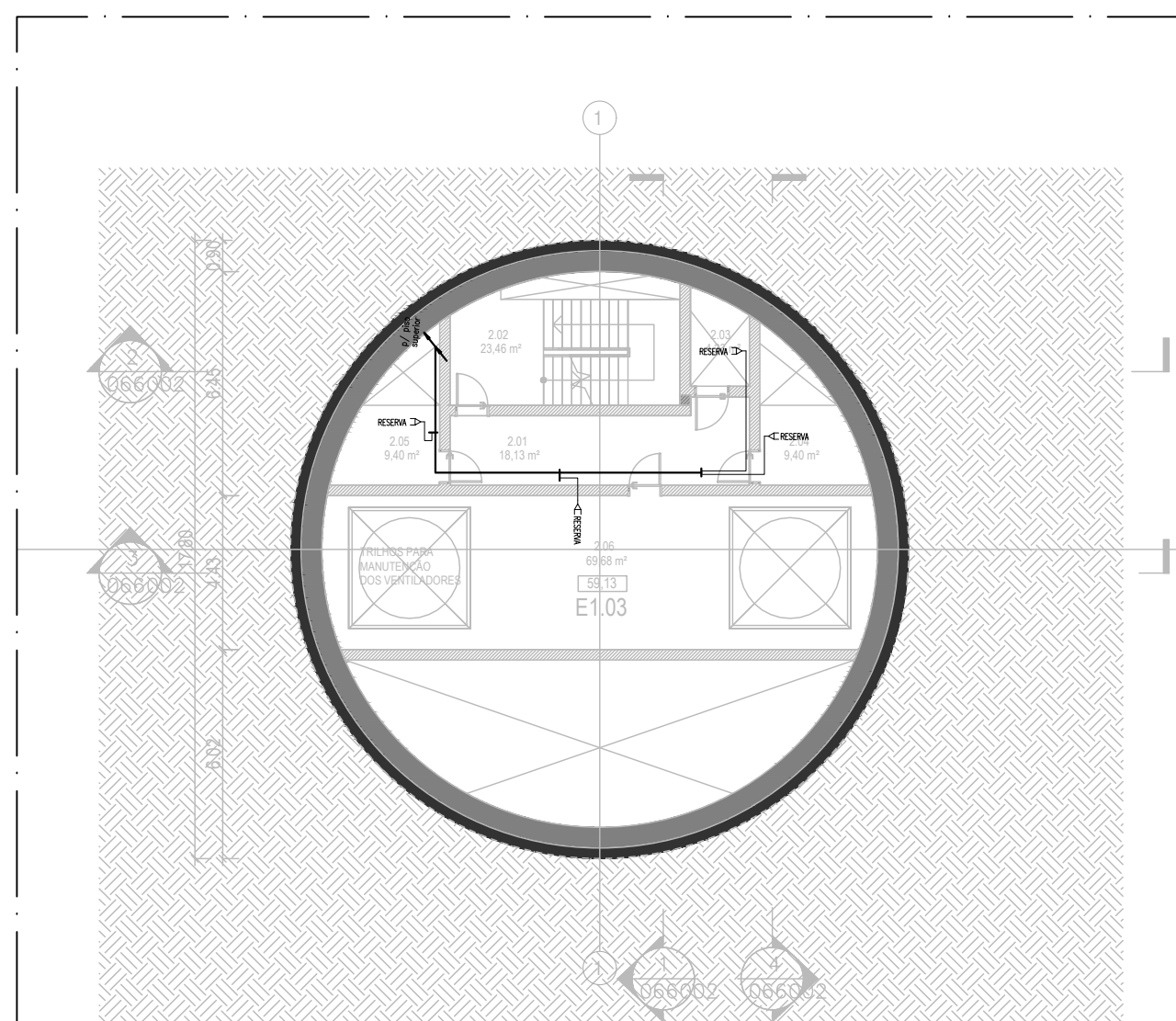
NÍVEL +52,83
1:200



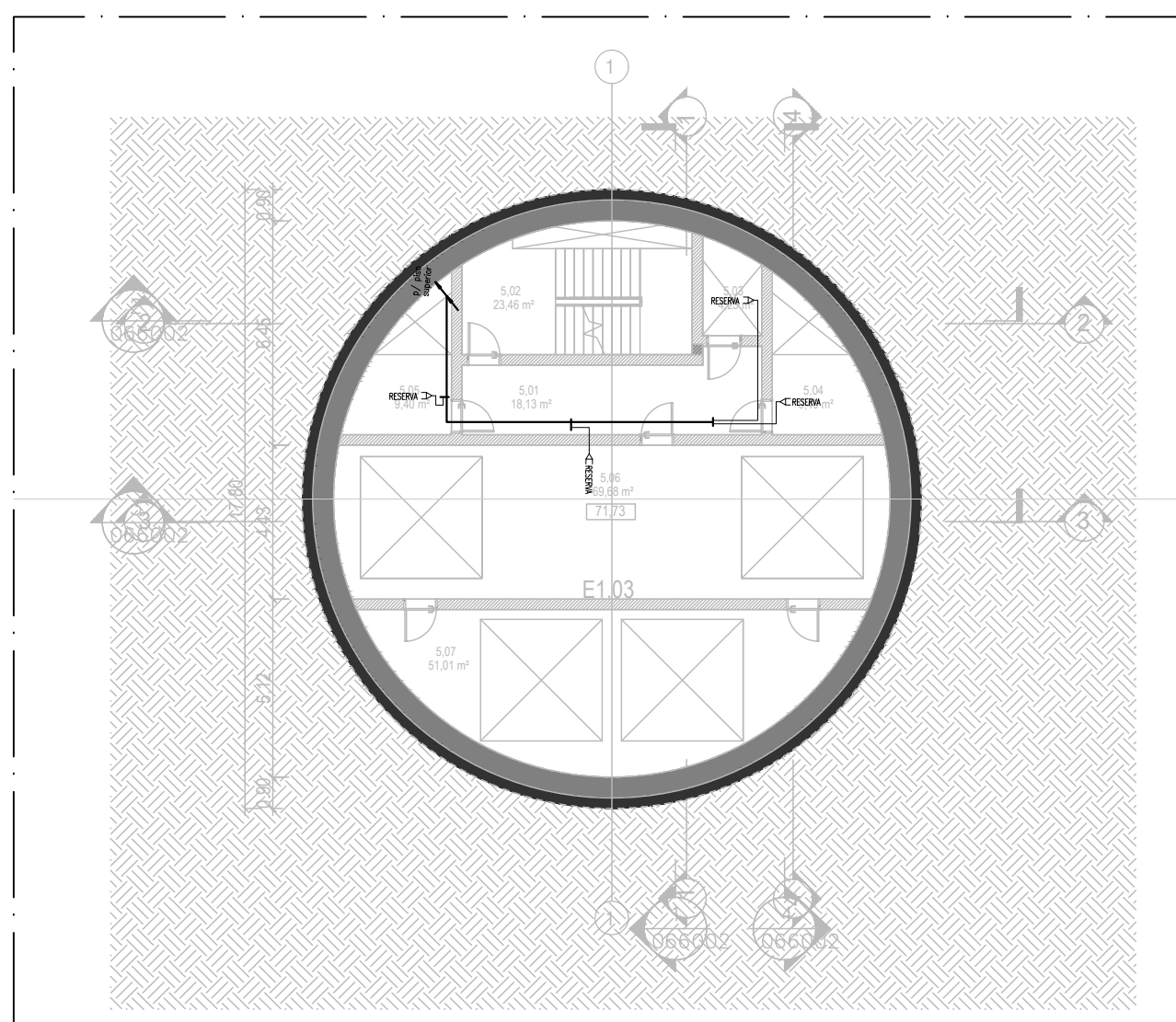
PLANTA NÍVEL VENTILAÇÃO +65,43
1:200



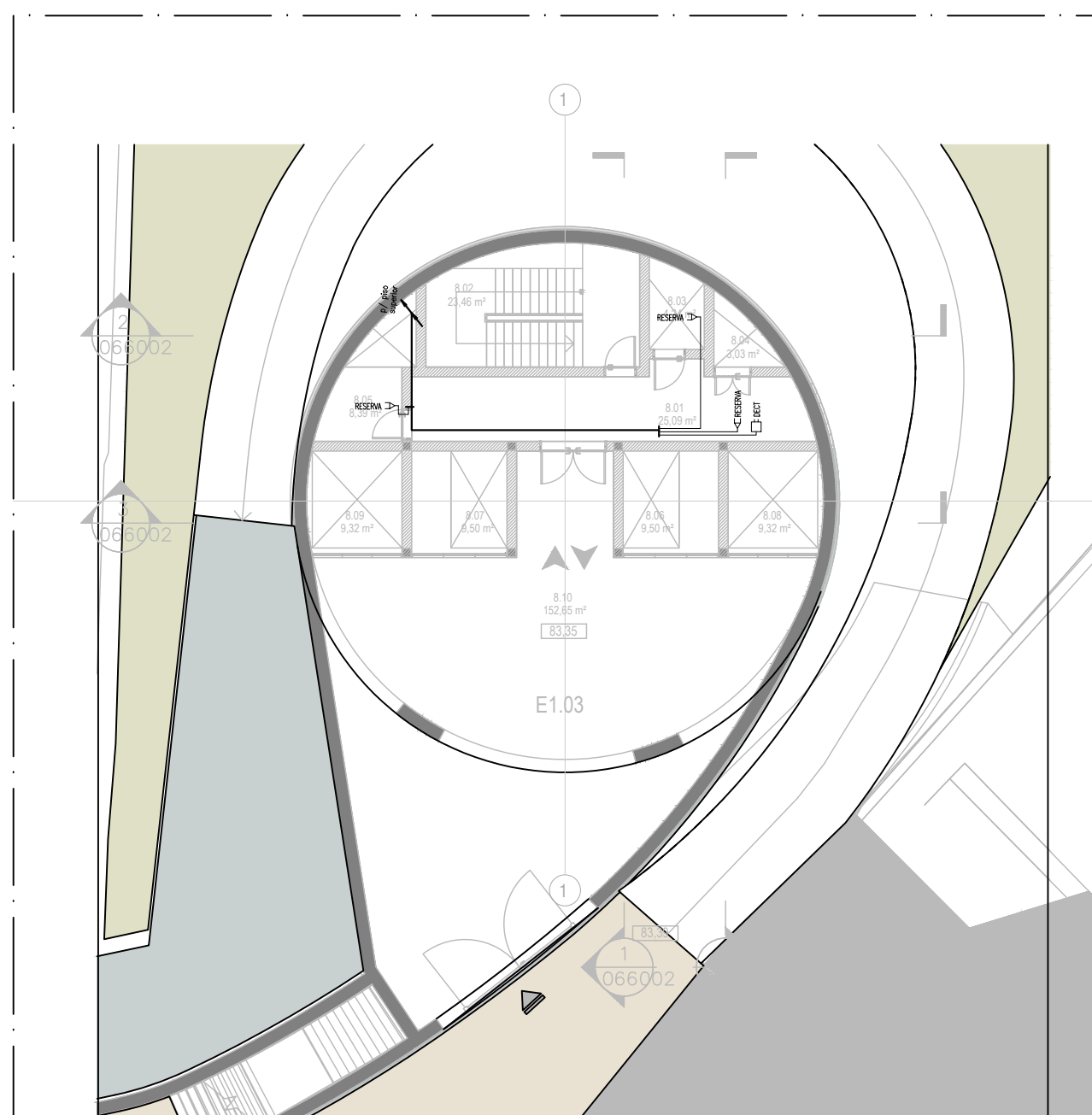
NÍVEL PLENO DE VENTILAÇÃO +79,61
1:200



PLANTA NÍVEL ACÚSTICO INFERIOR +59,13
1:200



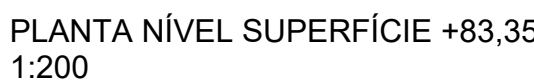
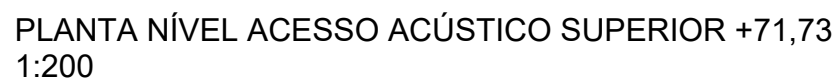
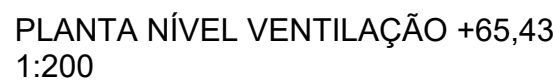
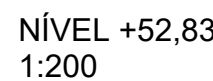
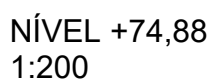
PLANTA NÍVEL ACESSO ACÚSTICO SUPERIOR +71,73
1:200



PLANTA NÍVEL SUPERFÍCIE +83,35
1:200

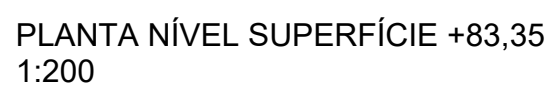
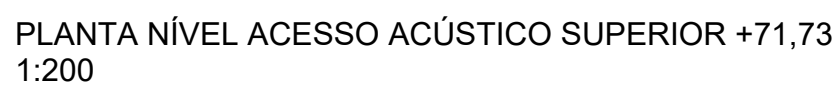
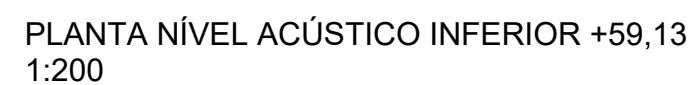
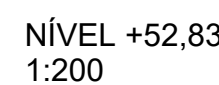
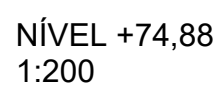
- 1 - Todos os caminhos de cabos do tipo calha metálica perfurada ou varão eletroalodado são galvanizados a quente.
- 2 - Os caminhos de cabos, de qualquer largura, terão 50 mm de aba e nos do tipo calha metálica perfurada a aba será reforçada.
- 3 - Recortes resultantes de seccionamento de treços rectilíneos, que acarretem o aparecimento do material sem a protecção galvânica, serão recobertos com tinta especial, com teor mínimo de zinco puro no seu filme seco de 96%, a fim de evitar a corrosão através dos recortes.
- 4 - A continuidade eléctrica em mudanças de nível e transições em que não haja continuidade do material, será assegurada através da montagem de "links".
- 5 - Em todas as passagens através de paredes e pavimentos, todos os cabos serão em ambos os lados, revestidos com produto de selagem.
- 6 - Todos os cabos serão fixos aos caminhos de cabos, conforme definido nas peças escritas.
- 7 - Nos caminhos de cabos, de 15 em 15 m os cabos serão devidamente identificados com etiquetas, de acordo com a devida nomenclatura.
- 8 - As prumadas entre os diversos níveis são em varão electroalodado.
- 9 - A localização exacta dos equipamentos será confirmada/validada em obra, nos desenhos de pormenor específicos desta especialidade e da arquitetura.
- 10 - Na instalação em obra, será tida em conta a localização dos restantes equipamentos das outras especialidades, de modo a garantir a harmonia dos espaços.

- – Caminho de cabos em calha metálica perfurada, para Telecomunicações.
- – Calha de pavimento de 3 vias, 250x48mm em chapa de aço galvanizado.
- – Instalação em tubo no pavimento
- – Caixa de pavimento com 410x410x(60–100)
- – Caixa de pavimento com 410x410x(60–100) marcada de forma indelével.
- – Caminho de Cabos que muda para nível superior.
- – Caminho de Cabos que muda para nível inferior.
- – Caminho de cabos de Telecomunicações – largura xxx

[illegible]

- 1 – O cabo radianle deverá ser instalado no teto do túnel em posição central de modo que fique a uma distância de 2 e 5m, de comboio e radios respectivamente.
- 2 – A fixação do cabo será efetuada com suportes resistentes ao fogo, com garra metálica, no máximo de 8 em 8m.
- 3 – A fixação entre suportes resistentes ao fogo, será efetuada por suporte standard do mesmo tipo, de metro a metro.
- 4 – Nos casos de impossibilidade de instalação com as distâncias indicadas, pode aceitar-se a instalação, após autorização, de cabo tensor esticado em ambos os extremos.
- 5 – Deverão ser garantidas as distâncias de separação do cabo a outros elementos conforme Requisitos Técnicos.
- 6 – Os divisores de potência e cargas deverão estar instaladas nas paredes laterais para permitir fácil acesso à manutenção.
- 7 – A localização exacta dos equipamentos será confirmada/validada em obra
- 8 – Na instalação em obra, será tida em conta a localização dos restantes equipamentos das outras especialidades, de modo a garantir a harmonia dos espaços.

- – Divisor de potência 2 saídas RF
- – Divisor de potência 3 saídas RF
- – Carga terminal RF

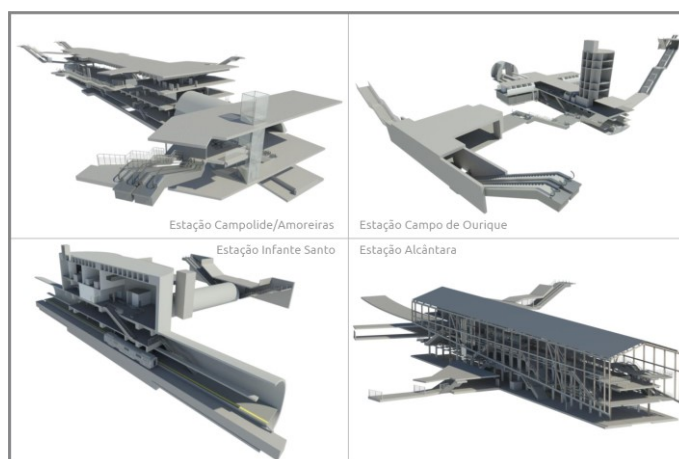
[illegible]

METRO DE LISBOA

PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA ENTRE SÃO SEBASTIÃO E ALCÂNTARA

EMPREITADA DE CONCEÇÃO CONSTRUÇÃO

PROJECTO DE EXECUÇÃO



TOMO VI - VOLUME 2 – POÇO DE VENTILAÇÃO 215

7.4 – VENT. PRINCIPAL, DESENFUMAGEM E SISTEMA DE AVAC

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Documento SAP:	LVSSA MSA PE VEN PVE PV215 MD 136001 0
-----------------------	--

	Nome	Assinatura	Data
Elaborado	Luís Calado		2024-10-11
Revisto	Miguel Leão		2024-10-11
Verificado	Júlio Monteiro		2024-10-11
Coordenador Projeto	Rui Rodrigues		2024-10-11
Aprovado	Raúl Pistone		2024-10-11

	Nome	Assinatura	Data
Gestor de Projeto	Raúl Pistone		2024-10-11

Índice

1	Introdução.....	3
1.1	Âmbito de Aplicação	3
1.2	Conteúdo do Projecto	3
1.3	Glossário	4
1.4	Tabela de Unidades.....	5
1.5	Documentos de Referência.....	5
1.5.1	Documentação Técnica	5
1.6	Normas e critérios de projecto	7
2	SISTEMA DE VENTILAÇÃO PRINCIPAL E CONTROLO DE FUMOS.....	8
2.1	Introdução.....	8
2.2	Sistema de Ventilação Principal das Estações e Túneis – Modo “Normal”	8
2.3	Sistema de Ventilação Principal das Estações e Túneis – Modo “Emergência”	10
2.3.1	Incêndio na Estação.....	11
2.3.2	Incêndio no Túnel.....	12
2.4	Caudais de Ar	12
2.5	Características dos Ventiladores.....	13
2.5.1	Definição do equipamento, requisitos gerais	14
2.5.2	Características Funcionais	15
2.6	Sistemas de Pressurização de Caminhos de Emergência	15

1 Introdução

O presente documento destina-se a apresentar as instalações electromecânicas de Ventilação, Desenfumagem e de Sistemas de AVAC a implementar no **Poço de Ventilação PV215**, a construir na Empreitada de Conceção e Construção de Prolongamento da Linha Vermelha entre a São Sebastião e Alcântara, da empresa Metropolitano de Lisboa, EPE.

1.1 Âmbito de Aplicação

De um modo geral as instalações electromecânicas de ventilação propostos serão constituídas pelos seguintes subsistemas:

- Ventilação das estações e túneis;
- Ventilação e aquecimento/arrefecimento dos espaços com ocupação permanente e de locais técnicos com requisitos específicos;
- Ventilação de espaços técnicos para limitação da sua temperatura máxima;
- Pressurização dos caminhos de evacuação/emergência;
- Ventilação higiénica e desenfumagem das zonas públicas das estações;
- Pressurização das escadas de acesso aos meios de socorro e de emergência dos poços de ventilação e emergência (PVE) nos troços em túnel.

1.2 Conteúdo do Projecto

Nesta fase, os desenhos que acompanham o projecto são compostos por esquemas de implantação dos equipamentos e esquemas de funcionamento dos equipamentos principais associados à ventilação de estações e túneis.

As soluções propostas obedecem às regras técnicas habitualmente seguidas nos estudos da mesma natureza e os critérios de dimensionamento seleccionados foram devidamente validados pela experiência.

O projecto de execução do sistema de ventilação/desenfumagem e do sistema de ventilação e de climatização (AVAC) será realizado demonstrando a exequibilidade e adequabilidade das soluções numa perspectiva de cumprimento e optimização do prazo de realização da obra.

O projecto será elaborado no escrito cumprimento da legislação, regulamentação e normalização aplicáveis e serão considerados nas suas versões mais recentes e que tenham sido editadas até à celebração do contracto. Serão levadas em consideração as normas, critérios de projecto, requisitos funcionais e operacionais do Metropolitano de Lisboa, EPE.

No desenvolvimento do projecto e no fornecimento e montagem dos sistemas de ventilação e climatização serão observadas as instruções dos fabricantes dos equipamentos.

Na concepção das soluções, no desenvolvimento dos projectos nas suas diversas fases e na construção dos sistemas serão observadas toda a legislação, normas e recomendações técnicas aplicáveis, na sua versão mais actualizada.

Na aplicação das normas, regulamentos e legislação será observada a seguinte hierarquia:

- Primeiro as nacionais ou já transpostas para o direito português,
- as aplicáveis na União Europeia e

- Por fim as de aplicação no resto do mundo.

Na elaboração dos projectos, a citação, de forma remissiva para publicações técnicas, de referência nacional e/ou internacional, das chamadas “boas práticas” e experiências congéneres e de normativos em uso fora do espaço da União Europeia, só será realizada se dela não decorrer manifesta redução do nível de integridade, exigência e de rigor técnico e de segurança operacional global do sistema metro, em benefício da pertinência de eventuais soluções de projecto.

O projecto será realizado de forma a permitir o acompanhamento contínuo por parte da equipa técnica do Metropolitano de Lisboa, EPE, e de eventuais consultores designados pelo ML para o efeito, pelo que prevemos a realização de reuniões periódicas nas instalações do ML ou por vide conferência, para análise do projecto e do seu andamento. Para as reuniões presenciais serão produzidos elementos gráficos em “versão de trabalho” ou outros que permitam informar detalhadamente o ML do seu grau de execução.

Na elaboração do projecto em referência, nomeadamente os sistemas de ventilação, desenfumagem e do sistema de AVAC, será atendida, com particular acuidade a coordenação e compatibilização multidisciplinar, resultando no final um projecto de execução sem problemas de integridade, livre de conflitos, com as interferências entre os diversos projectos específicos resolvidas e com todas as interfaces bem definidas, de modo a auxiliar na avaliação de custos, métodos construtivos e prazos de execução e visando a minimização dos problemas de execução da obra.

Em conformidade com o parágrafo precedente, sinaliza-se a particular exigência de coordenação e compatibilização com as disciplinas de: arquitectura, estruturas, instalações eléctricas e SSIT.

1.3 Glossário

Os termos técnicos e acrónimos utilizados no presente documento são os que se encontram na seguinte lista:

EN	Norma europeia
NP	Norma portuguesa
SSIT	Sistema de Supervisão das Instalações Técnicas
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigeration and Air conditioning Engineers
SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association

Tabela 1 – Glossário

1.4 Tabela de Unidades

De uma forma geral, são utilizados as unidades do Sistema Internacional (SI) e os seus múltiplos e submúltiplos. As unidades são agrupadas na tabela seguinte:

grandeza física	unidade	símbolo
Massa	quilograma	kg
Comprimento	metro, centímetro, milímetro	m, cm, mm
Tempo	segundo, minuto, hora	s, min, h
Área	metro quadrado	m ²
Volume	metro cúbico	m ³
Caudal	metro cúbico por segundo	m ³ /s
Densidade	quilograma por metro cúbico	kg/m ³
Temperatura	kelvin, celsius	K, C
Energia	joule	J
Força	newton	N
Aceleração	metro por segundo quadrado	m/s ²
Potência	watt, quilowatt, megawatt	W, kW, MW
Pressão	pascal	Pa
Visibilidade	metro	m
Velocidade	metro por segundo, metro por minuto	m/s, m/min
Tensão elétrica	volt	V
Intensidade de corrente elétrica	ampere	A
Velocidade angular	rotação por minuto	rpm
Calor específico	joule por quilograma e por kelvin	J/kg K

Tabela 2 - Tabelas de Unidades

1.5 Documentos de Referência

1.5.1 Documentação Técnica

Os seguintes elementos do programa preliminar de instalações mecânicas serviram de base à elaboração do estudo prévio:

REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO
LVSSA ML PP VEN LIN 000 MD 130001	Estações e túneis: ventilação principal e desenfumagem s sistema AVAC
LVSSA CE.CET	Caderno de encargos – clausulas técnicas
RT 137	Condições Gerais para o Sistema de A.V.A.C.
RT 138	Conduatas de Ar e Acessórios para o Sistema de A.V.A.C.
RT 139	Ventiladores para o Sistema de A.V.A.C.

RT 140	Grelhas, Difusores e Válvulas de Extração para o Sistema de A.V.A.C.
RT 141	Registos para o Sistema de A.V.A.C.
RT 142	Filtros de Ar para o Sistema de A.V.A.C.
RT 143	Unidades Individuais de Ar Condicionado
RT 144	Equipamento de Controlo para o Sistema de A.V.A.C.
RT 145	Estruturas Metálicas para o Sistema de A.V.A.C.
RT 146	Tratamento Anti Corrosão de Estruturas Metálicas para O Sistema de A.V.A.C.
RT 147	Quadros Eléctricos de Alimentação e Comando para o Sistema de A.V.A.C.
RT 148	Condições Gerais para o Sistema de Ventilação Principal
RT 149	Conduitas de Ar e Acessórios para o Sistema de Ventilação Principal
RT 150	Ventiladores, Atenuadores Acústicos Cilíndricos e Difusores Acústicos do Sistema de Ventilação Principal
RT 151	Atenuadores Acústicos para o Sistema de Ventilação Principal
RT 152	Filtros de Ar para o Sistema de Ventilação Principal
RT 153	Grelhas de Fabrico Standard para o Sistema de Ventilação Principal
RT 154	Registos para o Sistema de Ventilação Principal
RT 155	Estruturas Metálicas para o Sistema de Ventilação Principal
RT 156	Tratamento Anti Corrosão de Estruturas Metálicas para o Sistema de Ventilação Principal
RT 157	Equipamento de Controlo para o Sistema de Ventilação Principal
RT 158	Quadros Eléctricos de Alimentação e Comando para o Sistema de Ventilação Principal
RT 200	Sistema de Desenfumagem e Ventilação Naturais
RT 201	Cortinas de Ar
RT 211	Condições Técnicas Gerais de Instalações de Ventilação/Desenfumagem, Ventilação Secundária e Bombagem
RT 243	Unidades de Tratamento de Ar
RT 271	Esgotos de Condensados de AVAC
RT 272	Válvulas e Acessórios Hidráulicos para Instalações de AVAC
RT 273	Tubagens para Circuitos Hidráulicos de AVAC

Tabela 3 - Documentação Técnica de referência

1.6 Normas e critérios de projecto

Sem se pretender ser exaustivo, os critérios técnicos, normas internacionais e legislação nacional em vigor que orientarão o desenvolvimento do projecto de execução e que serão igualmente seguidas na construção serão as que se indicam a título de referência, sem prejuízo de outras que, existindo e sendo de cumprimento obrigatório, serão consideradas, nomeadamente:

- Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios - decreto-lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro (RJSCIE), com a redacção dada pelo decreto-lei n.º 224/2015, de 9 de Outubro, que republica, e pelo decreto-lei n.º 95/2019 de 18 de Julho e posteriormente rectificado pela lei n.º 123/2019 de 18 de Outubro;
- Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RTSCIE), Portaria n.º 1532/2008 de 29 de Dezembro, com a redacção dada pela portaria n.º 135/2020 de 2 de Julho;
- Notas Técnicas da ANEPC;
- Cadernos Técnicos PROCIV;
- Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de Julho;
- Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (RTIEBT) – Decreto-Lei n.º 226/2005 de 28/12
- Portaria 949-A/2006 de 11 de Setembro de 2006;
- Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em Baixa Tensão D.R. 90/84 de 26 de Dezembro (Edição de 1993 da DGEG)
- Regulamento Geral do Ruído - D.L n.º 9/2007 de 17 de Janeiro de 2007;
- Regulamento de Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de Maio, com a nova redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 96/2008 de 9 de Junho.
- Regulamento Geral das Edificações Urbanas – Decreto-Lei n.º 38 382 de 7 de Agosto de 1951;
- NP EN 12015 de 2014 – Compatibilidade Electromagnética;
- Normas Eurovent;
- NFPA 130 – “Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems”;
- NFPA 502 – “Standard for Road Tunnels, Bridges, and Other Limited Access Highways”;
- NFPA 90A - “Air Conditioning and Ventilating Systems”;
- Recomendações da Permanent International Association of Road Congresses (PIARC);
- ASHRAE handbook – HVAC applications;
- ASHRAE 33-78, 52-76;
- Normas SMACNA;
- EN 50126 – Railway Applications – The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS);
- AMCA 210, Laboratory. Methods of testing fans for rating;
- UL 900, Test Performance of air filtering units;

- Decreto Lei nº 71/2008 - sistema de gestão do consumo de energia por empresas e instalações consumidoras intensivas.

2 SISTEMA DE VENTILAÇÃO PRINCIPAL E CONTROLO DE FUMOS

2.1 Introdução

O presente capítulo destina-se a apresentar as soluções para as instalações electromecânicas de Ventilação Principal e Controlo de Fumos (desenfumagem / pressurizações), a dotar as estações, poços de emergência e ventilação e túneis para Empreitada de Conceção e Construção, de Prolongamento da Linha Vermelha entre São Sebastião e Alcântara do Metropolitano de Lisboa, EPE.

No dimensionamento dos sistemas de Ventilação Principal, e no desenvolvimento das soluções projectadas, foram ponderados os seguintes aspectos:

- Em exploração “normal ou conforto”, assegurar níveis ambientais, de temperatura, humidade, qualidade higiénica do ar, no interior das estações semelhantes ou melhorados em relação aos do exterior;
- Eficiência energética dos sistemas (racionalizar custos de incorporação energética);
- Condições de Manutenção;
- Optimização de custos de exploração e manutenção;
- Redundância e fiabilidade das instalações;
- Limitações físicas dos espaços em análise.

De um modo geral as instalações electromecânicas de ventilação propostas serão constituídas pelos seguintes sistemas:

- Ventilação das estações e túneis;
- Pressurização das vias verticais de evacuação/emergência no interior das estações;
- Pressurização da antecâmara de evacuação / emergência, situada não nível do cais na estação Campolide / Amoreiras;
- Pressurização das escadas de acesso aos meios de socorro e de emergência nos Poços de Emergência e Ventilação (PV), situados nos troços em túnel.

2.2 Sistema de Ventilação Principal das Estações e Túneis – Modo “Normal”

No interior das estações e nos túneis de ligação entre estas, a ventilação será realizada através de:

- Ventilação natural por varrimento (ainda que residual e transitória), gerada principalmente, pelo efeito de pistão produzido pelo movimento dos comboios e/ou gerada pelas diferenças térmicas que ocorram entre o interior do sistema metro (estações e túneis) e o exterior (superfície);

- Ventilação forçada ou mecânica mediante:
 - Extracção do ar nos PV's, localizados nos túneis de ligação entre estações (sensivelmente a meio troço);
 - Insuflação de ar sobre os cais das estações (plataformas de embarque);

Em exploração "normal" de funcionamento a renovação de ar no interior das estações e túneis será realizada pelos ventiladores localizados em salas técnicas próprias no interior dos PV's, funcionando em regime de extracção de ar do sistema Metro para o exterior (superfície).

Deste modo, devido à depressão gerada pelos sistemas de extracção instalados no interior dos túneis (PV's), a ventilação das estações será obtida por "varrimento" de ar novo procedente do nível da rua, percorrendo as galerias de acesso pedonal, através das quais, os passageiros acedem ao mezanino e ao cais (plataforma de embarque).

Uma vez que em determinados períodos de funcionamento das estações e/ou estações do ano, a depressão gerada pelos sistemas acima mencionados não é suficiente para assegurar as renovações/hora necessárias para garantir a qualidade higiénica do ar nos espaços das estações, assim como à eliminação das cargas térmicas produzidas pela iluminação, passageiros, instalações técnicas e arranque e paragem das composições ferroviárias, propõe-se também a instalação de sistema de ventilação mecânica nas estações.

Os sistemas de ventilação forçada das estações serão constituídos por ventiladores mecânicos a instalar em salas técnicas próprias, que permitirão insuflar ar novo proveniente do exterior, directamente sobre os cais das estações (plataformas de embarque).

Como anteriormente referido, os sistemas de ventilação preconizados contemplam a introdução de ar novo nos túneis através das estações e a sua extracção nos PV's.

Entre o valor de caudal de ar insuflado na estação e o caudal de ar extraído no PEV, continuará a existir um diferencial, permitindo que o sistema Metro permaneça sempre em depressão, gerando-se continuamente um fluxo de ar do exterior (superfície) para o interior da estação. Este deficit de caudal (gerado pela diferença entre o caudal extraído e o insuflado), deverá impor uma velocidade de escoamento de ar nos acessos pedonais à estação, não superior a 2,0 m/s.

O ar quente e "contaminado" proveniente dos túneis será no PV, canalizado através de uma conduta vertical até à superfície e libertado na atmosfera através de uma grelha instalada sempre que possível sobrelevada relativamente ao nível do pavimento.

Para que não se ultrapasse os níveis de ruído máximos admitidos por lei, todos os sistemas de ventilação acima mencionados serão dotados de seções de atenuação acústica.

Nas salas de ventilação das estações e dos PV's foram previstos compartimentos dedicados para a instalação dos quadros eléctricos de alimentação e controlo, dos variadores de frequência e dos autómatos associados.

Os ventiladores da estação e dos PV's serão controlados por variadores de frequência. Com a instalação dos variadores de velocidade nos ventiladores, pretende-se que estes adequam o seu ponto de funcionamento em função:

- Do regime de exploração;
- Das condições ambientais;
- Temperatura exterior e interior;
- Qualidade do ar.

2.3 Sistema de Ventilação Principal das Estações e Túneis – Modo “Emergência”

Em caso de ocorrência de incêndio operacional, o sistema de ventilação instalado será capaz de assegurar o controlo do sentido de escoamento dos fumos de forma a garantir as adequadas condições para a evacuação dos passageiros (incluindo o auto-resgate/auto-evacuação), bem como do pessoal afecto à exploração.

Permitirá ainda assegurar as condições para a intervenção das equipas de emergência, quer no auxílio à evacuação dos passageiros, quer no combate ao incêndio.

Em regime de emergência o controlo de fumo nas estações e/ou túneis foi dimensionado tendo em conta o referido nos Artigos 271.º e 272.º da Portaria n.º 135/2020, de 2 de Junho.

O dimensionamento do sistema de ventilação/desenfumagem, levou em consideração que serão aplicadas as manobras de “push & pull” (insuflação/extracção de ar).

A operação dos ventiladores de desenfumagem (em número e em modo de funcionamento) dependerá da estratégia seleccionada para a gestão do cenário de emergência.

Os ventiladores de desenfumagem considerados para a ventilação das estações e troços em túnel serão do tipo axiais, reversíveis a 100%, com 1 velocidade, de pás reguláveis em repouso e elevado rendimento, certificados conforme a Norma EN 12101-3 (4 e 5) e classe de resistência a incêndio F 400-120 (400ºC/120 minutos) conforme Norma EN 13501-4, e em conformidade com a marcação CE.

Pretende-se a máxima flexibilidade no seu funcionamento, podendo-se variar o sentido de escoamento do ar e também variando o caudal através de variadores de velocidade a aplicar em cada ventilador, devendo os ventiladores da mesma Área Técnica (Poço de Ventilação) funcionar em sincronia.

Estas características irão permitir a qualquer momento de operação dos ventiladores satisfazer as situações de ventilação “normal” com caudais adequados de acordo com as condições de funcionamento “normal”, situação de ventilação nocturna, situações de incêndio no interior do túnel e situações de incêndio nas estações.

O Sistema de Ventilação e Desenfumagem foi dimensionado para que, no cenário de incêndio mais desfavorável, ao longo do caminho de evacuação determinado, seja garantido o tempo necessário para se alcançar uma zona segura.

Consideraram-se as seguintes situações de emergência:

- a. Incêndio accidental (evento intempestivo), isto é, distinto de acontecimento premeditado (atentado ou acto terrorista);
- b. Foco de incêndio numa das carruagens do veículo em circulação, considerando-se o cenário mais exigente do ponto de vista da SCIE:
 - Foco de incêndio na carruagem com a composição no túnel → deslocação da composição até à estação → evacuação de todos os ocupantes da composição e da estação.
 - Foco de incêndio na carruagem com a composição na estação → evacuação de todos os ocupantes da composição e da estação.

Neste ponto do documento pretende-se descrever o conceito de ventilação/desenfumagem/evacuação, proposto, em caso de emergência com fogo/fumo, num veículo parado nas seguintes secções do Prolongamento da Linha Vermelha entre São Sebastião e Alcântara

- Estação;
- Túnel: isto é, a secção de linha subterrânea entre estações subterrâneas;

Para cada uma das secções supramencionadas considera-se o seguinte:

- A possível localização na secção, do veículo com fogo a bordo;
- A localização possível do fogo a bordo do veículo;
- A presença de outros veículos para além do veículo acidentado.

As estratégias de ventilação de emergência são definidas com o objectivo de proporcionar apoio à evacuação segura dos passageiros.

No desenvolvimento das soluções projectadas, foram ponderados os seguintes aspectos:

- Assegurar a protecção e a segurança de pessoas e bens;
- Assegurar condições para as equipas de emergência poderem intervir, quer no auxílio à evacuação, quer no combate ao incêndio.

2.3.1 Incêndio na Estação

Prevê-se que este seja o cenário mais provável em caso de emergência resultante de fogo/fumo a bordo do veículo.

Pretende-se descrever o modo como a ventilação e evacuação da estação são orientadas em caso de emergência provocada por fogo/fumo a bordo de um veículo parado na estação subterrânea.

A estratégia básica em caso de fogo/fumo no veículo no cenário do cais de embarque da estação é a seguinte:

- Evacuar os passageiros até ao ponto de segurança na estação ou à superfície;
- Extrair o fumo com o sistema de ventilação de desenfumagem da estação.

Na ocorrência de incêndio no veículo parado no interior da estação, a evacuação de fumos produzidos pelo fogo (desenfumagem), deverá ser realizada prioritariamente pelos ventiladores da própria estação.

Em caso de disponibilidade de alimentação de energia eléctrica poderá ser integrado na estratégia básica de ventilação de emergência, grupos de ventilação adicionais dos Poços de Emergência e Ventilação dos túneis adjacentes à estação.

Contudo a integração na estratégia de ventilação dos grupos de ventilação dos PV's dos túneis adjacentes, será igualmente determinada pela posição de outros veículos na secção da linha a montante e/ou a jusante da estação em sinistro.

A estratégia acima mencionada pode ser aplicada independentemente:

- Da localização do fogo no veículo;

- Da presença de outro veículo em espera no outro cais da estação.

Uma vez detectado o fogo/fumo pelo sistema automático de detecção de incêndios, este emitirá um sinal de incêndio aos Autómatos, associados aos Quadros Eléctricos da Ventilação das Estações e nos PV's, e que, comandam os Variadores de Frequência, que controlam os Ventiladores das Estações e dos PV's.

No Cenário de Incêndio num veículo imobilizado na estação, o PCC desencadeia uma “macro comando” automática, e através do SCADA, dará comando aos autómatos da ventilação da estação em sinistro, que por sua vez, dará ordem aos Variadores de Frequência, para arranque dos dois ventiladores da estação em simultâneo, e em regime de extracção de ar/fumo.

No caso de um dos ventiladores se encontrar indisponível, o ventilador disponível será colocado na máxima velocidade de rotação.

2.3.2 Incêndio no Túnel

Na ocorrência de incêndio no veículo no interior do túnel, dois cenários se podem colocar:

- a. Ocorrência de incêndio no veículo no interior do túnel, mas prossegue a movimentação do veículo em direcção à estação. Neste cenário, o veículo chegado a estação, imobiliza-se e procede-se à evacuação dos passageiros e das pessoas em espera na própria estação (já, entretanto iniciada antes da chegada do veículo à estação).
- b. Ocorrência de incêndio no veículo no interior do túnel, com a impossibilidade de o veículo prosseguir a marcha em direcção à estação. A estratégia básica de ventilação/evacuação será a seguinte:
 - Evacuar os passageiros e o agente de condução (maquinista), na direcção descendente do túnel até alcançar o ponto de segurança, nas saídas de emergência verticais para a superfície (PEV) ou na estação;
 - Insuflar ar fresco no sentido da evacuação e extrair fumo na direcção oposta à da evacuação utilizando os Poços de Emergência e Ventilação (PEV) do túnel.

Os Poços de Emergência e Ventilação (PV's) dos túneis de interestação serão previstos com acessos desde o exterior até ao nível da via, de forma a permitir a entrada dos serviços de socorro ao túnel e permitir também o acesso do pessoal encarregado pela manutenção dos sistemas de ventilação a qualquer hora do dia.

Apesar de os Poços de Emergência e Ventilação (PV's) previstos estarem preparados para receber uma evacuação dos passageiros em total segurança, na eventualidade de o veículo ficar imobilizado no interior do túnel (sem possibilidade de prosseguir a marcha até à estação mais próxima), a evacuação do veículo no túnel será preferencialmente efectuada para uma das estações a montante ou jusante do comboio.

2.4 Caudais de Ar

Em regime de emergência o controlo de fumo nas estações e/ou túneis foi dimensionado tendo em conta o previsto nos Artigos 271.º e 272.º da Portaria n.º 135/2020 de 2 de Junho.

O Sistema de Ventilação e Desenfumagem foi dimensionado para que, no cenário de incêndio mais desfavorável, ao longo do caminho de evacuação determinado, seja garantido o tempo necessário para se alcançar uma zona segura.

No caso de libertação de gases tóxicos, o sistema de ventilação e desenfumagem deve manter livre todo o caminho de evacuação.

Para garantir uma evacuação segura dos passageiros o sistema de ventilação e desenfumagem (controlo de fumo), deverá assegurar os critérios de sustentabilidade da evacuação. Factores que devem ser considerados na manutenção das condições aceitáveis para ambientes seguros em períodos de curta duração.

Na determinação da potência de incêndio foi tida em consideração a informação disponível relacionada com as características construtivas do material circulante do Metro de Lisboa, que se enquadram na curva de libertação de calor de acordo com o standard alemão designado por “TRStrab Brandshutz”.

O valor de potência de incêndio adoptado será de 10MW para a potência total, sendo que 2/3 do calor total emitido pelo foco de incêndio é transmitido por convecção e o terço restante é transmitido por radiação para o ambiente.

2.5 Características dos Ventiladores

Os ventiladores de desenfumagem considerados para a ventilação das estações e troços em túnel serão do tipo axiais, reversíveis a 100%, de pás reguláveis em repouso e elevado rendimento, certificados conforme a norma EN 12101-3 (4 e 5) e classe de resistência a incêndio F 400-120 (400°C/120 minutos) conforme norma EN 13501-4, e em conformidade com a marcação CE.

Pretende-se a máxima flexibilidade no seu funcionamento, através da possibilidade de variar o sentido de escoamento do ar e também da modulação do caudal através de variadores de velocidade a aplicar em cada ventilador, sendo que os ventiladores da mesma área técnica (sala de ventilação em estação e poço de ventilação) funcionarão sempre de forma sincronia.

Estas características irão permitir a qualquer momento de operação dos ventiladores satisfazer as situações de ventilação “normal” com caudais adequados de acordo com as condições de funcionamento “normal”, situação de ventilação nocturna, situações de incêndio no interior do túnel e situações de incêndio nas estações.



2.5.1 Definição do equipamento, requisitos gerais

Os ventiladores propostos obedecerão aos seguintes requisitos gerais:

Serão do tipo axial, virola longa (cobre a hélice e o motor), projectados para trabalhar em posição horizontal ou vertical, com hélices de pás em perfil aerodinâmico (“aerofoil shape”) ou pás de perfil simétrico, que assegurem rendimentos elevados. Será prevista regulação individual das pás com o ventilador parado, por forma a garantir a variação das suas características de funcionamento.

O accionamento será por motor eléctrico standard, directamente acoplado, instalado internamente à carcaça (virola), de uma só velocidade e reversível. O caudal de ar para as condições de funcionamento “normal”, obter-se-á com recurso a conversor de frequência. A variação de velocidade será progressiva desde zero até à velocidade nominal (correspondente ao caudal nominal).

O desenho aerodinâmico do ventilador será capaz de conferir-lhe característica anti sobrecarga, ou seja, que a máxima potência absorvida pela hélice ocorra dentro das condições normais de funcionamento.

Os ventiladores e os seus motores, no seu conjunto e nas suas partes, serão projectados para poderem funcionar com gases transportados a 400°C, durante duas horas, ou seja, terão certificação F400-120 min., segundo a norma EN 12101-3.

A eficiência total mínima dos ventiladores no sentido de rotação “normal” será 65%.

As chumaceiras do ventilador, duas no motor, serão equipadas com acelerómetros que permitirão medir as suas vibrações por forma a ser possível monitorizar o estado dos rolamentos.

Os acelerómetros serão fornecidos com os necessários meios de transmissão e codificação/descodificação de sinal.

No quadro eléctrico serão disponibilizados dois contactos, por acelerómetro, com um sinal em tensão ou em corrente para que esta informação seja disponibilizada ao Sistema de Supervisão das Instalações Técnicas (SSIT).

2.5.2 Características Funcionais

Regime de Funcionamento Ventiladores das Estações	Caudal de Ar [m³/s]
Operação Normal (Conforto) - (Todos os Ventiladores Disponíveis)	2 Ventiladores x 10 m³/s = 20 m³/s
Operação Normal (Conforto) – (Um ventilador em Manutenção)	1 Ventilador = 30 m³/s
Emergência (Todos os Ventiladores Disponíveis) - 1.º Nível de actuação	2 Ventiladores x 20 m³/s = 40 m³/s
Emergência (Todos os Ventiladores Disponíveis) - 2.º Nível de actuação	2 Ventiladores x 40 m³/s = 80 m³/s
Emergência (Perda de um Ventilador/Avaria/Manutenção)	1 Ventilador = 40 m³/s

Regime de Funcionamento (Ventiladores dos Poços de Ventilação)	Caudal de Ar [m³/s]
Ventilação Geral / Conforto	
Operação Normal (Conforto) - (Todos os Ventiladores Disponíveis)	2 Ventiladores x 20 m³/s = 40 m³/s
Operação Normal (Conforto) – (Um ventilador em Manutenção)	1 Ventilador = 40 m³/s
Ventiladores de Desenfumagem	
Emergência (Todos os Ventiladores Disponíveis) - 1.º Nível de actuação	2 Ventiladores x 45 m³/s = 90 m³/s
Emergência (Todos os Ventiladores Disponíveis) - 2.º Nível de actuação	2 Ventiladores x 90 m³/s = 180 m³/s
Emergência (Perda de um Ventilador/Avaria/Manutenção)	1 Ventilador x 90 m³/s
Acção Combinada de Ventiladores (Ventiladores de Desenfumagem + Ventiladores de Conforto)	
Emergência (Todos os Ventiladores Disponíveis) - 3.º Nível de actuação	(2 Ventiladores x 90 m³/s) + (2 Ventiladores x 36 m³/s) = 252 m³/s

2.6 Sistemas de Pressurização de Caminhos de Emergência

De acordo com a legislação vigente nomeadamente,

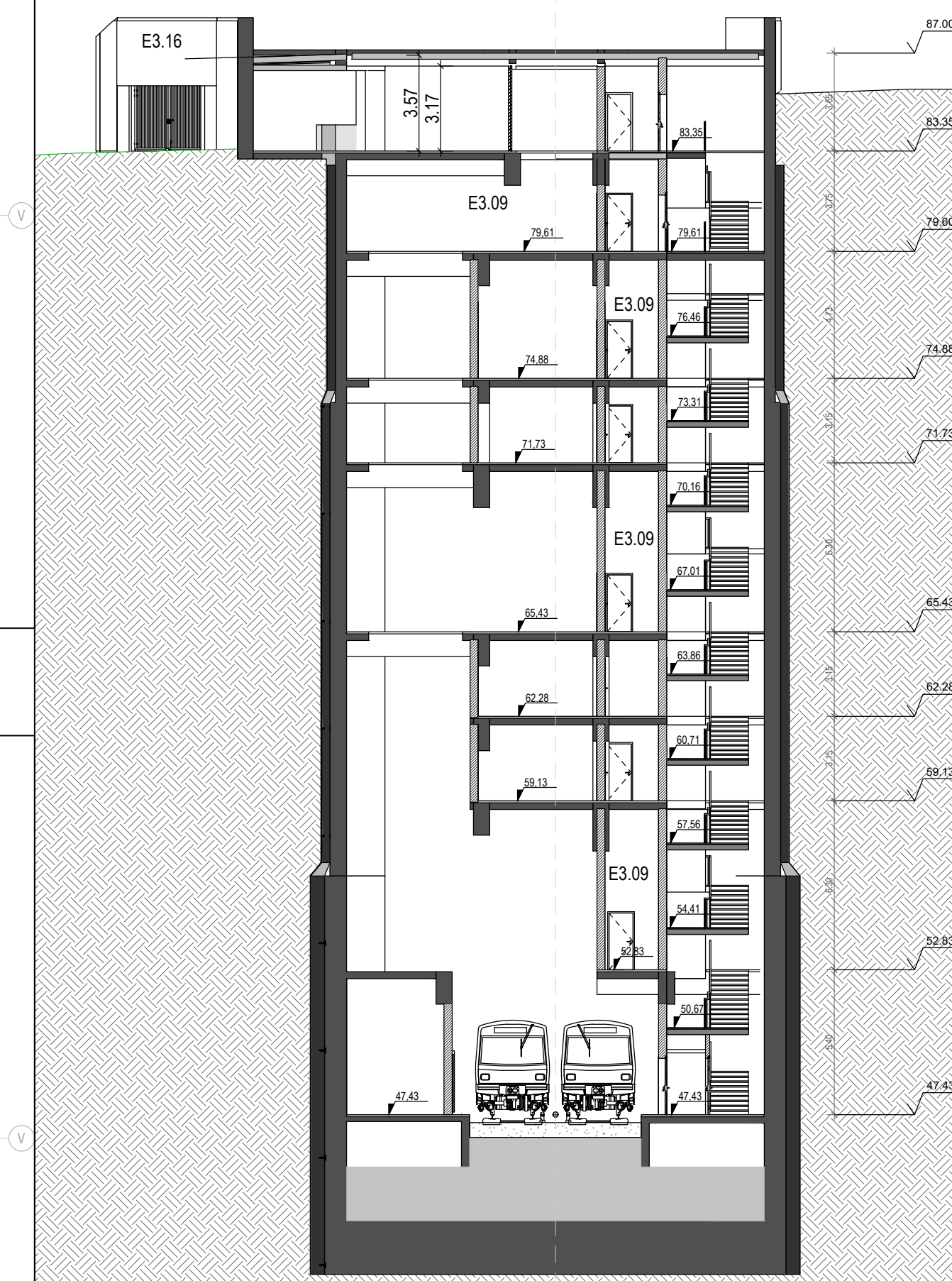
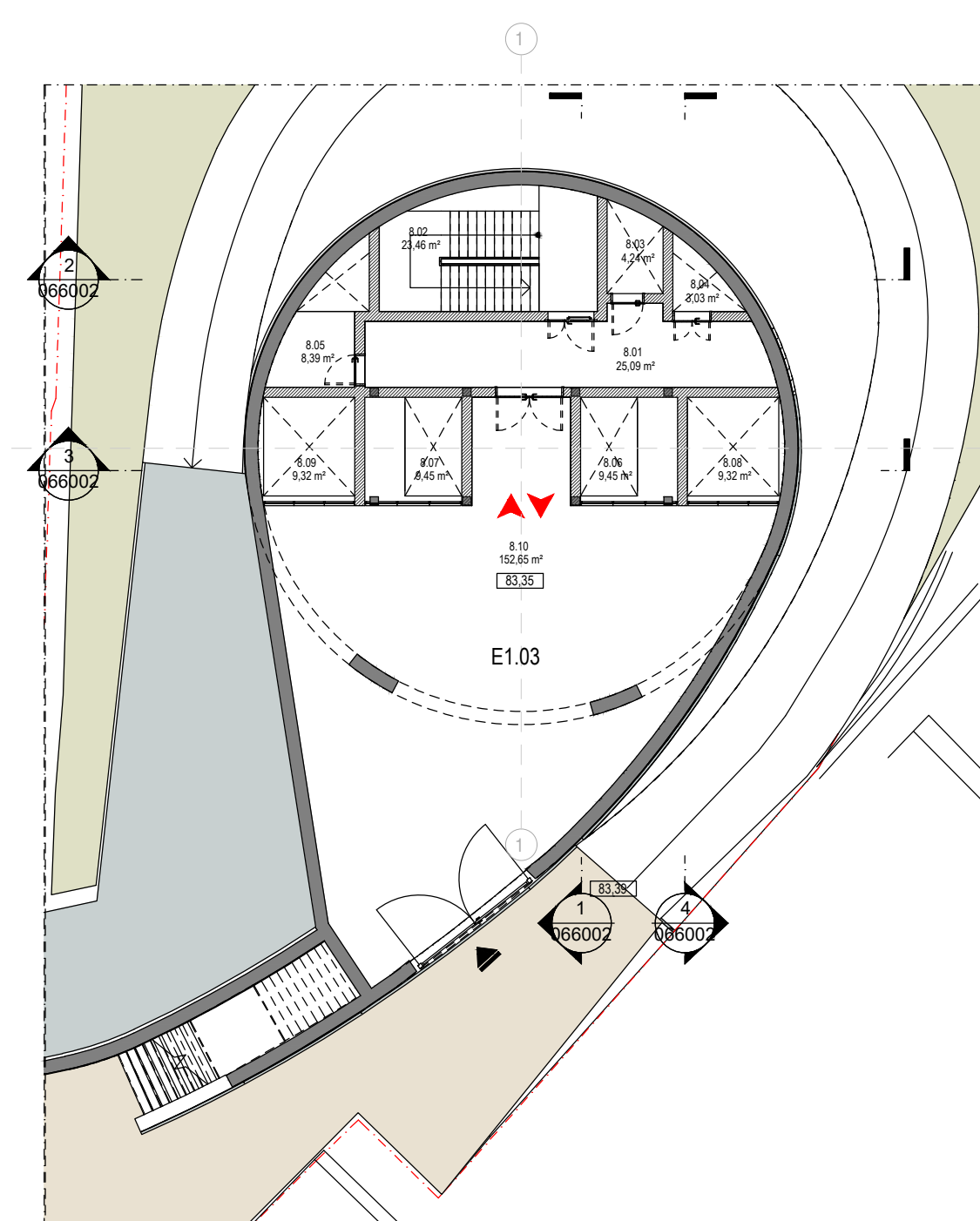
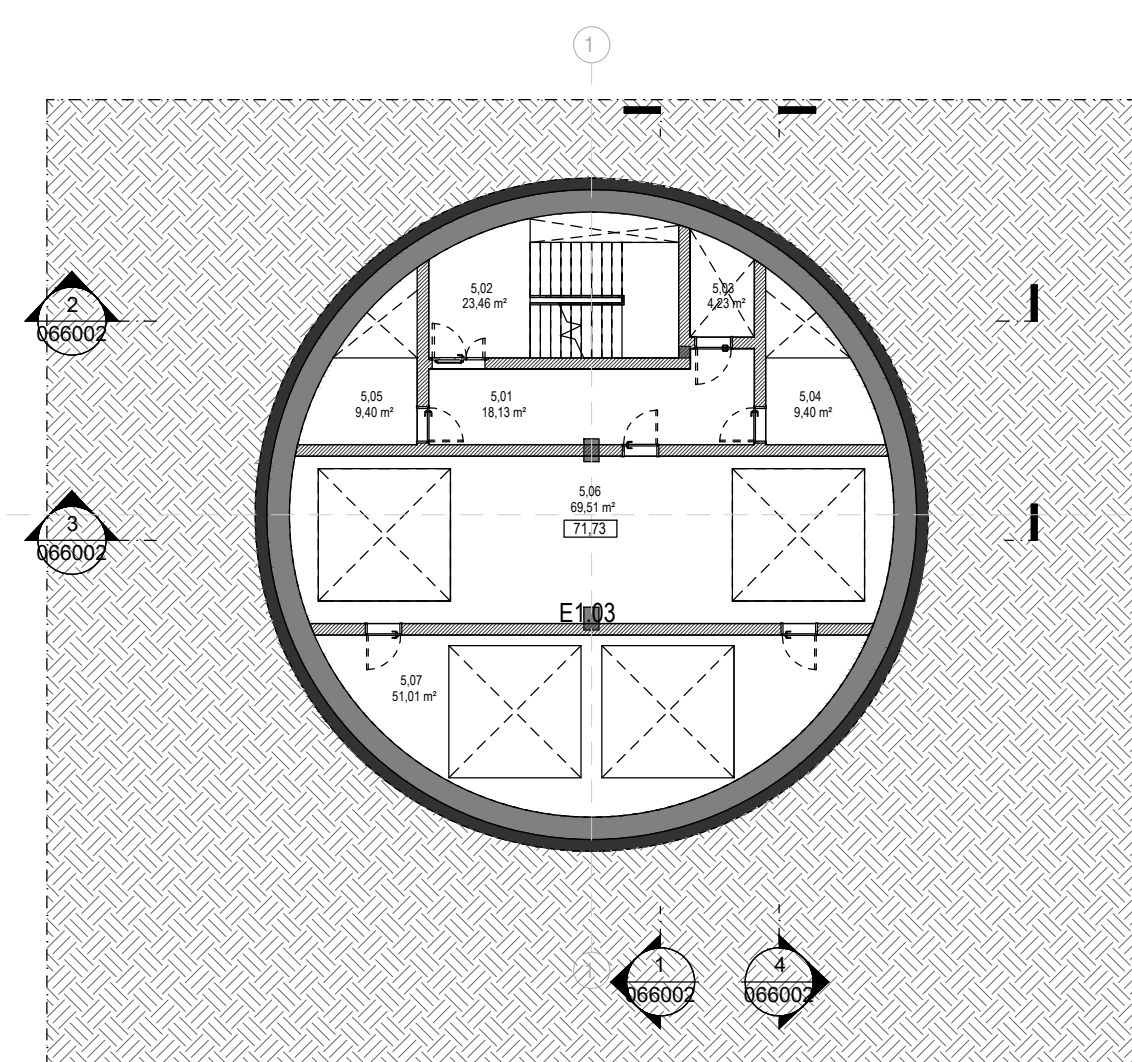
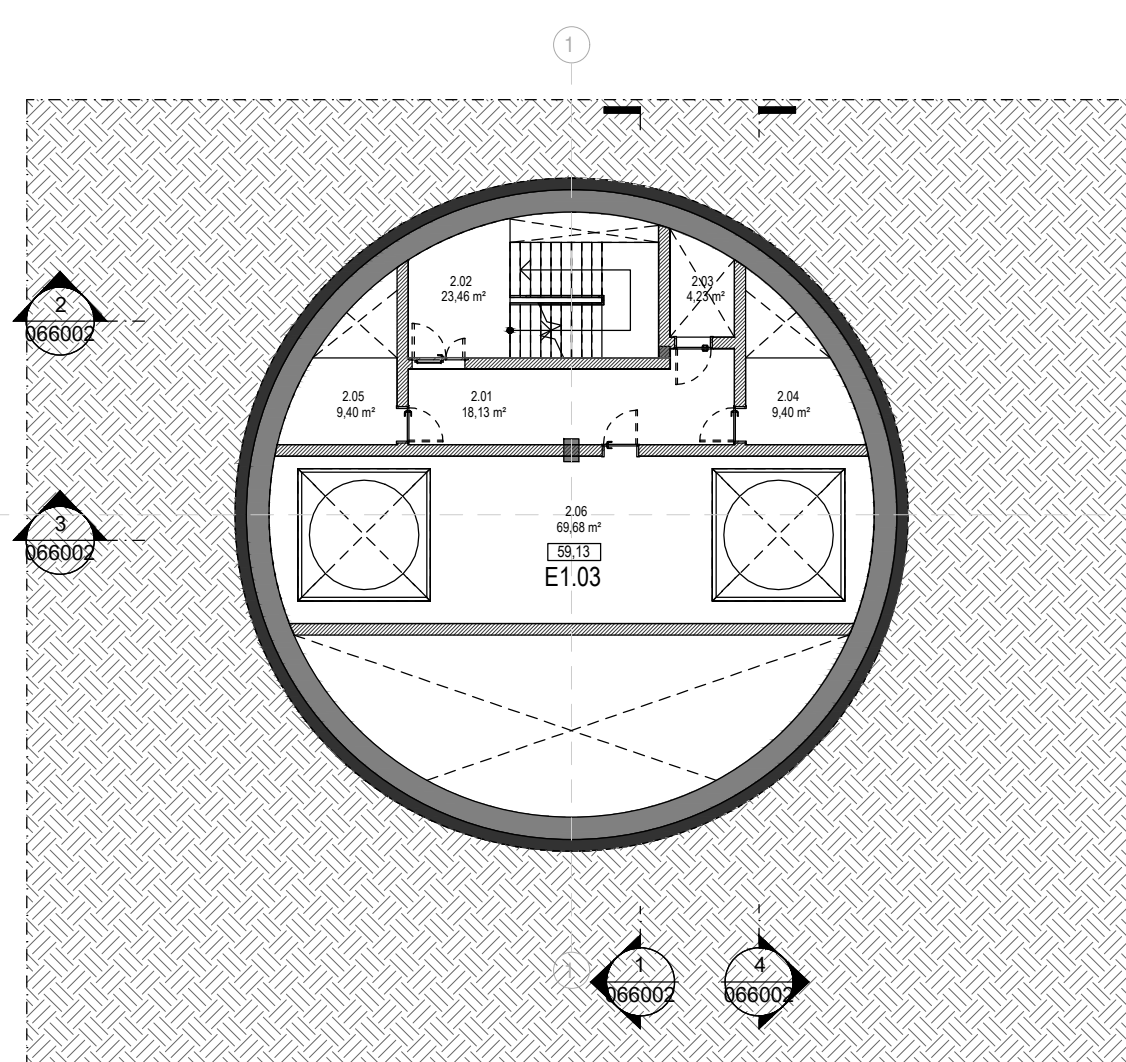
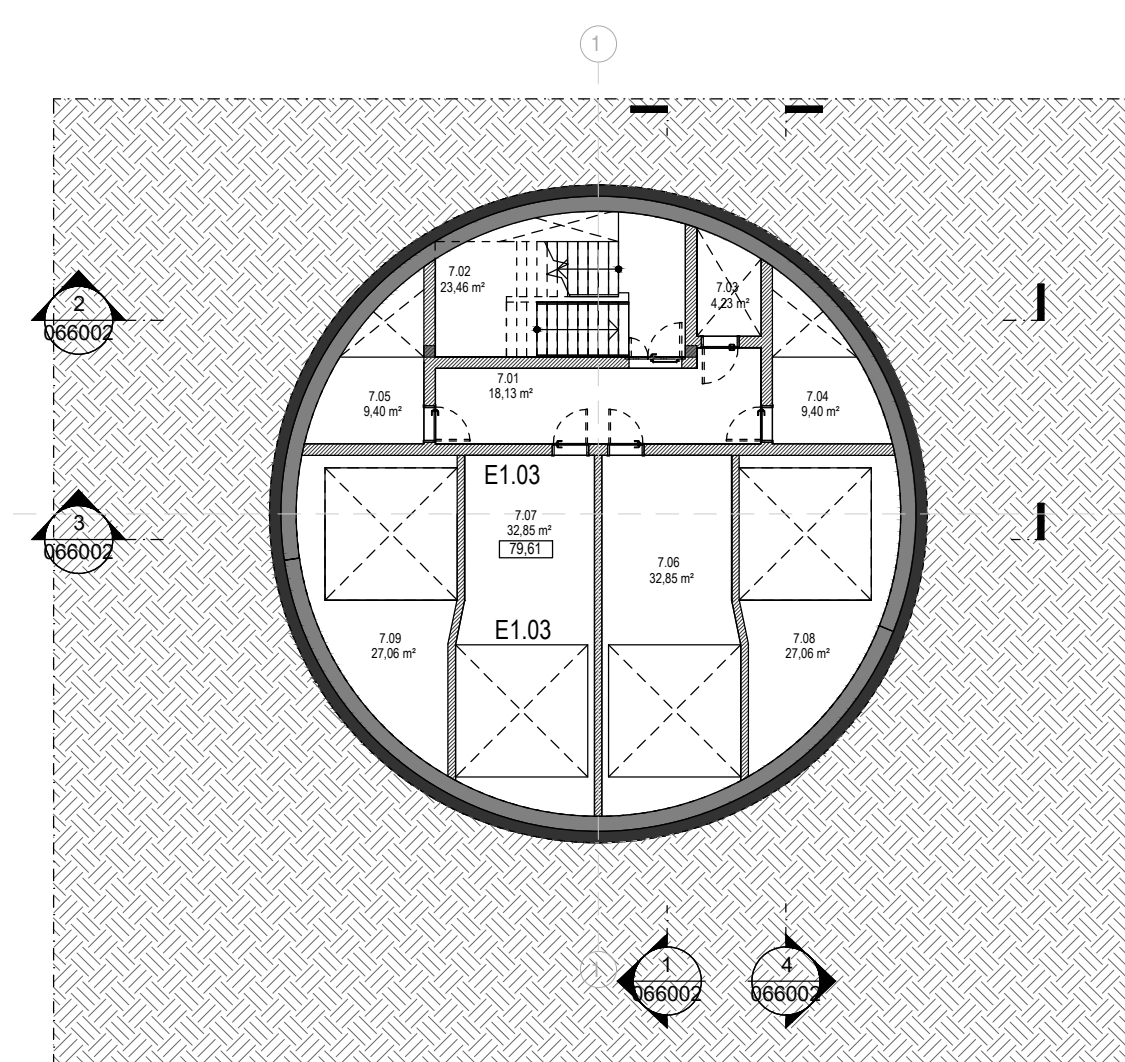
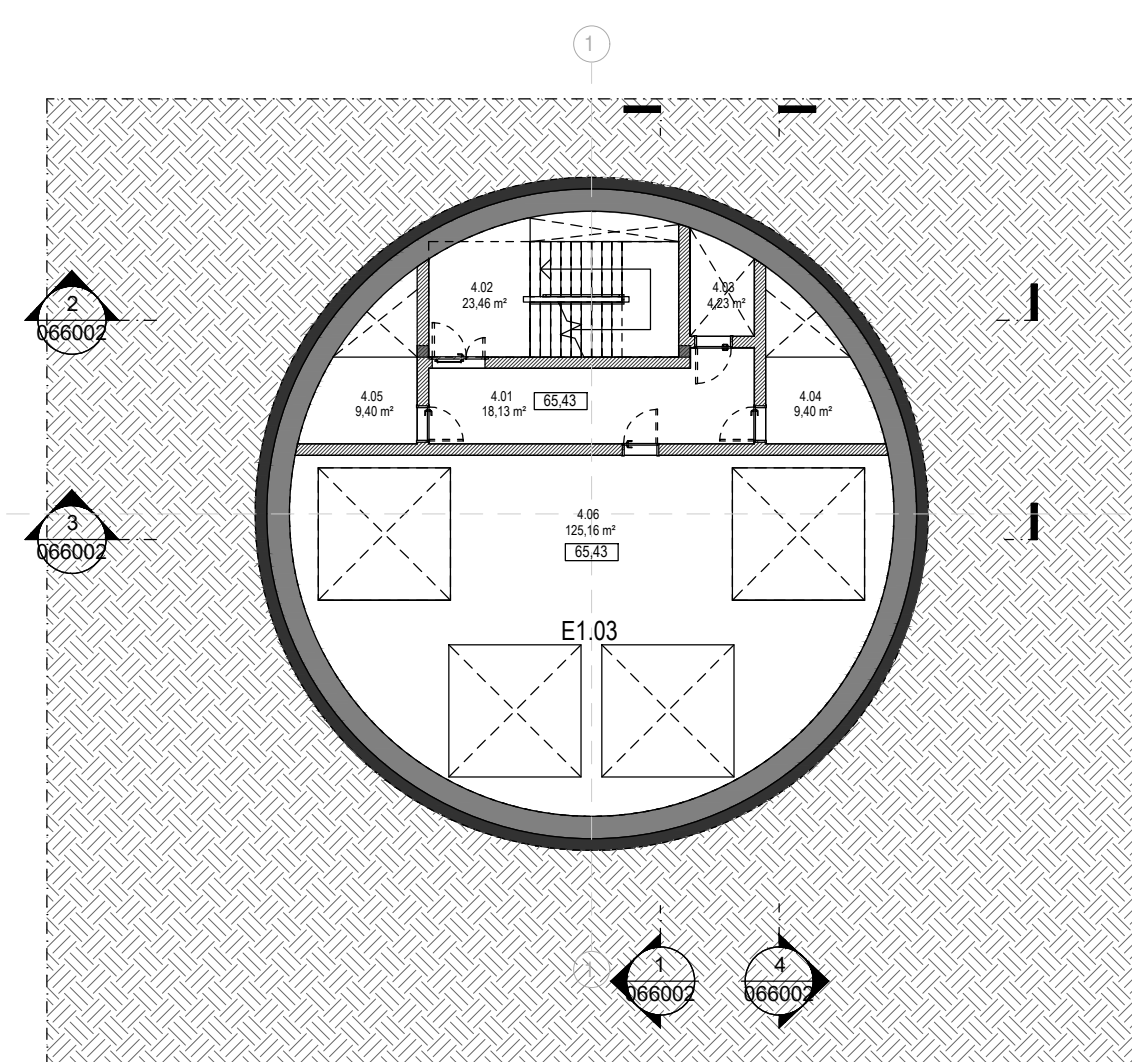
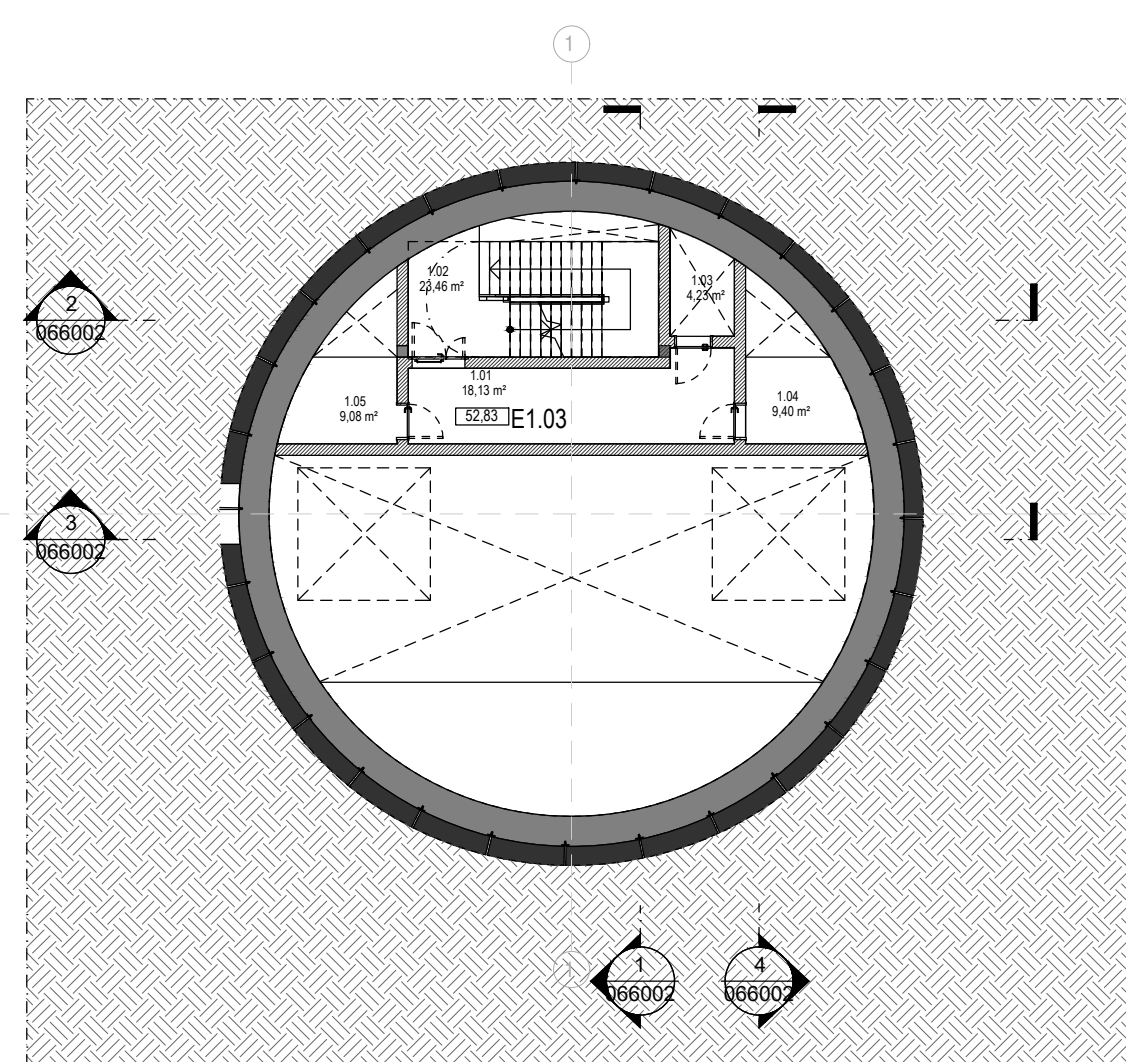
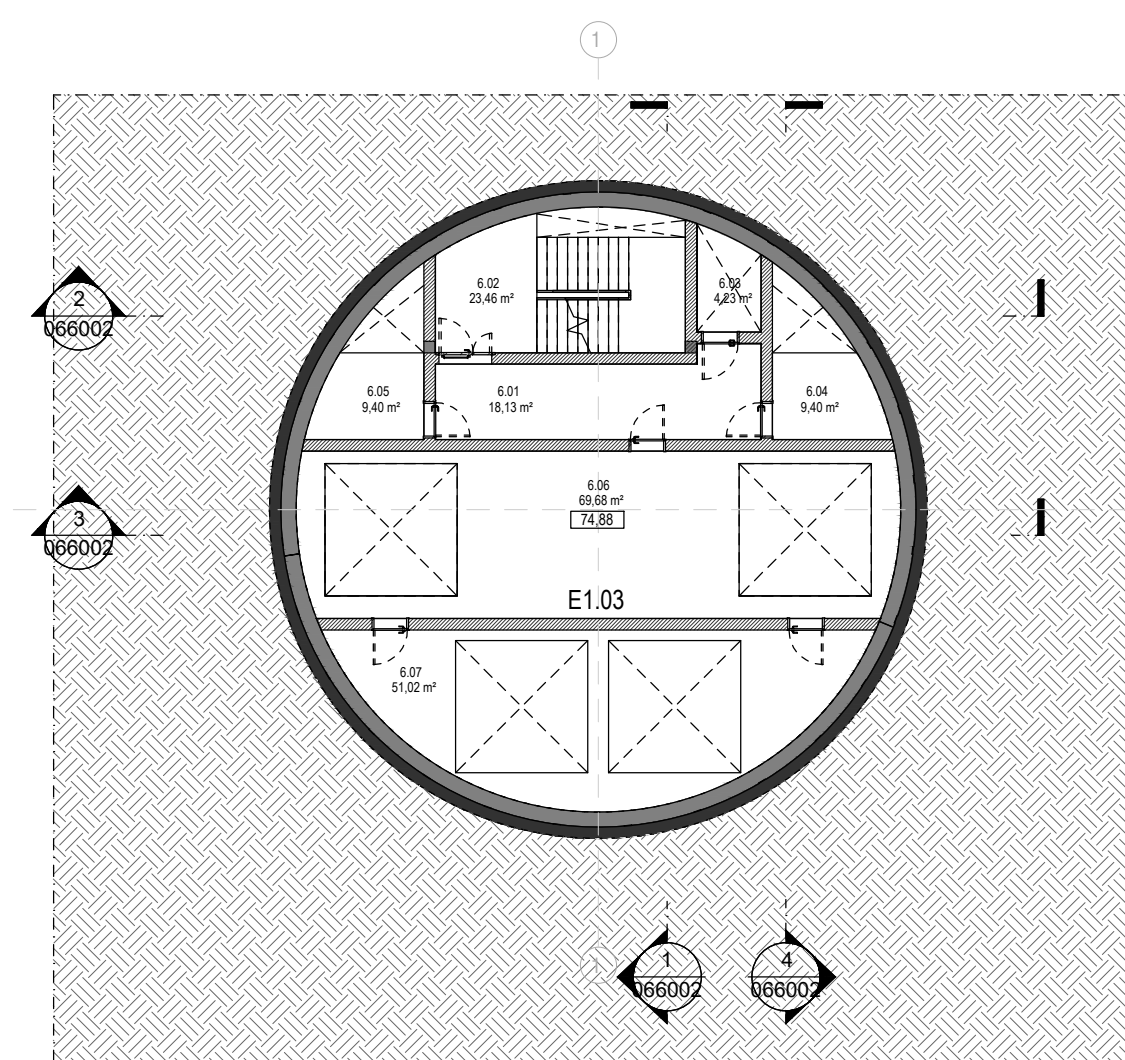
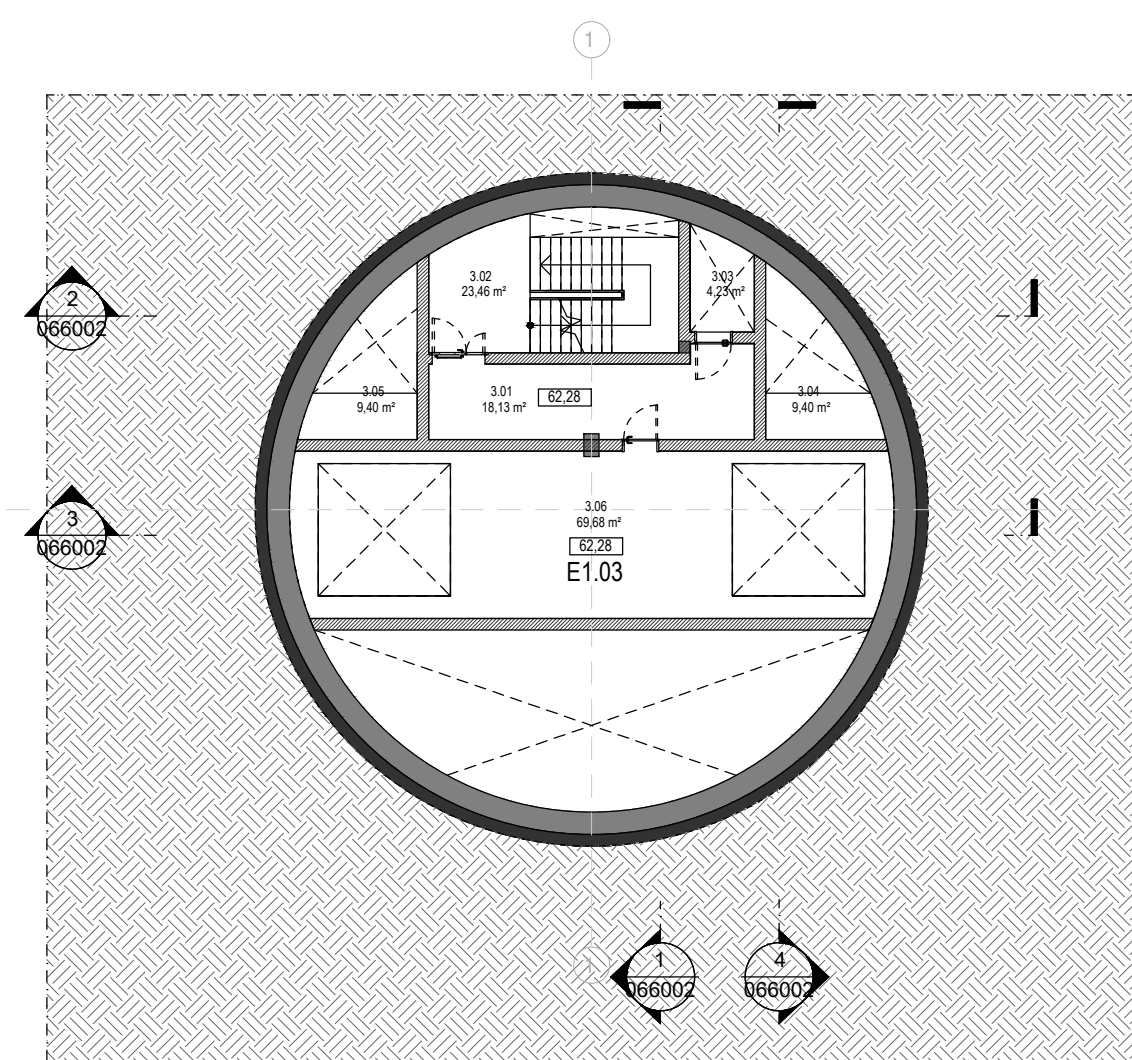
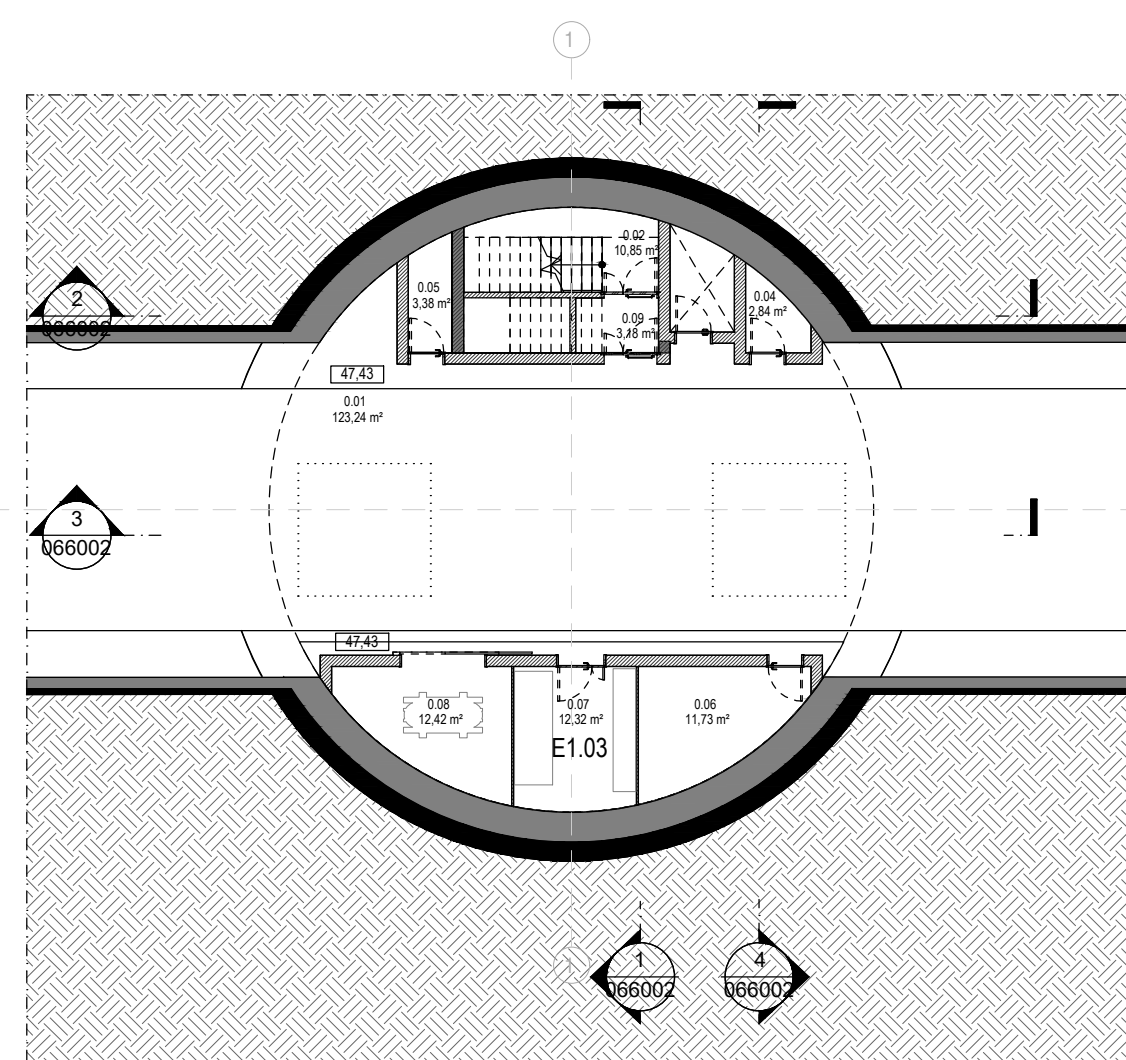
- Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de Novembro que aprova o Regulamento Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (SCIE), com as alterações dadas pela Lei n.º 123/2019 de 18 de Outubro;
- Portaria n.º 1532/2008 de 29 de Dezembro que aprova o Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (SCIE), com as alterações dadas pela Portaria n.º 135/2020 de 2 de Junho; Secção VII – Controlo de Fumos nas vias verticais de evacuação, foram consideradas as pressurizações por meios mecânicos das vias verticais de evacuação (escadas) de acordo com:
 - a. Uma velocidade de passagem do ar, na porta de acesso à escada quando esta estiver aberta, não inferior a 0,50 m/s, se não existir câmara corta-fogo;
 - b. Nas vias verticais com câmara corta-fogo, uma velocidade de passagem do ar entre a câmara e os espaços adjacentes do piso sinistrado não inferior a 1 m/s, se as duas portas se encontrarem abertas.

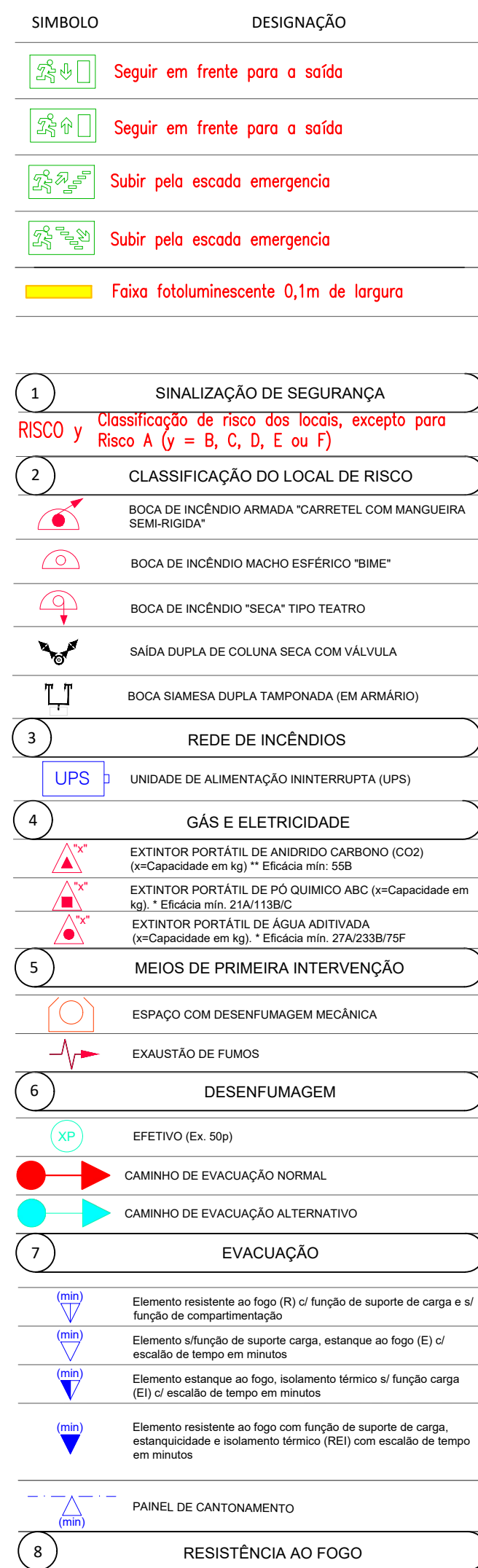
Deste modo foram previstos sistemas mecânicos de ventilação para permitir a pressurização das escadas e das respectivas câmara corta-fogo que permitirão em caso de emergência criar uma sobrepressão comum às mesmas (pressão igual no interior das escadas e das câmara corta-fogo), superior a 20Pa e inferior a 80Pa.

Os ventiladores de pressurização considerados serão do tipo axiais, unidireccionais, de pás reguláveis em repouso e elevado rendimento, certificados conforme a norma EN 12101-3 (4 e 5) e classe de resistência a incêndio F 400-120 (400°C/120 minutos) conforme norma EN 13501-4, e em conformidade com a marcação CE.

Registo e Controlo de Alterações

Revisão	Data	Descrição
A	20XX-MM-DD	Texto

[illegible]



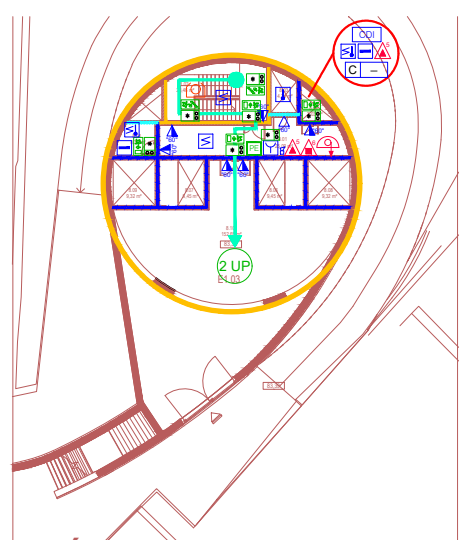
SIMBOLÓGIA	
REDE DE INCÊNDIOS	
	MARCO DE ÁGUA (2 Ø SAÍDAS - 2 Ø 65mm+1 Ø 105mm) CALIBRES INTERIORES - LIGAÇÃO DO TIPO STORZ
	BOCA DE INCÊNDIO - ARMAÇÃO "CARRETEL COM MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA"
	BOCA DE INCÊNDIO MACHO ESFÉRICO "BIME" A CADA 25 METROS NO TÚNEL
	BOCA DE INCÊNDIO "SECA" TIPO TEATRO
	SAÍDA DUPLA DE COLUNA SECA COM VÁLVULA
	BOCA SAIMES DUPLA TAMPONADA (EM ARMÁRIO)

SIMBOLOGIA:

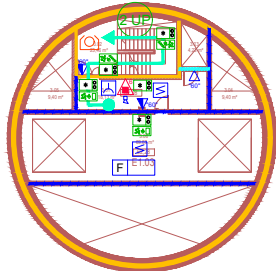
11. VIAS DE EVACUAÇÃO

-  - ENTRADA PARA OS BOMBEIROS
-  - PONTO DE ENCONTRO
-  - PLANTA DE EMERGENCIA DE PISO

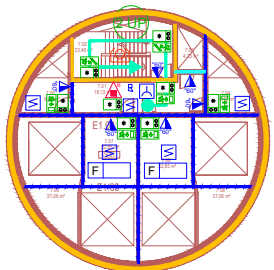
[illegible]



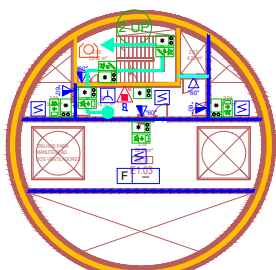
NÍVEL SUPERFÍCIE +83,35



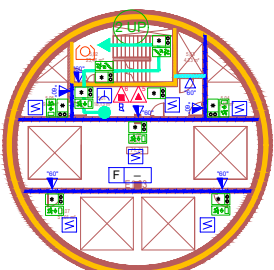
NÍVEL ACESSO ACÚSTICO INFERIOR +62,27



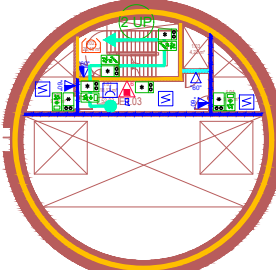
NÍVEL PLENO DE VENTILAÇÃO +79,61



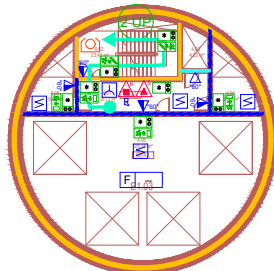
NÍVEL +59,13



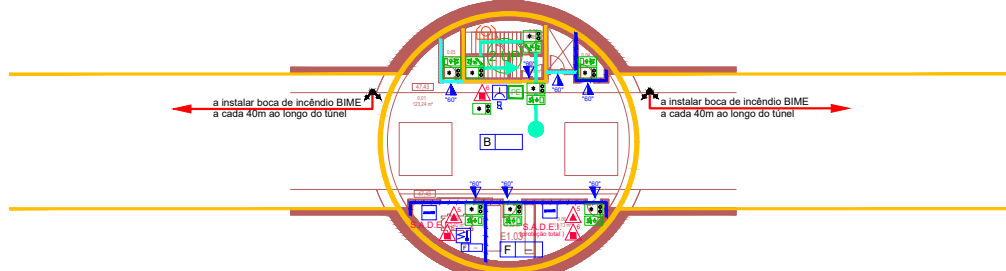
NÍVEL ACESSO ACÚSTICO SUPERIOR +71,73



NÍVEL +52,83



NÍVEL VENTILAÇÃO +65,43



NÍVEL VIA +47,43

SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO
	Seguir em frente para a saída
	Seguir em frente para a saída
	Subir pela escada emergência
	Subir pela escada emergência
	Faixa fotoluminescente 0,1m de largura

1	SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA
RISCO y	Classificação de risco dos locais, excepto para Risco A (y = B, C, D, E ou F)
2	CLASSIFICAÇÃO DO LOCAL DE RISCO
	BOCA DE INCÊNDIO ARMADA "CARRETEL COM MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA"
	BOCA DE INCÊNDIO MACHO ESFÉRICO "BIME"
	BOCA DE INCÊNDIO "SECA" TIPO TEATRO
	SAÍDA DUPLA DE COLUNA SECA COM VÁLVULA
	BOCA SIAMESA DUPLA TAMPONADA (EM ARMÁRIO)
3	REDE DE INCÊNDIOS
	UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA (UPS)
4	GÁS E ELETRICIDADE
	EXTINTOR PORTÁTIL DE ANIDRIDO CARBONO (CO2) (x=Capacidade em kg) ** Eficácia mín. 55B
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ QUÍMICO ABC (x=Capacidade em kg) * Eficácia mín. 21A/113B/C
	EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA ADITIVADA (x=Capacidade em kg) * Eficácia mín. 27A/233B/75F
5	MEIOS DE PRIMEIRA INTERVENÇÃO
	ESPAÇO COM DESENFUMAGEM MECÂNICA
	EXAUSTÃO DE FUMOS
6	DESENFUMAGEM
	EFETIVO (Ex. 50p)
	CAMINHO DE EVACUAÇÃO NORMAL
	CAMINHO DE EVACUAÇÃO ALTERNATIVO
7	EVACUAÇÃO
	Elemento resistente ao fogo (R) c/ função de suporte de carga e s/ função de compartimentação
	Elemento s/função de suporte carga, estanque ao fogo (E) c/ escalão de tempo em minutos
	Elemento estanque ao fogo, isolamento térmico s/ função carga (EI) c/ escalão de tempo em minutos
	Elemento resistente ao fogo com função de suporte de carga, estanqueidade e isolamento térmico (REI) com escalão de tempo em minutos
	PAINEL DE CANTONAMENTO
8	RESISTÊNCIA AO FOGO

QUADRO DE ÁREAS		
NÚMERO DA ZONA	NOME DA ZONA	ÁREA (m²)
Piso -08 Via		
0.01	VESTÍBULO NÍVEL VIA	123,24 m²
0.02	CAIXA ESCADA	10,85 m²
0.03	POÇO PARA INSTALAÇÃO DE GUINCHO	4,23 m²
0.04	DUCTO NASCENTE	2,84 m²
0.05	ACESSO DRENAGEM	3,38 m²
0.06	SALA QUADROS VENTILAÇÃO	11,73 m²
0.07	CELA DO TRANSFORMADOR	12,32 m²
0.08	SALA QUADROS PSTI	12,42 m²
0.09	Antechamber	3,18 m²
Piso -07 +52.83		
1.01	VESTÍBULO NÍVEL PLENO SUPERIOR	18,13 m²
1.02	CAIXA ESCADA	23,46 m²
1.03	POÇO PARA INSTALAÇÃO DE GUINCHO	4,23 m²
1.04	PATAMAR DUCTO POENTE (NA +52.83)	9,40 m²
1.05	PATAMAR DUCTO POENTE (NA +52.83)	9,08 m²
Piso -06 +59.13		
2.01	VESTÍBULO NÍVEL ACÚSTICO INFERIOR	18,13 m²
2.02	CAIXA ESCADA	23,46 m²
2.03	POÇO PARA INSTALAÇÃO DE GUINCHO	4,23 m²
2.04	PATAMAR DUCTO POENTE (NA +59.49)	9,40 m²
2.05	PATAMAR DUCTO NASCENTE (NA +59.49)	9,40 m²
2.06	SALA DOS ATENUADORES	69,68 m²
Piso -05 +62.28		
3.01	VESTÍBULO NÍVEL ACÚSTICO INFERIOR	18,13 m²
3.02	CAIXA ESCADA	23,46 m²
3.03	POÇO PARA INSTALAÇÃO DE GUINCHO	4,23 m²
3.04	PATAMAR DUCTO POENT	9,40 m²
3.05	PATAMAR DUCTO NASCENT	9,40 m²
3.06	SALA ACESSO ATENUADORES	69,68 m²
Piso -04 +65.43		
4.01	VESTÍBULO NÍVEL VENTILAÇÃO	18,13 m²
4.02	CAIXA ESCADA	23,46 m²
4.03	POÇO PARA INSTALAÇÃO DE GUINCHO	4,23 m²
4.04	PATAMAR DUCTO POENTE	9,40 m²
4.05	PATAMAR DUCTO NASCENTE	9,40 m²
4.06	SALA DOS VENTILADORES	125,16 m²
Piso -03 +71.73		
5.01	VESTÍBULO NÍVEL ACÚSTICO SUPERIOR	18,13 m²
5.02	CAIXA ESCADA	23,46 m²
5.03	POÇO PARA INSTALAÇÃO DE GUINCHO	4,23 m²
5.04	PATAMAR DUCTO POENTE	9,40 m²
5.05	PATAMAR DUCTO NASCENTE	9,40 m²
5.06	SALA ACESSO VENTILADORES E ATENUADORES	69,51 m²
5.07	SALA ACESSO VENTILADORES	51,01 m²
Piso -02 +74.88		
6.01	VESTÍBULO NÍVEL ACÚSTICO SUPERIOR	18,13 m²
6.02	CAIXA ESCADA	23,46 m²
6.03	POÇO PARA INSTALAÇÃO DE GUINCHO	4,23 m²
6.04	PATAMAR DUCTO POENTE	9,40 m²
6.05	PATAMAR DUCTO NASCENTE	9,40 m²
6.06	SALA ACESSO VENTILADORES E ATENUADORES	69,68 m²
6.07	SALA ACESSO VENTILADORES	51,02 m²
Piso -01 +79.605		
7.01	VESTÍBULO NÍVEL ACÚSTICO SUPERIOR	18,13 m²
7.02	CAIXA ESCADA	23,46 m²
7.03	POÇO PARA INSTALAÇÃO DE GUINCHO	4,23 m²
7.04	PATAMAR DUCTO POENTE	9,40 m²
7.05	PATAMAR DUCTO NASCENTE	9,40 m²
7.06	GSBT Colunas	32,85 m²
7.07	SALA ACESSO VENTILADORES E ATENUADORES	32,85 m²
7.08	GSBT Colunas	27,06 m²
7.09	GSBT Colunas	27,06 m²
Piso 00 Superfície		
8.01	VESTÍBULO NÍVEL ACESSO ESPAÇO PÚBLICO	25,09 m²
8.02	CAIXA ESCADA	23,46 m²
8.03	POÇO PARA INSTALAÇÃO DE GUINCHO	4,24 m²
8.04	QUADRO ELÉTRICO	3,03 m²
8.05	SALA DO PRESSURIZADOR	8,39 m²
8.06	DUCTO VENTILAÇÃO SULPOENTE	9,45 m²
8.07	DUCTO VENTILAÇÃO SULNASCENTE	9,45 m²
8.08	DUCTO VENTILAÇÃO POENTE	9,32 m²
8.09	DUCTO VENTILAÇÃO NASCENTE	9,32 m²
8.10	VESTÍBULO NÍVEL ACESSO ESPAÇO PÚBLICO	152,65 m²

SIMBOLOGIA:

10. COMPARTIMENTAÇÃO CORTA-FOGO

- ELEMENTO RESISTENTE, ESTANQUE E ISOLANTE AO FOGO (REI 180 'mm')
- ELEMENTO RESISTENTE, ESTANQUE E ISOLANTE AO FOGO (REI 90 'mm')
- ELEMENTO RESISTENTE, ESTANQUE E ISOLANTE AO FOGO (REI 60 'mm'), (E30C)
- ELEMENTO ESTANQUE E ISOLANTE AO FOGO (EI 30 'mm'), (E15C)

11. VIAS DE EVACUAÇÃO

- ENTRADA PARA OS BOMBEIROS
- PONTO DE ENCONTRO
- PLANTA DE EMERGENCIA DE PISO

12. ELECTRICIDADE

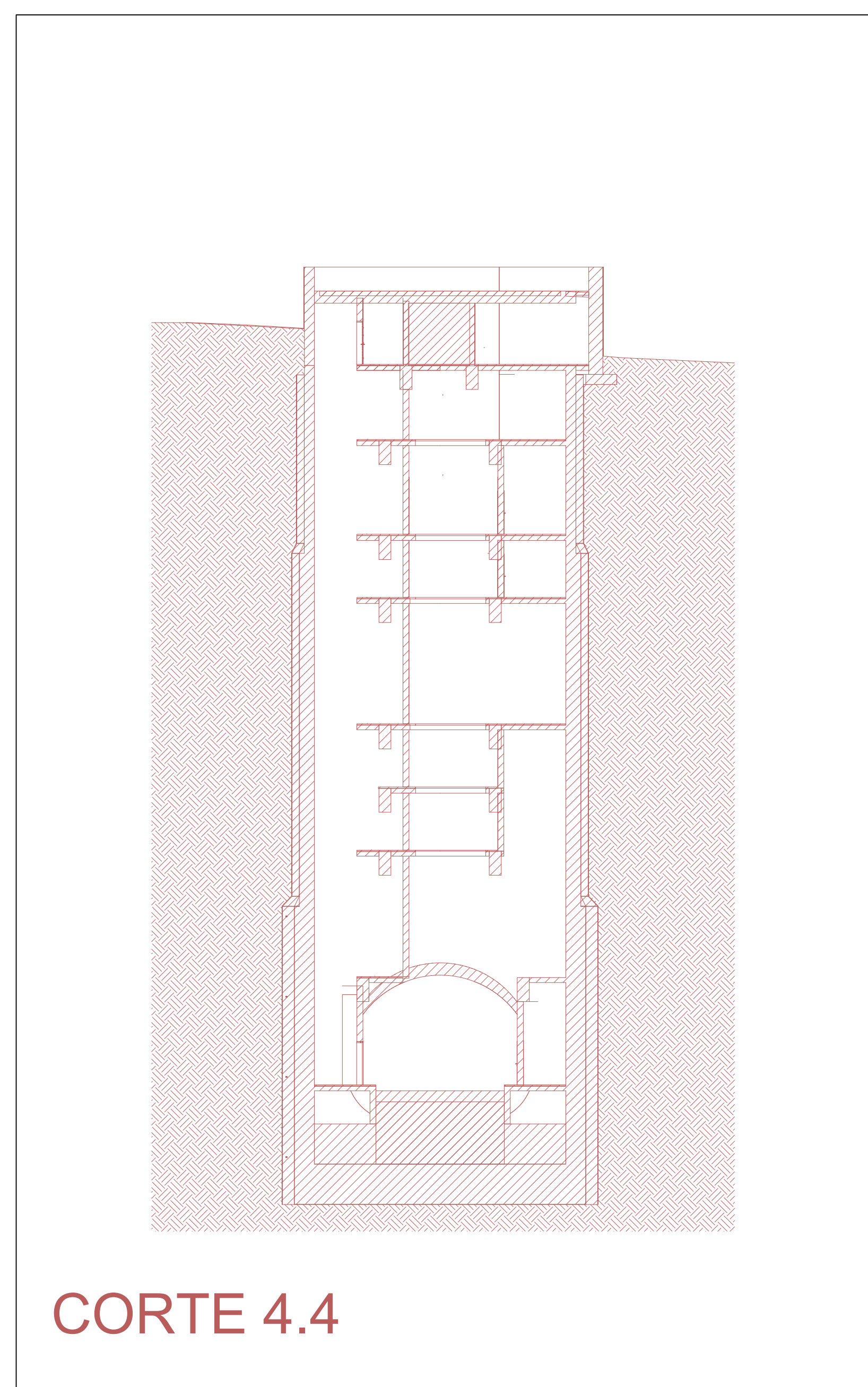
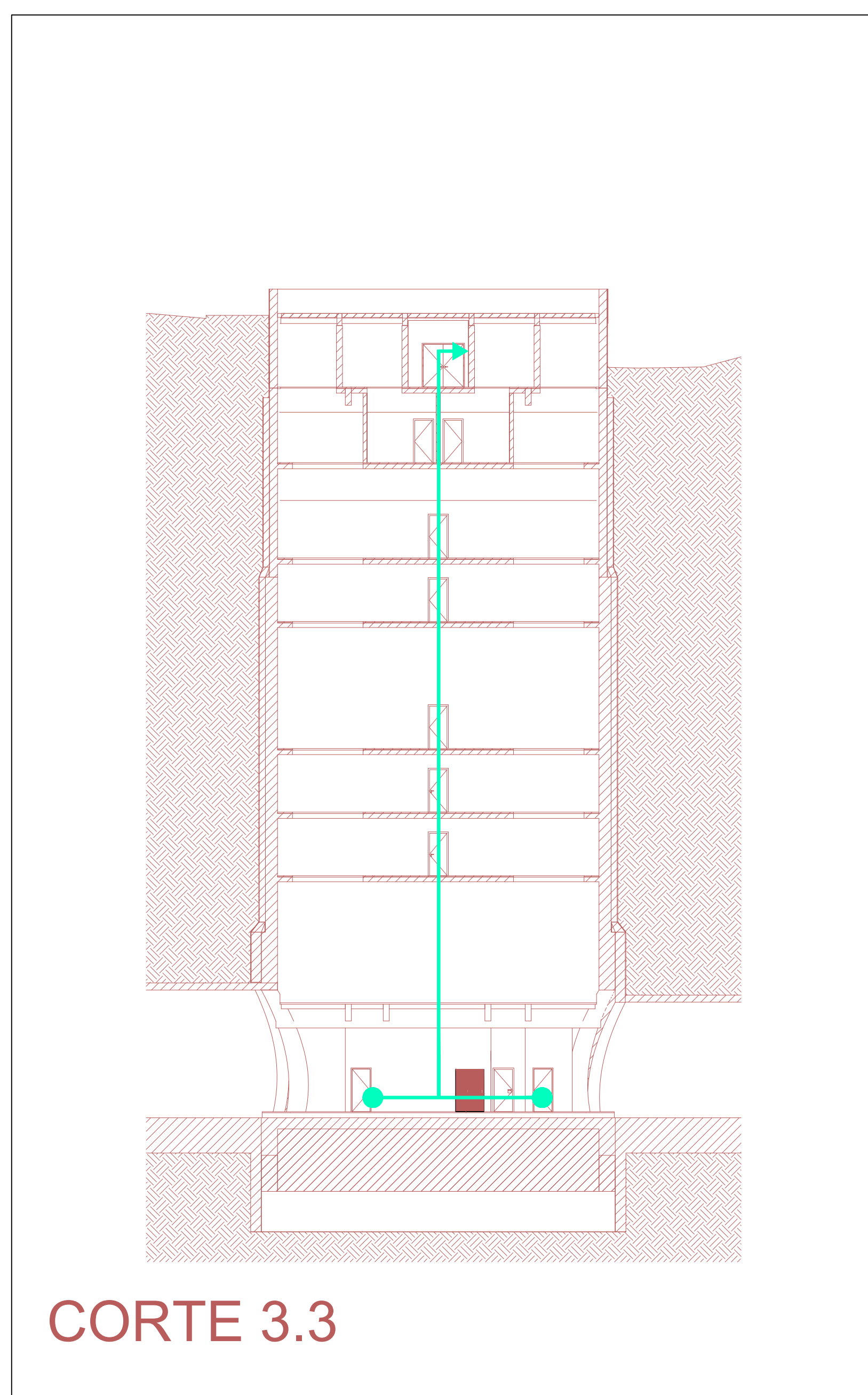
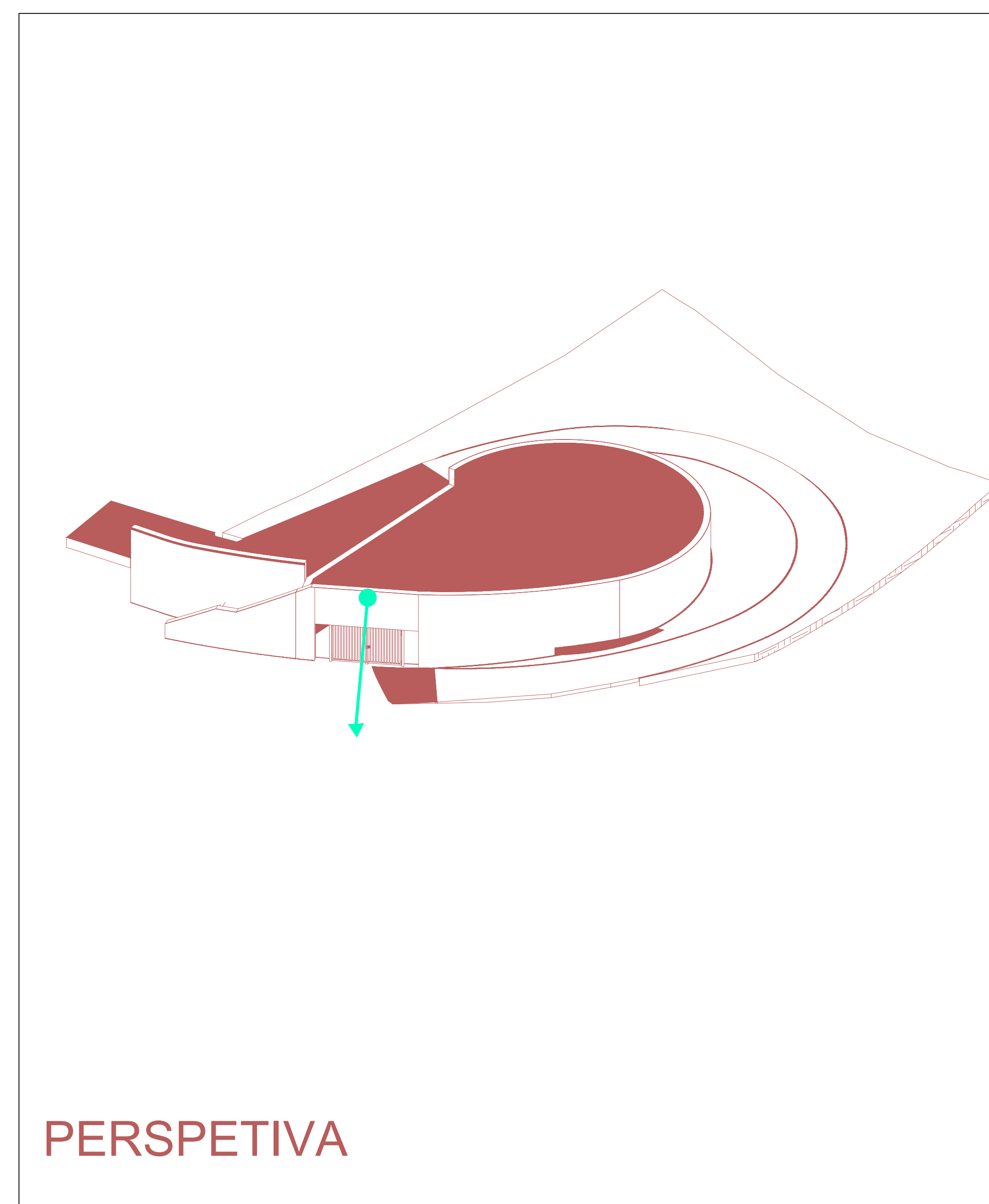
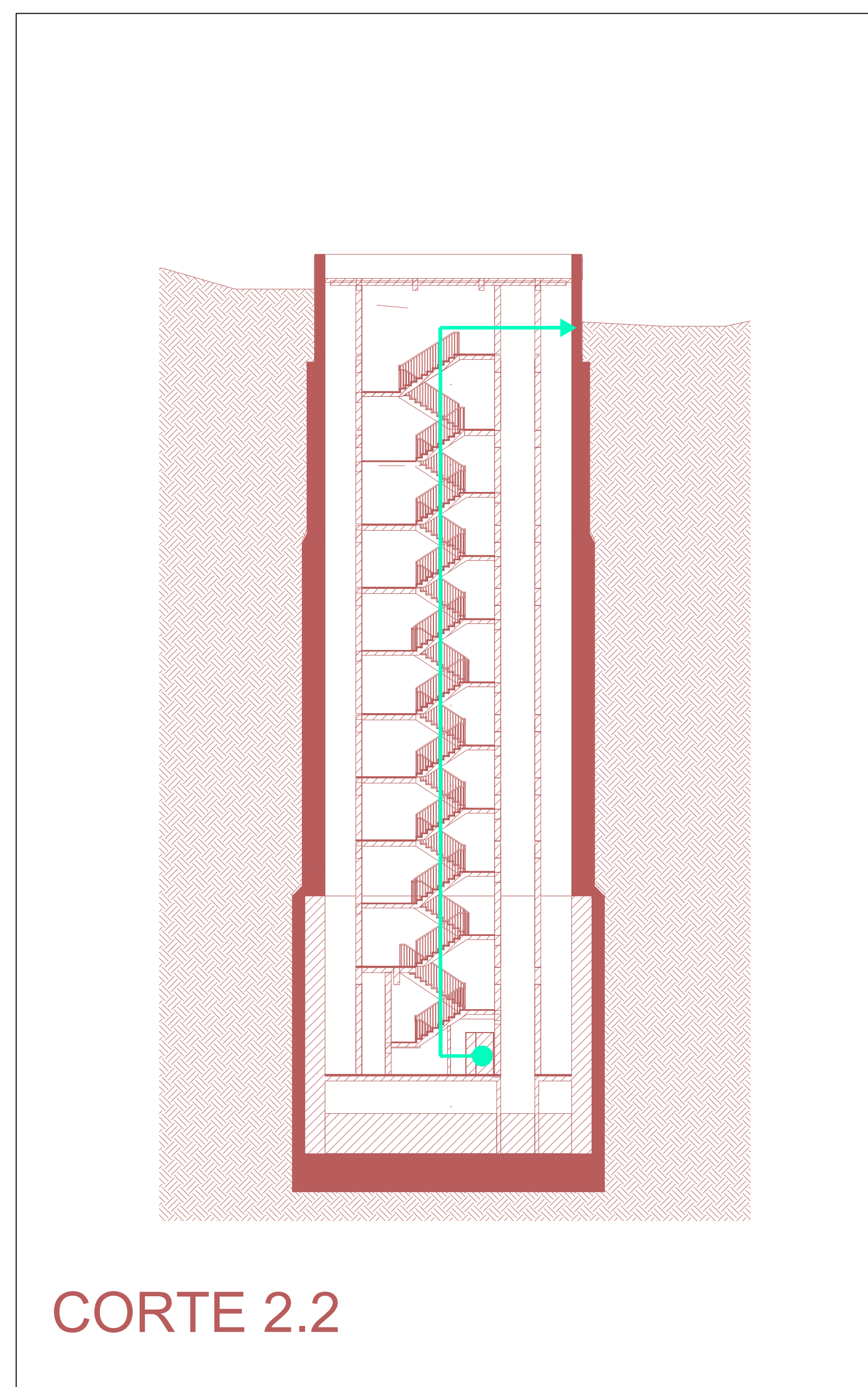
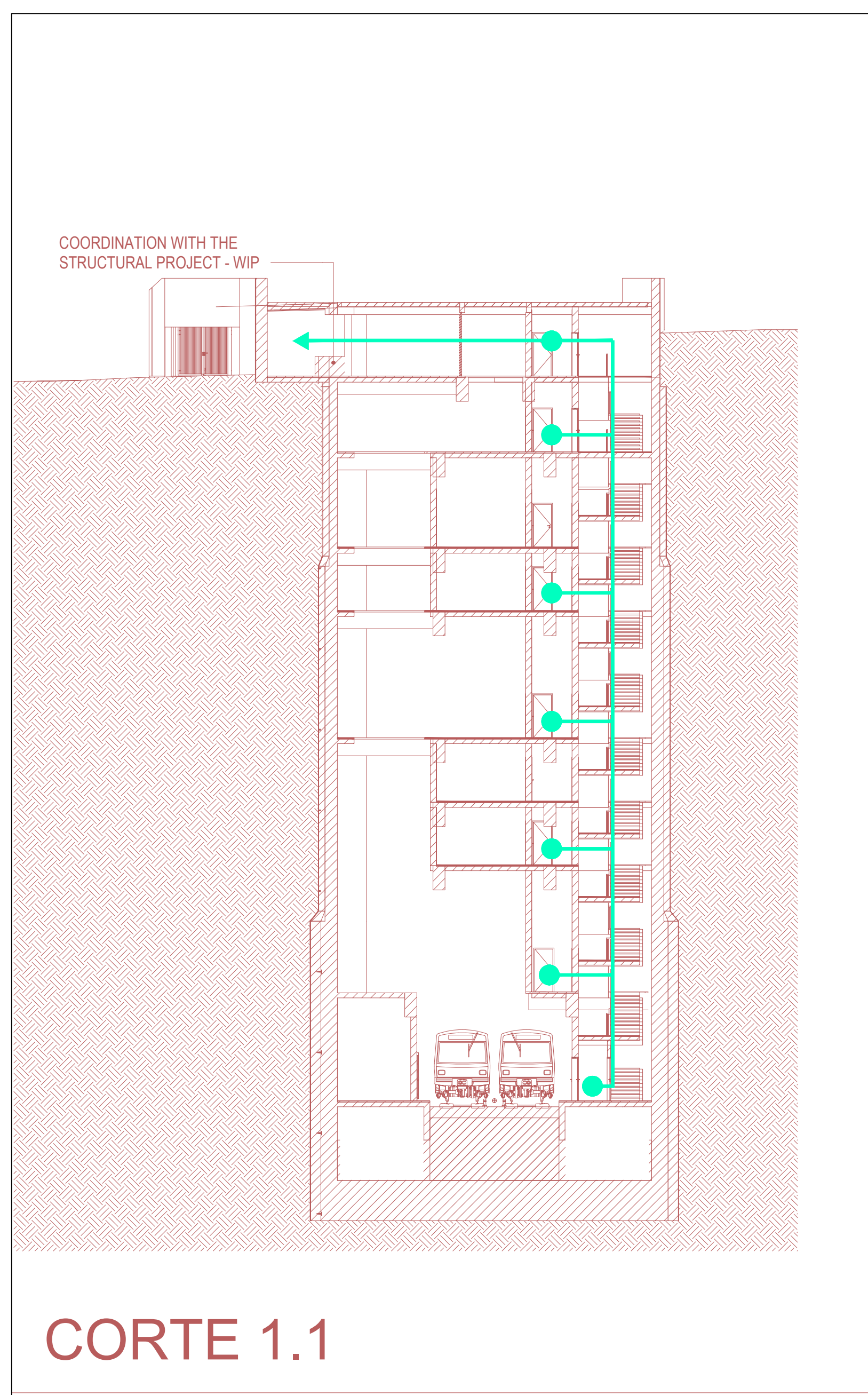
- CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE
- CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE

SIMBOLOGIA:

9. SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIO

- CENTRAL DE DETECÇÃO AUTOMÁTICA DE INCÊNDIO
- REPETIDOR DE DETECÇÃO AUTOMÁTICA DE INCÊNDIO
- DETECTOR ÓPTICO DE FUMOS
- DETECTOR DE DUPLA TECNOLOGIA
- DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO
- BOTÃO DE ALARME MANUAL
- SIRENE DE ALARME
- SIRENE DE ALARME EQUIPADA C/ ROTAFLASH
- MÓDULO DE ENDEREÇAMENTO (INTERFACE DE ZONA)
- DETECTOR LINEAR DE FUMOS (EMISSION/RECEPTOR)
- DETECTOR LINEAR DE FUMOS (REFLECTOR)

ALTERAÇÕES					
0	EMISSÃO INICIAL	27/09/2024	TSM	POL	
		DATA	DES	VERIF	
PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÂNTARA PROJETO DE EXECUÇÃO					
Data:					
Aprov.					
Verif.					
Proj.					
Des.					
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS POÇO DE VENTILAÇÃO 215 POÇO DE VENTILAÇÃO			Escalas: Des. nº 134625 F. / Alter. Substituído Nº SAP Versão Folha		
LOCALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE SCI PLANTA DOS DIFERENTES NÍVEIS			1:200		
Aprov. RP 27/09/2024			MOTAENGIL ENGENHARIA		
Verif. SN 27/09/2024			COBA / JET SJ / JLCM / TALPROJECTO		
Proj. POL 27/09/2024			Escalas: 1:200 01/01		
Des. TSM 27/09/2024			Desenho nº LVSSA MSA PE SCI PVE PV215 DW 196001 0 (1-1)		

[illegible][illegible]