

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 adequem 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 (400°C/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,

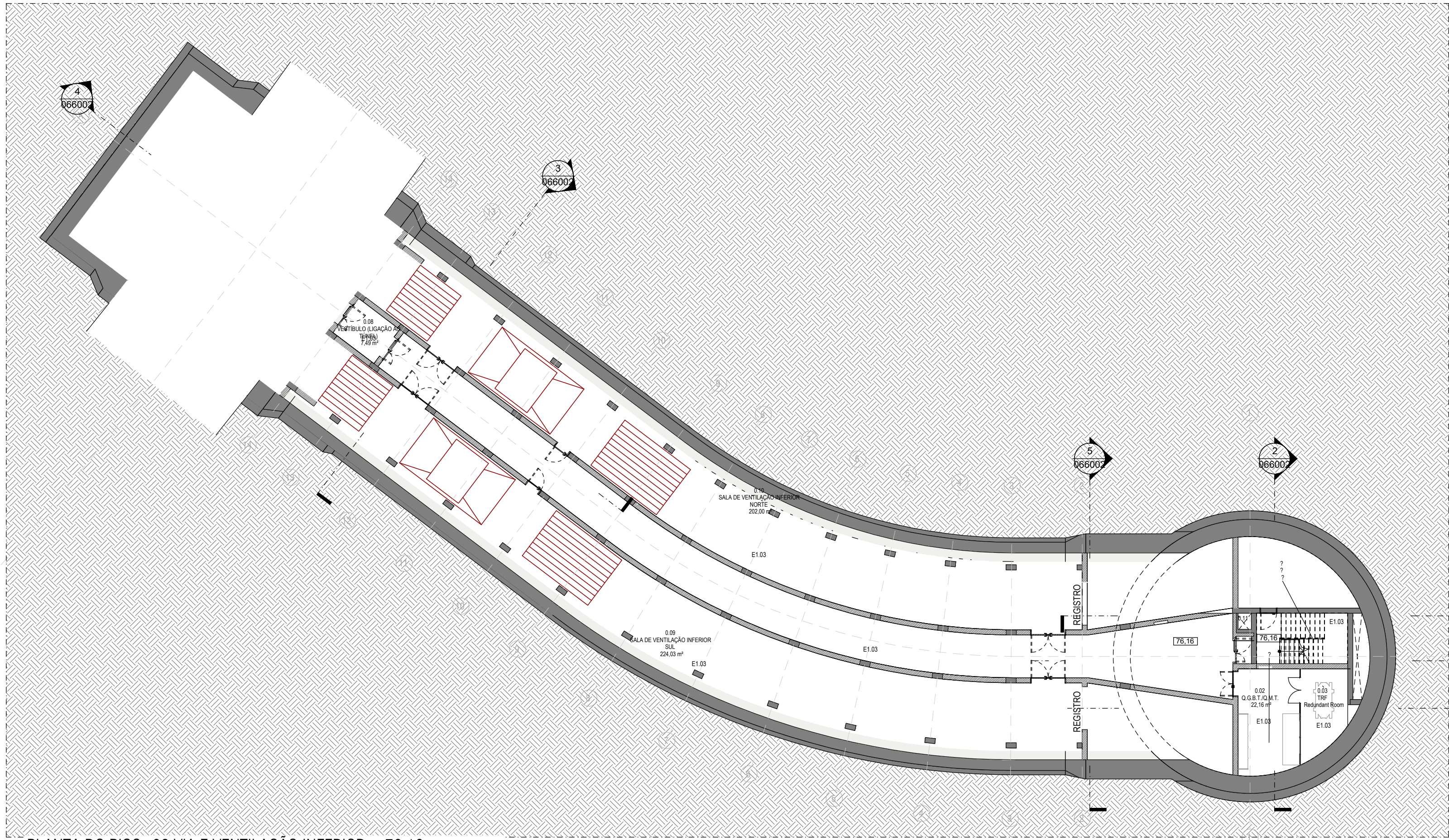
- Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de Novembro que aprova o Regulamento Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (SCIE), com as alterações dadas pela Lei n.º 123/2019 de 18 de Outubro;
- Portaria n.º 1532/2008 de 29 de Dezembro que aprova o Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em 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.

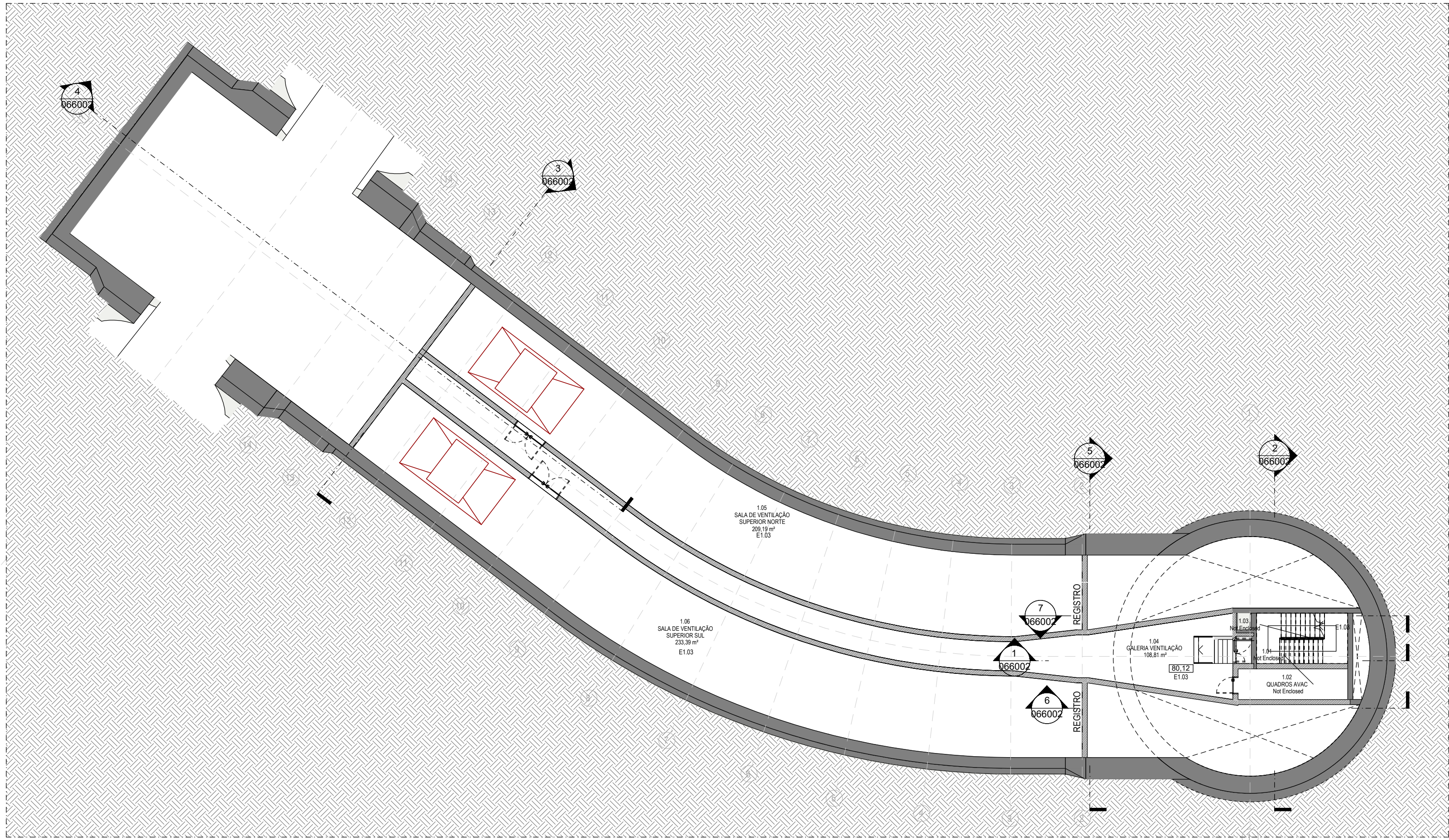
Os ventiladores de pressurização considerados serão do tipo axiais, unidireccionais, de pás reguláveis em repouso e elevado rendimento, certificados conforme a norma EN 12101-3 (4 e 5) e classe de resistência a incêndio F 400-120 (400°C/120 minutos) conforme norma EN 13501-4, e em conformidade com a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

Registo e Controlo de Alterações

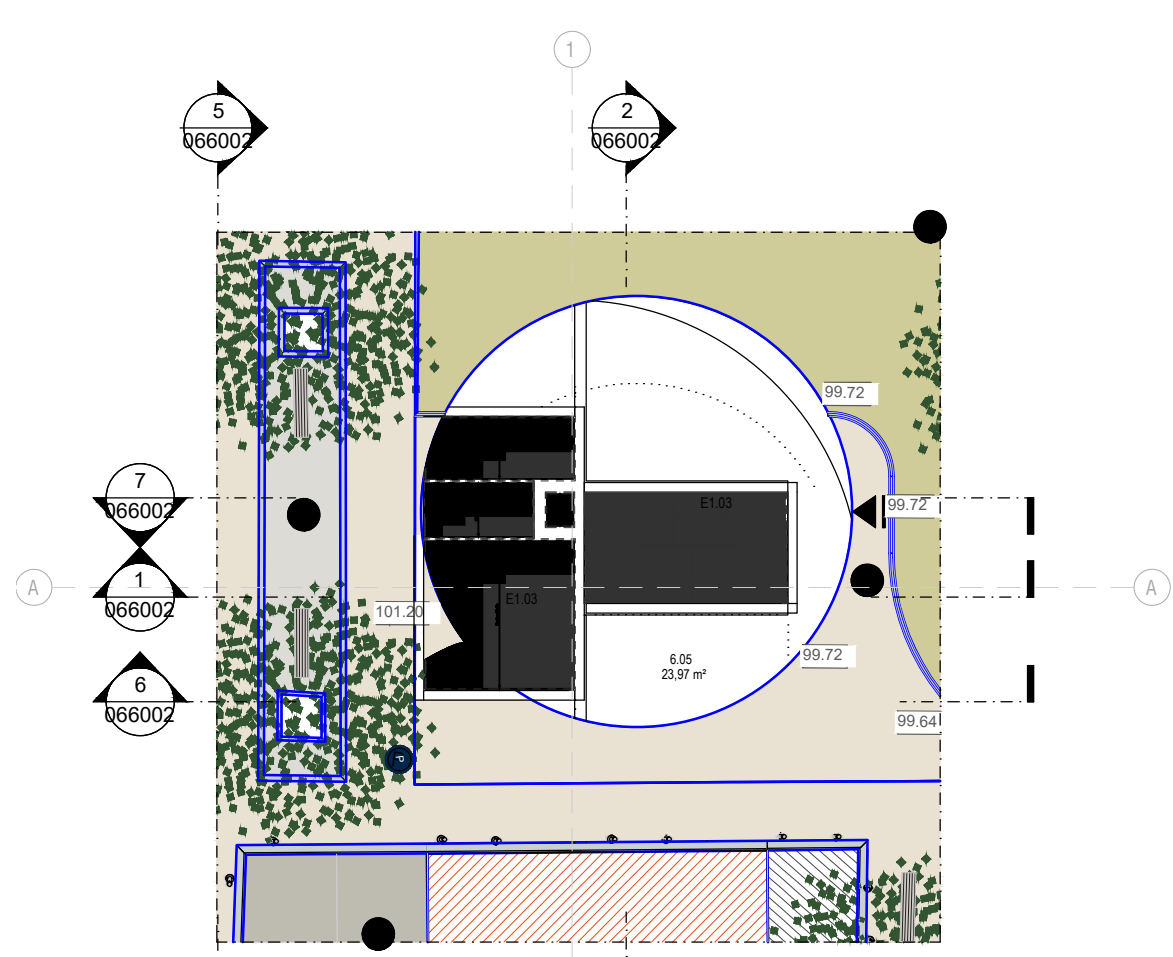
Revisão	Data	Descrição
A	20XX-MM-DD	Texto



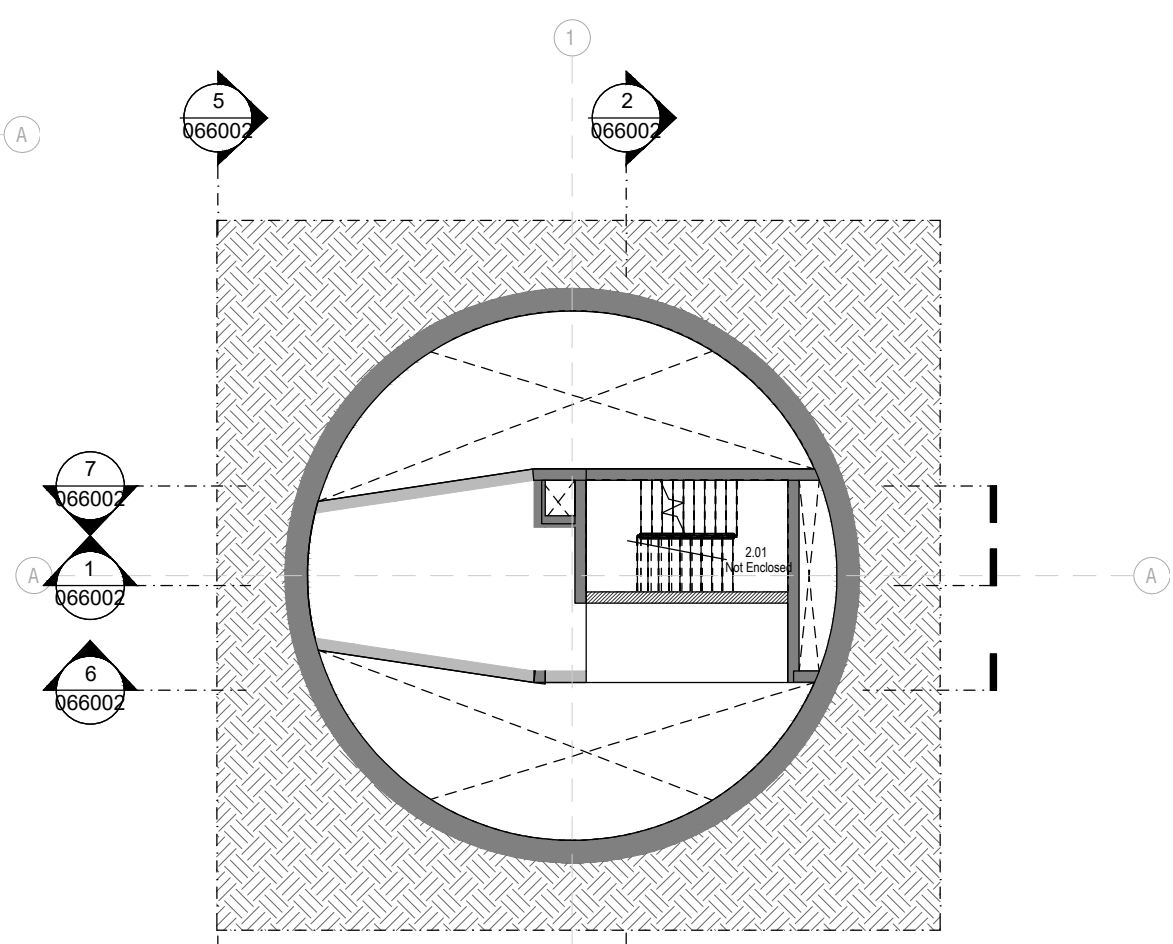
PLANTA DO PISO -02 VIA E VENTILAÇÃO INFERIOR +76,16
1 : 200



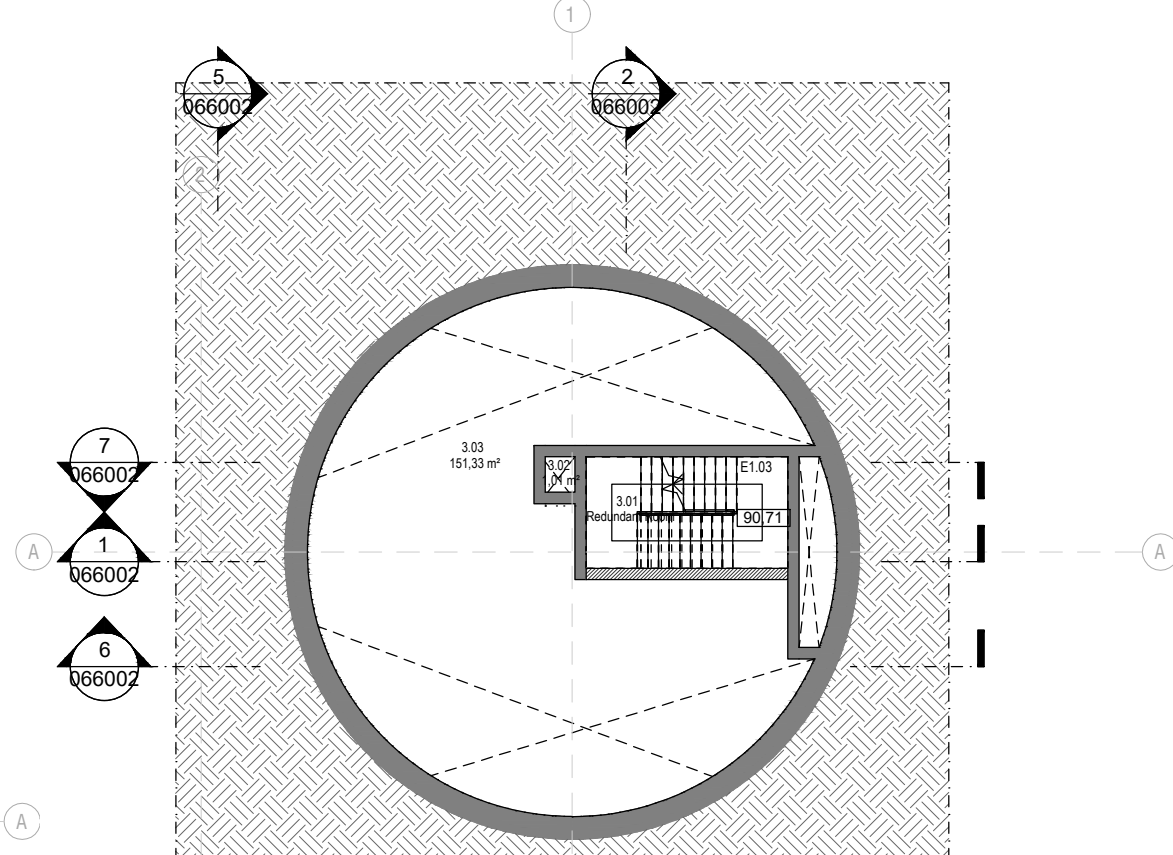
PLANTA DO PISO -01 VENTILAÇÃO SUPERIOR +80,16
1 : 200



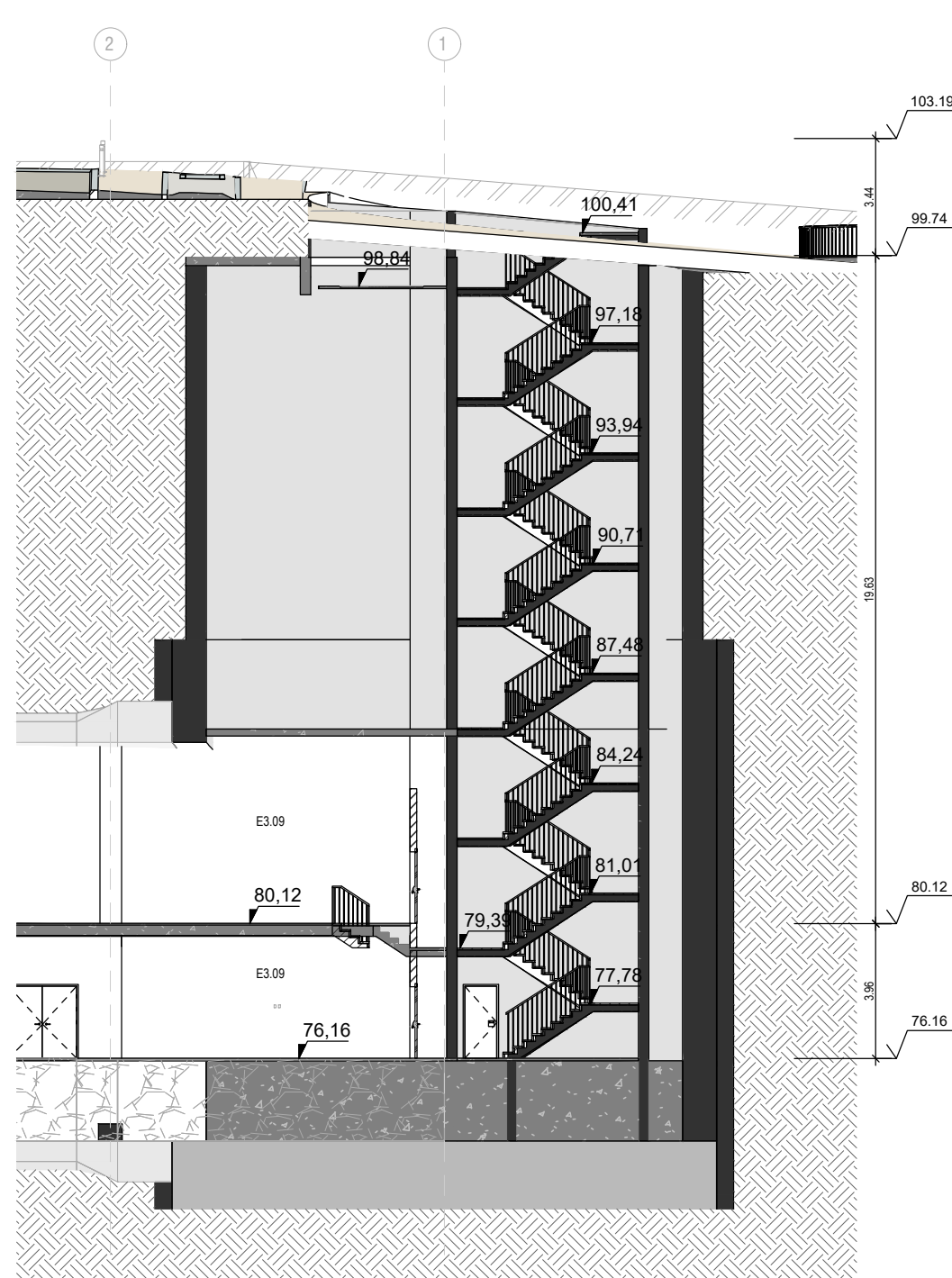
PLANTA DO PISO 00 SUPERFÍCIE +99,74
1 : 200



PLANTA NÍVEL +84,26
1 : 200



PLANTA NÍVEIS +87,50, +90,74, +93,98
1 : 200



PE_G1_Corte_1.1

ALTERAÇÕES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		</
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----



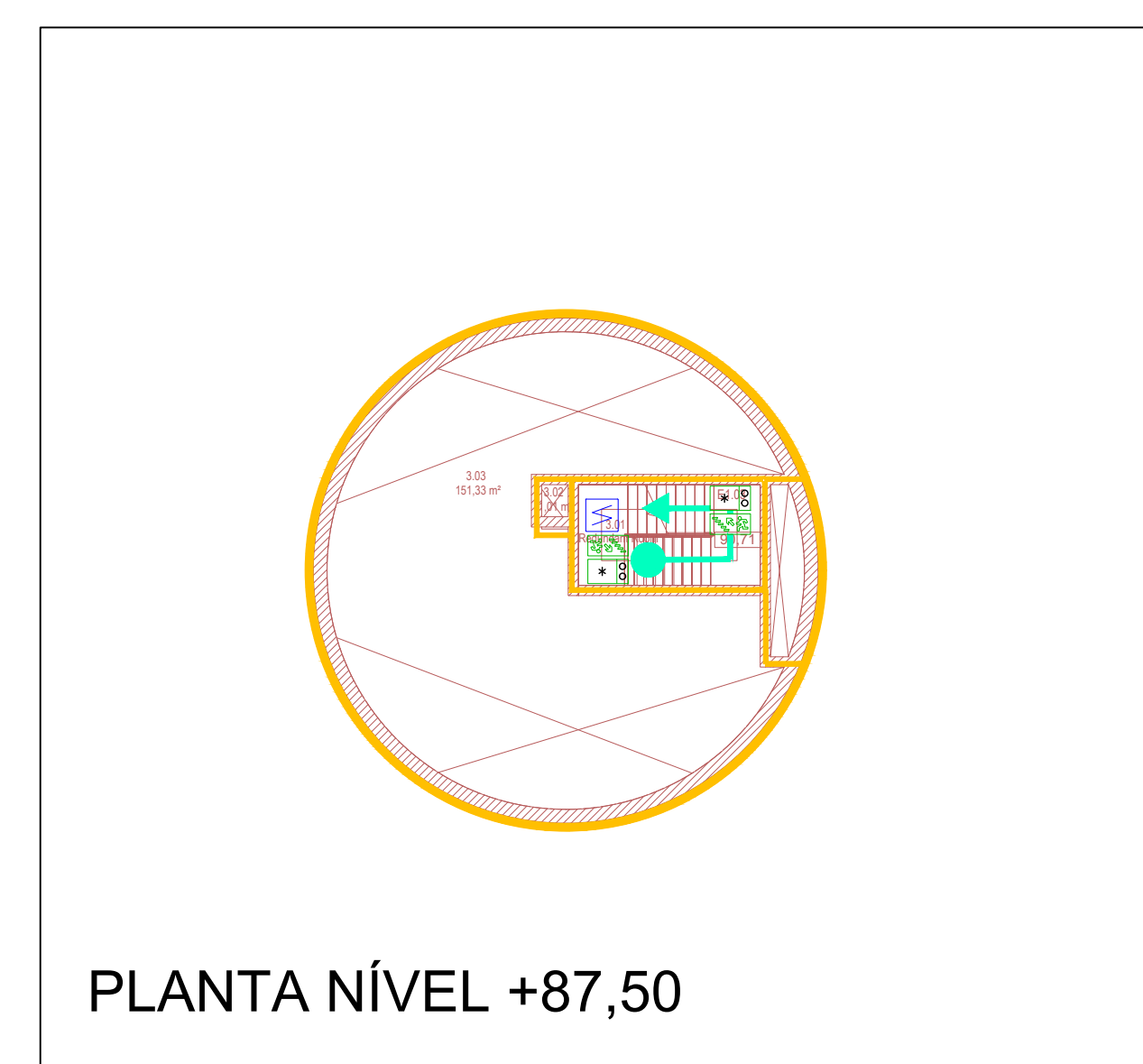
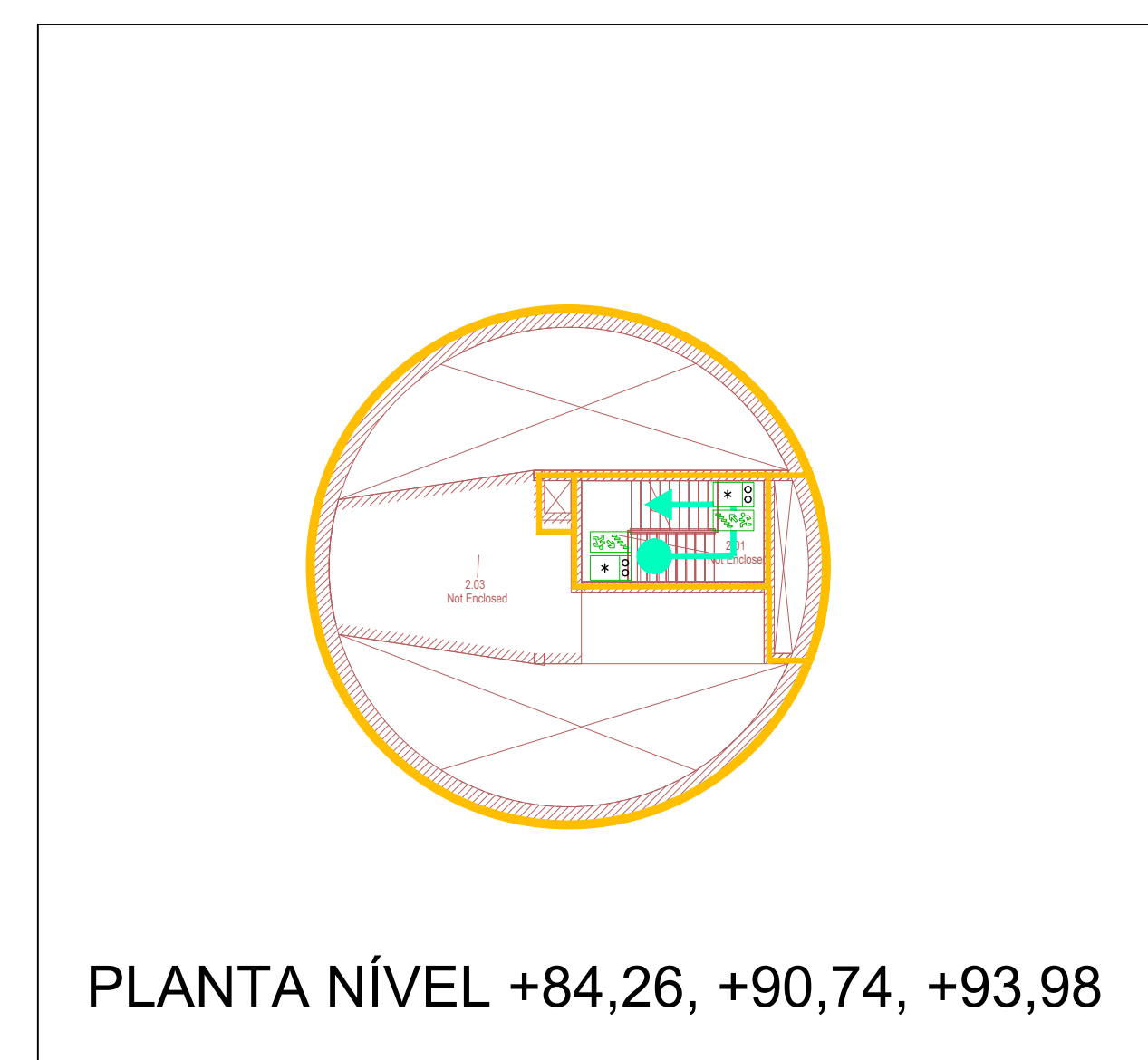
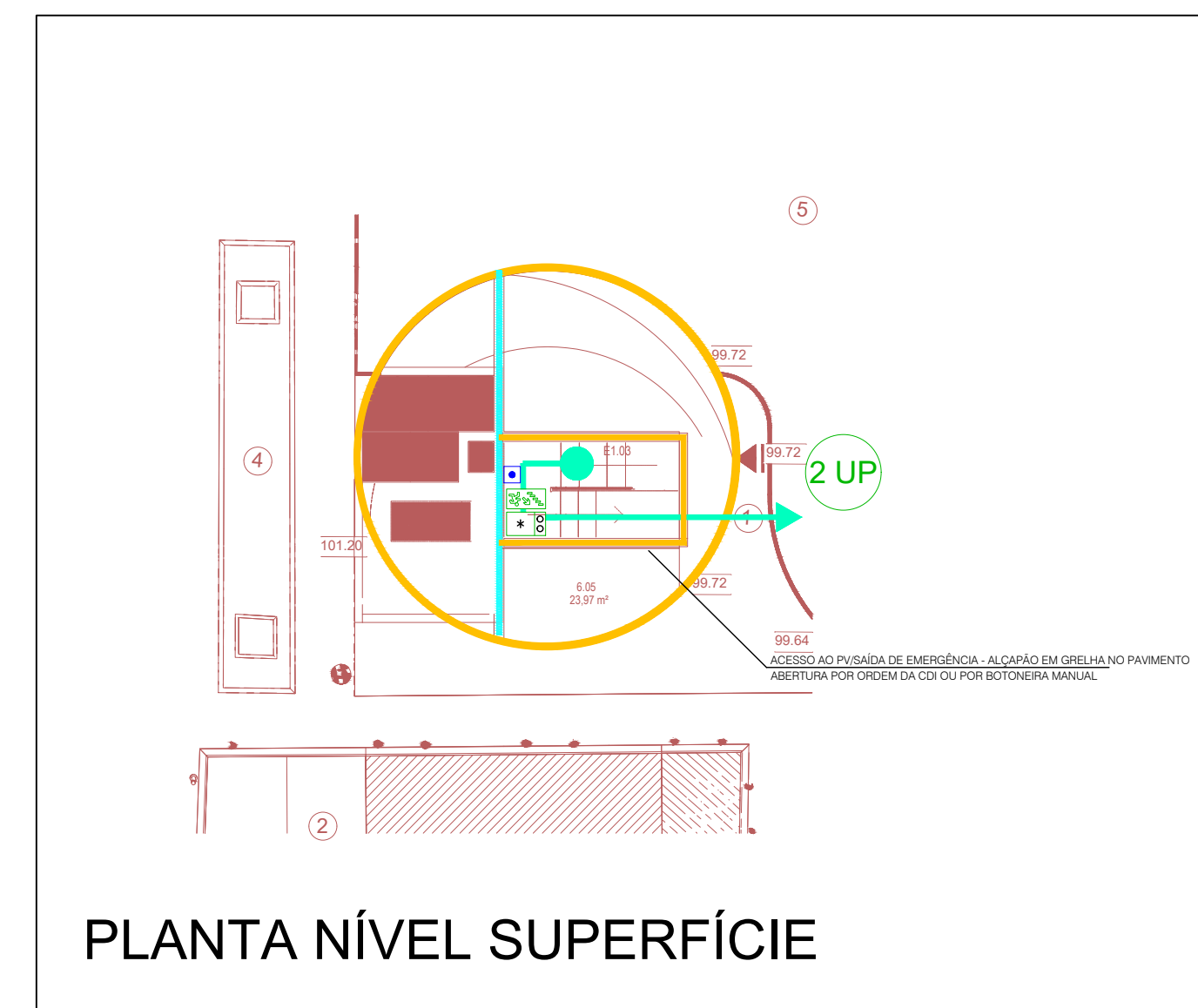
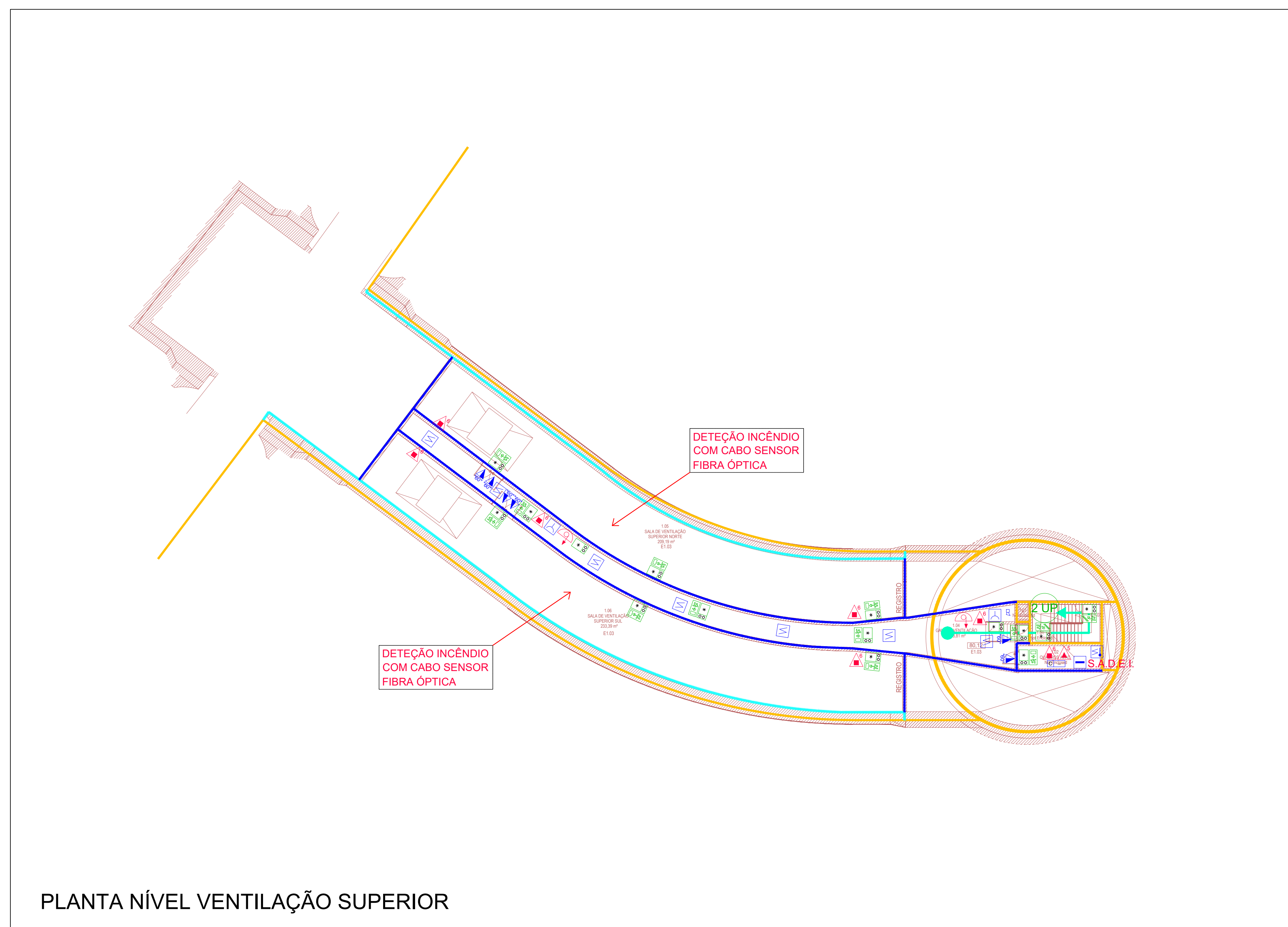
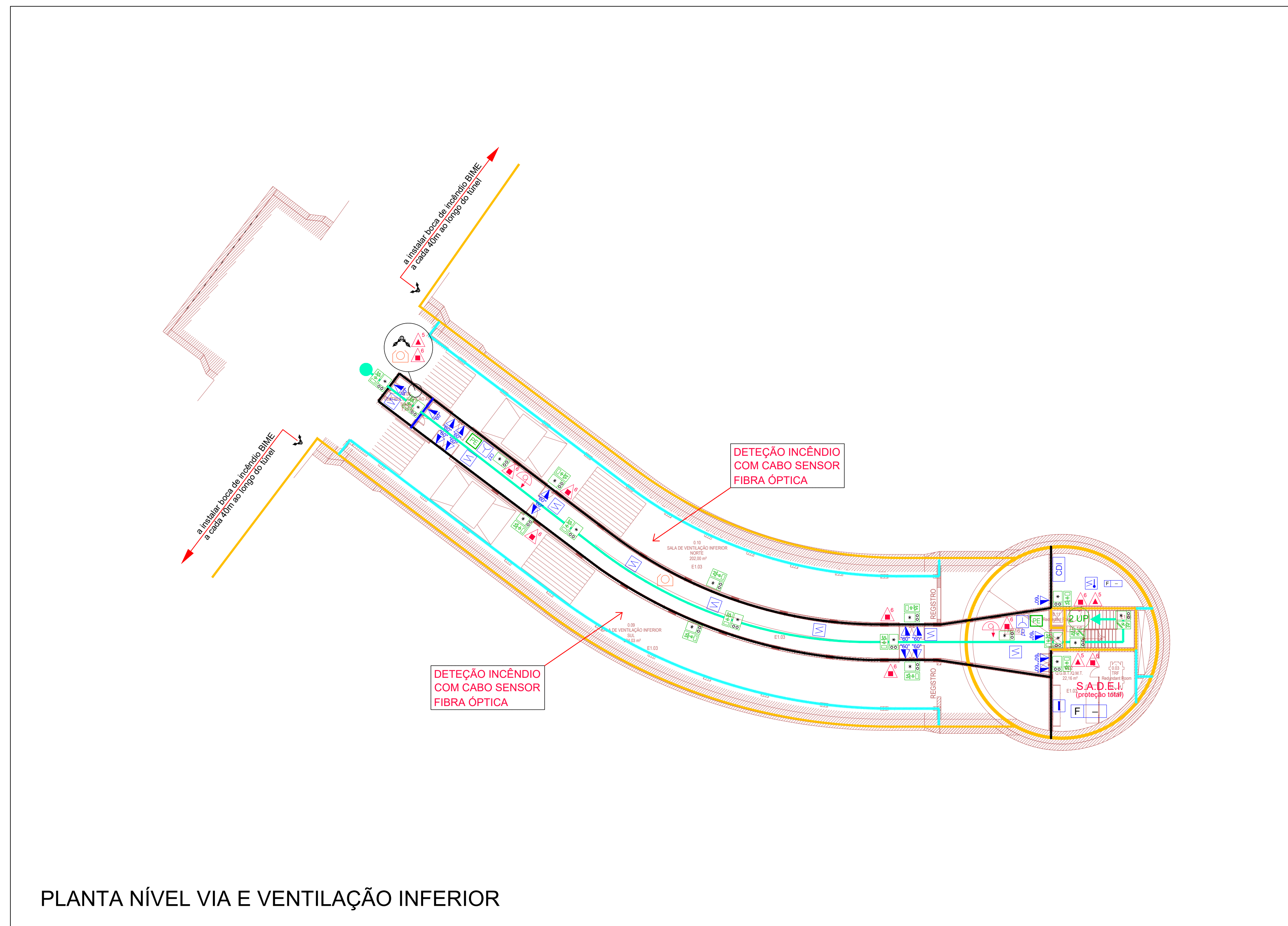
SIMBOLOGIA	
REDE DE INCÊNDIOS	
	MARCO DE ÁGUA (3 SAÍDAS - 2 Ø 65mm e 1 Ø 105mm) CALIBRES INTERIORES - LIGAÇÃO DO TIPO STORZ
	BOCA DE INCÊNDIO ARMADA "CARRETEL COM MANGUEIRA SEM-RÍGIDA"
	BOCA DE INCÊNDIO MACHO E SFÉRICO "BIME" A CADA 25 METROS NO TÚNEL
	BOCA DE INCÊNDIO "SECA" TIPO TEATRO
	SAÍDA DUPLA DE COLLUNA SECA COM VÁLVULA
	BOCA SIAEMSA DUPLA TAMPONADA (EM ARMÁRIO)

SIMBOLOGIA:

11. VIAS DE EVACUAÇÃO

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

[illegible]



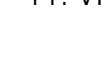
QUADRO DE ÁREAS		
NÚMERO DA ZONA	NOME DA ZONA	ÁREA (m²)
Not Placed		
6.02	SALA PRESSURIZAÇÃO	Not Placed
Piso -02 Via e Ventilação Inferior +76.16		
0.01	CAIXA ESCADAS	38.03 m²
0.02	Q.G.B.T./Q.M.T.	22.16 m²
0.03	TRF	Redundant Room
0.04	TELECOM	22.25 m²
0.07	GALERIA	146.54 m²
0.08	VESTÍBULO (LIGAÇÃO AO TÚNEL)	7.49 m²
0.09	SALA DE VENTILAÇÃO INFERIOR SUL	224.03 m²
0.10	SALA DE VENTILAÇÃO INFERIOR NORTE	20.20 m²
0.11	SHAFT PRESSURIZAÇÃO	Redundant Room
Piso -01 Ventilação Superior +80.12		
1.01	CAIXA ESCADAS	Not Enclosed
1.02	QUADROS AVAC	Not Enclosed
1.03	SHAFT PRESSURIZAÇÃO	Not Enclosed
1.04	GALERIA VENTILAÇÃO	106.81 m²
1.05	SALA DE VENTILAÇÃO SUPERIOR NORTE	209.19 m²
1.06	SALA DE VENTILAÇÃO SUPERIOR SUL	233.39 m²
Nível 84.26 (Aux)		
2.01	CAIXA ESCADAS	Not Enclosed
2.02	SHAFT PRESSURIZAÇÃO	Not Enclosed
2.03	VESTÍBULO ELEVADOR	Not Enclosed
Nível 87.50 (Aux)		
4.01	CAIXA ESCADAS	151.24 m²
4.02	SHAFT PRESSURIZAÇÃO	1.01 m²
4.03	PLENO DE VENTILAÇÃO	Redundant Room
Nível 90.74 (Aux)		
3.01	CAIXA ESCADAS	Redundant Room
3.02	SHAFT PRESSURIZAÇÃO	1.01 m²
3.03	VESTÍBULO ELEVADOR	151.33 m²
Piso 00 Superfície +99.74		
6.01	CAIXA ESCADAS	Not Enclosed
6.03	SALA PRESSURIZAÇÃO	28.45 m²
6.05	SALA PRESSURIZAÇÃO	23.97 m²

SIMBOLÓGIA:

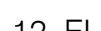
10. COMPARTIMENTAÇÃO CORTA-FOGO

-  - 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 EMERGÊNCIA DE PISO

12. ELECTRICIDADE

-  - CORTE GERAL DE ELECTRICIDADE
-  - CORTE LOCAL DE ELECTRICIDADE

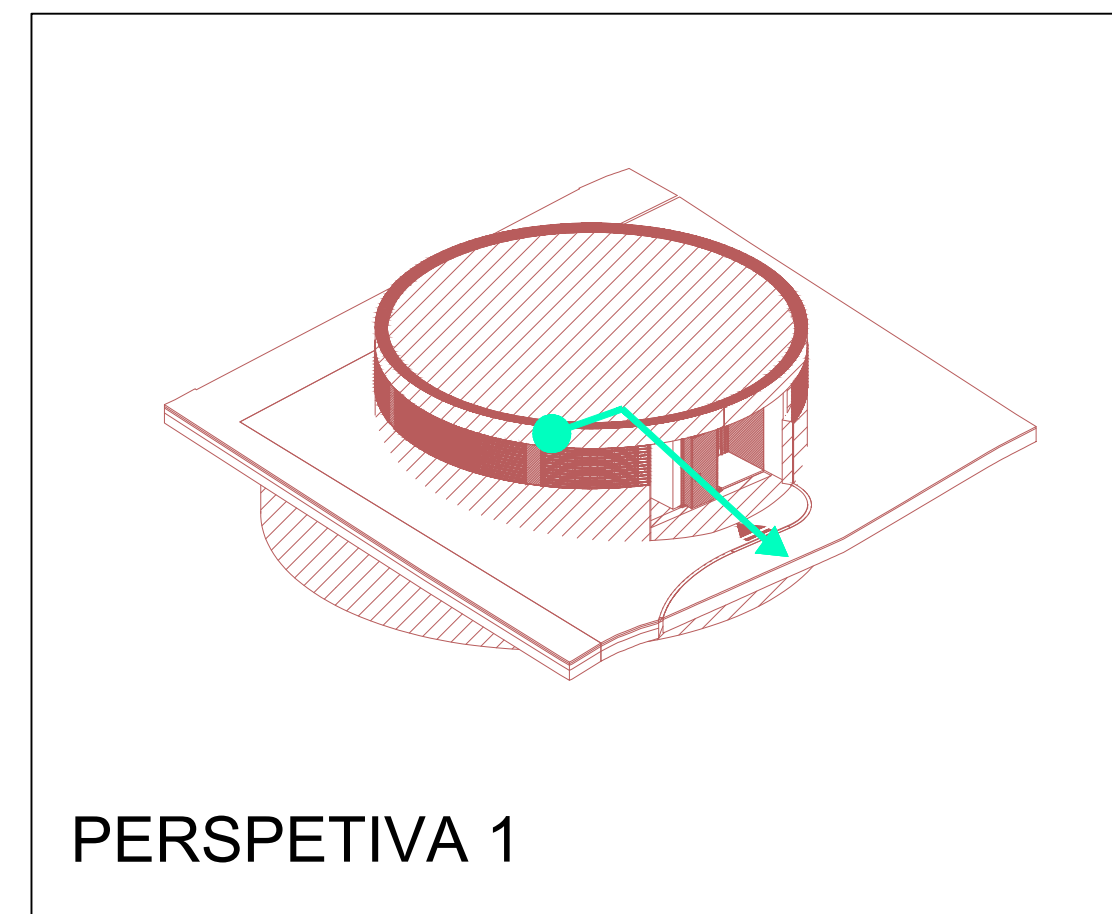
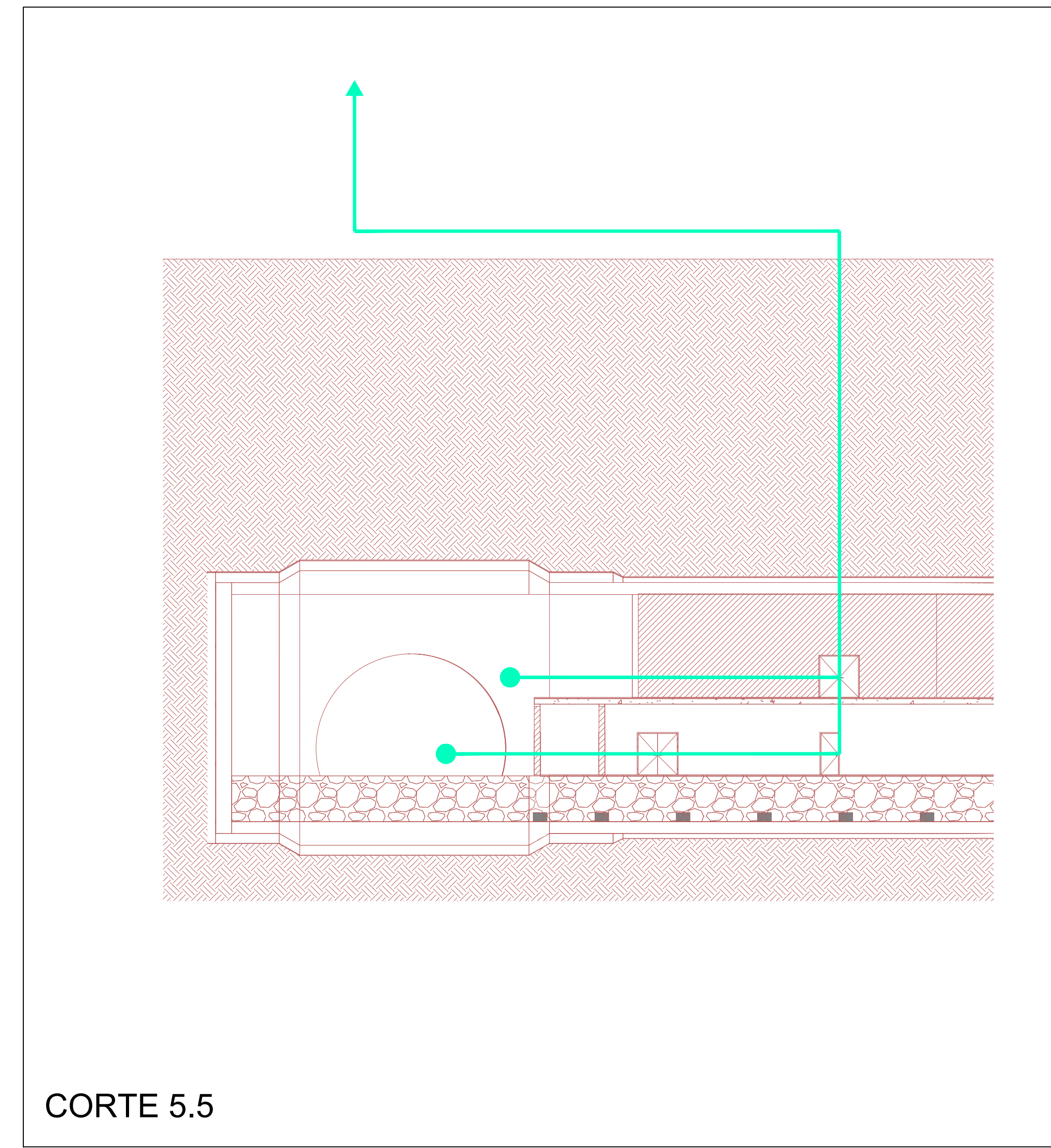
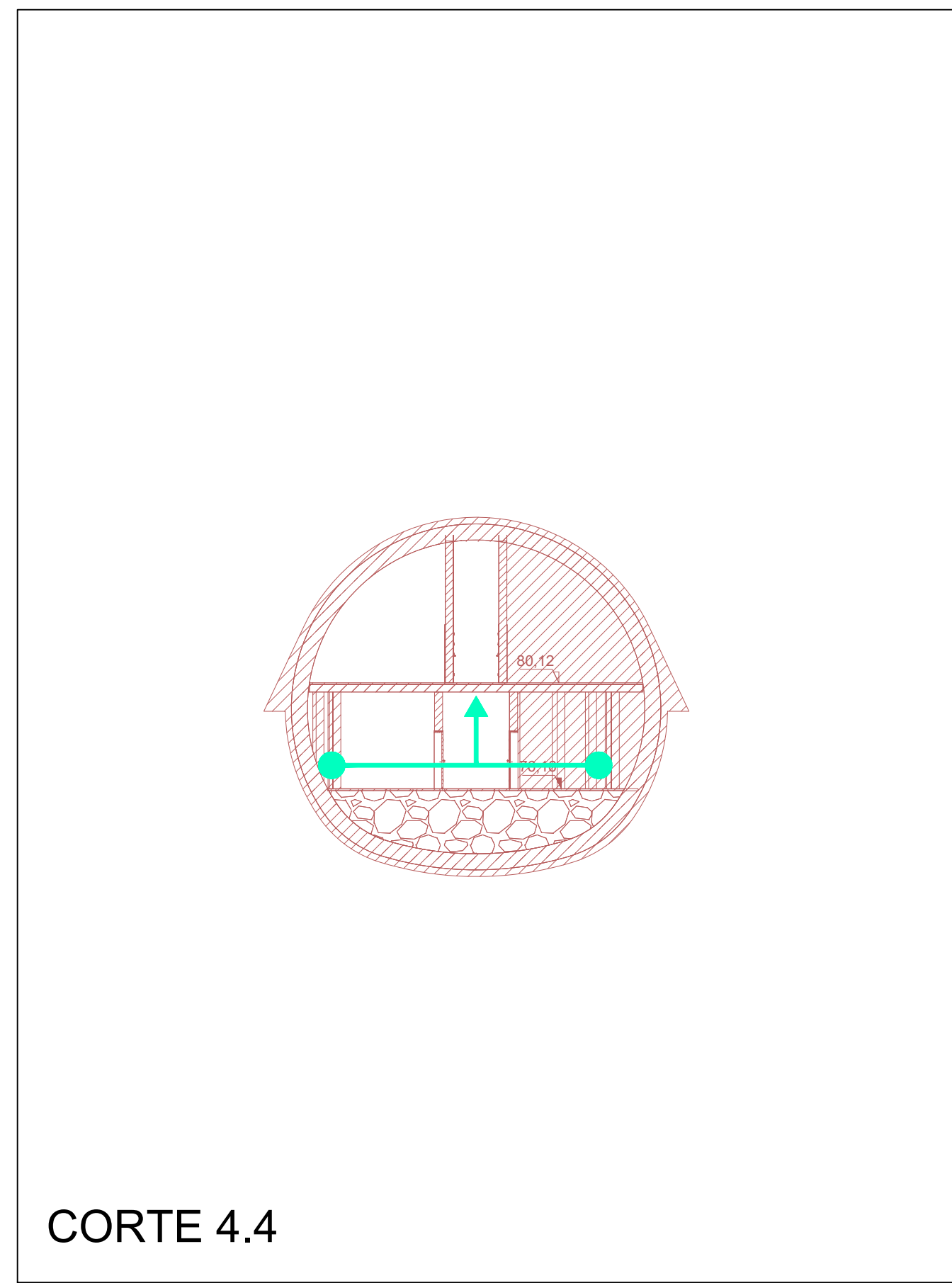
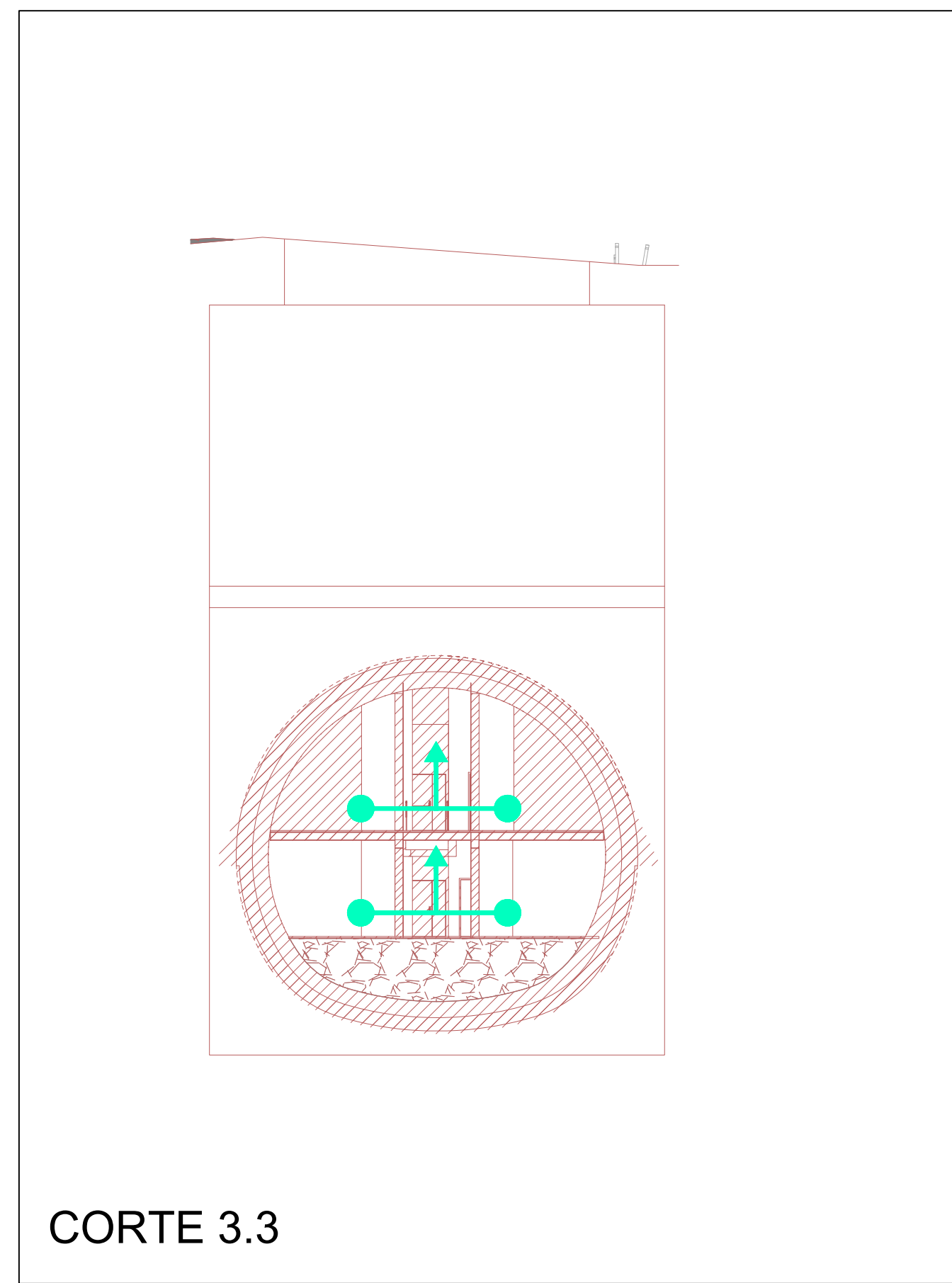
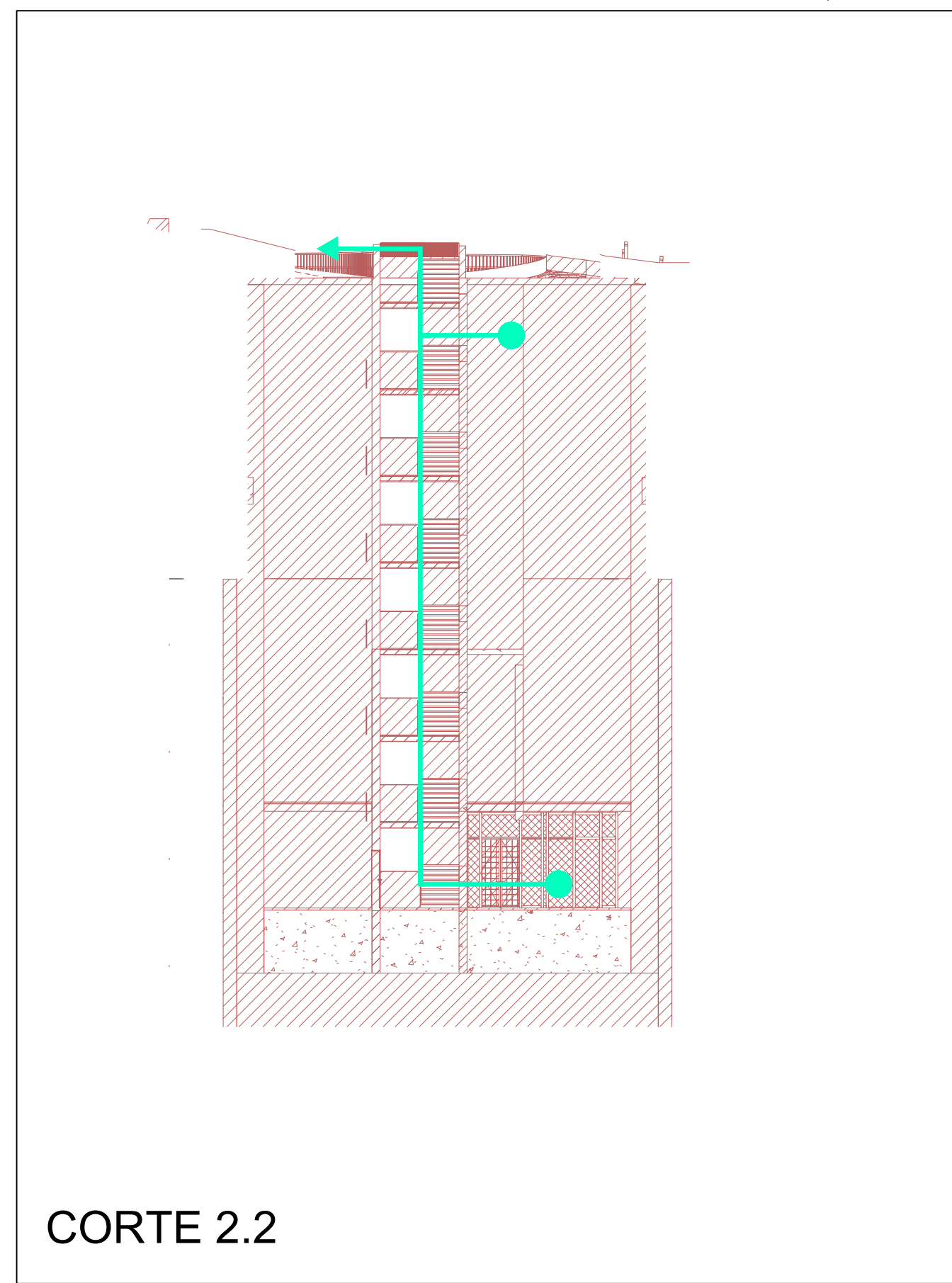
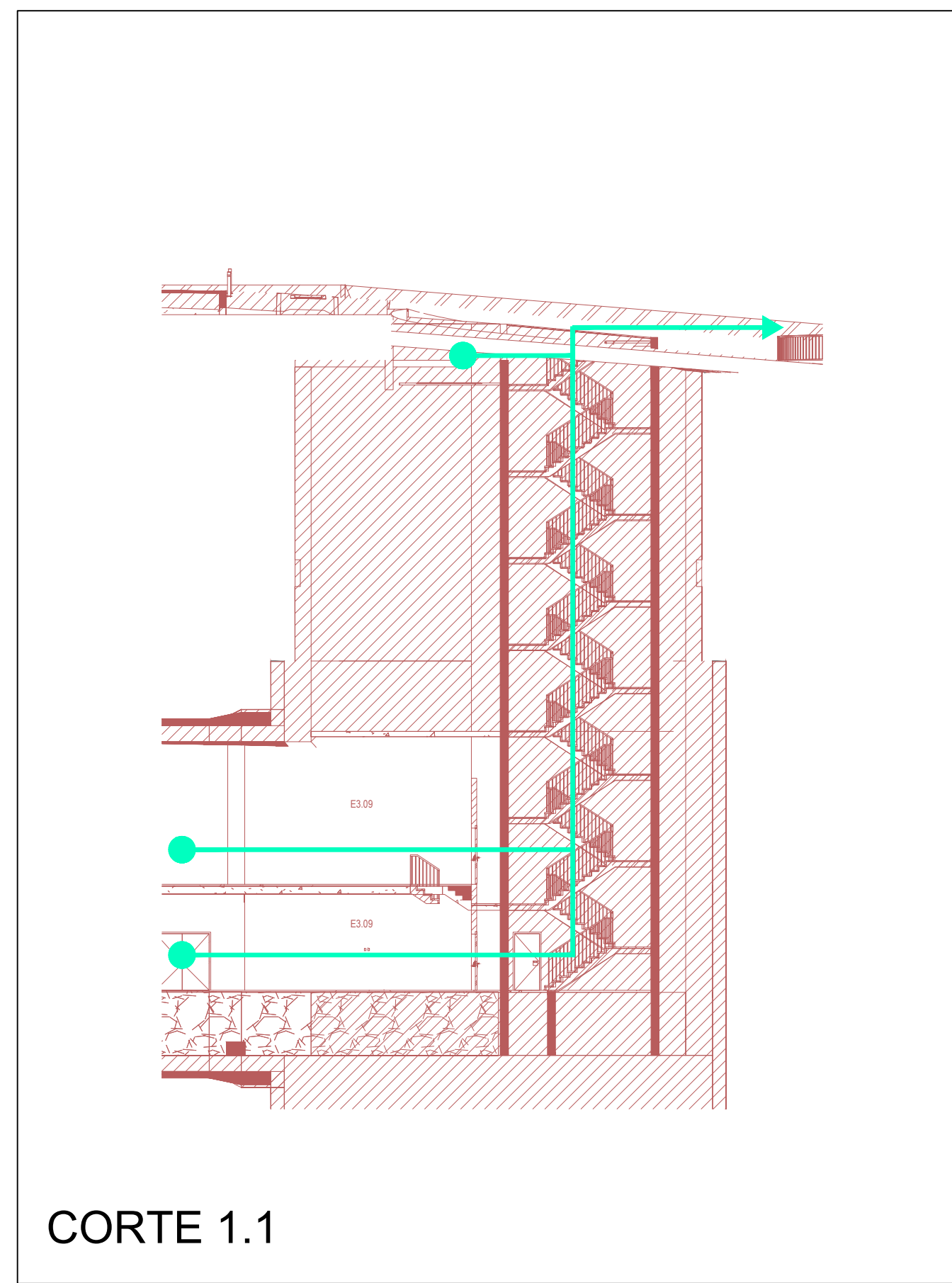
SIMBOLÓGIA:

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
	- BOTONEIRA DE DESBLOQUEIO DE PORTAI-LANÇA
	- SIRENE DE ALARME
	- SIRENE DE ALARME EQUIPADA C/ ROTAFLASH
	- MÓDULO DE ENDEREÇAMENTO (INTERFACE DE ZONA)
	- DETECTOR LINEAR DE FUMOS (EMISSION/RECEPTION)

SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO
	Seguir em frente para o lado
	Seguir em frente para o solo
	Subir pelo escudo emergência
	Subir pelo escudo emergência
	Faixa fotoluminescente 0,1m de largura
1	SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA Classificação de risco dos locais, exceto para Risco A = {B, C, D, E, ou F}
2	CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE RISCO BOCA DE INCÊNDIO AMPLIA "CARTEL COM MANEIRA ENFIMADA" BOCA DE INCÊNDIO MACHO ESPERDO "BME" BOCA DE INCÊNDIO "TECA" TIPO TEATRO SAIBA DUPLA DE COLUNA SACA DA CAVALARIA BOCA SAREMA DUPLA TAMPONADA (COM ARMADOR)
3	REDE DE INCÊNDIOS UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA (UPS)
4	GÁS E ELETRICIDADE EXTINTOR PORTÁTIL DE ANIDRÓGENO CARBÔNICO (CO ₂) (capacidade em kg - 8 libras até 100) EXTINTOR PORTÁTIL DE FO QUINTO ABC (capacidade em litro - 6 libras até 27,00) (até 27,00) EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA QUANTO ABC (capacidade em litro - 6 libras até 27,00) (até 27,00)
5	MEIOS DE PRIMEIRA INTERVENÇÃO ESPALHO COM DERIVAMENTO MECÂNICA EXAUSTÃO DE FUMOS
6	DESENVOLVIMENTO EFETIVO (Ex. 500) CAMINHO DE EVOLUÇÃO NORMAL CAMINHO DE EVOLUÇÃO ALTERNATIVA
7	EVACUAÇÃO Elemento essencial da fuga (ex. função de suporte de carga e / ou função de transporte) Elemento Alargado de suporte de carga, quando as fugas (JC) resultam do tempo em trânsito Elemento alargamento ao longo, incluindo elemento de função carga (JC) e resultado do tempo em trânsito Elementos essenciais da fuga (ex. função de suporte de carga, autoalimentação e isolamento térmico) (PFC) com escape de tempo em trânsito
8	PAINEL DE GERENCIAMENTO RESISTÊNCIA AO FOGO

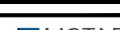
[illegible]



SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO
	Seguir em frente para o salão
	Seguir em frente para o salão
	Subir pela escada emergência
	Subir pela escada emergência
	Faixa fotoluminescente 0,1m de largura
1	SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA
RISCO	Classificação de risco das locais, exceto para Risco A (v = B, C, D, E ou F)
2	CLASSIFICAÇÃO DO LOCAL DE RISCO
	BOCA DE INCÊNDIO ARMADA "CARTETEL COM MANGUEIRA SEMI-RÍGIDA"
	BOCA DE INCÊNDIO MACHO "BIMÉ"
	BOCA DE INCÊNDIO "SECA" TIPO TEATRO
	SAÍDA DUPLA DE COLUMNA SECA COM VÁLVULA
	BOCA (SABIDA) DUPLA TAMPONADA (EM ARMÁRIO)
3	REDE DE INCÊNDIOS
	UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO ININTERROMPIDA (UPS)
4	GÁS E ELETRICIDADE
	EXTINTOR PORTÁTIL DE ANIDRÓ CARBONO (CO2) (v=Capacidade em kg) / Eficácia min. 55B
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ QUÍMICO ABC (v=Capacidade em kg) / Eficácia min. 27A/13BC
	EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA ADTIVADA (v=Capacidade em kg) / Eficácia min. 27A/23B/75F
5	MEIOS DE PRIMEIRA INTERVENÇÃO
	ESPAÇO COM DESEMONTAGEM MECÂNICA
	EXAUSTÃO DE FUMOS
6	DESENFUMAGEM
	EFETIVO (ex. 50s)
	CAMINHO DE EVACUAÇÃO NORMAL
	CAMINHO DE EVACUAÇÃO ALTERNATIVO
7	EVACUAÇÃO
	Elemento resistente ao fogo (R) (v=função de suporte de carga e / função de compartimentação)
	Elemento eficiente de suporte carga, estanque ao fogo (E) (v=acabado de tempo em minutos)
	Elemento estanque ao fogo, isolamento térmico (v=função carga (E) (v=acabado de tempo em minutos)
	Elemento eficiente de suporte carga, estanque ao fogo e isolamento térmico (E) (v=acabado de tempo em minutos)
	PAINEL DE CANTONEAMENTO
8	RESISTÊNCIA AO FOGO

ALTERAÇÕES				
	0	EMISSÃO INICIAL	27/09/2024	TSM
		DATA	DES.	VERIF.

		PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÂNTARA PROJECTO DE EXECUÇÃO		 Metropolitano de Lisboa	
Data:				Escalas:	
Aprov.				Des. nº 134511 F. /	
Verif.		SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS POÇO DE VENTILAÇÃO 211 POÇO DE VENTILAÇÃO		Alter. /	
Proj.		CAMINHOS DE EVACUAÇÃO CORTES DO POÇO E PERSPECTIVAS		1:200	
Des.				Substituto Nº Sap. / Versão — / Folha	

		   	
Aprov.	BP	27/09/2024	
Verif.	DN	27/09/2024	
Proj.	POD	27/09/2024	
Des.	TSAM	27/09/2024	
Descrição de: LVSSA MSA PE SCI PVZ11 DW 196002 0 (1-1)		Escalas: 1:200	Folha: 01 / 01
Assinatura de:		Assinatura:	