

DAPSUN – Investimento e Consultadoria, Lda

**CENTRAL SOLAR**

**DO PAIVA**

**220MVA**

**MEMÓRIA DESCRITIVA**

**E**

**JUSTIFICATIVA**

FEVEREIRO 2022

## CONTROLO DE REVISÕES

<b>Versão</b>	<b>Data</b>	<b>Motivo da Revisão</b>
00	2022-01-11	Evolução para a Solução 20177.04
01	2022-02-02	Descritivo solução das estacas do seguidor (micro estacas)
02	2022-02-22	Legislação

## ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO .....	8
2	DESCRIÇÃO GENÉRICA DA CENTRAL .....	8
2.1	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.....	8
2.2	CARACTERIZAÇÃO GENÉRICA DA CENTRAL .....	9
3	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL .....	12
4	RECURSO SOLAR .....	13
5	FASES DE IMPLEMENTAÇÃO DA CENTRAL .....	14
5.1	FASE DE CONSTRUÇÃO .....	14
5.2	FASE DE EXPLORAÇÃO.....	16
5.3	FASE DE DESMANTELAMENTO.....	17
6	INFRA ESTRUTURA CIVIL.....	17
6.1	CAMINHOS.....	17
6.1.1	Caminho interno da Central Fotovoltaica.....	17
6.1.2	Caminho de acesso à Central Fotovoltaica .....	18
6.2	Drenagens .....	19
6.2.1	Passagens hidráulicas.....	19
6.3	PLATAFORMAS E BASES DE ASSENTAMENTO.....	21
6.4	VEDAÇÃO .....	22
6.5	ESTRUTURA SUPORTE DOS MÓDULOS.....	23
7	INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO .....	25
7.1	GERADOR FOTOVOLTAICO .....	25
7.1.1	Módulos Fotovoltaicos .....	25
7.1.2	String Fotovoltaica.....	27
7.1.3	Quadro De Strings.....	27
7.1.4	Inversor .....	29

7.2	QUADROS DE SERVIÇOS AUXILIARES .....	31
7.3	QUADRO DE SERVIÇOS AUXILIARES – SUBESTAÇÃO .....	32
7.4	QUADRO DE SERVIÇOS AUXILIARES – POSTO DE TRANSFORMAÇÃO.....	32
7.5	QUADRO NO POSTO DE SECCIONAMENTO .....	32
7.6	INFRAESTRUTURA DE BAIXA TENSÃO .....	32
7.6.1	Canalização - Caminho de Cabos e Tubagem.....	32
7.6.2	Valas.....	33
7.6.3	Caixas de Visita .....	35
7.6.4	Cabos e Condutores Elétricos .....	35
7.7	SISTEMA DE TERRAS.....	37
7.7.1	Ligação dos módulos dos fotovoltaicos à terra .....	38
7.7.2	Ligação da Estrutura à terra .....	38
7.7.3	Ligação dos Quadros de String à Terra.....	38
7.8	SISTEMA DE PROTEÇÕES.....	38
7.8.1	Circuitos em Corrente Continua.....	39
7.8.2	Circuitos em Corrente Alternada.....	40
8	INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE MÉDIA TENSÃO .....	41
8.1	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO .....	41
8.1.2	Inversor .....	43
8.1.3	Transformador de Potência.....	43
8.1.4	Aparelhagem de Média Tensão.....	44
8.1.5	Quadro de Serviços Auxiliares .....	45
8.2	POSTO DE SECCIONAMENTO .....	46
8.2.1	Edifício.....	46
8.2.2	Aparelhagem de Média Tensão.....	47
8.2.3	Quadro de Serviços Auxiliares .....	48
8.2.4	Acessórios.....	48
8.2.5	Transformador de Serviços Auxiliares.....	48

8.3	REDE MÉDIA TENSÃO DA CENTRAL.....	49
8.3.1	Troço Subterrâneo.....	49
8.3.2	Troço Aéreo.....	50
8.4	SUBESTAÇÃO ELEVADORA .....	53
8.4.1	Caracterização da Subestação .....	53
8.4.2	Características da Rede Elétrica.....	57
8.4.3	Transformador de Potência MT/ MAT .....	57
8.4.4	Transformadores de Tensão e Corrente.....	58
8.4.5	Proteções .....	58
8.4.6	Rede de Terras .....	59
9	SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA .....	59
10	SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO E DE SEGURANÇA.....	60
10.1	Estação Meteorológica.....	60
10.2	Rede Subterrânea do Sistema de Segurança.....	61
11	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS .....	63
11.1	Gerador fotovoltaico .....	63
11.2	PROTEÇÃO CONTRA SOBREGARGAS.....	64
11.3	QUEDA DE TENSÃO.....	64
12	ANEXOS.....	66
12.1	ANEXO I -DATASHEET DOS EQUIPAMENTOS.....	67
12.2	ANEXO II - PEÇAS DESENHADAS .....	68

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Coordenadas de localização da central.....	8
Tabela 2 - Principais parâmetros da central.....	10
Tabela 3 – Zonas da central – parâmetros gerais .....	11
Tabela 4 - Principais características da estrutura seguidor.....	24
Tabela 5 -Principais valores característicos do gerador fotovoltaico.....	25
Tabela 6 - Principais características do módulo fotovoltaico.....	26
Tabela 7 - Principais características do quadro de strings.....	29
Tabela 8 - Principais características do inversor.....	30
Tabela 9 - Principais características do cabo de serie.....	35
Tabela 10 - Principais características do cabo solar.....	36
Tabela 11 - Principais características do cabo Quadro de String - Inversor.....	37
Tabela 12 – Tipos e número de postos de transformação da central.....	41
Tabela 13 - Principais características do transformador de potência do posto de transformação.....	44
Tabela 14 - Principais características do quadro MT.....	45
Tabela 15 - Principais características do quadro MT.....	47
Tabela 16 - Principais características do transformador de potência do posto de transformação.....	49
Tabela 17 - Principais características do cabo MT.....	50
Tabela 18 – Extensão das linhas aéreas de 30kV da central.....	50
Tabela 19 – Características os condutores das linhas aéreas.....	51
Tabela 20 – Apoios contempláveis.....	52
Tabela 21 - Características principais do ponto de ligação.....	57
Tabela 22 - Principais características do transformado MT/ MAT.....	58
Tabela 23 - Fórmula de cálculo da queda de tensão.....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização e acessos à central.....	9
Figura 2 - Zonas da central.....	11
Figura 3 - Mapa de radiação de Portugal e localização do projeto. ....	13
Figura 4 - Localização preliminar dos estaleiros. ....	14
Figura 5 - Layout previsto do estaleiro.....	15
Figura 6 - Cronograma previsto de Construção.....	15
Figura 7 - Momentos da fase de construção da central. ....	16
Figura 8 - Momentos da fase de exploração da central.....	17
Figura 9 – Secção típica de valetas de interseção.....	19
Figura 10 - Cálculo das passagens hidráulicas associadas às bacias hidrográficas identificadas no estudo hidrológico para período de retorno de 100 anos.....	20
Figura 11 – Grelha de cimento em passagem galgável.....	21
Figura 12 - Quadro resumo da Movimentação de Terras. ....	22
Figura 13 – Processo instalação perfis principais.....	23
Figura 14 - Corte tipo da estrutura suporte dos módulos fotovoltaicos - seguidor.....	24
Figura 15 - Módulo Fotovoltaico. ....	27
Figura 16 - Inversor central. ....	31
Figura 17 - Tipos de perfis de vala. ....	33
Figura 17 - Canaletes para instalação da cablagem. ....	34
Figura 19 - Detalhe de instalação de cablagem em canaleta. ....	34
Figura 20 - Detalhe de instalação de cablagem com “cable hangers”. ....	34
Figura 21 - Posto de Transformação tipo contentorizado. ....	42
Figura 22 - Layout do Posto de Seccionamento. ....	46
Figura 23 - Apoio de betão tipo MM04e respetivo maciço.....	52
Figura 24 - Localização da subestação da central.....	54
Figura 25 - Fossa séptica prevista - detalhe.....	56

## 1 INTRODUÇÃO

A Presente Memória Descritiva e Justificativa é referente ao projeto de uma Central Fotovoltaica, cujo destino da energia elétrica produzida será a Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) ao abrigo do Regime Especial de Produção de Energia Elétrica.

Esta apresenta e descreve tecnicamente a central e os seus principais equipamentos do ponto de vista técnico e regulamentar, os diagramas internos da central e de interligação com a RESP.

## 2 DESCRIÇÃO GENÉRICA DA CENTRAL

A central é denominada por Central Solar do Paiva e o seu licenciamento foi requerido por DAPSUN Investimentos e Consultadoria, Lda.

A central localizar-se-á no concelho de Viseu, ocupará uma área de cerca de 548ha utilizando a mais avançada tecnologia na área dos módulos fotovoltaicos e inversores. A central tem uma potência de ligação à RESP de 220MVA a injetar na subestação de Bodiosa ao nível de 400kV. Em termos financeiros a construção desta central aportará um investimento para a região na ordem dos 200 000 000,00€.

### 2.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A central será localizada nas freguesias de Queiriga, pertencentes ao concelho de Vila Nova de Paiva, distrito de Viseu nas coordenadas seguintes.

<b>Coordenadas Geográficas De Localização (Datum WGS84)</b>	
Latitude	40.827730° N
Longitude	-7.70762° W

Tabela 1 - Coordenadas de localização da central.



O acesso à central será feito pelas estradas EN329 ou EM569, situadas a Oeste da área ocupada pela central, seguindo posteriormente pela EN 323 e finalmente pela estrada municipal que liga Vila Nova de Paiva a Casfreires. Internamente existirá uma rede de acesso a todo os pontos principais da central.

Na figura seguinte é possível observar a localização e os acessos à central.

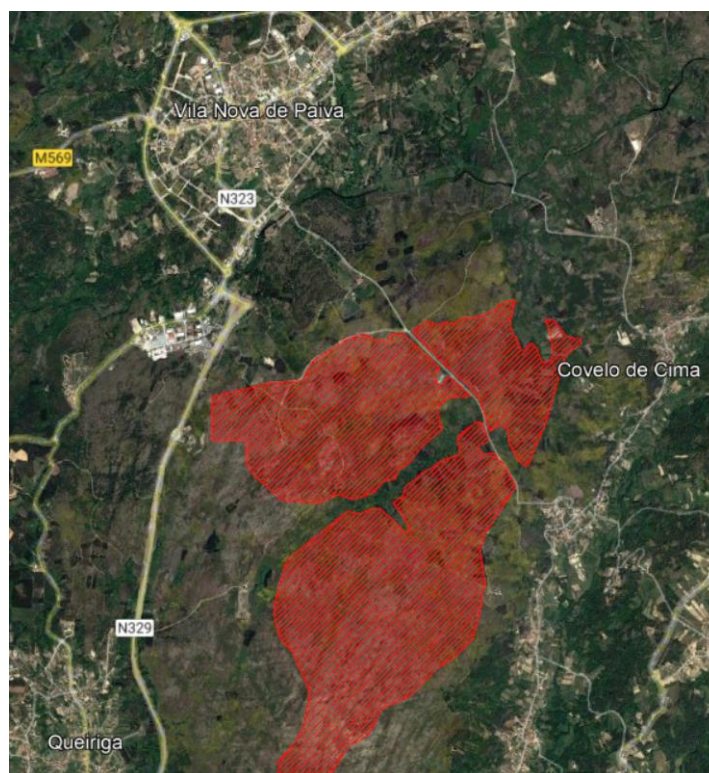


Figura 1 – Localização e acessos à central.

## 2.2 CARACTERIZAÇÃO GENÉRICA DA CENTRAL

A central será constituída por 3 áreas segregadas devido à existência de uma área de Reserva Agrícola Nacional, com aproximadamente 25ha, e da estrada municipal que interliga Vila Nova de Paiva a Casfreires, sendo, no entanto áreas vizinhas como é possível observar pela figura anterior. O array fotovoltaico destas será constituído por módulos fotovoltaicos de última geração agregados em blocos de potência variável entre 2,75 a 3,59MVA que alimentam inversores do

tipo central. Estes inversores terão associados transformadores de potência adequados à potência dos mesmos e ainda um quadro de média tensão responsável pelo seccionamento e proteção deste conjunto designado por Posto de Transformação da central fotovoltaica. Estes serão associados em ramais de até 20MVA que ligarão a um dos Postos de Seccionamento existente ou diretamente à subestação da central. Nas imediações destes Postos de Seccionamento será feita a transição aero-subterrânea que permitirá interligar 2 áreas da central (zona A e C). A rede de Média Tensão, que interliga todos os postos de transformação, e conflui na subestação de Muito Alta Tensão (400/ 30kV) da central. Desta subestação sairá uma linha aérea de circuito simples de 400kV que ligará à subestação de Bodiosa, ficando desta forma assegurada a ligação da central à RESP.

Os principais parâmetros caracterizantes da central estão presentes na tabela seguinte.

Central	Características
Potência de pico [MWp]	268,6
Potência nominal [MVA]	220 (limite TRC)
Tensão de geração AC (BT/MT) [kV]	0,60/30
Tensão de Ligação à Rede [kV]	400
Produção Estimada [GWh/ano]	491,8

Tabela 2 - Principais parâmetros da central.

A central estará sectorizada por zonas, conforme expõe a figura seguinte.

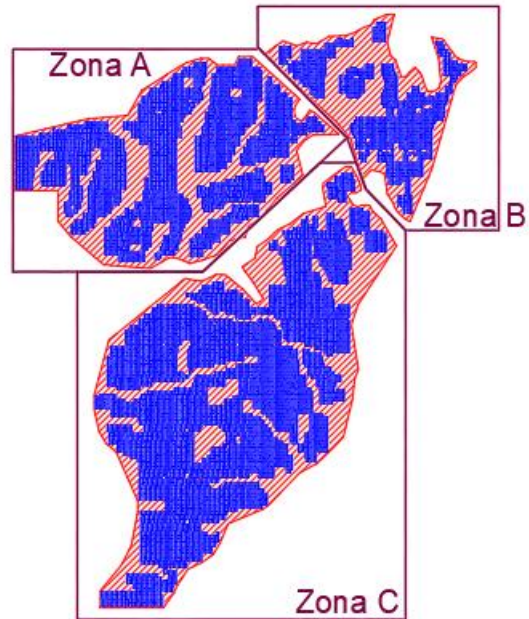


Figura 2 - Zonas da central.

Cada uma das zonas difere em geometria, área ocupada e potência de pico instalada, conforme explícito na tabela seguinte.

Central	Potência Pico [MWp]	Área [ha]
Zona A	86,7	177,9
Zona B	27,5	77,0
Zona C	154,3	292,3

Tabela 3 – Zonas da central – parâmetros gerais .

### 3 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Para a conceção do projeto da central foram seguidos os regulamentos aplicáveis quer nacionais, quer internacionais, incluindo, mas não limitado a:

- Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro;
- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (Decreto-Lei n.º 226/2005, de 28 de Dezembro, e Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de Setembro) - RTIEBT;
- Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e Seccionamento (Decreto-Lei n.º 42895, de 31 de Março de 1960, alterado pela Portaria n.º 37/70, de 17 de Janeiro e pelos Decretos Regulamentares n.º 14/77, de 14 de Fevereiro e n.º 56/85, de 6 de Setembro);
- Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão e Decreto Regulamentar n.º 1/92 de 18 de Fevereiro;
- Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica de Baixa Tensão e Decreto Regulamentar n.º 90/84 de 26 de Dezembro.
- IEC 62446: Requisitos para instalações ou locais especiais - Sistemas de fornecimento de energia solar fotovoltaica (PV);
- EN 50341-1- Linhas Elétricas Aérea com Tensão AC Superior 1kV. Parte 1: Especificações e requisitos gerais;
- Regulamento (UE) n.º 2016/631, da Comissão de 14 de abril de 2016, na redação dada pela Portaria n.º 73/2020, de 16 de março;
- Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23 de agosto (Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais);
- Eurocódigos;
- Orientação para elaboração de projetos de caminhos rurais e agrícolas.
- Legislação relativa à Avaliação de Impacte Ambiental (AIA);
- Outras Normas Portuguesas e Internacionais aplicáveis;
- As normas para a elaboração e organização de projetos.

## 4 RECURSO SOLAR

A central fotovoltaica localiza-se numa zona do território nacional com um valor de irradiação mediano que ronda os 1671kWh/m<sup>2</sup>. Em termos de produção anual este valor de irradiação associado à solução técnica definida para este projeto, e que é descrita nos capítulos seguintes, traduz-se em cerca de 491,8GWh/ano.

Na imagem seguinte é possível enquadrar o valor de irradiação a que a central está sujeita e a sua localização no panorama do território nacional.

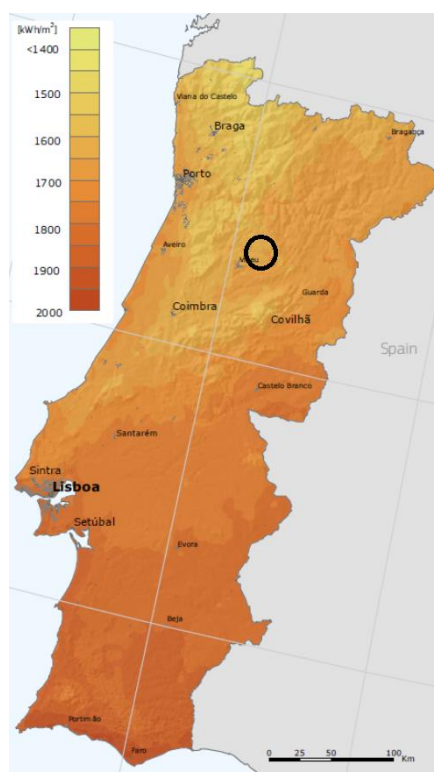


Figura 3 - Mapa de radiação de Portugal e localização do projeto.

## 5 FASES DE IMPLEMENTAÇÃO DA CENTRAL

### 5.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

A fase construção inicia-se com a mobilização das equipas e instalação do estaleiro. Dada dispersão de áreas que compõe a central prevêem-se duas áreas similares de estaleiro e zona de armazenamento de materiais com o uma área aproximada de 8500m<sup>2</sup>, cada.

Na imagem abaixo é possível visualizar a localização de cada um dos estaleiros.

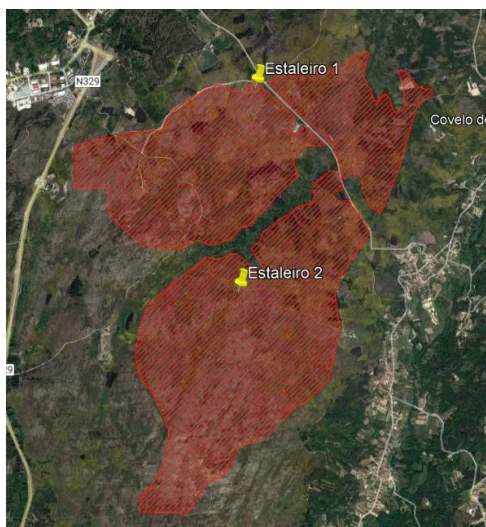


Figura 4 - Localização preliminar dos estaleiros.

O fornecimento de energia será feito com recurso a grupos diesel devidamente instalados sobre bacia de retenção de líquidos e acompanhados de kits anti derrame. No que respeita às instalações sanitárias serão utilizados WC químicos, em número concordante com a fase dos trabalhos. Junto a cada um dos estaleiros estarão localizadas 2 bacias de retenção, da responsabilidade do subempreiteiro, cujo principal objetivo, evitar que o diesel e outros líquidos inerentes ao funcionamento do gerador entrem em contacto com a envolvente exterior e contaminem o meio ambiente, será assegurado pela elevada resistência dos seus materiais

constituíntes, chapa metálica ( bacias rígidas) ou polietileno e tecidos técnicos de elevada resistente mecânica ( bacias flexíveis), ao contacto com os fluidos em causa.

Na imagem seguinte é possível ver o layout previsto para o estaleiro.

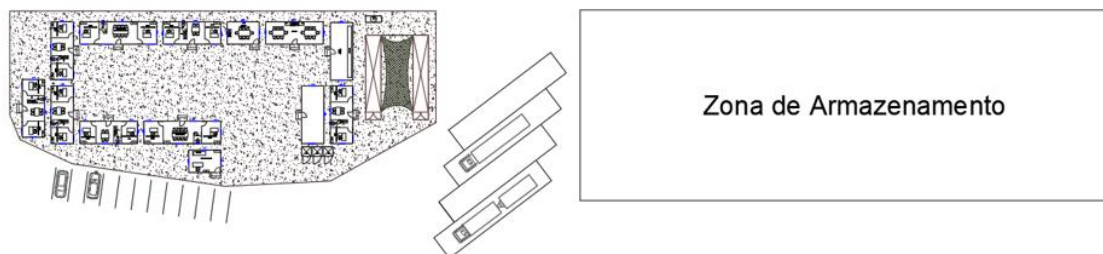


Figura 5 - Layout previsto do estaleiro.

Durante a fase de construção os principais trabalhos levados a cabo durante a fase de construção consistem essencialmente na limpeza do terreno, estabelecimento de acessos, vedação, instalação de estrutura metálica suporte dos módulos fotovoltaicos, caminhos internos, valas para canalizações elétricas estabelecimento dos postos de transformação, dos postos de seccionamento, da subestação e das linhas elétricas.

Prevê-se que o tempo de construção decorra ao longo de 14 meses, considerando o período de receção provisória e controlo inicial de operação.

Na imagem seguinte é possível ver o cronograma de construção da central.

Atividades	2023				2024									
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
Obra Civil - Mecânica														
Montagem do Estaleiro														
Decapagem														
Acessos														
Montagem das Estrutura Metálicas - Paineis														
Montagem Paineis Fotovoltaicos														
Abertura Valas de Cabos														
Bases Postos de Transformação e Ed. Pré-fabricados														
Plataforma e Maciços da Subestação														
Bases e Apoios Linhas 30kV														
Arranjos Existentes e Acabamentos														
Equipamentos e Instalações Eléctricas														
Quadros de Strings														
Rede Eléctrica e Ligações														
Postos de Transformação														
Subestação														
Cabos e Ligações Linhas 30kV														
Verificações e Ensaios														
Recepção Provisória														

Figura 6 - Cronograma previsto de Construção.

Durante a fase de construção estima-se que o número de trabalhadores, na globalidade dos subempreiteiros (civil, eletromecânica, elétrico, fiscalização), seja de aproximadamente 300. Este valor passará a 600 no pico dos trabalhos, tendo em consideração as várias frentes de obra e trabalhos paralelos.

Dada a elevada quantidade de equipamento e trabalhos necessário ao estabelecimento da central estima-se a utilização de cerca de 830 a 1480 camiões para assegurar o aprovisionamento de equipamentos e construção da central.



Figura 7 - Momentos da fase de construção da central.

## 5.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Durante a fase de exploração os principais trabalhos são o corte da vegetação, por forma a evitar situações de sombreamento dos módulos fotovoltaicos e conflitos com a linha elétricas aéreas (de acordo com Decreto Regulamentar n.º 1/92), a limpeza dos módulos fotovoltaicos, por forma a manter a sua capacidade de produção, as inspeções, ensaios e medições, assim como a realização de manutenções programadas e não programadas.

A fase de exploração da central será de 35 anos. Durante este período prevê-se uma equipa de 10 a 15 elementos para assegurar os trabalhos referidos.





Figura 8 - Momentos da fase de exploração da central.

### 5.3 FASE DE DESMANTELAMENTO

Findo período de exploração da central, esta será desativada e integralmente desmantelada de forma a que a área intervencionada adquira condições, tão próximas quanto possível, das referenciadas anteriormente à construção do projeto.

Estima-se que esta fase decorra durante um período de 7 a 8 meses, com recurso a 200 trabalhadores.

## 6 INFRA ESTRUTURA CIVIL

### 6.1 CAMINHOS

A utilização a que se destinam e a orografia do terreno são os principais aspetos que definem as características e traçado dos caminhos. Nesta fase do projeto a informação disponível, cartas militares e topografia baseada em satélite, permite definir com alguma exatidão o traçado, sendo que as especificações estruturais do caminho apenas podem ser baseadas em considerações normalmente tidas como de referência neste tipo de aplicação.

#### 6.1.1 CAMINHO INTERNO DA CENTRAL FOTOVOLTAICA

O traçado dos caminhos foi definido tendo em conta o acesso aos principais equipamentos da central. Desta forma está prevista a construção de caminhos para aceder à Subestação, aos Postos de Seccionamento, aos Postos de Transformação.

Atendendo à geometria da área ocupada pela central, à localização dos edifícios e dos módulos fotovoltaicos, os caminhos foram definidos com o melhor traçado, raios de curvatura e distâncias aos equipamentos possíveis utilizando essencialmente os traçados já existentes.

#### 6.1.1.1 Perfil Transversal

O perfil transversal tipo do caminho de acesso à Subestação, aos Postos de Seccionamento, aos Postos de Transformação da central terá uma faixa de rodagem de 4,00 m de largura.

A pendente do caminho será, sempre que possível, concordante com a pendente do terreno envolvente e a sua superfície de rodagem complanar com a superfície contígua ao caminho.

#### 6.1.1.2 Perfis Longitudinal

Tendencialmente o perfil longitudinal do caminho irá adaptar-se à orografia das faixas de terreno onde está prevista a sua implantação. Desta forma não se prevê qualquer movimento de terra, tendo esta análise que ser verificada aquando do levantamento topográfico *in situ*.

#### 6.1.1.3 Constituição

Os caminhos internos terão uma largura de 4m e uma espessura total de 25cm divididos em duas camadas. A camada superficial (faixa de rodagem) terá 10cm de espessura na qual será utilizado *tout-venant* 0/30. A camada inferior terá 15cm de espessura sendo constituída por *tout-venant* 0/80.

Previamente à instalação destas duas camadas terá que ser realizada a decapagem, abertura de caixa e compactação do corredor resultante, de forma a estabelecer todas as condições necessárias para a correta instalação das camadas referidas.

#### 6.1.2 CAMINHO DE ACESSO À CENTRAL FOTOVOLTAICA

O caminho de acesso à central é constituído pelas estradas circundantes à central e pelos caminhos que estabelecem a ponte entre estas e a área da central. Não está prevista nenhuma intervenção nestes caminhos, mantendo-se o seu traçado e perfis quer longitudinal, quer transversal. Poderão, no entanto, ser alvo de melhoramentos de forma a facilitar o transporte e a

salvaguardar a integridade dos equipamentos sensíveis da central, como é o caso dos módulos fotovoltaicos e dos inversores.

## 6.2 DRENAGENS

A drenagem na central fotovoltaica é essencial na prevenção de danos aos caminhos e equipamentos mais importantes, evitando erosão precoce, inundações e inacessibilidade aos vários pontos da central.

Desta forma, realizou-se um traçado de valetas de interseção e desvio das águas pluviais para as linhas de água naturalmente existentes no interior da central fotovoltaica. Esta água, livre de poluentes, pode ser descarregada diretamente nos cursos de água.

De uma forma geral a geometria padrão das valetas de estrada com 1 m de largura e espaldares a 3/2 (H/V) apresenta secção adequada à vazão das águas da chuva, atendendo que drena pequenas áreas não pavimentadas.

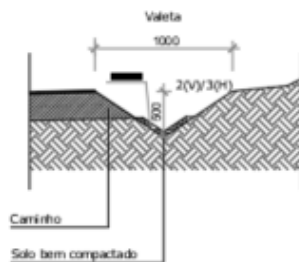


Figura 9 – Secção típica de valetas de interseção.

### 6.2.1 PASSAGENS HIDRÁULICAS

As passagens hidráulicas consideradas na presente memória descritiva são aquelas estritamente necessárias à manutenção das linhas de água naturais e cadastradas em carta militar.

Para o seu dimensionamento são atendidos os resultados obtidos no estudo hidrológico para um período de retorno de 50 anos e garantindo ocupação máxima de 100% da secção de vazão.

De forma a garantir boas condições de manutenção foram adicionalmente atendidos os seguintes critérios:

- Passagens hidráulicas na continuidade de linhas de água com secção mínima DN800 em manilhas de betão pré-fabricas.

Nesta fase, considera-se adequado que todas as passagens hidráulicas apresentem a mesma secção, garantindo uniformidade de solução construtiva na central.

De acordo com a implantação da central as linhas de água cuja continuidade necessita de construção de PH's são as afetadas às bacias hidrográficas C15, C10, C13, C24 e C30. Estão preconizadas 11 PHS.

Bacia	Caudal a escoar T = 100 anos	Diâmetro nominal	Diâmetro interior	Inclinação da tubagem	Rugosidade (Coeficiente de Manning Strickler)	Ângulo ao centro	Secção molhada	Perímetro molhado	Raio Hidraulico	Caudal Escoado	Caudal	Velocidade	Tensão de arrastamento
	Qi	Dn	Dint	i	K <sub>s</sub>	x	S	P	R	Q	Q	V	P T
	[L/s]	[mm]	[mm]	[m/m]	[m <sup>1/3</sup> *s <sup>-1</sup> ]	[rad]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m <sup>3</sup> /s]	[L/s]	[m/s]	[N/m <sup>2</sup> ]
C15	3870.00	1000	C15	0.03	75	3.142	0.785	3.142	0.25	4.05	4048.91	5.16	75.00
C10	3360.00	1000	C10	0.03	75	3.142	0.785	3.142	0.25	4.05	4048.91	5.16	75.00
C13	2640.00	1000	C13	0.03	75	3.142	0.785	3.142	0.25	4.05	4048.91	5.16	75.00
C24	3150.00	1000	C24	0.03	75	3.142	0.785	3.142	0.25	4.05	4048.91	5.16	75.00
C30	2580.00	1000	C30	0.03	75	3.142	0.785	3.142	0.25	4.05	4048.91	5.16	75.00

Figura 10 - Cálculo das passagens hidráulicas associadas às bacias hidrográficas identificadas no estudo hidrológico para período de retorno de 100 anos

Sempre que os caminhos apresentem depressões ou zonas baixas compatíveis com a direção de escoamento das águas sazonais, devem prever-se passagens galgáveis revestidas a grelha de cimento ou de EPDM fixando os inertes ou vegetação que se desenvolva. O raio da passagem galgável será compatível com a circulação de veículos.



Figura 11 – Grelha de cimento em passagem galgável.

### 6.3 PLATAFORMAS E BASES DE ASSENTAMENTO

De forma a que seja feito o correto posicionamento e instalação dos postos de transformação, postos de seccionamento, linhas aéreas de média tensão e subestação de 400kV, será necessário proceder à regularização, escavação e aterros das zonas correspondentes de acordo com a necessidade de cada equipamento.

Assim no caso dos postos de seccionamento e apoios das linhas aéreas internas do parque terão lugar atividades de escavação para assentamento dos equipamentos, sendo os solos sobrantes dispersados na área circundante.

Para a instalação do posto de transformação será, numa fase inicial, feita uma escavação com as dimensões em planta do edifício, colocada no seu interior vigas pré-fabricadas de betão que irão conferir ao edifício uma altura ao solo de cerca de 50cm, sendo após a instalação do equipamento feito o tapamento a área aberta e a regularização do terreno envolvente.

No caso da subestação serão executados escavações e aterros para estabelecimento da plataforma da subestação estando previsto o aprovisionamento dos solos escavados para aplicar em aterro. Estes trabalhos irão permitir a obtenção de uma plataforma nivelada e de geometria adequada às necessidades comuns deste tipo de obra de especialidade.

Considerando os limites da área de implantação da subestação foi realizada uma plataforma de cota de soleira uniforme em todo o perímetro com a exceção dos ramos de conexão com os caminhos adjacentes à subestação.

Definida a geometria da plataforma foi realizado um estudo de equilíbrio de volumes de forma a fixar a cota de soleira da subestação. Assim, pode fixar-se a cota de soleira da plataforma na cota 798.11m.

Atendendo à natureza rochosa da área, para os processos de escavação será necessário o recurso a mecanismos de desgaste das rochas existentes como ferramentas pneumáticas e explosivos.

No quadro resumo seguinte é possível os parâmetros relativos a cada um dos equipamentos referidos.

	Unidades	Escavação Geral [m3]	Aterro Criação de Plataforma [m3]	Movimentação Criação Estrutura [m3]
Posto de Transformação	63	1890	1731,24	-
Posto de Seccionamento	2	60	-	-
Apoios Linha 30kV	9	9	-	-
Subestação 400kV	1	18300	23300	735

Figura 12 - Quadro resumo da Movimentação de Terras.

## 6.4 VEDAÇÃO

A vedação circundará toda a área de implantação da central e pretende-se que esta tenha o menor impacto ambiental possível na fauna e flora locais. Esta será constituída por uma malha de aço galvanizado fixa em postes de metálicos.

A malha da vedação terá dimensões adequadas à aplicação assegurando a compatibilidade com a fauna e flora da envolvente, tendo uma altura mínima de 2m e um espaçamento de 20cm entre o solo e a parte inferior da malha. Os postes de suporte da rede terão uma secção circular ou quadrangular de forma a manter a sua rigidez mecânica ao longo do tempo de vida da central. Estes serão implantados no local com recurso a bases de betão.

## 6.5 ESTRUTURA SUPORTE DOS MÓDULOS

A estrutura onde os módulos fotovoltaicos são instalados é normalmente concebida em aço ou alumínio. Esta é dimensionada para:

- permitir a instalação dos módulos com o ângulo de inclinação definido para central;
- permitir a correta fixação dos módulos considerando a expansão mecânica dos diversos componentes da estrutura e dos módulos;
- suportar as exigências da localização quer em termos da orografia e composição do terreno, quer em termos de velocidades do vento e índices de poluição e agressão ambiente.

Para este projeto foi definido estrutura do tipo seguidor que permitirá acompanhar o movimento do sol ao longo do dia. Os módulos fotovoltaicos terão um tilt (inclinação relativa ao plano de instalação) de  $0^\circ$ , e uma rotação Este-Oeste, promovida pelo seguidor, de  $\pm 55^\circ$

A ligação ao solo será feita pelos perfis verticais principais introduzidas no solo associadas a micro estacas de betão na generalidade do terreno, tendo em conta as suas características.



Figura 13 – Processo instalação perfis principais.

Na tabela seguinte é possível ver as principais características da estrutura considerada.

Estrutura - Seguidor	Características
Posição dos módulos	Landscape (cumprimento perpendicular ao eixo do seguidor)
Ângulo de rotação	+/-55°
Ângulo de inclinação (Tilt)	0°
Material	Aço/ Alumínio
Fabricante	PVH ou equivalente

Tabela 4 - Principais características da estrutura seguidor.

Na imagem seguinte é possível ver um detalhe da estrutura considerada, sendo que o ponto mais alto no módulo fotovoltaico varia consoante a orografia do terreno e o ângulo de inclinação final. O angulo de rotação dos módulos/ seguidor varia entre +/- 55° Este-Oeste, sendo este parâmetro gerido pelo software de seguimento solar consoante a altura do ano e movimentação do sol.

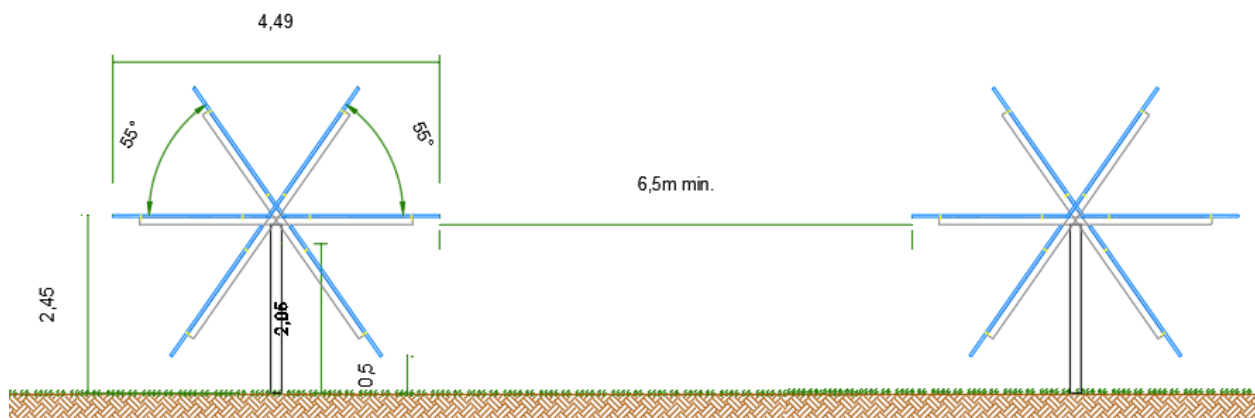


Figura 14 - Corte tipo da estrutura suporte dos módulos fotovoltaicos - seguidor.



## 7 INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO

Neste capítulo é descrita toda a instalação de baixa tensão desde o módulo fotovoltaico até ao inversor, passando pelos serviços auxiliares da central. É considerado como elemento fronteira o transformador de potência do Posto de Transformação que será abordado no capítulo Instalação Elétrica de Média e Alta Tensão.

### 7.1 GERADOR FOTOVOLTAICO

O gerador fotovoltaico é um sistema constituído por diversos equipamentos que asseguram a conversão de radiação solar em energia elétrica. Os mais importantes são os módulos fotovoltaicos que são ligados em série, formando o que se define como "string". Estes são ligados em paralelo em pequenos quadros elétricos, denominados Quadros de String que são por sua vez ligados aos inversores.

Os principais valores característicos do gerador fotovoltaico estão presentes na tabela seguinte.

Gerador Fotovoltaico	Características
Número total de módulos [un]	447 644
Número de módulos por string [un]	34
Número total de strings [un]	13 166
Potência de Pico [kWp]	268 586,4
Número de inversores [un]	63
Número Quadros de Strings [un]	854

Tabela 5 -Principais valores característicos do gerador fotovoltaico.

#### 7.1.1 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Os módulos fotovoltaicos, um dos equipamentos chave nas centrais fotovoltaicas, são formados por células fotovoltaicas associadas em série e paralelo, normalmente encapsuladas entre um vidro e um polímero reforçados por uma moldura de alumínio. Estas células convertem a radiação solar em corrente elétrica DC que é diretamente proporcional a essa mesma radiação.

Já a diferença de potencial aos seus terminais tem uma dependência de primeiro grau e inversa relativamente à temperatura a que o módulo se encontra. Ou seja, quanto maior a temperatura a que o módulo está sujeito, menor a tensão aos seus terminais.

Os módulos serão ligados em série de forma a aumentar a tensão do gerador que está neste caso limitada a 1500Vdc. O número ideal de módulos em série é determinado tendo em conta o inversor considerado e com o objetivo de manter o inversor no seu nível máximo de eficiência.

As principais características do módulo fotovoltaico considerado para esta central estão presentes na tabela seguinte.

Módulo fotovoltaico	Características
Informações Gerais	
Fabricante	Trina, ou equivalente.
Modelo	TSM 600 Deg 20, ou equivalente.
Tecnologia	Monocristalino
Quantidade de células	120
Parâmetros Elétricos	
Potência [Wp]	600
Tensão em circuito aberto (Voc) [V]	41.7
Corrente de curto circuito (Isc) [A]	18.42
Tensão à potência máxima (Vmp) [V]	36.4
Corrente à potência máxima (Imp) [A]	17.34
Eficiência [%]	21.2
Tensão máxima [V]	1500
Parâmetros Mecânicos	
Dimensões Exteriores [mm]	2172x1303x40
Peso [kg]	35.3

Tabela 6 - Principais características do módulo fotovoltaico.

Os valores acima apresentados foram registados em laboratório às condições STC (*Standard Test Conditions*) que correspondem a AM1.5, 1000 W/m<sup>2</sup> e 25°C.

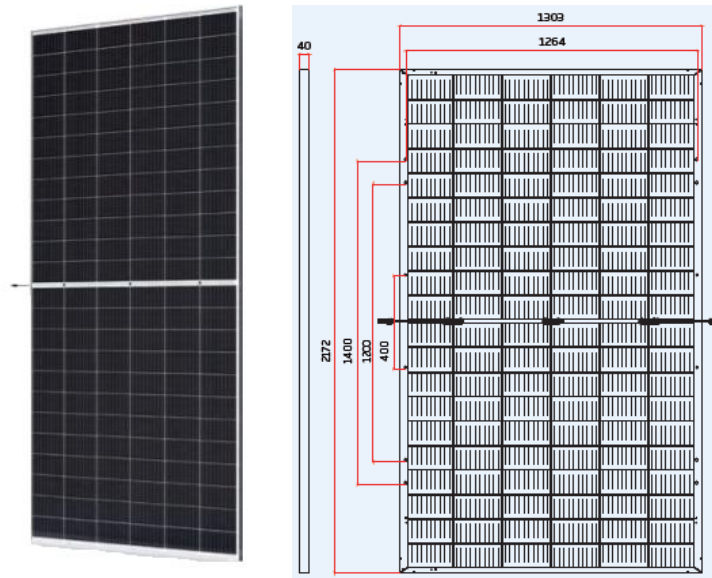


Figura 15 - Módulo Fotovoltaico.

Informação mais detalhada acerca do módulo fotovoltaico pode ser visualizada nos anexos.

#### 7.1.2 STRING FOTOVOLTAICA

As strings fotovoltaicas serão ligadas em paralelo de forma a elevar o nível de corrente que alimentará o inversor. O limite máximo para essa associação de strings a ligar a cada inversor é a corrente máxima DC admissível do inversor, valor definido por cada fabricante. Antes da chegada ao inversor, as strings serão agrupadas em paralelo nos Quadros de Strings, de forma a:

- assegurar uma boa eficiência do sistema por otimização da canalização elétrica;
- reduzir a indisponibilidade do gerador aquando da ocorrência de incidentes, e operações de manutenção;
- facilitar conceção e a construção da central;
- facilitar a Operação & Manutenção da central.

#### 7.1.3 QUADRO DE STRINGS

A principal função dos quadros de strings é elevar o nível de corrente do sistema antes do inversor através da associação de diversas strings em paralelo. Têm também a função de:

- proteger as strings contra correntes reversas;
- proteger as strings contra sobretensões;
- seccionar as strings em relação ao inversor e às outras strings;
- efetuar a monitorização na energia gerada nas strings.

Para assegurar estas funções os quadros estão equipados com diversos componentes como:

- porta fusíveis e respetivos fusíveis, um conjunto por string e por polaridade. Curva do fusível tipo gPV e calibre de acordo com as especificações do fabricante do módulo fotovoltaico e tensão de acordo com a tensão do sistema;
- interruptor-seccionador com capacidade de interrupção e seccionamento de acordo com a quantidade de strings alocada ao quadro;
- descarregador de sobretensões para sistemas DC;
- sistema de monitorização com medição de corrente e tensão de cada string, e periféricos de comunicação e proteção associados.

As principais características do Quadro de Strings estão presentes na tabela seguinte.

Quadro de Strings	Características – QS 16
Parâmetros Elétricos	
Máxima tensão [V]	1500
Tensão de máxima potência [V]	1176.4
Tensão em circuito aberto [V]	1417.8
Entradas	
Nº de entradas (+/- como 1 entrada)	16
Corrente máxima potência por entrada [A]	17.34
Corrente curto circuito por entrada [A]	18.42
Saída	
Corrente máxima potência [A]	277.44
Corrente curto circuito [A]	294.72

Proteções	
Porta fusíveis/ fusíveis	1500Vdc/ 20A gPV
Proteção contra sobretensões	Classe II/1500Vdc/ 40kA/ Tipo I+II
Seccionamento	
Interruptor/seccionador	1500Vdc/ 250-400A / DC21B
Monitorização/ Comunicação	
Medição	Tensões e correntes
Protocolo	Modbus RTU
Canal	RS485

Tabela 7 - Principais características do quadro de strings.

De forma a minimizar e uniformizar a distribuição do campo fotovoltaico pelos diferentes inversores/ postos de transformação serão considerados outras variantes de quadros de strings ( QS4, QS5, QS6, QS9, QS17).

#### 7.1.4 INVERSOR

O inversor é outro dos equipamentos chave de uma central fotovoltaica. Este é o único equipamento eletrónico entre o campo fotovoltaico e a rede elétrica. Para este tipo de aplicações os inversores consideráveis são os inversores do tipo string ou do tipo central. Para este projeto foram selecionados inversores do tipo central, que são equipamentos de maior potência que consequentemente comportam a ligação de maior número de strings concentrando um maior valor de potência num mesmo ponto.

Este tem como principais funções:

- inversão/ conversão de corrente contínua em corrente alternada;
- identificar e operar no ponto/ regime de eficiência máxima que o campo fotovoltaico se encontra em cada altura do dia;
- interagir com a rede elétrica contribuindo para a sua estabilidade;

As principais características dos inversores considerados podem ser observadas na tabela seguinte.

Inversor	Características	
Informações Gerais		
Fabricante	SunGrow, ou equivalente.	
Modelo	SG3400HV	SG2500HV
Tipo	Central	
Tecnologia de inversão	IGBT	
Parâmetros Elétricos		
Potência [kVA] @50°C/cos $\Phi$ = 1	3400	2500
Eficiência Europeia [%]	98.7	
Entrada		
Tensão máxima [V]	1500	
Intervalo tensão de máxima potência [V]	875 ... 1300	800 ... 1300
Corrente máxima [A]	4178	3508
Saída		
Tensão [V]	600	
Corrente máxima [A]	3458	2886
Frequência [Hz]	50	
Distorção harmónica [%]	<3	
Fator de potência	> 0.99 / 0.8 cap – 0.8 ind	
Parâmetros Mecânicos		
IP	55	

Tabela 8 - Principais características do inversor.

Na imagem seguinte poderá ser encontrado um detalhe do inversor considerado:



Figura 16 - Inversor central.

Informação mais detalhada acerca do inversor pode ser visualizada nos anexos.

## 7.2 QUADROS DE SERVIÇOS AUXILIARES

Os Quadros de Serviços Auxiliares têm como função a alimentação das cargas necessárias ao correto funcionamento de toda a central fotovoltaica e proteção da canalização correspondente a cada circuito.

A sua localização está contemplada em 3 locais chave: Subestação, Postos de Transformação e de Seccionamento, sendo que as principais cargas alimentadas são:

- Inversores;
- Circuitos de proteção e comando das celas MT e AT;
- Iluminação e tomadas dos edifícios;
- Ventilação dos edifícios;
- Sistemas de segurança e vigilância;
- Sistema de monitorização e comunicação.

### 7.3 QUADRO DE SERVIÇOS AUXILIARES – SUBESTAÇÃO

A sua função é de alimentar as cargas existentes na Subestação. Este quadro estará instalado no edifício de controlo da Subestação, sendo alimentado pelo Transformador de Serviços Auxiliares instalado, também, na Subestação.

### 7.4 QUADRO DE SERVIÇOS AUXILIARES – POSTO DE TRANSFORMAÇÃO

A sua função é de alimentar as cargas existentes no Posto de Transformação. Este quadro estará integrado no armário do inversor, sendo alimentado por um pequeno Transformador de Serviços Auxiliares integrado também no inversor.

### 7.5 QUADRO NO POSTO DE SECCIONAMENTO

A sua função é de alimentar as cargas existentes no Posto de Seccionamento. Este quadro estará instalado no edifício do Posto de Seccionamento, sendo alimentado pelo Quadro de Serviços Auxiliares do Posto de Transformação mais próximo.

### 7.6 INFRAESTRUTURA DE BAIXA TENSÃO

A infraestrutura de baixa tensão é constituída pelo conjunto de canalizações, que podem assumir a forma de caminho de cabos, tubagem ou valas, e cabos utilizados na interligação dos diversos equipamentos existentes na central fotovoltaica.

#### 7.6.1 CANALIZAÇÃO - CAMINHO DE CABOS E TUBAGEM

Os caminhos de cabos serão utilizados principalmente nos edifícios para a instalação de cabos de energia e comunicação. A função dos caminhos de cabos será assegurada pela estrutura de suporte dos módulos fotovoltaicos aquando da instalação dos cabos de interligação das strings aos quadros de strings, sempre e quando esta assegure condições para a correta instalação da cablagem.

A tubagem será utilizada nos edifícios, sempre que necessário envolvida em alvenaria, nas valas e na passagem entre as valas, os Quadros de Strings e a estrutura de suporte dos módulos fotovoltaicos.



## 7.6.2 VALAS

As valas serão utilizadas em toda a área da central fotovoltaica para a instalação de cabos de energia e comunicação.

A configuração das valas seguirá a definições da regulamentação em vigor. Desta forma a profundidade de enterramento da cablagem não será inferior a 60cm, excetuando quando a constituição do solo assim o obrigue como é o caso de terreno rochoso.

Esta profundidade será aumentada para 100cm aquando dos atravessamentos das estradas existentes na central e a canalização será instalada em tubagem envolvida em betão. Em cada lado da estrada existirá uma caixa de visita colocada a 50cm desta.

De forma a acautelar acidentes, serão utilizados acessórios de sinalização nas valas instalados nunca a menos de 10cm da canalização.

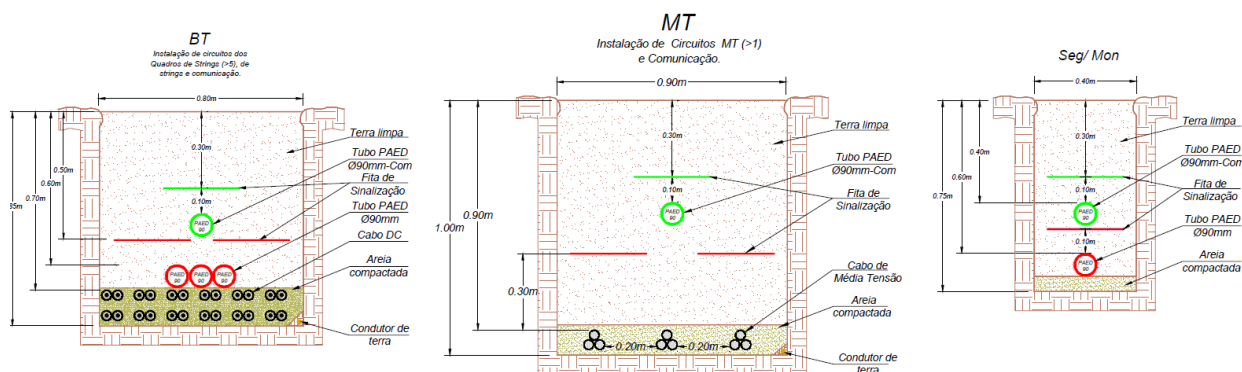
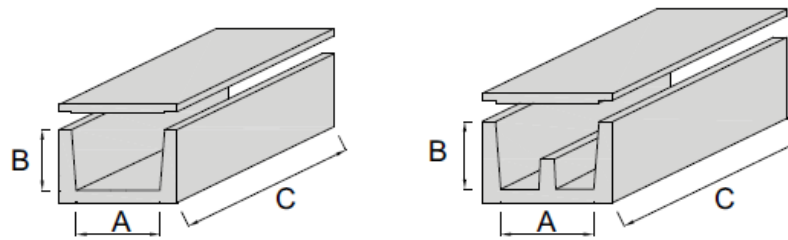


Figura 17 - Tipos de perfis de vala.

Nos locais onde não seja possível a execução de valas, os cabos serão instalados à superfície em canaletes de betão (com ou sem septo para a segregação dos cabos de energia e comunicação), calhas técnicas, tubagem e sistema de "cable hangers".



**CANALETES C/ OU S/ SEPTO**

Figura 18 - Canaletes para instalação da cablagem.

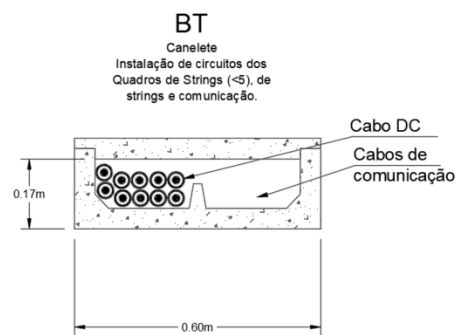


Figura 19 - Detalhe de instalação de cablagem em canaleta.



Figura 20 - Detalhe de instalação de cablagem com "cable hangers".

Na globalidade dos diversos tipos de sistemas contabiliza-se uma rede de baixa tensão num total de 78,38km.

### 7.6.3 CAIXAS DE VISITA

Sempre que se verifique a utilização de tubagem nas valas/atravesamento e ou transições aéreas subterrâneas serão consideradas valas para que seja feita a correta instalação e posterior manutenção da cablagem.

### 7.6.4 CABOS E CONDUTORES ELÉTRICOS

Todos os cabos e condutores elétricos serão dimensionados segundo o RTIEBT à exceção da condição de Queda de Tensão. Dada a exigência em termos de perdas deste tipo de instalação, os valores para esta condição serão mais restritivos variando entre 1,5% - 2,5% para os circuitos de geração em corrente contínua e 1,0% - 2% para os circuitos de geração em corrente alternada.

Nos capítulos seguintes serão apresentadas as características dos cabos e condutores considerados por cada circuito e troço da instalação.

#### 7.6.4.1 Interligação dos Módulos Fotovoltaicos.

A interligação dos módulos fotovoltaicos será feita através do cabo que equipa o módulo. Este é designado por cabo de serie.

Na tabela seguinte é possível ver as principais características do cabo que equipa o módulo fotovoltaico considerado.

<b>Cabo</b>	<b>Características</b>
Alma Condutora	Cobre
Forma da secção	Circular multifilar compactado
Secção [mm <sup>2</sup> ]	4
Isolamento	XLPE
Revestimento exterior	XLPE
Tensão nominal [kVc.a./ kVc.c.]	0.6/ 1.5
Tensão máxima [kVc.a./ kVc.c.]	1/ 1.8
Temperaturas funcionamento [°C]	-40/ 90
Normas de referência	TÜV Pfg 1169; IEC60228;

Tabela 9 - Principais características do cabo de serie.

#### 7.6.4.2 Interligação Strings – Quadro de Strings

A interligação String – Quadro de Strings será feita por intermédio de um cabo especificamente desenvolvido para utilização em instalações fotovoltaicas e é designado por cabo solar. Este é um cabo com características mecânicas que permitem a sua instalação no exterior, em tubagem e enterrado.

A sua instalação será feita, predominantemente na estrutura de suporte dos módulos fotovoltaicos e em vala, e a sua ligação será assegurada com recurso a terminais designados conectores solares compatíveis com os mesmos conectores que equipam os módulos fotovoltaicos, na extremidade da string, e ponteiras na extremidade do Quadro de Strings.

Na tabela seguinte é possível ver as principais características do cabo considerado.

Cabo	Características
Alma Condutora	Cobre – Classe 5
Forma da secção	Circular multifilar compactado
Secção [mm <sup>2</sup> ]	6
Isolamento	XLPE
Revestimento exterior	XLPE
Tensão nominal [kVc.a./ kVc.c.]	0.6/ 1.5
Tensão máxima [kVc.a./ kVc.c.]	1/ 1.8
Temperaturas funcionamento [°C]	-40/ 90
Normas de referência	TÜV Pfg 1169; IEC60228; IEC 60332-1-2; IEC 61034-1-2; IEC 60754; IEC 60216-1; IEC60502-2

Tabela 10 - Principais características do cabo solar.

Prevê-se, deste tipo de cabo, a instalação de 1754000 m.

### 7.6.4.3 Interligação Quadro de Strings – Inversor

A interligação Quadro de Strings – Inversor será feita por intermédio de um cabo de alumínio, com características mecânicas que permitem a sua instalação diretamente enterrada e tubagem.

A sua instalação será feita predominantemente em vala, e a sua ligação será assegurada com recurso a terminais bimetálicos em ambas as extremidades.

Na tabela seguinte é possível ver as principais características do cabo considerado.

Cabo	Características
Alma Condutora	Alumínio – Classe 2
Forma da secção	Circular multifilar compactado
Secção [mm <sup>2</sup> ]	240/ 300
Isolamento	XLPE/ HEPR
Revestimento exterior	XLPE/ HEPR
Tensão nominal [kVc.a./ kVc.c.]	0.6/ 1.5
Tensão máxima [kVc.a./ kVc.c.]	1/ 1.8
Temperaturas funcionamento [°C]	-40/ 90
Normas de referência	IEC60228; IEC 60332-1-2; IEC 61034-1-2; IEC 60754; IEC 60216-1; IEC60502-2

Tabela 11 - Principais características do cabo Quadro de String - Inversor.

Prevê-se, deste tipo de cabo, a instalação de 332884,7m.

## 7.7 SISTEMA DE TERRAS

O sistema de terras tem com função:

- limitar a diferença de potencial entre a terra e as massas metálicas que possam, por falha no sistema, ficar em tensão;
- dissipar de forma eficaz as correntes de defeitos permitindo a rápida atuação dos dispositivos de proteção.

O sistema de terras da central será único, no sentido em que interligará todas as massas metálicas da instalação colocando-as ao mesmo potencial. Esta será realizada de tal forma a que nenhuma perturbação registada na central seja transmitida ao sistema da Operadora da Rede Elétrica.

#### 7.7.1 LIGAÇÃO DOS MÓDULOS DOS FOTOVOLTAICOS À TERRA

Apesar de terem certificação de Classe II é aconselhado pelo fabricante e é indicado na norma internacional IEC 61730-2, que os módulos sejam ligados á terra de proteção da central.

Esta ligação será assegurada através da instalação de um acessório de ligação que ligará a frame/ moldura do painel à estrutura metálica de suporte dos módulos. Esta por sua vez terá uma ligação direta à terra de proteção da central.

#### 7.7.2 LIGAÇÃO DA ESTRUTURA À TERRA

A estrutura de suporte dos módulos será ligada à rede de terras de proteção através de um condutor de cobre de secção 25mm<sup>2</sup>. Esta ligação será efetuada entre o pilar da estrutura mais próximo da vala que contem o elétrodo de terra da central. Os diferentes módulos de estrutura de suporte dos módulos, designados como mesas, serão ligados entre si por intermédio de um condutor de secção 16mm<sup>2</sup> e isolamento verde e amarelo.

#### 7.7.3 LIGAÇÃO DOS QUADROS DE STRING À TERRA

O quadro de string estará equipado com um pequeno barramento de terra onde ligarão todas as massas e equipamentos com pontos de terra, como é o caso dos descarregadores de sobre tensão e do sistema de monitorização das strings, instalados dentro do quadro. Este barramento será por sua vez interligado com o electro de terra da central, que circula no fundo das valas, por intermédio de um condutor de secção 25mm<sup>2</sup> e isolamento verde e amarelo.

### 7.8 SISTEMA DE PROTEÇÕES

O sistema de proteções de uma central fotovoltaica é definido com o objetivo de assegurar a segurança de pessoas e a integridade dos equipamentos sem perturbar tanto quanto possível

o desempenho da central fotovoltaica. Sendo que central fotovoltaica é constituída por circuitos DC e AC teremos assim as medidas definidas para os circuitos em corrente contínua e os circuitos em corrente alternada.

## 7.8.1 CIRCUITOS EM CORRENTE CONTINUA

### 7.8.1.1 Proteção contra sobreintensidades e sobretensões

A proteção contra sobreintensidades visa proteger os condutores da instalação contra situações de sobrecarga e curto circuito. Neste tipo de aplicação a forma mais convencional de assegurar esta proteção é por intermédio de fusíveis de curva gPV e de calibre adequado ao circuito que protegem. Os fusíveis terão como função impedir que os condutores ultrapassem a sua corrente máxima admissível e conseqüente temperatura de fadiga e isolar os circuitos para a realização de operações de manutenção.

Os principais circuitos a serem protegidos por fusíveis são as strings fotovoltaicas, o cabo solar e o cabo de interligação quadro de strings – inversor. Desta forma os Quadros de String estarão equipados com 1 fusível por string e por polo, e o armário DC do inversor está equipado com 1 fusível por entrada no polo positivo.

A proteção contra sobretensões será assegurada pela instalação de descarregadores de sobretensão nos Quadros de String e nos armários/ entradas DC dos inversores.

### 7.8.1.2 Proteções contra contactos diretos e indiretos

A proteção contra contactos diretos será feita seguindo as definições do regulamento, que contemplam as medidas:

- Isolamento das partes ativas da instalação;
- Colocação de obstáculos;
- Conceção da instalação considerando classe de proteção II;
- Aterramento do polo negativo do gerador fotovoltaico;

- Instalação de um controlador de isolamento.

Existirá um controlador de isolamento, integrado no inversor, que deteta a ocorrência de uma primeira falha, quando a resistência de isolamento é inferior a um determinado valor. Com esta condição garante-se que a corrente de defeito vai ser inferior a 30 mA, que marca o limite de risco elétrico para as pessoas. O inversor irá parar o seu funcionamento e irá ativar um alarme visível no monitor do equipamento.

## 7.8.2 CIRCUITOS EM CORRENTE ALTERNADA

### 7.8.2.1 Proteções contra sobreintensidades e sobretensões

A proteção contra sobreintensidades visa proteger os condutores da instalação contra situações de sobrecarga e curto circuito. Neste tipo de aplicação a forma mais convencional de assegurar esta proteção é por intermédio de disjuntores magnetotérmicos com curva e calibre adequados ao circuito que protegem. Estes terão como função impedir que os condutores ultrapassem a sua corrente máxima admissível e consequente temperatura de fadiga e isolar os circuitos para a realização de operações de manutenção.

O poder de corte destes interruptores automáticos estará dimensionado de acordo com a intensidade de curto-circuito que a rede apresente no ponto de ligação. Estes dispositivos estarão essencialmente localizados na rede de serviços auxiliares e no armário AC do inversor.

### 7.8.2.2 Proteção contra contactos diretos e indiretos

A proteção contra contactos diretos será feita seguindo as definições do regulamento, que contemplam as medidas:

- Isolamento das partes ativas da instalação;
- Colocação de obstáculos;
- Conceção da instalação considerando classe de proteção II;
- Dispositivos de corte por corrente diferencial;



- Utilização de dispositivos de corte diferenciais, com sensibilidades a variar entre 30 a 300mA;

## 8 INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE MÉDIA TENSÃO

Neste capítulo é descrita toda a instalação de Média e Alta Tensão desde o transformador de potência do Posto de Transformação até ao barramento de MT da subestação da central. É considerado como elemento fronteira o transformador de potência do Posto de Transformação que será abordado neste capítulo.

### 8.1 POSTO DE TRANSFORMAÇÃO

O posto de transformação é formado pela associação de 3 equipamentos principais, o inversor, o transformador de potência e a aparelhagem de Média Tensão. É neste ponto do sistema que se faz a conversão de corrente DC para AC e a elevação da tensão do nível de geração para distribuição em média tensão interna da central.

Atendendo à forma como o campo fotovoltaico ficou distribuído pelas 3 zonas da central e com o objetivo de reduzir ao máximo as interligações entre as zonas foi necessário considerar 63 posto de transformação. Na tabela seguinte é possível ver a distribuição e quantidades dos postos de transformação instalados na central.

Postos de Transformação da Central		
Tipo/ Modelo	Potência [kVA]	Unidades[un]
SG2500HV-MV-20	2500/ 2750	7
SG3400HV-MV-20	3437/ 3593	56

Tabela 12 – Tipos e número de postos de transformação da central.

Na imagem figura seguinte é possível ver uma imagem do posto de transformação considerado.



Figura 21 - Posto de Transformação tipo contentorizado.

#### 8.1.1.1 Edifício

A estrutura que albergará os principais equipamentos acima referidos e os outros sistemas auxiliares é um edifício metálico baseado no conceito de contentor marítimo. Este terá as dimensões aproximadas de 10000x 3000mm e altura útil de 3400mm, quando colocado sobre fundações prefabricadas em betão. Estas fundações permitirão elevar o edifício em relação ao solo facilitando a passagem de cabos e evitando infiltrações de água. As ventilações existentes contarão com grelhas protegidas por aletas dotadas de declive necessário para impedir a entrada da água da chuva. As estradas dos cabos serão corretamente seladas de modo a evitar a entrada de água para o interior do edifício.

#### 8.1.1.2 Iluminação e Tomadas

O edifício estará equipado com rede de tomadas de usos gerais e iluminação LED necessárias à correta exploração do sistema e operações manutenção.

#### 8.1.1.3 Terras

A função do sistema de terras do edifício é colocar ao mesmo potencial todos os elementos instalados no seu interior, bem com a armadura do edifício, as portas e janelas. Esta rede de equipotencialização converge para uma barra de terra horizontal localizada junto à entrada do

edifício e dotada de um ligador amovível que possibilitará a medição de resistência do eletrodo de terras.

#### 8.1.1.4 Cuba de óleo do Transformador

A função da cuba de óleo é conter o óleo resultante de uma possível fuga do transformador evitando derrames para o solo e conseqüente contaminação do meio ambiente. A cuba estará localizada no compartimento do transformador e, será parte integrante do edifício.

#### 8.1.1.5 Acessórios

No posto de transformação estará um conjunto de acessórios necessário á exploração em segurança da instalação, como:

- Painel com instruções para Primeiros Socorros;
- 1 par de luvas isolantes;
- 1 tapete isolante em borracha;
- 1 quadro de registo das medições da resistência dos eletrodos de terra;
- Lanterna;
- Sinalética de segurança.

#### 8.1.2 INVERSOR

Cada Posto de Transformação estará equipado com um inversor com uma potência de acordo com a potência do array fotovoltaico a ele associado. A descrição detalhada deste equipamento foi já abordada anteriormente.

#### 8.1.3 TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA

O transformador de potência tem como função a elevação da tensão de geração, aos terminais do inversor, para a tensão de distribuição/transporte dentro da central.

Na tabela seguinte é possível ver as principais características dos transformadores considerados.

Transformador	Características
Tipo	ONAN
Potência [kVA]	2750 ... 3593
Tensão primária [kV]	30
Tensão secundária [kV]	0,55-0,60
Frequência [Hz]	50
Esquema de ligação	Dy11
Escalões/ tomadas [%]	+/-2x2,5
Tensão curto circuito [%]	6,5
Perdas em vazio	de acordo com PEI-EU548
Perdas em carga	de acordo com PEI-EU548
Material dos enrolamentos	alumínio
Proteções	DGPT-2/RIS

Tabela 13 - Principais características do transformador de potência do posto de transformação.

#### 8.1.4 APARELHAGEM DE MÉDIA TENSÃO

O quadro de aparelhagem tem como função fazer o seccionamento e proteção de cada ramal da rede interna da central. Este será constituído por celas compactas modulares resistentes às condições ambientais cuja segurança de operação está garantida pelos ensaios realizados á luz das normas internacionais como a IEC62271-200, Normas CEI: 298; 129; 694; 420; 56; 265. Cada cela está dividida em diversos compartimentos para cada aplicação (barramentos de interligação entre as diferentes celas, ligação do cabo de entrada e saída do ramal, controlo e proteção).

O quadro está equipado com um condutor de terra instalado ao longo de todo o comprimento das celas, dimensionado para suportar a intensidade de curta-duração admissível com um sistema de encravamentos mecânicos de acordo com a CEI 298 tendo em vista a segurança em operação e manutenção.

Na tabela seguinte é possível observar as suas principais características.

Quadro MT	Características
Tensão nominal [kV]	36
Tensão suportada de curta duração à frequência industrial [kV/min]	70
Tensão suportada a impulso tipo raio (1,2/50 $\mu$ s) [kVp]	170
Corrente nominal [A]	630
Frequência [Hz]	
Corrente admissível de curta duração, 1seg. [kA]	20
Isolamento	SF6
Configuração	Linha-Linha-Disjuntor
IP (compartimento de média tensão)	67

Tabela 14 - Principais características do quadro MT.

#### 8.1.5 QUADRO DE SERVIÇOS AUXILIARES

A função do Quadro de Serviços Auxiliares é alimentar as cargas existentes no Posto de Transformação. Este estará integrado no armário do inversor, sendo alimentado por um pequeno Transformador de Serviços Auxiliares integrado, também no inversor.

O quadro baixa tensão, situado no posto de transformação, alimenta os circuitos a seguir referidos:

- 1 Circuito de tomadas;
- 1 Circuito de ventilação;
- 1 Circuito para quadro MT;
- 1 Circuito de alimentação do Sistema de Segurança;
- 1 Circuito de alimentação do sistema de Monitorização;
- 2 Circuitos de reserva.

## 8.2 POSTO DE SECCIONAMENTO

O Posto de Seccionamento terá como finalidade fazer o paralelo, seccionamento e proteção dos ramais que interligam os Posto de Transformação de cada área constituinte da central.

No total existirão 2 postos de seccionamento, localizados na zona A da central.

### 8.2.1 EDIFÍCIO

O edifício do Posto de Seccionamento terá as dimensões de 10000 x 3000mm de área e uma altura útil de 2700 mm, em betão armado e moldado e será destinado unicamente a esta finalidade.

A própria armadura da malha electro soldada garantirá a perfeita equipotencialidade de todo o conjunto. Seguindo a regulamentação, todas as portas e grelhas de ventilação estarão ligadas ao sistema equipotencial. A base e as paredes serão pré-fabricadas em monobloco de betão armado com malha electro-soldada de aço, montada em mesa vibratória. Esta base irá dispor de aberturas para a entrada e saída de cabos de MT e BT, e na zona imediatamente inferior da posição do transformador colocar-se-á uma cuba de recolha de óleo.

As portas e as grelhas de ventilação serão de chapa de aço galvanizada, coberta de tinta epoxy poliéster. Esta dupla proteção, galvanização e pintura, torna-as muito resistentes à corrosão causada pelos agentes atmosféricos.

Finas malhas metálicas impedem a penetração de pequenos insetos ou outros animais de pequeno porte, sem diminuir a capacidade de ventilação.

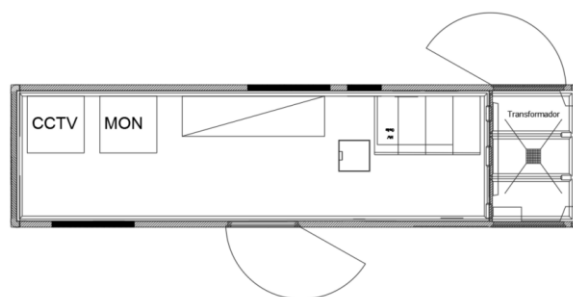


Figura 22 - Layout do Posto de Seccionamento.

### 8.2.2 APARELHAGEM DE MÉDIA TENSÃO

O quadro de aparelhagem tem como função fazer o seccionamento de cada posto de transformação existente nos ramais da rede interna da central, e proteger o transformador de potência. Este será constituído por celas compactas modulares resistentes às condições ambientais cuja segurança de operação está garantida pelos ensaios realizados á luz das normas internacionais como a IEC62271-200, Normas CEI: 298; 129; 694; 420; 56; 265. Cada cela está dividida em diversos compartimentos para cada aplicação (barramentos de interligação entre as diferentes celas, ligação do cabo de entrada e saída do ramal, controlo e proteção).

O quadro está equipado com um condutor de terra instalado ao longo de todo o comprimento das celas, dimensionado para suportar a intensidade de curta-duração admissível com um sistema de encravamentos mecânicos de acordo com a CEI 298 tendo em vista a segurança em operação e manutenção.

Na tabela seguinte é possível observar as suas principais características.

Quadro MT	Características
Tensão nominal [kV]	36
Tensão suportada de curta duração à frequência industrial [kV/min]	70
Tensão suportada a impulso tipo raio (1,2/50 $\mu$ s) [kVp]	170
Corrente nominal [A]	630
Frequência [Hz]	
Corrente admissível de curta duração, 1seg. [kA]	20
Isolamento	SF6
Configuração	Dependente do número de ramais de cada área da central.
IP (compartimento de média tensão)	30

Tabela 15 - Principais características do quadro MT.

### 8.2.3 QUADRO DE SERVIÇOS AUXILIARES

A função do Quadro de Serviços Auxiliares é alimentar as cargas existentes no Posto de Seccionamento e os Sistemas de Monitorização e Segurança. Este estará instalado no interior do Posto de Seccionamento, sendo alimentado por um pequeno Transformador de Serviços Auxiliares.

O quadro alimentará os circuitos a seguir referidos:

- 1 Circuito de tomadas;
- 1 Circuito de ventilação;
- 1 Circuito para quadro MT;
- 1 Circuito de alimentação do Sistema de Segurança;
- 1 Circuito de alimentação do sistema de Monitorização;
- 2 Circuitos de reserva.

### 8.2.4 ACESSÓRIOS

No Posto de Seccionamento encontrar-se-ão disponíveis os seguintes acessórios:

- 1 Tapete isolante em borracha;
- 1 Par de luvas isoladas;
- 1 Quadro de instruções para Primeiros Socorros;
- 1 Quadro de registo de valores de resistência de terra dos elétrodos respetivos;
- 3 Chapas de aviso de "Perigo de Morte";
- 1 Lanterna.

### 8.2.5 TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES

O transformador a instalar será do tipo hermético que empregará a tecnologia de enchimento integral em banho de óleo mineral e terá arrefecimento natural. Este será alimentado diretamente



do barramento de Média Tensão do Posto de Seccionamento e ligará diretamente ao Quadro de Serviços Auxiliares.

Na tabela seguinte é possível ver as principais características do transformador.

Transformador	Características
Tipo	ONAN
Potência [kVA]	100
Tensão primária [kV]	30
Tensão secundária [kV]	0,4
Frequência [Hz]	50
Esquema de ligação	Dyn11
Escalões/ tomadas [%]	+/-2x2,5
Tensão curto circuito [%]	6,5
Perdas em vazio	de acordo com PEI-EU548
Perdas em carga	de acordo com PEI-EU548
Material dos enrolamentos	alumínio
Proteções	DGPT-2/RIS

Tabela 16 - Principais características do transformador de potência do posto de transformação.

## 8.3 REDE MÉDIA TENSÃO DA CENTRAL

### 8.3.1 TROÇO SUBTERRÂNEO

A interligação entre os Postos de Transformação dos diferentes ramais de média tensão da central os Posto de Seccionamento e a subestação, será realizada em cabo de alumínio com características mecânicas que permitem o seu enterramento direto.

A ligação do cabo às Celas de Média Tensão vai ser feita através de terminais adequados ao tipo de cabo e às celas instaladas.

Na tabela seguinte é possível ver as principais características do cabo considerado.

Cabo	Características
Alma Condutora	Alumínio – Classe 2
Forma da secção	Circular multifilar compactado

Secção [mm <sup>2</sup> ]	150...400
Isolamento	XLPE
Tensão nominal U <sub>o</sub> /U [kV]	18/ 30

Tabela 17 - Principais características do cabo MT.

Prevê-se, deste tipo de cabo, a instalação de 91116m.

Este cabo será instalado ao longo das valas de média tensão que tendencialmente circulam paralelas aos caminhos. Na globalidade dos diversos tipos de valas de média tensão contabiliza-se um total de 21,6 km.

### 8.3.2 TROÇO AÉREO

Para a ligação entre as zonas A e C da central serão estabelecidos 2 troço de linhas aéreas duplas a 30 kV, a serem estabelecidas com uma extensão de acordo com a tabela seguinte

Troço	Extensão [m]
Zona A → Zona C - troço 1	135
Zona A → Zona C - troço 2	638

Tabela 18 – Extensão das linhas aéreas de 30kV da central.

Estas ligações serão implementadas com o objetivo de sobre passar uma zona de RAN, não existindo nas imediações qualquer outra infraestrutura elétrica ou qualquer infraestrutura rodoviária.

#### 8.3.2.1 Condutor

A linha será constituída por condutores de alumínio-aço em toda a sua extensão. O cabo de terra será em alumínio-aço, incorporando fibras óticas (OPGW).

Na tabela seguinte é possível ver as principais características dos condutores considerados.

Parâmetro	Condutor	Cabo de Terra
Tipo	148-AL4	92-AL3/35-24fo
Secção Total [mm <sup>2</sup> ]	148.1	127.2
Diâmetro [mm]	15.8	15

Carga de Rotura nominal [kN]	43.68	61
Resistência elétrica [ $\Omega$ /km]	0.2239	0.323
Capacidade nominal	425 [A]	127 [kA/s]

Tabela 19 – Características os condutores das linhas aéreas.

Os condutores serão montados em armações com a configuração de esteira vertical em cada uma das linhas/ troços, com um distanciamento vertical entre si de não menos de 1050mm.

Está previsto o seccionamento aéreo dos condutores nas transições aéreo-subterrâneas das linhas, através se seccionadores montados em posição vertical ou invertida, a uma distância mínima de 35 cm até ao topo do apoio, e com revestimento dos respetivos arcos.

#### 8.3.2.2 Cadeias de Isoladores

Numa linha aérea, a separação entre as travessas e as peças em tensão é geralmente garantida por isoladores. Os isoladores a adotar no projeto, são isoladores de cadeia cerâmicos ou de vidro dimensionados para suportar tanto as solicitações elétricas como mecânicas da linha.

#### 8.3.2.3 Condutores e cabo de terra

Os tipos de condutores e cabos de guarda serão dimensionados de forma a garantirem o normal funcionamento da linha, conciliando o aspeto técnico e económico da mesma.

#### 8.3.2.4 Apoios

Os apoios a usar para o estabelecimento da linha de 30kV serão em betão ou estrutura metálica dependendo da sua função e ponto geográfico de implantação. Relativamente às armações dos apoios, serão aplicadas as que constam do licenciamento dos respetivos apoios.

Assim poderemos ter apoios ao longo da linha do tipo:

Apoio	Função	Material
RS63/ RS42/ RS31	Amarração/ Alinhamento Reforço/ Fim de Linha	Ferro

K08/ MM06/ MP03/ MP04/ MM04	Amarração/ Alinhamento Reforço/ Fim de Linha	Betão
-----------------------------	-------------------------------------------------	-------

Tabela 20 – Apoios contempláveis.

No que respeita à sua altura (H), este valor oscilará entre os 14 e 33m, dependendo do tipo e posição deste ao longo da linha.

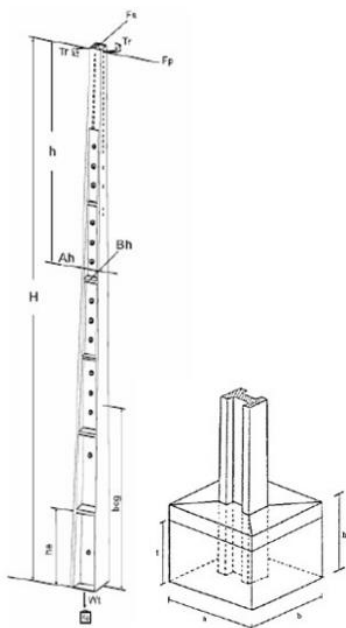


Figura 23 - Apoio de betão tipo MM04e respetivo maciço.

### 8.3.2.5 Ligações à Terra

A ligação individual de cada apoio à terra, é feita por meio de um elétrico por maciço independente. Todos os apoios serão ligados à terra por intermédio de elétricos de terra constituídos por varetas de "Copperweld", com 14,3mm de diâmetro, 2 metros de comprimento e um revestimento mínimo de cobre de 0,25mm de espessura. Cada elétrico será ligado à estrutura do apoio através de um cabo de cobre de secção não inferior a 35 mm<sup>2</sup>.

### 8.3.2.6 Balizagem aérea

De acordo com as circulares da Divisão de Regulamentação e Licenciamento Aeronáutico da ANA, Aeroportos de Portugal, SA, considera-se necessário efetuar a balizagem dos seguintes obstáculos:

- Das linhas aéreas quando penetrem numa área de servidão geral aeronáutica e/ou que, ultrapassem as superfícies de desobstrução;
- Dos vãos entre apoios que distem mais de 500 m;
- Dos vãos que cruzem linhas de água, lagos, albufeiras, etc, com uma largura média superior a 80 m ou que excedam, em projeção horizontal, mais de 60 m relativamente às cotas de projeção sobre o terreno, no caso de vales ou referida ao nível médio das águas;
- Dos elementos de uma linha aérea que se situem nas proximidades de pontos de captação de água localizados em zonas de risco de incêndios florestais;
- Das linhas aéreas que cruzem Autoestradas, Itinerários Principais ou Complementares.

A sinalização diurna consiste na colocação de esferas possuindo o diâmetro mínimo de 600 mm, são instaladas no cabo de guarda e a projeção, segundo o eixo da linha, da distância entre esferas consecutivas é sempre igual ou inferior a 30 metros.

Uma vez que as linhas que interligam as Zonas A e C não se enquadram em nenhum dos cenários referidos, não se preconizam medidas de sinalização. Não obstante poderão ser implementadas as entidades e consultores ambientais recomendem.

## 8.4 SUBESTAÇÃO ELEVADORA

### 8.4.1 CARACTERIZAÇÃO DA SUBESTAÇÃO

A principal função da subestação é fazer a transformação da tensão da central para a tensão de transporte e albergar a aparelhagem e proteções de interligação da central com a RESP. De uma forma genérica a subestação é formada por um pátio e por edificio de comando. No global terá uma dimensão de 135,45x129,77m considerando já o parque de baterias destinado ao armazenamento de energia.

Esta está localizada na zona C no ponto mais a sul desta área de forma a minimizar os sombreamentos nos módulos fotovoltaicos e os atravancamentos provocados pela da linha de interligação à subestação de Bodiosa.

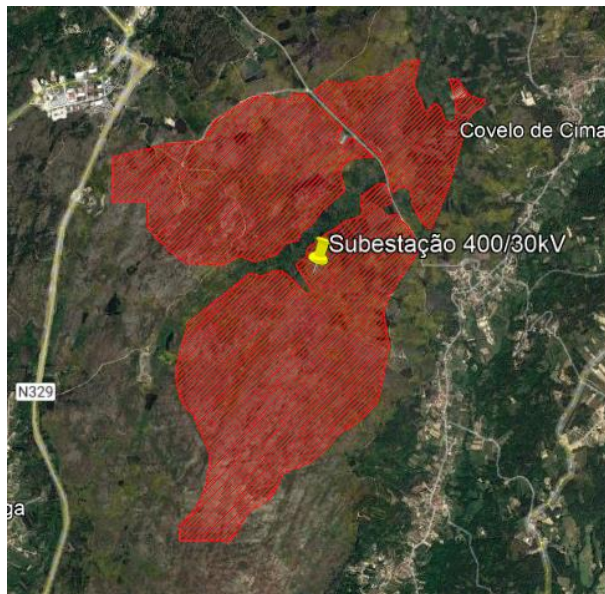


Figura 24 - Localização da subestação da central.

#### 8.4.1.1 Edifício de Controlo da Subestação

O edifício de controlo irá centralizar toda a informação de proveniente dos sistemas de monitorização e segurança da subestação. Os equipamentos necessários ao correto funcionamento dos dois sistemas serão instalados no edifício de controlo, recebendo ainda a rede de comunicações criada. Desta forma, os dados dos equipamentos presentes na central fotovoltaica podem ser recolhidos, apresentados e armazenados.

O edifício de controlo será parte integrante da subestação interna da central e como tal irá albergar todos os sistemas sistema SCADA que permitirão a correta interação entre a central, a subestação da central e rede elétrica.

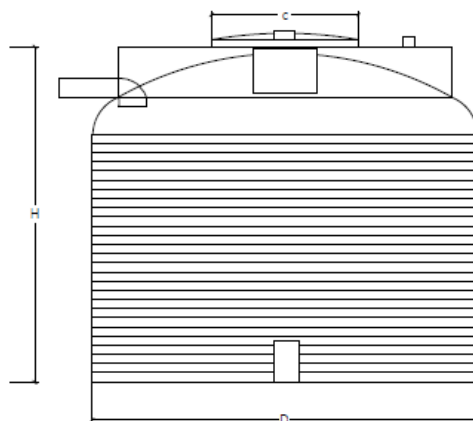
O edifício será constituído por:

- Sala de comando;

- Sala de reuniões;
- Sala de Quadros;
- Sala de Contagem;
- Arquivo;
- Cozinha;
- WC;
- Vestiários;
- Oficina;

O fornecimento de energia ao edifício de controlo será assegurado pela rede de serviços auxiliares da subestação, que terá acoplado um pequeno grupo diesel para situações de falha da rede elétrica. No que respeita à fornecimento de água, este será assegurado por um tanque instalado no telhado do edifício, que será abastecido por intermédio de camiões-cisterna. Já os efluentes resultantes da utilização do edifício de controlo serão canalizados para uma fossa séptica estanque, prefabricada e amovível, esvaziada regularmente com recurso a camiões de tratamento de resíduos.

Na imagem figura seguinte é possível ver um detalhe da fossa séptica estanque prevista.



Modelo tipo	Volume (L)	Diâmetro (mm)	Comprimento (m)	Altura (mm)
Fossa Estanque 1.000 ou equivalente	1000	950	1650	1150

Figura 25 - Fossa séptica prevista - detalhe.

#### 8.4.1.2 Pátio da subestação

A função do pátio da subestação é centralizar e isolar todos os equipamentos de MT/ MAT da subestação. Este será adjacente ao edifício de comando e o seu pavimento será revestido com uma camada de gravilha, com 10 cm de espessura sobre manta de geotêxtil. O pátio será vedado por uma vedação de altura mínima 2,20 metros, medida do exterior, estando o acesso ao interior garantido por uma porta metálica com rede no enfiamento dos transformadores de modo a permitir facilmente a sua remoção em caso de avaria e por uma porta para acesso do pessoal técnico.

Serão tomadas as precauções necessárias para evitar a acumulação de água na superfície do terreno, dando inclinação ao mesmo e estabelecendo sistema de drenagem adequado. Da mesma forma, será previsto sistema de drenagem para as caleiras de cabos constituintes da subestação.

No pátio estarão localizados essencialmente:

- pórtico de amarração para a linha aérea de interligação;



- maciços das fundações das estruturas de suporte dos equipamentos;
- fossas dos transformadores e respetivos depósitos de recolha de óleos;
- caleiras de cabos;
- painel de linha-transformadores;
- seccionadores;
- disjuntores;
- descarregadores;
- transformadores de medida;
- transformadores de potência.

#### 8.4.2 CARACTERÍSTICAS DA REDE ELÉTRICA

As características de RESP no ponto de ligação podem ser observadas na tabela seguinte. Estes valores estão considerados para o dimensionamento da subestação.

Característica	Parâmetro
Número de fases	3
Tensão nominal [kV]	400
Tensão estipulada [kV]	420
Frequência [Hz]	50
Sequência de fases	direta
Corrente de curto-circuito max, no ponto de ligação á rede [kA]	50 (RRT -2.4)

Tabela 21 - Características principais do ponto de ligação.

#### 8.4.3 TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA MT/ MAT

A subestação]ao estará equipada com 2 transformadores MT/ MAT que serão responsáveis pela elevação da tensão. Estes serão do tipo convencional, exterior e imersos em banho de óleo mineral com reservatório de expansão e regulação automática em carga. Serão instalados 2 transformadores de 120/140MVA.

Independentemente da potência dos transformadores, o valor de potência de injeção não RESP estará limitado ao 220MVAs definidos no Título de Reserva de capacidade do projeto.

Na tabela seguinte é possível ver as principais características dos transformadores considerados.

Transformador	Características
Tipo	ONAN/ONAF
Potência [MVA]	120/140
Tensão primária [kV]	400
Tensão secundária [kV]	30
Frequência [Hz]	50
Escalões/ tomadas [%]	+/-12x1,25%
Esquema de ligação	YNd11
Tipo	ONAN/ONAF
Líquido isolante	Óleo mineral
Material dos enrolamentos	alumínio

Tabela 22 - Principais características do transformado MT/ MAT.

#### 8.4.4 TRANSFORMADORES DE TENSÃO E CORRENTE

Os transformadores de tensão e corrente serão responsáveis pelas leituras que alimentarão os sistemas de medição, contagem e proteção. As suas especificações serão fornecidas pelo operador da rede de transporte aquando da emissão das condições técnicas de ligação à rede.

#### 8.4.5 PROTEÇÕES

Serão instalados relés de proteção de interligação, distância, diferencial de linha e diferencial de transformador do tipo multifunções, que atuarão diretamente nos respetivos disjuntores sendo as principais funções:

- Máximo de intensidade de corrente de fase (50/51)
- Máximo de intensidade de corrente de terra ou neutro (50N/51N)
- Máximo de tensão (59)
- Máximo de tensão residual (59N)
- Mínimo de tensão (27/27S)

- Máximo de tensão homopolar (59NH/NL)
- Máximo de frequência (81H)
- Mínimo de frequência (81L)
- Máximo de potência aparente
- Proteção diferencial (87L/87T)
- Proteção distância (21/21N)
- Diferencial de Barramento
- Falha de disjuntor

Os relés serão devidamente parametrizados com os valores fornecidos pelo operador da rede de transporte aquando da emissão das condições técnicas de ligação.

#### 8.4.6 REDE DE TERRAS

A rede geral de terras será uma terra única, constituída por um circuito de instalação subterrânea e por um circuito de instalação aérea e será um conjunto interligado formado por:

- Terra de proteção, destinada a contribuir para a segurança das pessoas nas proximidades de um objeto metálico da instalação suscetível de colocação acidental sob tensão em caso de defeito de isolamento;
- Terra de serviço, destinadas a influenciar o comportamento da rede em caso de defeito à terra;
- Rede de terras aéreas composta por cabos de guarda, para proteção da instalação contradescargas atmosféricas diretas.

## 9 SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA

Como já mencionado será instalado junto à subestação um parque de baterias constituído com uma capacidade total de armazenamento de 54MW, e uma disponibilidade de 108MWh.

O sistema funcionará como “carga” quando estiver a armazenar energia e como “gerador” nos períodos em que estiver a descarregar energia elétrica para a rede. O sistema de armazenamento de energia tem como objetivo armazenar em horas em que a procura de energia é baixa e utilizar esta energia durante o período de horas de pico do consumo.

O sistema de armazenamento de energia é fundamental para:

- armazenamento de energia para que possa ser disponibilizada em horas de maior consumo;
- assegurar serviços de suporte à rede;

Os bancos de baterias e os conversores associados estarão instalados em contentores metálicos (solução contentores marítimos) de 45, 40 e 20 pés, posicionados junto da subestação da central.

## 10 SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO E DE SEGURANÇA

A central será equipada com um sistema de supervisão dos equipamentos nesta instalação, de entre os quais se podem destacar a monitorização dos inversores e das strings, assim como a rede de campo necessária para recolher todos estes dados e centralizá-los num único ponto.

A central estará também equipada com um sistema de segurança e vídeo vigilância que assegura a proteção dos equipamentos presentes na instalação. Todas as informações referentes ao sistema de segurança serão recolhidas através da rede de campo criada.

### 10.1 ESTAÇÃO METEOROLÓGICA

Dado que a produção do gerador fotovoltaico depende fortemente das condições meteorológicas, como são exemplo a temperatura e a radiação solar, é de extrema importância que estas variáveis sejam monitorizadas.

Desta forma, serão instaladas na central várias estações meteorológicas tipo, em quantidade necessária e localizações específicas que traduzam a dimensão e diferentes orientações do array da central, capazes de fornecer dados sobre os pontos seguintes:

- Temperatura ambiente;
- Temperatura do módulo fotovoltaico;
- Radiação solar sobre o plano dos módulos fotovoltaicos;
- Radiação solar sobre o plano horizontal;
- Velocidade do vento;
- Direção do vento.

Um dos sensores de radiação solar, será instalado junto a um dos módulos fotovoltaicos, para que esteja sob o efeito das mesmas condições.

O outro sensor será instalado no plano horizontal, para que se possa aferir o ganho conseguido pela inclinação projetados relativamente ao plano horizontal.

Todos os dados facultados pelos sensores que a constituem serão também lidos e visualizados no sistema central de monitorização.

## 10.2 REDE SUBTERRÂNEA DO SISTEMA DE SEGURANÇA

A profundidade mínima de enterramento dos cabos será de 60cm, sem prejuízo que nas travessias dos caminhos internos ao parque deverá atender-se ao seguinte:

- A profundidade de enterramento dos cabos não será inferior a 100cm, e numa extensão de 50cm para cada lado da via;
- As travessias deverão ser realizadas, tanto quanto possível, perpendicular ao eixo das vias.

Estas profundidades poderão ser diminuídas, caso as morfologias do terreno assim o obriguem (ex. Terreno rochoso), caso sejam salvaguardadas as indicações do artigo 521.9.6 das RTIEBT.

Os tubos deverão ser resistentes e duráveis, tanto no que respeita aos elementos constituintes como às suas ligações, impedir a entrada de detritos e ter dimensões que permitam o fácil enfiamento e desenfiamento dos cabos sem danificação dos pavimentos.



## 11 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

### 11.1 GERADOR FOTOVOLTAICO

Para definição do gerador fotovoltaico é necessário atender às especificações dos inversores e módulos fotovoltaicos selecionados e às condições ambientais da zona de instalação da central.

Os módulos serão ligados em serie tendo em conta a tensão máxima destes e do inversor formando uma ligação designado por string. O n<sup>o</sup> máximo de módulos por string é calculado da seguinte forma.

$$N_{max} = \frac{V_{DCmax}}{V_{oc}(T_{ad})}$$

Onde  $V_{oc}(T_{ad})$  é a tensão em circuito aberto do módulo fotovoltaico à temperatura de ambiente de dimensionamento para o local ( $T_{ad}$ ).

$$V_{oc}(T_{ad}) = \left[ 1 - \left( \frac{(25 - T_{ad}) \times \beta_{Voc}(\%/^{\circ}C)}{100} \right) \right] \times V_{oc}(STC) \quad (V)$$

Onde:

$\beta_{Voc}(\%/^{\circ}C)$  é o coeficiente de tensão do módulo fotovoltaico, e

$V_{oc}(STC)$  é a tensão às condições STC do módulo fotovoltaico.

As strings serão associadas em paralelo atendendo à corrente máxima admissível do inversor, e ao sobredimensionamento que este poderá suportar.

Desta forma a corrente máxima do gerador fotovoltaico será obtida quando este se encontra no seu ponto de máxima potência e de acordo com o número de strings do gerador.

$$I_{max} = I_{MPP} \times n_{strings}$$

Onde:

$I_{MPP}$  é a corrente de máxima potência do módulo fotovoltaico.

## 11.2 PROTEÇÃO CONTRA SOBREGARGAS

A proteção dos condutores contra sobre cargas deve satisfazer duas condições

$$I_b \leq I_n \leq I_z;$$

$$I_2 \leq 1,45I_z.$$

Onde:

$I_b$  é a corrente de serviço do circuito, em Amperes;

$I_z$  é a corrente admissível na canalização (de acordo com a norma de referência);

$I_n$  é a corrente estipulada do dispositivo de proteção, em Amperes;

$I_2$  é a corrente convencional de funcionamento da proteção, em Amperes.

## 11.3 QUEDA DE TENSÃO

A condição de quedas de tensão permite garantir que todos os circuitos mantenham um nível de perdas reduzido. Este fator assume especial importância neste tipo de aplicação, uma vez que as perdas têm um impacto direto na performance da central.

No caso das centrais fotovoltaicas os valores máximos de queda de tensão admitidos variam entre:

- 1,5% a 2% nos troços que interligam as strings e o Inversor/Posto de Transformação;
- 0,5% a 1% nos diferentes ramais que interligam os Postos de Transformação e Posto de Seccionamento.
- 3% a 5% nos circuitos de Serviços Auxiliares.



O cálculo dos valores de queda de tensão segue as fórmulas seguinte:

	Circuito DC	Circuito Monofásico	Circuito Trifásico
$\rho_1$	$\rho_1 = 1,25 \rho$		
Queda de tensão (V)	$u = I_b \cdot L \left( \frac{\rho_1}{S} \cdot \cos \varphi + \lambda \cdot \sin \varphi \right)$		
Queda de tensão (%)	$\delta u = u \cdot 100 / U_0$	$\delta u = u \cdot 100 / U_0$	$\delta u = u \cdot 100 / U$

Tabela 23 - Fórmula de cálculo da queda de tensão.

Onde:

$u$  – queda de tensão (V);

$\delta u$  – queda de tensão (%);

$I_b$  – corrente de serviço;

$\cos \varphi$  – fator de potência;

$L$  – comprimento do condutor (m);

$\rho_1$  – resistividade da alma condutora à temperatura de operação;

$\rho$  – resistividade da alma condutora à temperatura de 20 °C (0,0225  $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$  para o cobre e 0,036  $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$  para o alumínio);

$S$  – Secção do condutor ( $\text{mm}^2$ );

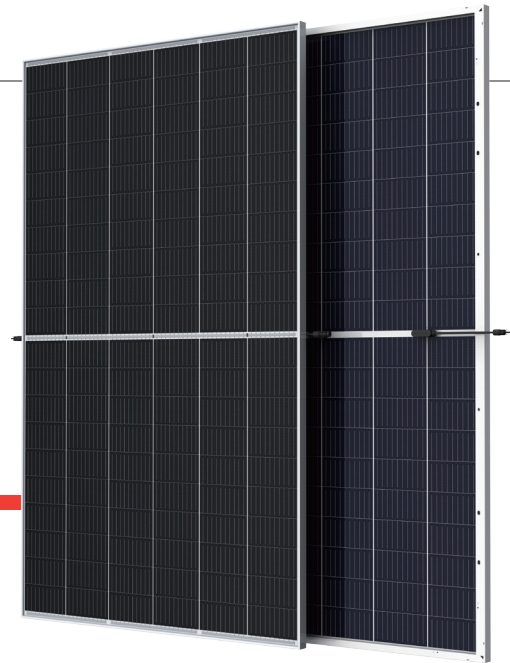
- $\lambda$  - reactância linear do condutor.

## 12 ANEXOS

## 12.1 ANEXO I -DATASHEET DOS EQUIPAMENTOS

DATASHEET DO MÓDULO FOTOVOLTAICO

DATASHEET DO POSTO DE INVERSOR / TRANSFORMAÇÃO



# THE Vertex

BIFACIAL DUAL GLASS MONOCRYSTALLINE MODULE

600W

MAXIMUM POWER OUTPUT

21.2%

MAXIMUM EFFICIENCY

0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

PRODUCTS

TSM-DEG20C.20

POWER RANGE

580-600W



### High customer value

- Lower LCOE (Levelized Cost Of Energy), reduced BOS (Balance of System) cost, shorter payback time
- Lowest guaranteed first year and annual degradation; extended 30-year warranty
- Designed for compatibility with existing mainstream system components
- Higher return on Investment



### High power up to 600W

- Up to 21.2% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection



### High reliability

- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Resistant to harsh environments such as salt, ammonia, sand, high temperature and high humidity areas
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load
- Certificated to fire class A



### High energy yield

- Excellent IAM (Incident Angle Modifier) and low irradiation performance, validated by 3rd party certifications
- The unique design provides optimized energy production under inter-row shading conditions
- Lower temperature coefficient (-0.34%) and operating temperature
- Up to 25% additional power gain from back side depending on albedo

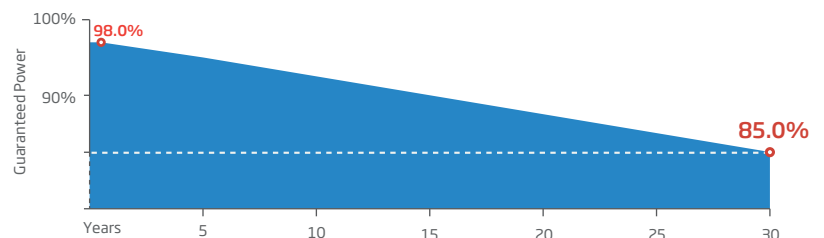
Founded in 1997, Trina Solar is the world's leading total solution provider for solar energy. With local presence around the globe, Trina Solar is able to provide exceptional service to each customer in each market and deliver our innovative, reliable products with the backing of Trina as a strong, bankable brand. Trina Solar now distributes its PV products to over 100 countries all over the world. We are committed to building strategic, mutually beneficial collaborations with installers, developers, distributors and other partners in driving smart energy together.

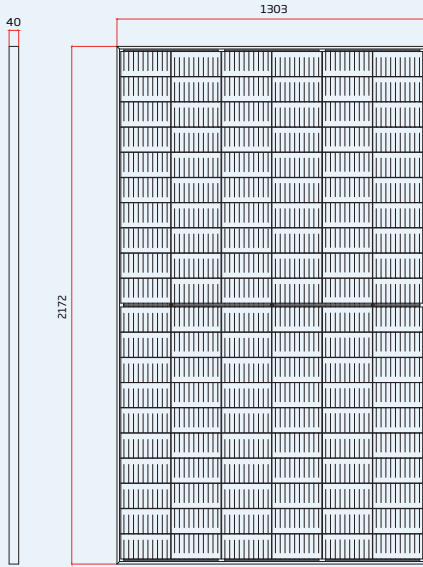
### Comprehensive Products and System Certificates

IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716  
 ISO 9001: Quality Management System  
 ISO 14001: Environmental Management System  
 ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification  
 ISO45001: Occupational Health and Safety Management System

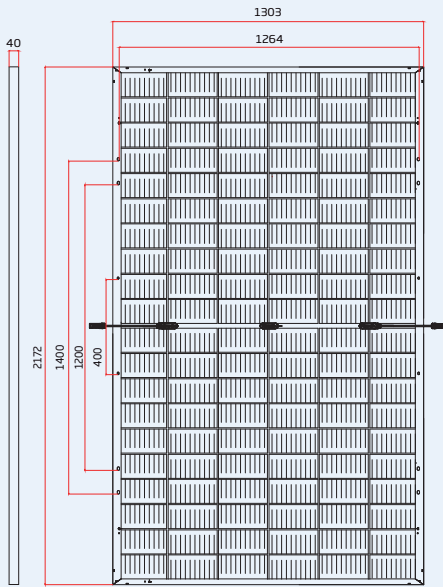


### Trina Solar's Vertex Bifacial Dual Glass Performance Warranty

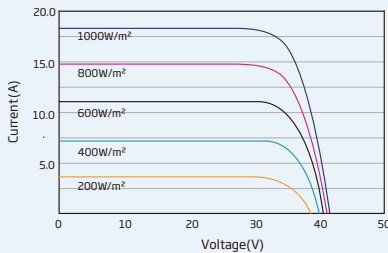
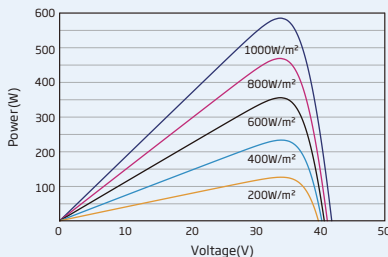


**DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)**


Front View



Back View

**I-V CURVES OF PV MODULE(590 W)**

**P-V CURVES OF PV MODULE(590W)**

**ELECTRICAL DATA (STC)**

Peak Power Watts- $P_{MAX}$ (Wp)*	580	585	590	595	600
Power Tolerance- $P_{MAX}$ (W)	0 ~ +5				
Maximum Power Voltage- $V_{MPP}$ (V)	33.8	34.0	34.2	34.4	34.6
Maximum Power Current- $I_{MPP}$ (A)	17.16	17.21	17.25	17.30	17.34
Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)	40.9	41.1	41.3	41.5	41.7
Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)	18.21	18.26	18.31	18.36	18.42
Module Efficiency $\eta_m$ (%)	20.5	20.7	20.8	21.0	21.2

 STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5.  
 \*Measuring tolerance: ±3%.

**Electrical characteristics with different power bin (reference to 10% Irradiance ratio)**

Total Equivalent power - $P_{MAX}$ (Wp)	621	626	631	637	642
Maximum Power Voltage- $V_{MPP}$ (V)	33.8	34.0	34.2	34.4	34.6
Maximum Power Current- $I_{MPP}$ (A)	18.36	18.41	18.46	18.51	18.55
Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)	40.9	41.1	41.3	41.5	41.7
Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)	19.48	19.54	19.59	19.65	19.71
Irradiance ratio (rear/front)	10%				

Power Bifaciality: 70±5%.

**ELECTRICAL DATA (NOCT)**

Maximum Power- $P_{MAX}$ (Wp)	439	443	447	451	454
Maximum Power Voltage- $V_{MPP}$ (V)	31.5	31.7	31.9	32.0	32.2
Maximum Power Current- $I_{MPP}$ (A)	13.93	13.97	14.01	14.06	14.10
Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)	38.5	38.7	38.9	39.1	39.3
Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)	14.68	14.72	14.76	14.80	14.84

 NOCT: Irradiance at 800W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

**MECHANICAL DATA**

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	120 cells
Module Dimensions	2172×1303×40 mm (85.51×51.30×1.57 inches)
Weight	35.3 kg (77.8 lb)
Front Glass	2.0 mm (0.08 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	POE/EVA
Back Glass	2.0 mm (0.08 inches), Heat Strengthened Glass (White Grid Glass)
Frame	40mm(1.57 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm <sup>2</sup> (0.006 inches <sup>2</sup> ), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Landscape: 2050/2050 mm(80.71/80.71 inches)
Connector	MC4 EVO2 / TS4*

\*Please refer to regional datasheet for specified connector.

**TEMPERATURE RATINGS**

NOCT(Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of $P_{MAX}$	- 0.34%/°C
Temperature Coefficient of $V_{OC}$	- 0.25%/°C
Temperature Coefficient of $I_{SC}$	0.04%/°C

(Do not connect Fuse in Combiner Box with two or more strings in parallel connection)

**MAXIMUM RATINGS**

Operational Temperature	-40~+85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	35 A

**WARRANTY**

12 year Product Workmanship Warranty
30 year Power Warranty
2% first year degradation
0.45% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

**PACKAGING CONFIGURATION**

Modules per 40' container: 448 pieces

# SG3400/3125/2500HV-MV-20

**SUNGROW**  
Clean power for all

SG3400/3125/2500HV-MV-20

MV Turnkey Station for 1500 Vdc System - MV Separate Transformer + RMU



## HIGH YIELD

- Advanced three-level technology, max. inverter efficiency 99 %

## EASY O&M

- Integrated current, voltage and MV parameters monitoring function for online analysis and fast trouble shooting
- Modular design, easy for maintenance
- Convenient external touch screen

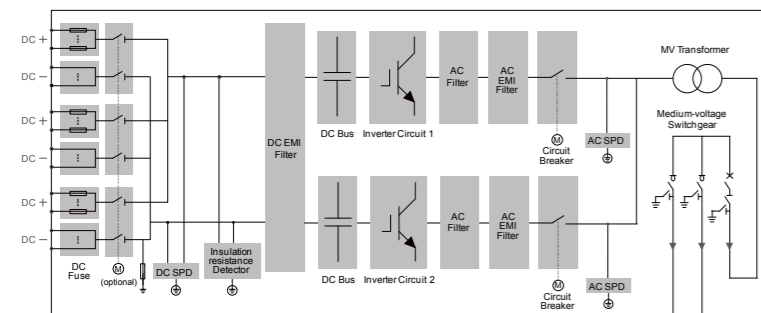
## SAVED INVESTMENT

- Low transportation and installation cost due to 20-foot container design
- DC 1500 V system, low system cost
- Integrated MV transformer and switchgear
- Q at night function optional

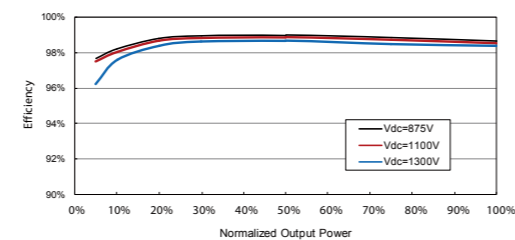
## GRID SUPPORT

- Compliance with standards: IEC 61727, IEC 62116
- Low/High voltage ride through (L/HVRT)
- Active & reactive power control and power ramp rate control

## CIRCUIT DIAGRAM



## EFFICIENCY CURVE (SG3400HV-20)



Type designation	SG3400HV-MV-20	SG3125HV-MV-20	SG2500HV-MV-20
<b>Input (DC)</b>			
Max. PV input voltage		1500 V	
Min. PV input voltage / Startup input voltage	875 V / 915 V	875 V / 915 V	800 V / 840 V
MPP voltage range for nominal power	875 – 1300 V	875 – 1300 V	800 – 1300 V
No. of independent MPP inputs	1		
No. of DC inputs	21 (optional: 24 negative grounding or floating; 28 negative grounding)		18 – 24
Max. PV input current	4178 A	4178 A	3508 A
<b>Output (AC)</b>			
AC output power	3593 kVA@ 25 °C / 3437 kVA@ 45 °C	3593 kVA@ 25 °C / 3437 kVA@ 45 °C / 3125 kVA@ 50 °C	2750 kVA@ 45 °C / 2500 kVA@ 50 °C
Max. AC output current	3458 A	3458 A	2886 A
AC voltage range	10 – 35 kV		
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz		
THD	< 3 % (at nominal power)		
DC current injection	< 0.5 % I <sub>n</sub>		
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging		
Feed-in phases / Connection phases	3 / 3		
<b>Efficiency</b>			
Inverter Max. efficiency	99.0 %		
Inverter Euro. efficiency	98.7 %		
<b>Transformer</b>			
Transformer rated power	3437 kVA	3125 kVA	2500 kVA
Transformer max. power	3593 kVA	3593 kVA	2750 kVA
LV / MV voltage	0.6 kV / 10 – 35 kV	0.6 kV / 10 – 35 kV	0.55 kV / 10 – 35 kV
Transformer vector	Dy11		
Transformer cooling type	ONAN (Oil Natural Air Natural)		
Oil type	Mineral oil (PCB free) or degradable oil on request		
<b>Protection and Function</b>			
DC input protection	Load break switch + fuse		
Inverter output protection	Circuit breaker		
AC MV output protection	Circuit breaker		
Overvoltage protection	DC Type I + II / A C Type II		
Grid monitoring / Ground fault monitoring	Yes / Yes		
Insulation monitoring	Yes		
Overheat protection	Yes		
Q at night function	Optional		
<b>General Data</b>			
Dimensions (W*H*D)	6058 * 2896 * 2438 mm		
Weight	17 T	17 T	18 T
Degree of protection	IP54 (Inverter: IP55)	IP54 (Inverter: IP55)	IP54
Auxiliary power supply	415 V, 15 kVA (Optional: max. 40 kVA)	415 V, 15 kVA (Optional: max. 40 kVA)	415 V, 5 kVA (Optional: max. 40 kVA)
Operating ambient temperature range	-35 to 60 °C (> 45 °C derating)	-35 to 60 °C (> 50 °C derating)	-35 to 60 °C (> 50 °C derating)
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 95 %		
Cooling method	Temperature controlled forced air cooling		
Max. operating altitude	1000 m (standard) / > 1000 m (optional)		
Display	Touch screen		
Communication	Standard: RS485, Ethernet; Optional: optical fiber		
Compliance	CE, IEC 62109, IEC 62116, IEC 61727		
Grid support	Q at night function (optional), L / HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control		



## 12.2 ANEXO II - PEÇAS DESENHADAS

LOCALIZAÇÃO DA CENTRAL–	GW.PT.20177.04.PL.D.GE.102.00
IMPLANTAÇÃO DA CENTRAL SOBRE ORTOFOTOMAPA –	GW.PT.20177.04.PL.D.GE.103.00
LAYOUT DA CENTRAL FOTOVOLTAICA–	GW.PT.20177.04.PL.D.GE.104.00
IMPLANTAÇÃO DOS MÓDULOS, VALAS, PTs E PSs–	GW.PT.20177.04.PL.D.GE.140.00- 1-3
VEDAÇÃO E PORTÕES - DETALHES–	GW.PT.20177.04.PL.D.GE.150.00
ESTRUTURA SUPORTE MODULOS – SEGUIDOR DETALHES–	GW.PT.20177.04.PL.D.GE.155.00
CAMINHOS - CORTES–	GW.PT.20177.04.PL.D.GE.160.00
ACESSO À CENTRAL -	GW.PT.20177.04.PL.D.CIV.020.00
CARTA DE DECLIVES -	GW.PT.20177.04.PL.D.CIV.030.00
IMPLANTAÇÃO SOBRE CARTA DE DECLIVES -	GW.PT.20177.04.PL.D.CIV.050.00 -1-3
PLATAFORMA DA SUBESTAÇÃO-	GW.PT.20177.04.PL.D.CIV.100.00
ESCAVAÇÃO E ATERRO DA PLATAFORMA-	GW.PT.20177.04.PL.D.CIV.101.00
PLATAFORMA DA SUBESTAÇÃO - CORTES A /B/C-	GW.PT.20177.04.PL.D.CIV.102.00
PLANTA DE DRENAGENS DE ÁGUAS PLUVIAIS - SUBESTAÇÃO -	GW.PT.20177.04.PL.D.CIV.103.00
PROMENOR DRENAGENS -	GW.PT.20177.04.PL.D.CIV.104.00
PLANTA DE DRENAGENS DE ÁGUAS PLUVIAIS - CENTRAL -	GW.PT.20177.04.PL.D.CIV.105.00
ESQUEMA UNIFILAR DC /CAMPO FOTOVOLTAICO ZONA A–	GW.PT.20177.04.PL.D.BT.800.00
ESQUEMA UNIFILAR DC /CAMPO FOTOVOLTAICO ZONA B–	GW.PT.20177.04.PL.D.BT.801.00
ESQUEMA UNIFILAR DC /CAMPO FOTOVOLTAICO ZONA C–	GW.PT.20177.04.PL.D.BT.802.00

POSTO DE TRANSFORMAÇÃO, ALÇADOS – GW.PT.20177.04.PL.D.MAT.110.00

POSTO DE SECCIONAMENTO, ALÇADOS – GW.PT.20177.04.PL.D.MAT.115.00

ESQUEMA UNIFILAR MT DA CENTRAL– GW.PT.20177.04.PL.D.MAT.120.00

INTERLIGAÇÃO ENTRE A ZONA A E C – LINHA MT INT.– GW.PT.20177.04.PL.D.MAT.350.00

LINHA DE INTERLIGAÇÃO RESP – GW.PT.20177.04.PL.D.MAT.500.00

ESQUEMA UNIFILAR GERAL DA SUBESTAÇÃO – T2020-0205-00-ELE-LI-PD-001

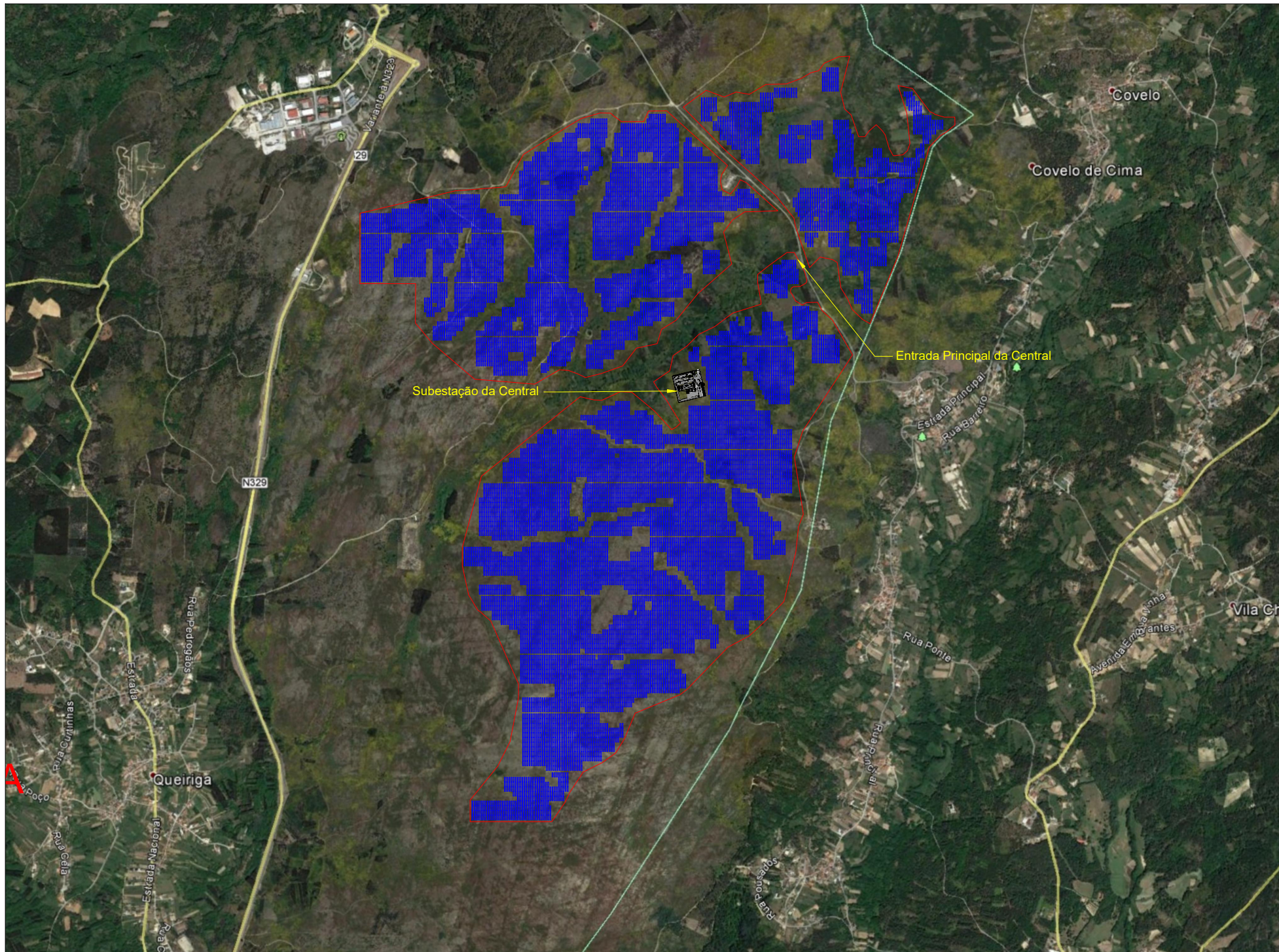
PLANTA DA SUBESTAÇÃO – T2020-0205-00-ELE-LI-PD-012

CORTES DA SUBESTAÇÃO – T2020-0205-00-ELE-LI-PD-013

CORTES DA SUBESTAÇÃO E PRESPECTIVAS - T2020-0205-00-CIV-LI-PD-033



GW.PT.20177.04 | A informação constante neste documento é propriedade da Gerawatt, e não pode ser reproduzido, divulgado, cedido ou copiado, no todo ou em parte, sem autorização expressa. Reservados todos os direitos pela legislação em vigor, com obrigação de indemnização a Gerawatt emergentes deste incumprimento. GW.PT.20177.04 | The information within this document is Gerawatt's property. It can not be reproduced, advertised, given away or copied, totally or partially without authorization! All rights reserved in accordance with the legislation in power, under the penalty of indemnity to Gerawatt resultant of any damage due to law breach.



**LEGENDA:**

	Vedação da Central Fotovoltaica
	Modulos Fotovoltaicos

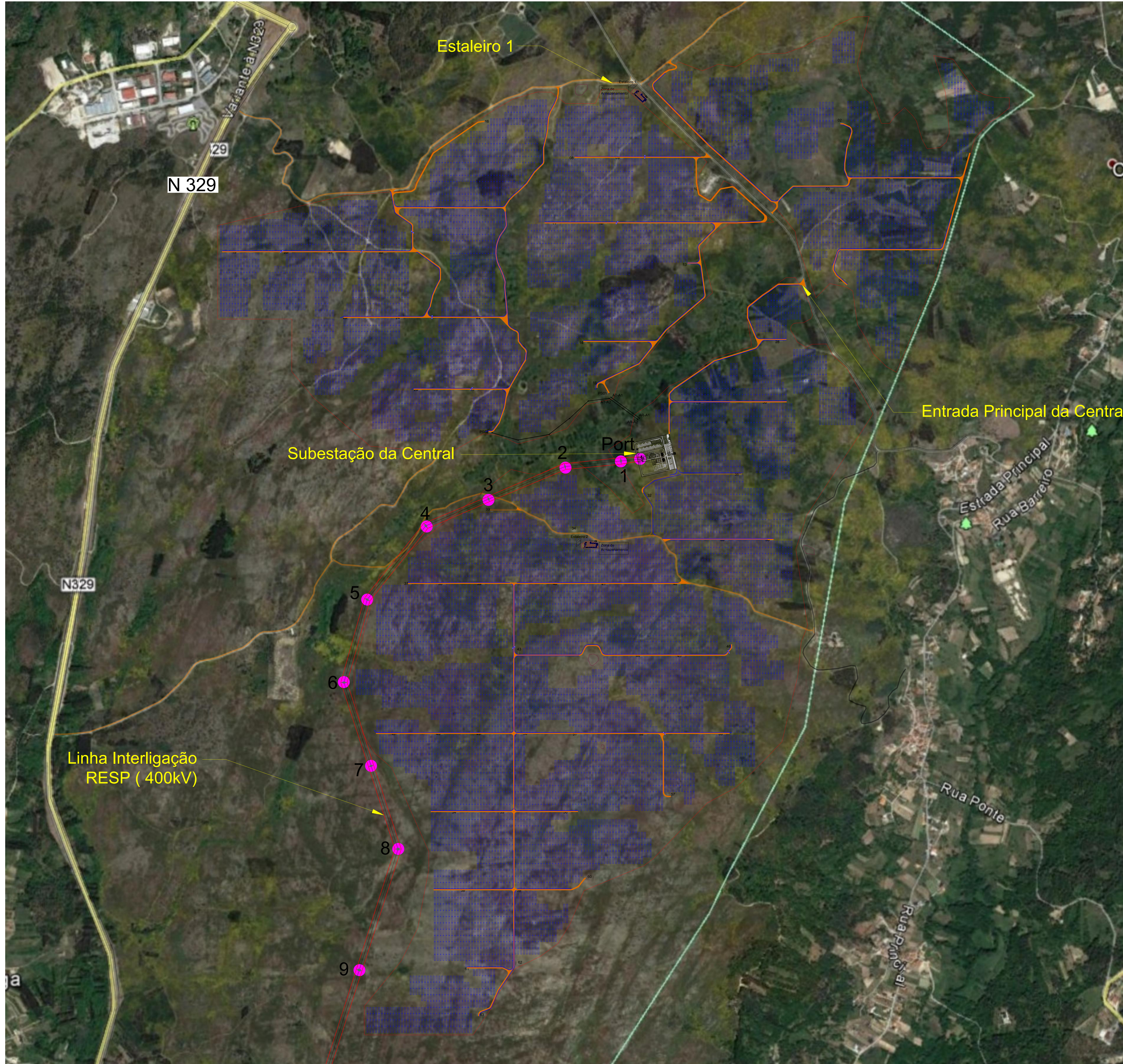
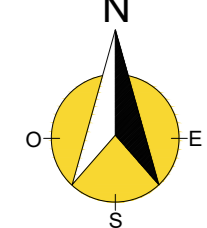


LOCALIZAÇÃO DA CENTRAL	
SISTEMA	COORDENADAS
EPSG:3763 Elipsóide: GRS80 Datum: ETRS 89	M=35876.12 P=128877.26
Coordenadas referentes à entrada principal da Central Fotovoltaica	

Rev.	Descrição	Data	Assinatura
--	--	--	--
--	--	--	--

Cliente: DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORA Lda
Projeto: CENTRAL SOLAR DO PAIVA
Localização: VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL
Título do desenho: LOCALIZAÇÃO DA CENTRAL FOTOVOLTAICA
--
--

Desenho Nº GW.PT.20177.04.PL.D.GEN.102.00	Conceção 2022.01.07 CM
Escala 1:25 000	Verificação 2022.01.07 CM
Formato A3	Folha 1/1



DADOS DA CENTRAL FOTOVOLTAICA			
MÓDULOS	WORLD	POTENCIA	QUANTIDADE
	5000000	100000	100000
MÓDULOS POR ESTRELA		QUANTIDADE	
	WORLD	100000	
SUNROISERS		POTENCIA	QUANTIDADE
	5000000	100000	100000
PICO DE TRANSFORMAÇÃO		POTENCIA	QUANTIDADE
	5000000	100000	100000
ESTRUTURA		TIPO	COMPLACIMENTO
	equilibrado	2	
LADOS		ADMINISTRATIVO	PERÍMETRO DO PARCELAR
	3	300	300
MÓDULOS		POTENCIA	QUANTIDADE
	5000000	100000	100000
POTENCIA NORMAL DA CENTRAL			
	200	100000	

**LEGENDA:**

- Estrada de Acesso PV
- Utilidade
- Estrada Existente
- Caminho Existente
- Caminho Interno
- Margem Existente
- Depósito
- Frente de Transformação
- Pico de Desempenho
- DEP
- Linha Aerea 50kV
- Infraestrutura Subterrânea
- Apoio Linha Aerea 50kV
- Apoio 50kV
- Subestação 330kV/110kV
- Linha MT
- Linha BT
- Linha Aerea 20kV
- Linha 10kV
- Linha de Água
- Ventosa
- Passagem Hidráulica
- Área A Proteger
- Oramento
- Apoio Linha MAT 60kV
- Linha MAT 60kV

© 2022 DARSUN - Investimento e Consultoria Lda. Todos os direitos reservados. Este documento é propriedade intelectual de DARSUN e não deve ser reproduzido sem o consentimento escrito da empresa.

Rev. Descrição	Rev. Descrição	Rev. Descrição
01	01	01

Rev. Descrição	Rev. Descrição	Rev. Descrição
01	01	01

Ciente: DARSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORA Lda	
Projeto: CENTRAL SOLAR DO PAIVA	
Localização: VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL	

Título do desenho: IMPLANTAÇÃO DA CENTRAL FOTOVOLTAICA SOBRE ORTOFOTOMAPA	Desenho Nº: GW.PT.20177.04.PL.D.GE.103.00	Concepção: 2022.01.07 CM
Escala: 1:2.000	Folha: 01	Verificação: 2022.01.07 CM

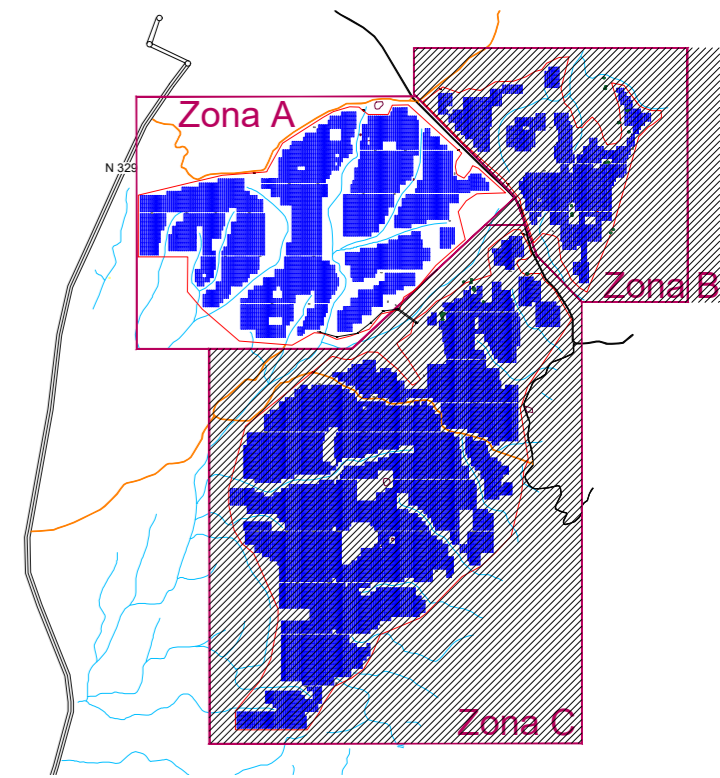
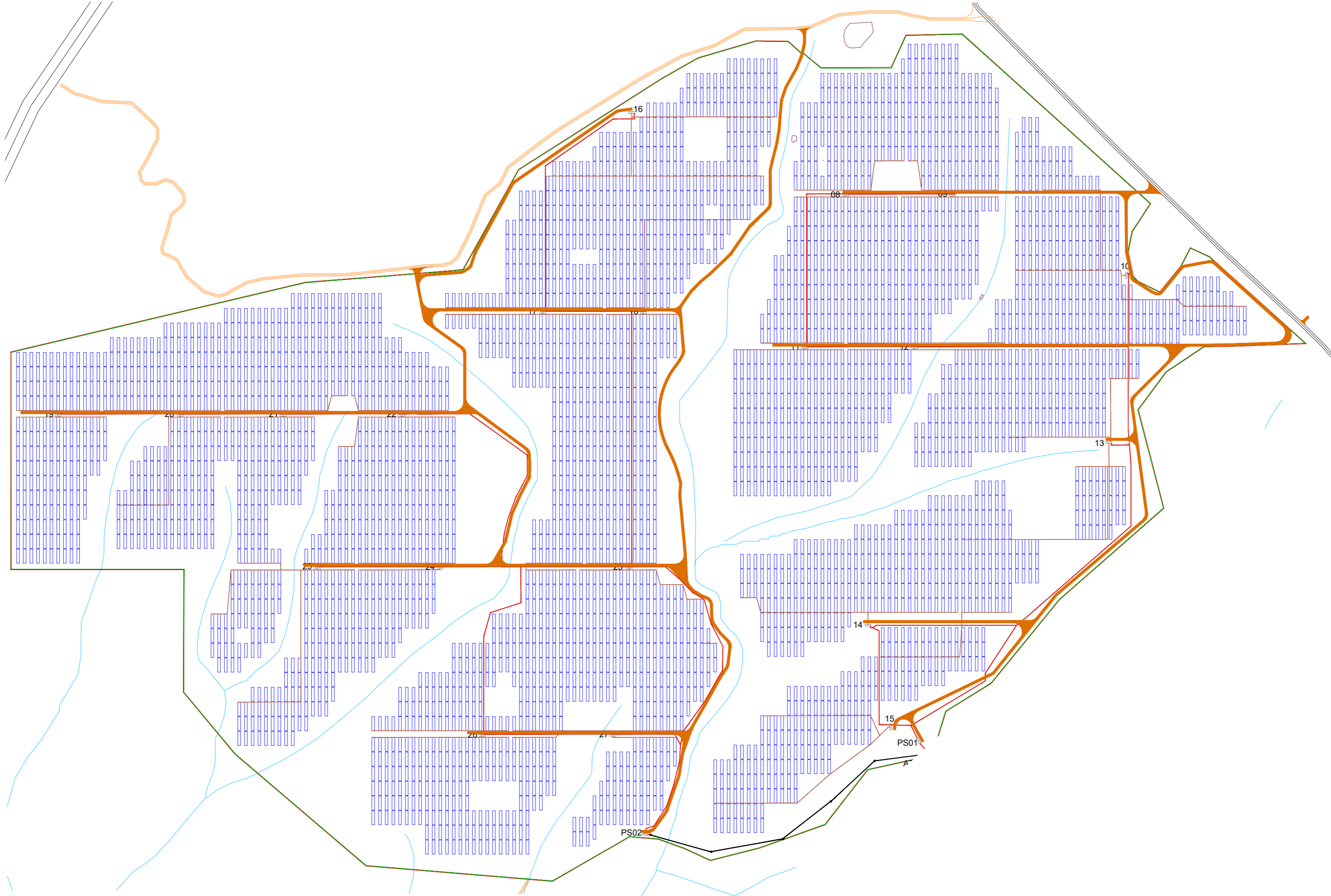




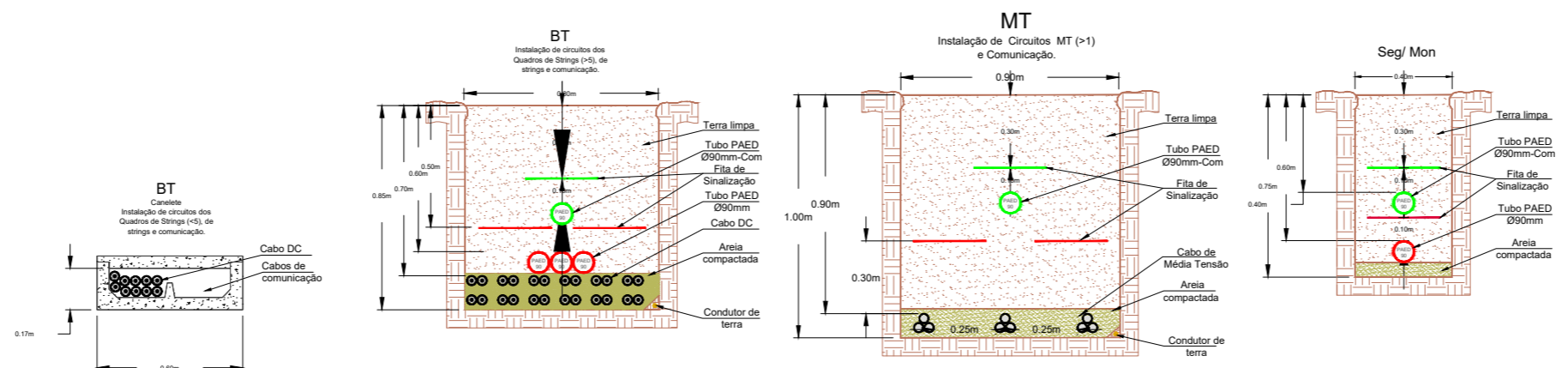
DADOS DA CENTRAL FOTOVOLTAICA			
MODULOS	MODELO	POTÊNCIA	QUANTIDADE
	TSM-600 DE 20	600 Wp	447 644
STRINGS	MODULOS POR STRING	QUANTIDADE	
	34	13 166	
INVERSORES	MODELO	POTÊNCIA	QUANTIDADE
	SG2500/SG3400	2.75-3.59 MVA	63
POSTO DE TRANSFORMAÇÃO	MODELO	POTÊNCIA	QUANTIDADE
	SG ST 2500/3400	2.75-3.59 MVA	63
ESTUTURA	TIPO	CONFIGURAÇÃO	TILT
	seguidor	...	0°
DADOS MECÂNICOS	AZIMUTE	PITCH	PERIMETRO DO PARQUE
	0°	Variev.	19.98 km
POTÊNCIA DE PICO DA CENTRAL:		268,6	MWp
POTÊNCIA NOMINAL DA CENTRAL:		220	MVA

LEGENDA:

- Entrada do Parque PV
- Vedação
- Estrada Existente
- Caminho Existente
- Caminho Interno
- Módulos Fotovoltaicos Seguidor
- Posto de Transformação
- Linha Aérea 30kV
- Interligação Subestação
- Apoio Linha Aérea 30kV
- Subestação 30/400kV
- Valas MT
- Valas BT
- Linha Aérea 30kV Existente
- Linhas de Água
- Valetas
- Passagens Hidráulicas
- Árvore a Preservar
- Geossílios
- Apoio Linha MAT 400kV
- Linha MAT 400kV



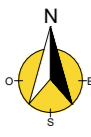
TIPOS DE VALA/ CAMINHOS DE CABOS



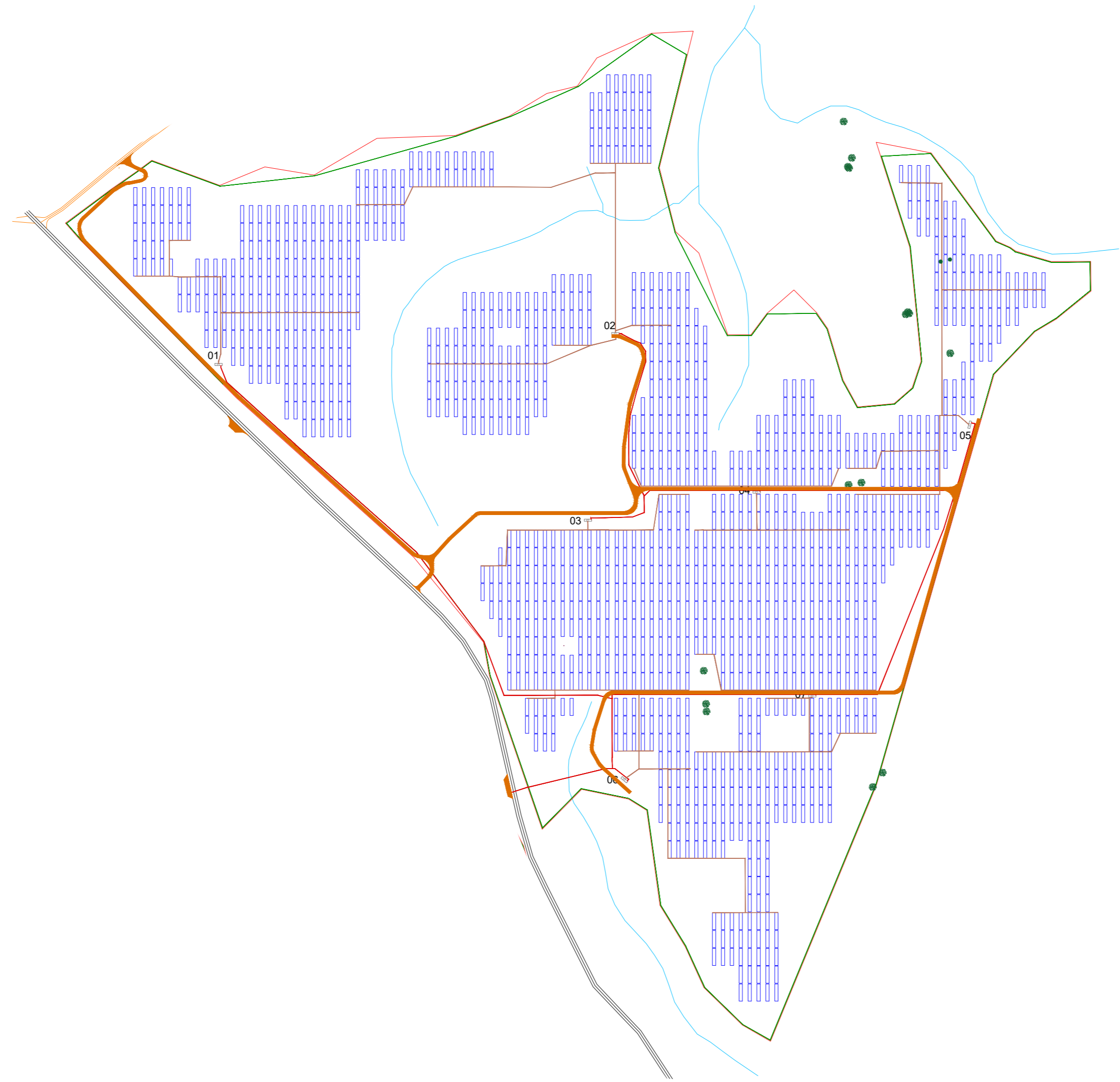
GW.PT.2017.04 | A informação constante neste documento é propriedade da Gerawatt, e não pode ser reproduzida, divulgada, cedida ou copiada, no todo ou em parte, sem autorização expressa. Reservados todos os direitos pela legislação em vigor, com obrigação de indemnização à Gerawatt em caso de utilização não autorizada. All rights reserved. In accordance with the legislation in power, under the penalty of indemnity to Gerawatt resultant of any damage due to law breach.

Rev.	Descrição	Data	Assinatura
--	--	--	--
--	Atualização de áreas RAN.	--	--

Cliente: <b>DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORIA Lda</b>		Desenho Nº <b>GW.PT.2017.04.PL.DE.104.00-1</b>	Concepção 2022.01.07 CM
Projeto: <b>CENTRAL SOLAR DO PAIVA</b>		Escala 1: 5 000	Verificação 2022.01.07 CM
Localização: <b>VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL</b>	Formato A2	Folha 1/1	
Título do desenho: <b>IMPLANTAÇÃO MÓDULOS, VALAS, PTs E PSs Zona A</b>			

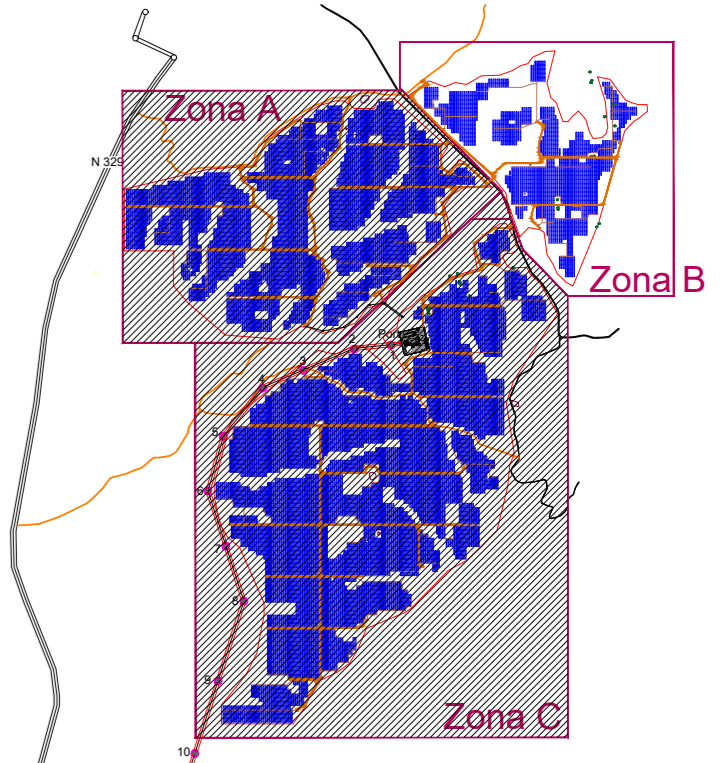


DADOS DA CENTRAL FOTOVOLTAICA			
MODULOS	MODELO	POTÊNCIA	QUANTIDADE
	TSM-600 DE 20	600 Wp	447 644
STRINGS	MODULOS POR STRING	QUANTIDADE	
	34	13 166	
INVERSORES	MODELO	POTÊNCIA	QUANTIDADE
	SG2500/SG3400	2.75-3.59 MVA	63
POSTO DE TRANSFORMAÇÃO	MODELO	POTÊNCIA	QUANTIDADE
	SG ST 2500/3400	2.75-3.59 MVA	63
ESTUTURA	TIPO	CONFIGURAÇÃO	TILT
	seguidor	...	0°
DADOS MECÂNICOS	AZIMUTE	PITCH	PERIMETRO DO PARQUE
	0°	Variev.	19,88 km
POTÊNCIA DE PICO DA CENTRAL :		268,6	MWp
POTÊNCIA NOMINAL DA CENTRAL:		220	MVA

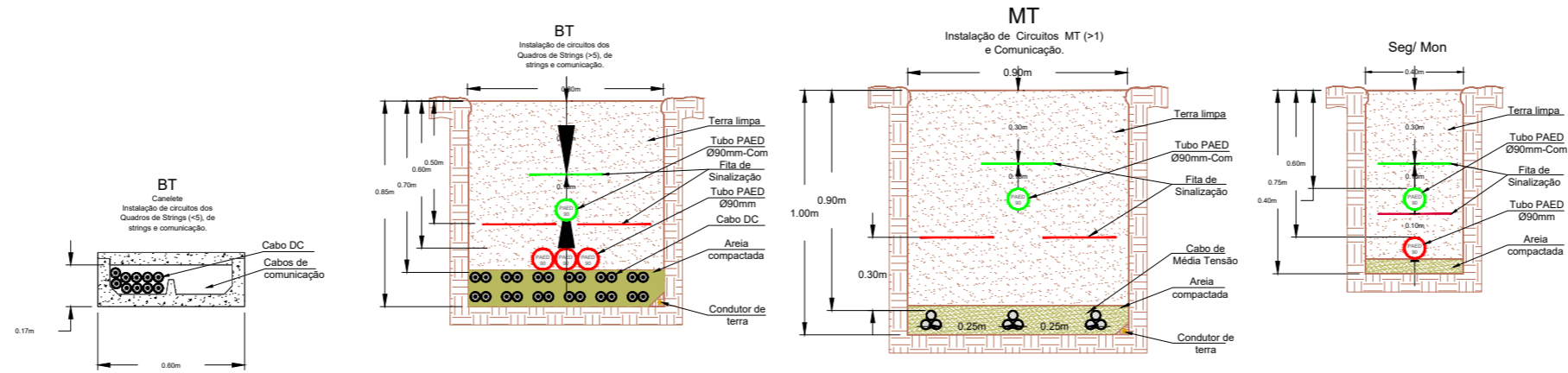


**LEGENDA:**

- Entrada do Parque PV
- Vedação
- Estrada Existente
- Caminho Existente
- Caminho Interno
- Modulos Fotovoltaicos Seguidor
- Posto de Transformação
- Posto Seccionamento 30kV
- Linha Aérea 30kV Interligação Subestação
- Apoio Linha Aérea 30kV
- Subestação 30/400kV
- Valas MT
- Valas BT
- Linha Aérea 30kV Existente
- Linhas de Água
- Valetas
- Passagens Hidráulicas
- Árvore a Preservar
- Geossílios
- Apoio Linha MAT 400kV
- Linha MAT 400kV

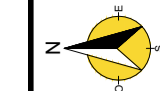


**TIPOS DE VALA/ CAMINHOS DE CABOS**



GW.PT.2017.04 | A informação constante neste documento é propriedade da Gerawatt, e não pode ser reproduzido, divulgado, copiado, no todo ou em parte, sem autorização expressa. Reservados todos os direitos pela legislação em vigor, com obrigação de indemnização a Gerawatt em caso de incumprimento. GW.PT.2017.04 | The information within this document is Gerawatt's property, it can not be reproduced, advertised, given away or copied, totally or partially without authorization. All rights reserved in accordance with the legislation in power, under the penalty of indemnity to Gerawatt resultant of any damage due to law breach.

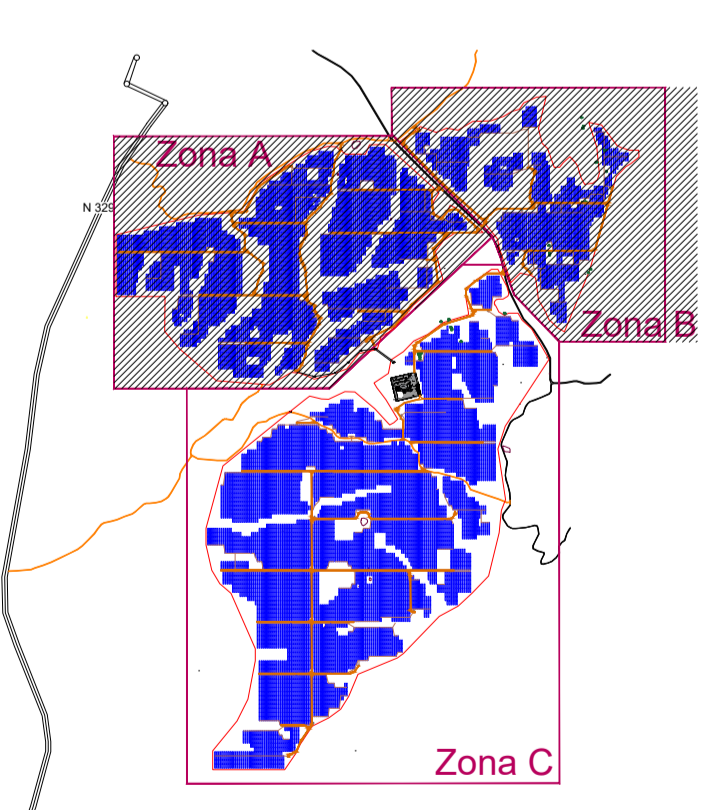
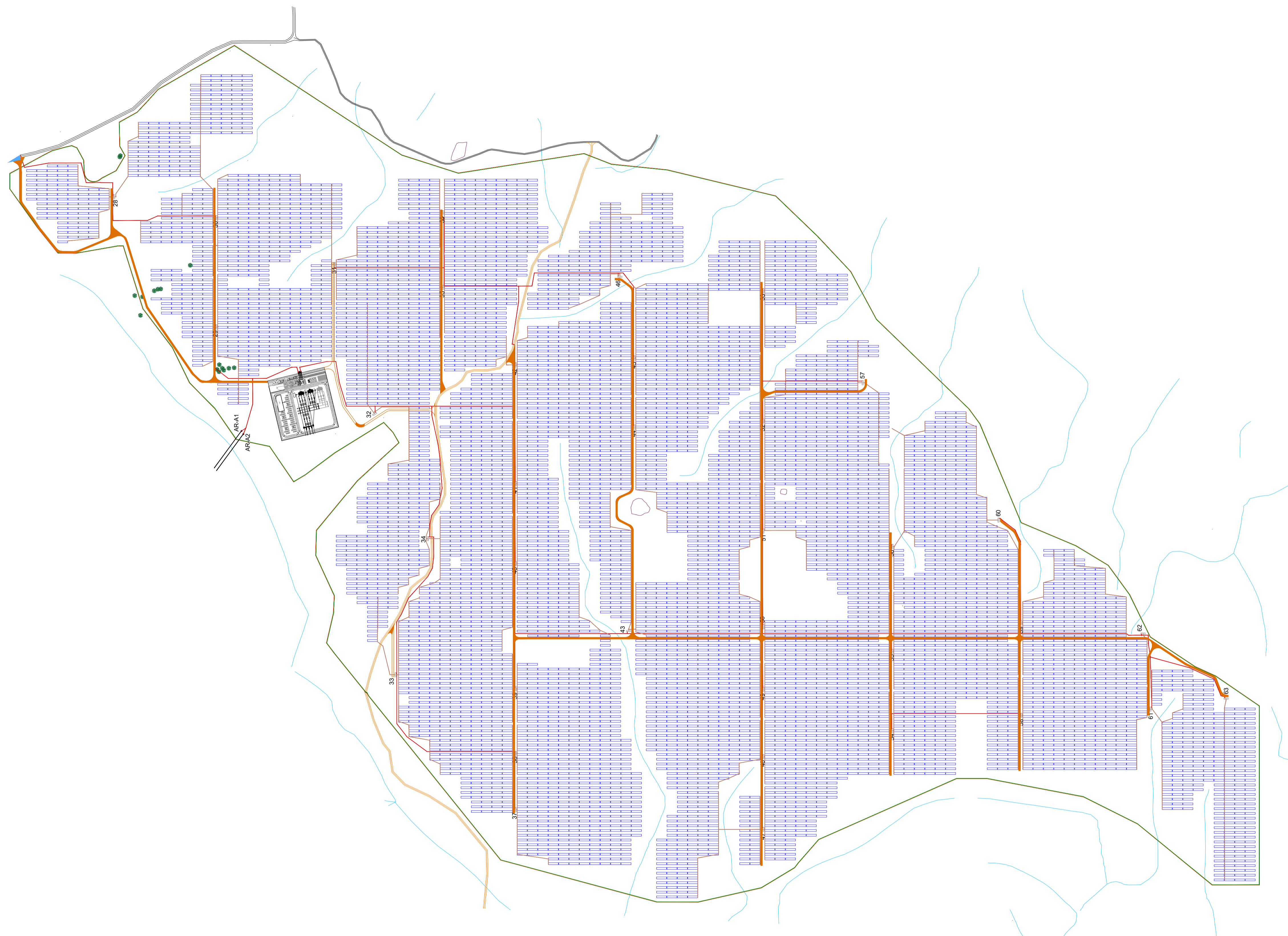
Rev.	Descrição	Data	Assinatura
--	--	--	--
Cliente: <b>DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORIA Lda</b>			
Projeto: <b>CENTRAL SOLAR DO PAIVA</b>		Desenho Nº <b>GW.PT.2017.04.PL.DE.104.00-2</b>	
Localização: <b>VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL</b>		Concepção 2022.01.07 CM	
Título do desenho: <b>IMPLANTAÇÃO MODULOS, VALAS, PTs E PSs Zona B</b>		Verificação 2022.01.07 CM	
Escala 1: 5 000		Formato A2	
		Folha 1/1	



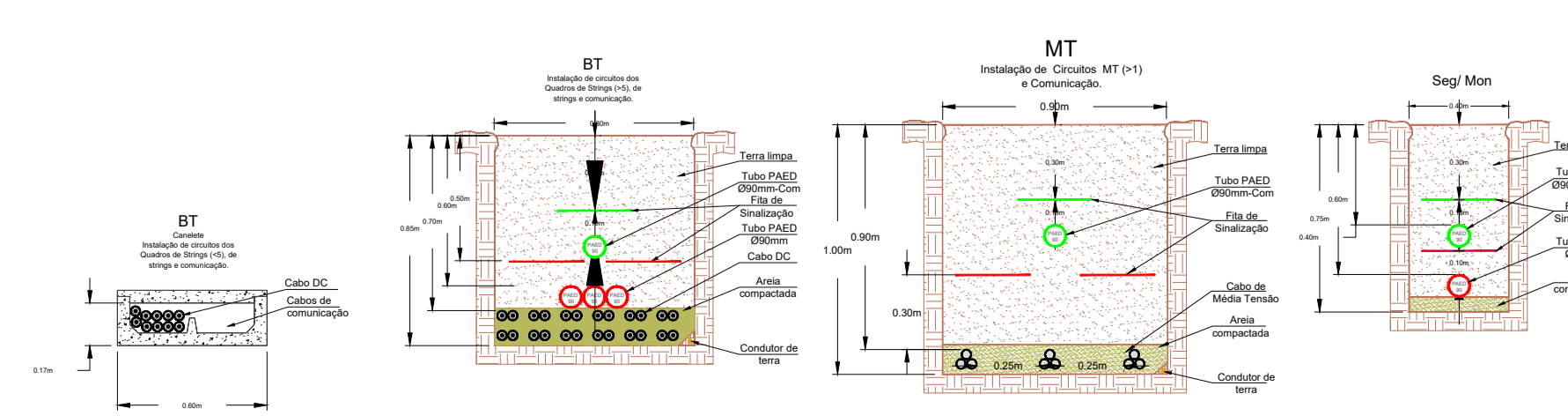
DADOS DA CENTRAL FOTOVOLTAICA			
MODULOS	MODELO	POTENCIA	QUANTIDADE
	TAMANHO DE 20	600 Wp	447.644
STRINGS	MODULOS POR STRING	QUANTIDADE	
	24	1.166	
INVERSORES	MODELO	POTENCIA	QUANTIDADE
	SG2000SG400	2.753,50 MVA	63
POSTO DE TRANSFORMAÇÃO	MODELO	POTENCIA	QUANTIDADE
	SG 3T 2000V400	1.753,50 MVA	63
ESTRUTURA	TIPO	CONFIGURAÇÃO	TILT
	seguidor	0°	0°
DADOS MECANICOS	AZIMUTE	PITCH	PERIMETRO DO PARQUE
	0°	17,00m	19.343 m
POTENCIA DE PICO DA CENTRAL:			268,6 MWp
POTENCIA NOMINAL DA CENTRAL:			200 MVA

**LEGENDA:**

- Entrada do Parque PV
- Vedação
- Estreita Existente
- Caminho Existente
- Caminho Interno
- Modulos Fotovoltaicos Seguidor
- Posto de Transformação 30kV
- Posto Secionamento 30kV
- Linha Aerea 30kV Interligação Subestação
- Apoio Linha Aerea 30kV
- Subestação 30/400kV
- Valas MT
- Valas BT
- Linha Aerea 30kV Existente
- Linhas de Água
- Valadas
- Passagens Habitadas
- Árvore a Preservar
- Geossiltos
- Apoio Linha MAT 400kV
- Linha MAT 400kV



**TIPOS DE VALA/ CAMINHOS DE CABOS**



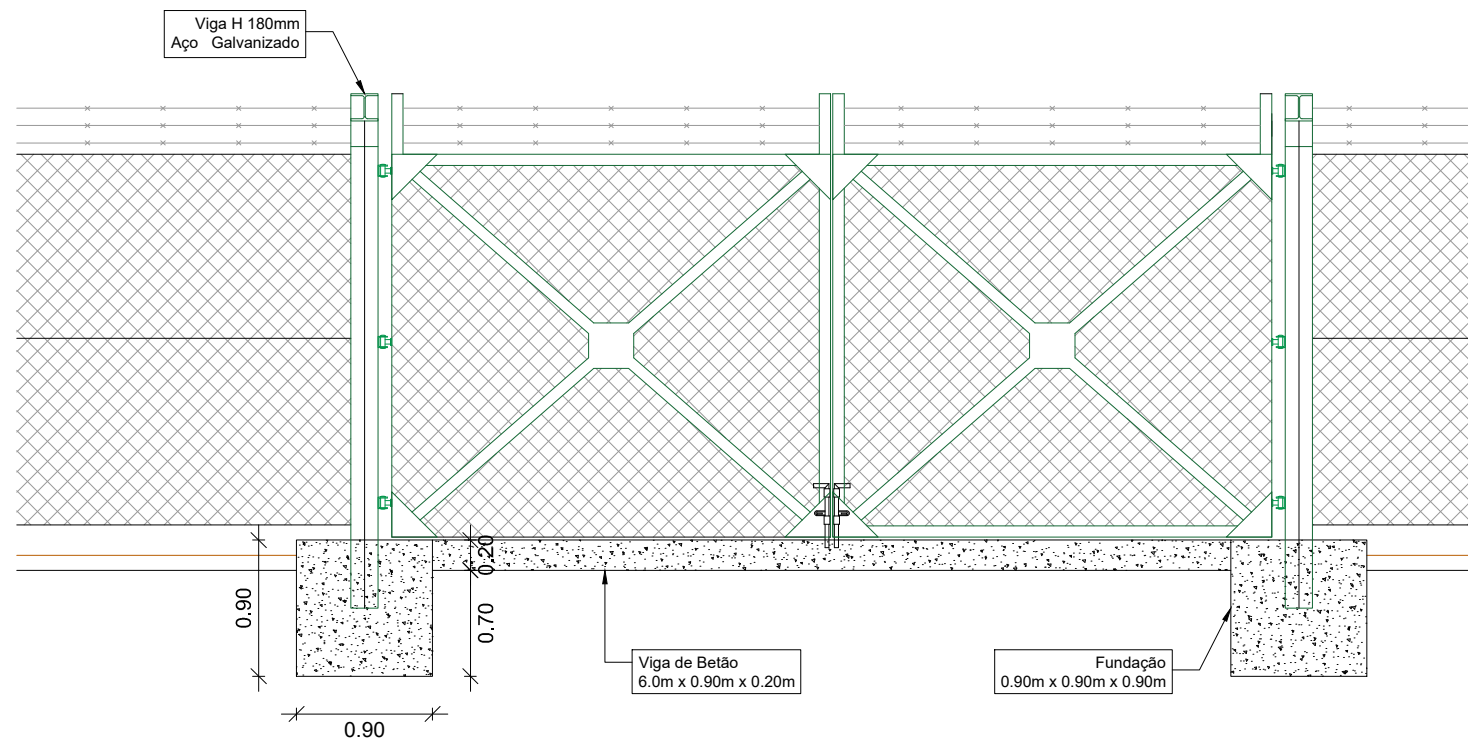
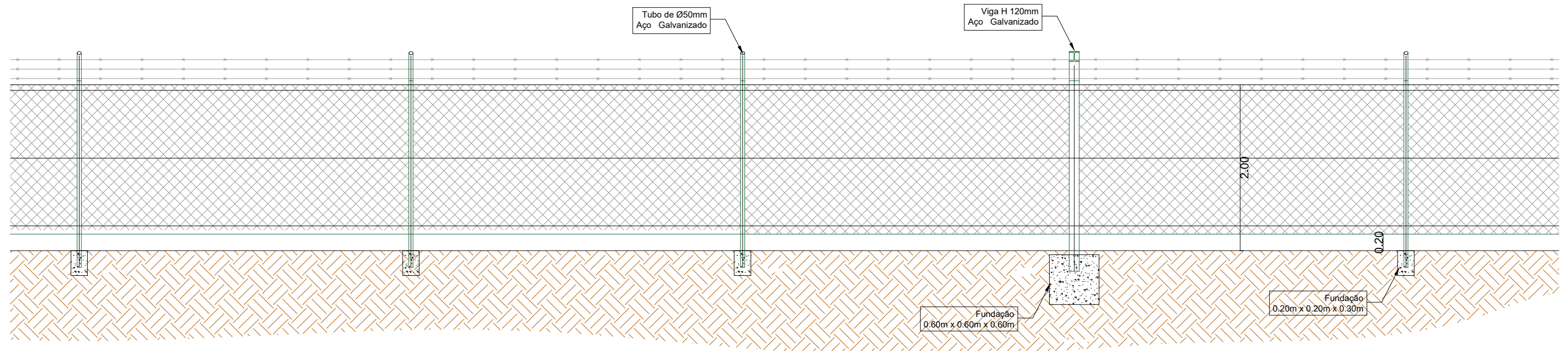
Rev.	Descrição	Data	Assinatura
--	--	--	--
--	--	--	--

Cliente: <b>DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTORIA Lda</b>	
Projeto: <b>CENTRAL SOLAR DO PAIVA</b>	
Localização: <b>VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL</b>	Desenho Nº: <b>GW.PT.20177.04.PL.D.GE.104.00-3</b>
Título do desenho: <b>IMPLANTAÇÃO MODULOS, VALAS, Pts e PSS Zona C</b>	Conceção: 2022.01.07 CM
Escala: 1: 5 000	Verificação: 2022.01.07 CM
Formato: A1	Folha: 1/1


O presente documento contém informações de propriedade da Gerawatt, e não pode ser reproduzido, divulgado, usado ou copiado, no todo ou em parte, sem autorização expressa. Reservamos todos os direitos de propriedade intelectual e de Gerawatt em relação a este documento. Qualquer uso não autorizado constitui uma violação das leis de direitos autorais e pode resultar em ações legais. Este documento é fornecido "como está" sem qualquer garantia ou responsabilidade por parte da Gerawatt.

GW.PT.20177.04 | A informação constante neste documento é propriedade da Gerawatt, e não pode ser reproduzido, divulgado, cedido ou copiado, no todo ou em parte, sem autorização expressa. Reservados todos os direitos pela legislação em vigor, com obrigação de indemnização a Gerawatt emergentes deste incumprimento.  
 GW.PT.20177.04 | The information within this document is Gerawatt's property. It can not be reproduced, advertised, given away or copied, totally or partially without authorization. All rights reserved in accordance with the legislation in power, under the penalty of indemnity to Gerawatt resulting of any damage due to law breach.

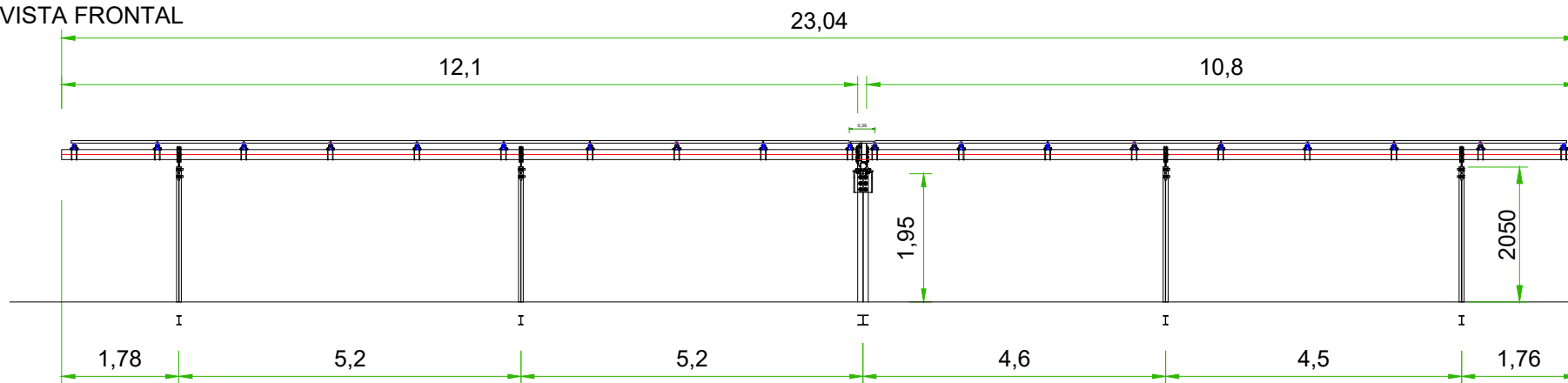


Rev.	Descrição	Data	Assinatura
--	--	--	--
--	--	--	--

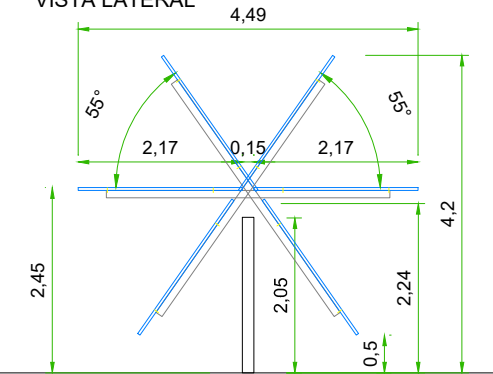
  

Cliente: <b>DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORA Lda</b>		
Projeto: <b>CENTRAL SOLAR DO PAIVA</b>		
Localização: <b>VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL</b>		
Título do desenho: <b>VEDAÇÃO E PORTÕES          DETALHES</b>	Desenho Nº <b>GW.PT.20177.04.PL.D.GE.150.00</b>	
Escala 1: 50	Formato A3	Folha 1/1
		<b>Concepção</b> 2022.01.07 CM
		<b>Verificação</b> 2022.01.07 CM

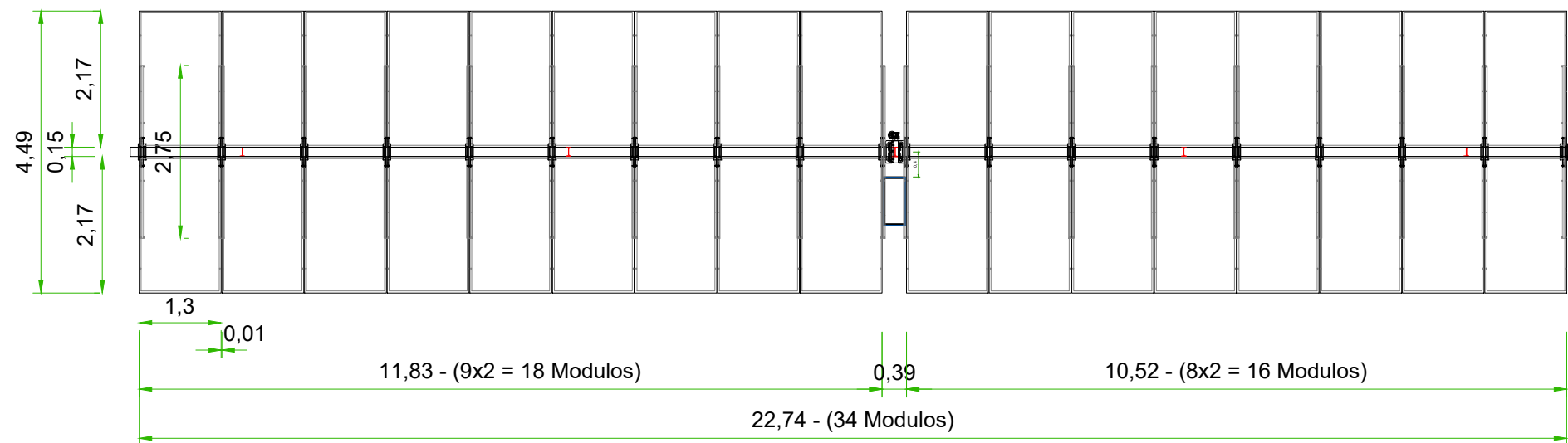
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



PLANTA



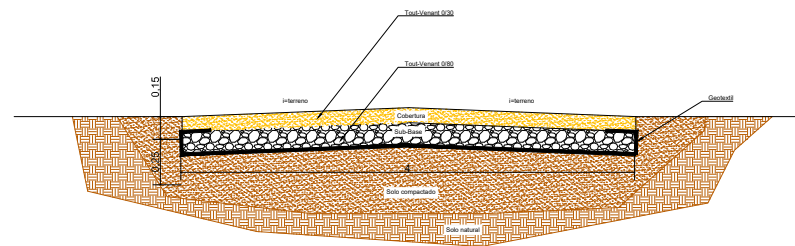
Rev.	Descrição	Data	Assinatura
--	--	--	--
--	--	--	--


Cliente:  
 DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORA Lda  
 Projeto:  
 CENTRAL SOLAR DO PAIVA  
 --  
 Localização:  
 VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL  
 Título do desenho:  
 ESTRUTURA SUPORTE DOS MOLUDOS SEGUIDOR - DETALHES  
 --

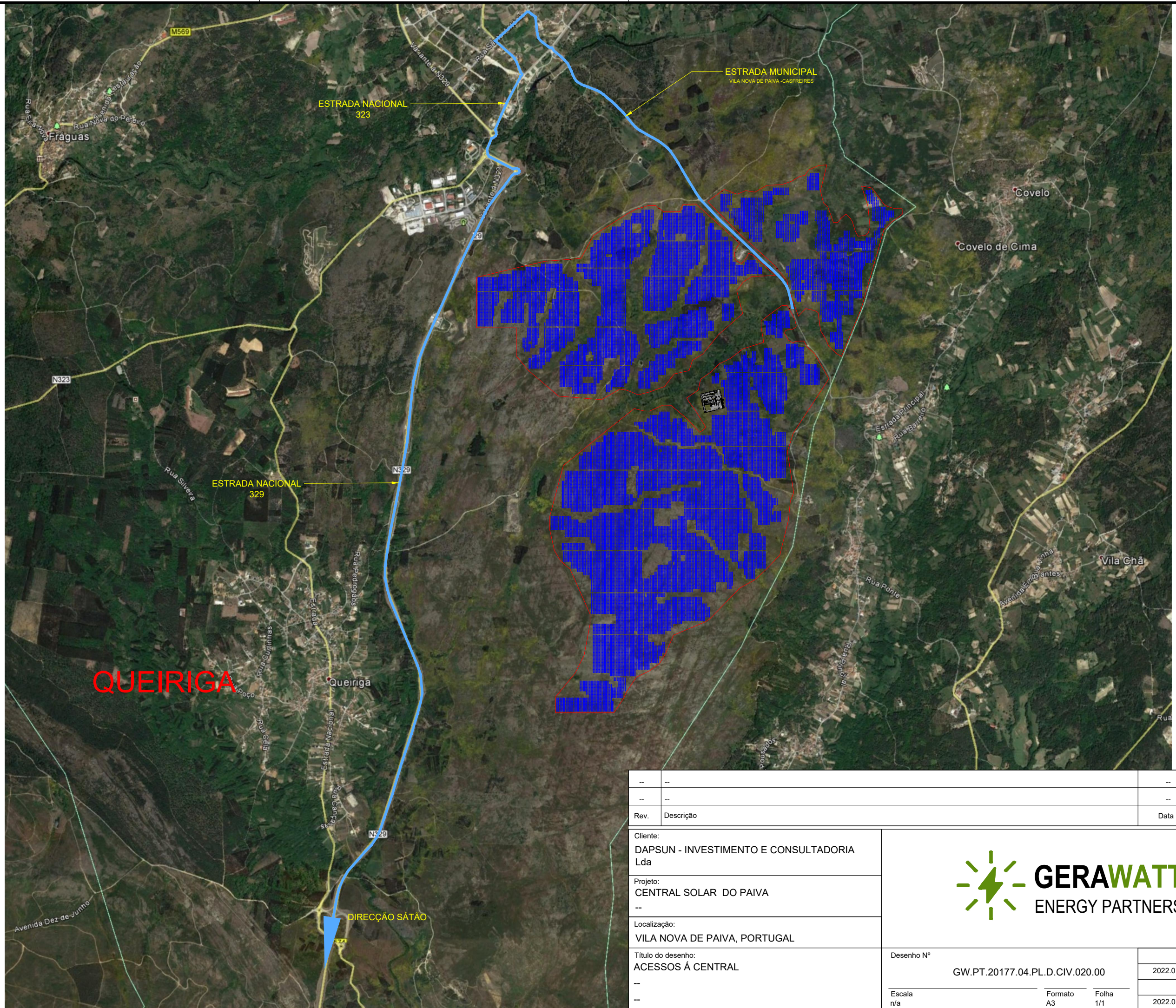


Desenho Nº		Concepção	
GW.PT.20177.04.PL.D.GE.155.00		2022.01.07	CM
Escala		Verificação	
1: 100	Formato A3	Folha 1/1	2022.01.07
			CM





--	--	--	--
--	--	--	--
Rev.	Descrição	Data	Assinatura
Cliente: DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORA Lda			
Projeto: CENTRAL SOLAR DO PAIVA --			
Localização: VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL			
Título do desenho: CAMINHOS CORTE --		Desenho Nº GW.PT.20177.04.PL.D.GE.160.00	Concepção 2022.01.07   CM
Escala 1: 50		Formato A3	Folha 1/1
		Verificação 2022.01.07   CM	



**QUEIRIGA**

--	--	--	--
Rev.	Descrição	Data	Assinatura

Cliente:  
 DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORIA Lda

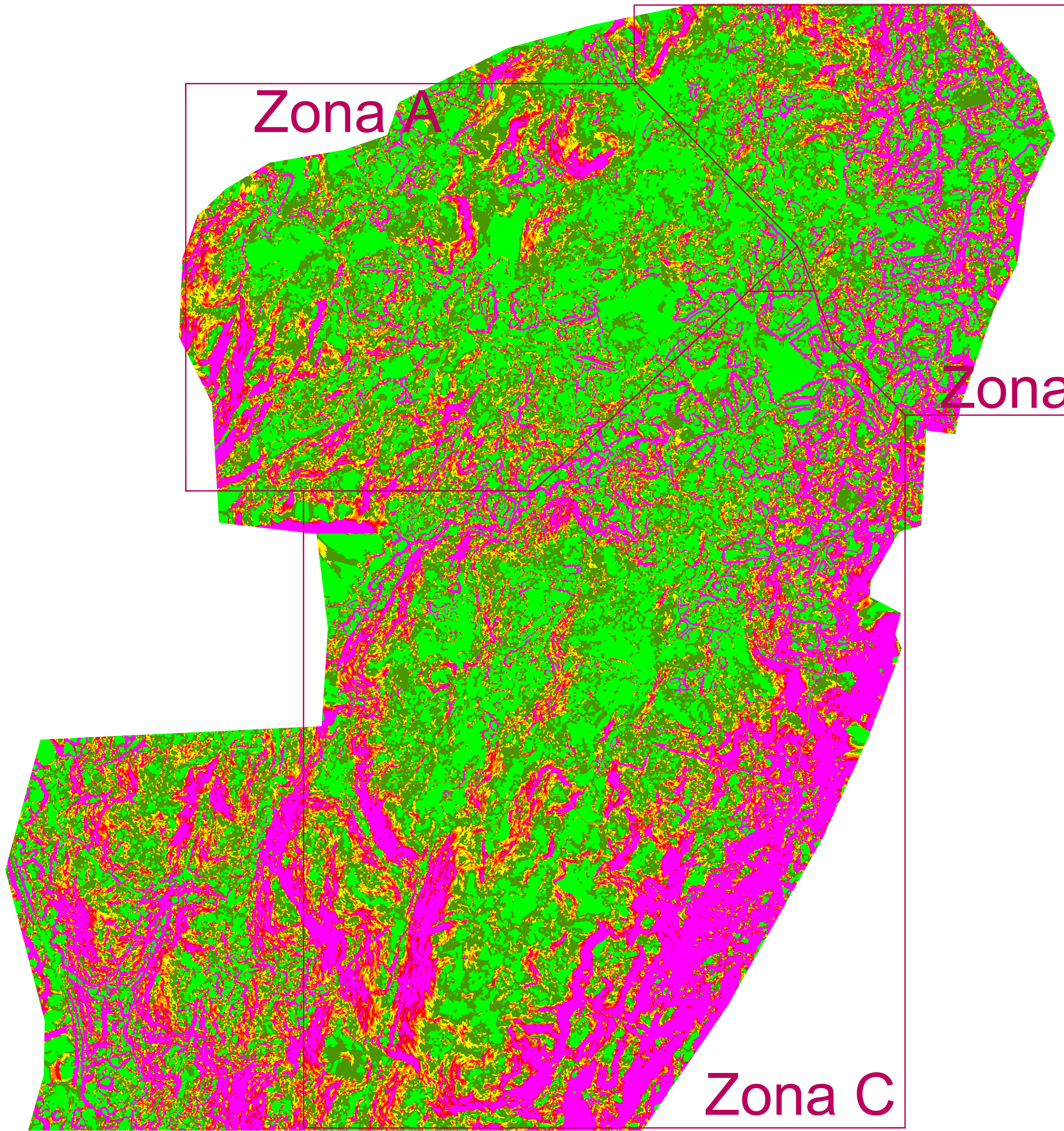
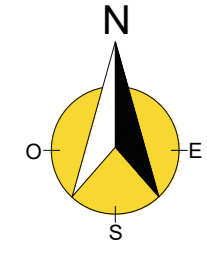
Projeto:  
 CENTRAL SOLAR DO PAIVA

Localização:  
 VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL

Título do desenho:  
 ACESSOS À CENTRAL



Desenho Nº	GW.PT.20177.04.PL.D.CIV.020.00	
Concepção	2022.01.07	CM
Verificação	2022.01.07	CM
Escala	Formato	Folha
n/a	A3	1/1



Zona A

Zona B

Zona C

Sistema Topográfico				
Numero	Extensão (m²)	Extensão (ha)	Área	Cor
1	0,0000	0,0000	0,00000000	Verde
2	0,0000	0,0000	0,00000000	Verde
3	0,0000	0,0000	0,00000000	Verde
4	0,0000	0,0000	0,00000000	Verde
5	0,0000	0,0000	0,00000000	Verde
6	0,0000	0,0000	0,00000000	Verde
7	0,0000	0,0000	0,00000000	Verde
8	0,0000	0,0000	0,00000000	Verde
9	0,0000	0,0000	0,00000000	Verde
10	0,0000	0,0000	0,00000000	Verde

Sistema de Referência: PT-TM06  
 Elipse de referência: GRS80  
 Projeção Cartográfica: Transversa de Mercator

Rev.	Descrição	Data	Assinatura

Cliente: <b>DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTORIA</b> Lda Projeto: <b>CENTRAL SOLAR DO PAIVA</b> Localização: <b>VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL</b> Título do desenho: <b>CARTA DE DECLIVES</b>	Desenho Nº: <b>GW.PT.20177.04.PLD.CIV.030.00</b> Escala: <b>1:5.000</b>	Concepção: 2022.01.07 CM Verificação: 2022.01.07 CM
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

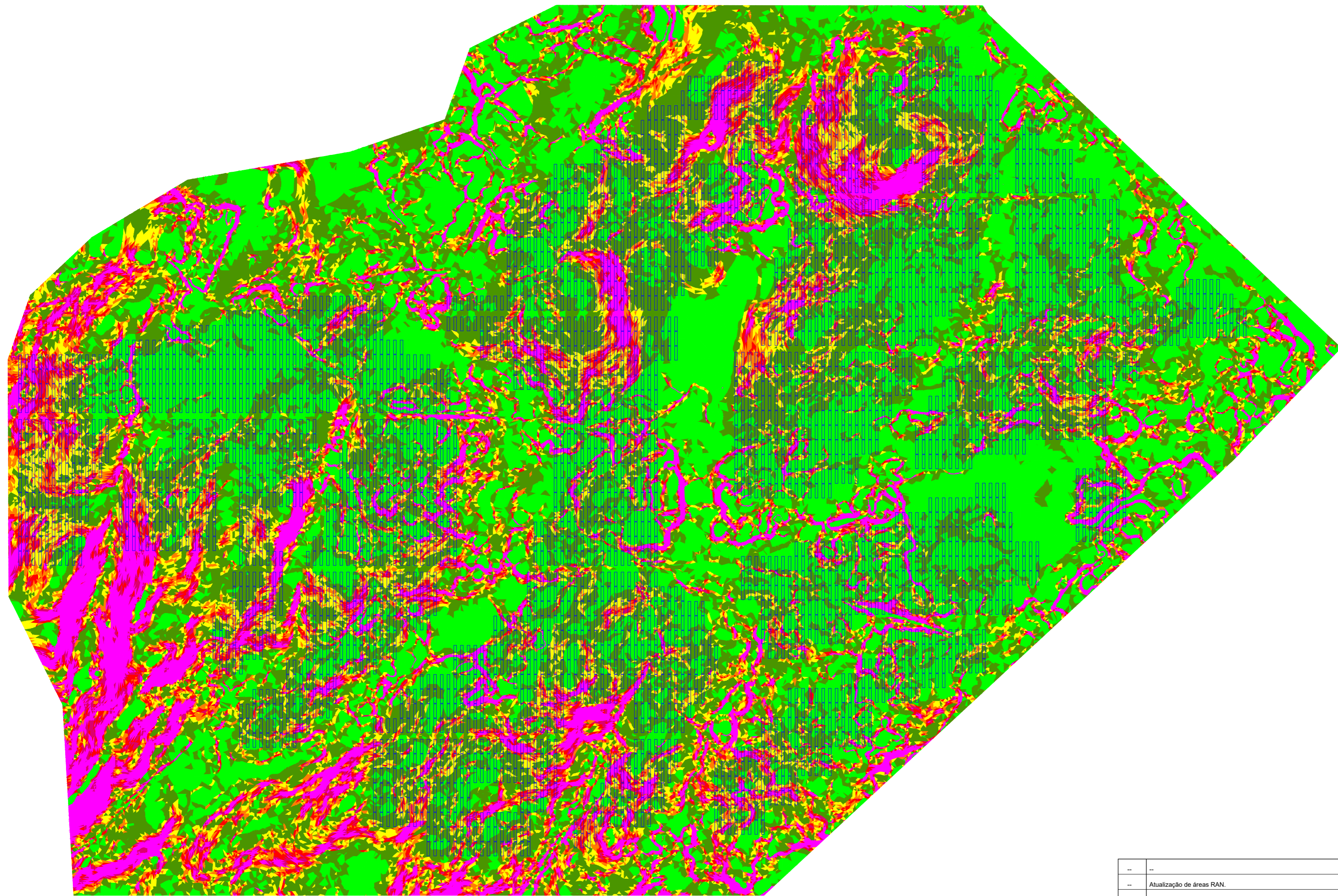


O presente documento é propriedade intelectual de DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTORIA, Lda. É vedada a sua reprodução total ou parcial, sem autorização expressa. Reservados todos os direitos para DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTORIA, Lda. Qualquer utilização não autorizada constitui uma violação dos direitos reservados. É expressamente proibida a utilização deste documento para fins comerciais.





GW.PT.20177.04 | A informação contida neste documento é propriedade da Gerawatt, e não pode ser reproduzida, divulgada, cedida ou copiada, no todo ou em parte, sem autorização expressa. Reservados todos os direitos pela legislação em vigor, com obrigação de indemnização. © Gerawatt emergente deste incumprimento. GW.PT.20177.04 | The information within this document is Gerawatt's property. It can not be reproduced, advertised, given away or copied, totally or partially without authorization. All rights reserved in accordance with the legislation in power, under the penalty of indemnity to Gerawatt resultant of any damage due to law breach.

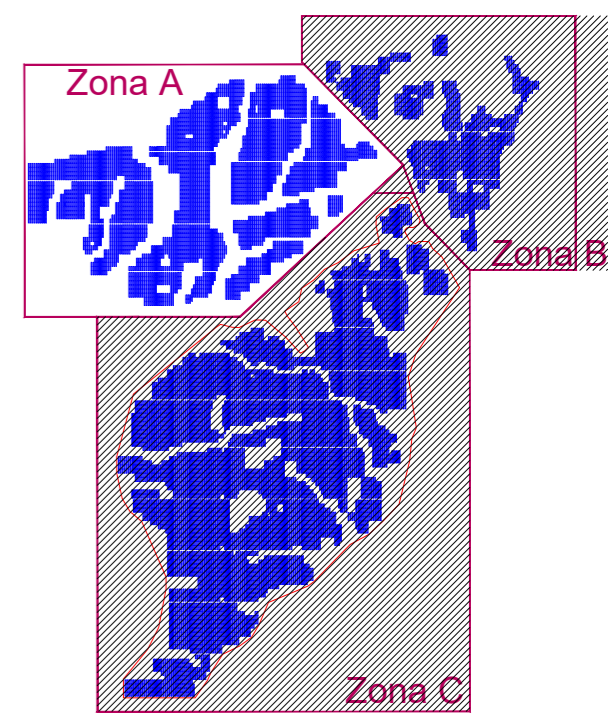


**LEGENDA:**

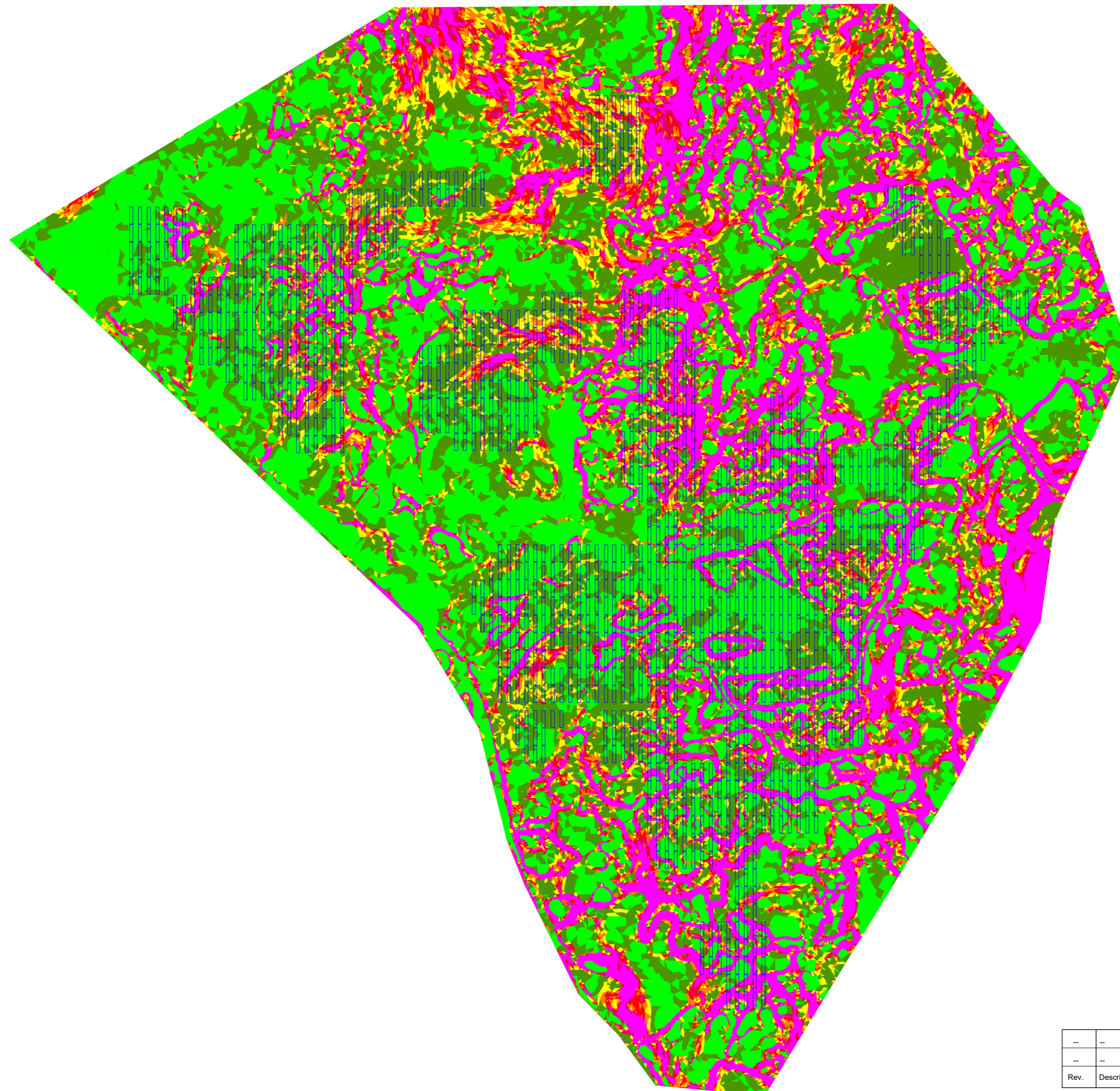
	Entrada do Parque PV
	Vedação
	Estrada Existente
	Caminho Existente
	Caminho Interno
	Módulos Fotovoltaicos Seguidor
	Posto de Transformação
	Posto Seccionamento 30kV
	Linha Aérea 30kV Interligação Subestação
	Apoio Linha Aérea 30kV
	Subestação 30/40kV
	Valas MT
	Valas BT
	Linha Aérea 30kV Existente
	Linhas de Água
	Valetas
	Passagens Hidráulicas
	Árvore a Preservar
	Geossítios
	Apoio Linha MAT 400kV
	Linha MAT 400kV

**Slopes Table**

Number	Minimum Slope	Maximum Slope	Area	Color
1	0.00%	5.00%	3005287.92	Green
2	5.00%	10.00%	3076746.40	Light Green
3	10.00%	12.00%	1063919.00	Yellow
4	12.00%	14.00%	908170.94	Orange
5	14.00%	16.00%	747193.45	Red-Orange
6	16.00%	18.00%	600222.21	Red
7	18.00%	100.00%	2142605.99	Magenta



Rev.	Descrição	Data	Assinatura
--	--	--	--
--	Atualização de áreas RAN.	--	--
Cliente: DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORIA Lda			
Projeto: CENTRAL SOLAR DO PAIVA			
Localização: VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL			
Título do desenho: IMPLANTAÇÃO SOBRE CARTA DE DECLIVES Zona A		Desenho Nº GW.PT.20177.04.PL.D.CIV.050.00-1	Conceção 2022.01.07 CM
Escala 1:5 000	Formato A2	Folha 1/1	Verificação 2022.01.07 CM



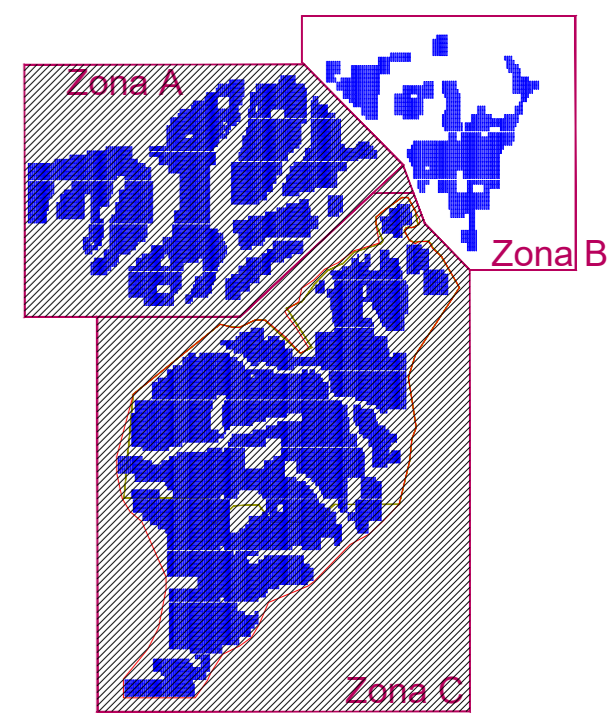
**LEGENDA:**

	Entrada do Parque PV
	Vedação
	Estrada Existente
	Caminho Existente
	Caminho Interno
	Modulos Fotovoltaicos Seguidor
	Posto de Transformação
	Posto Seccionamento 30kV
	Linha Aérea 30kV Interligação Subestação
	Apoio Linha Aérea 30kV
	Subestação 30/400kV
	Valas MT
	Valas BT
	Linha Aérea 30kV Existente
	Linhas de Água
	Valetas
	Passagens Hidráulicas
	Árvore a Preservar
	Geossiltos
	Apoio Linha MAT 400kV
	Linha MAT 400kV

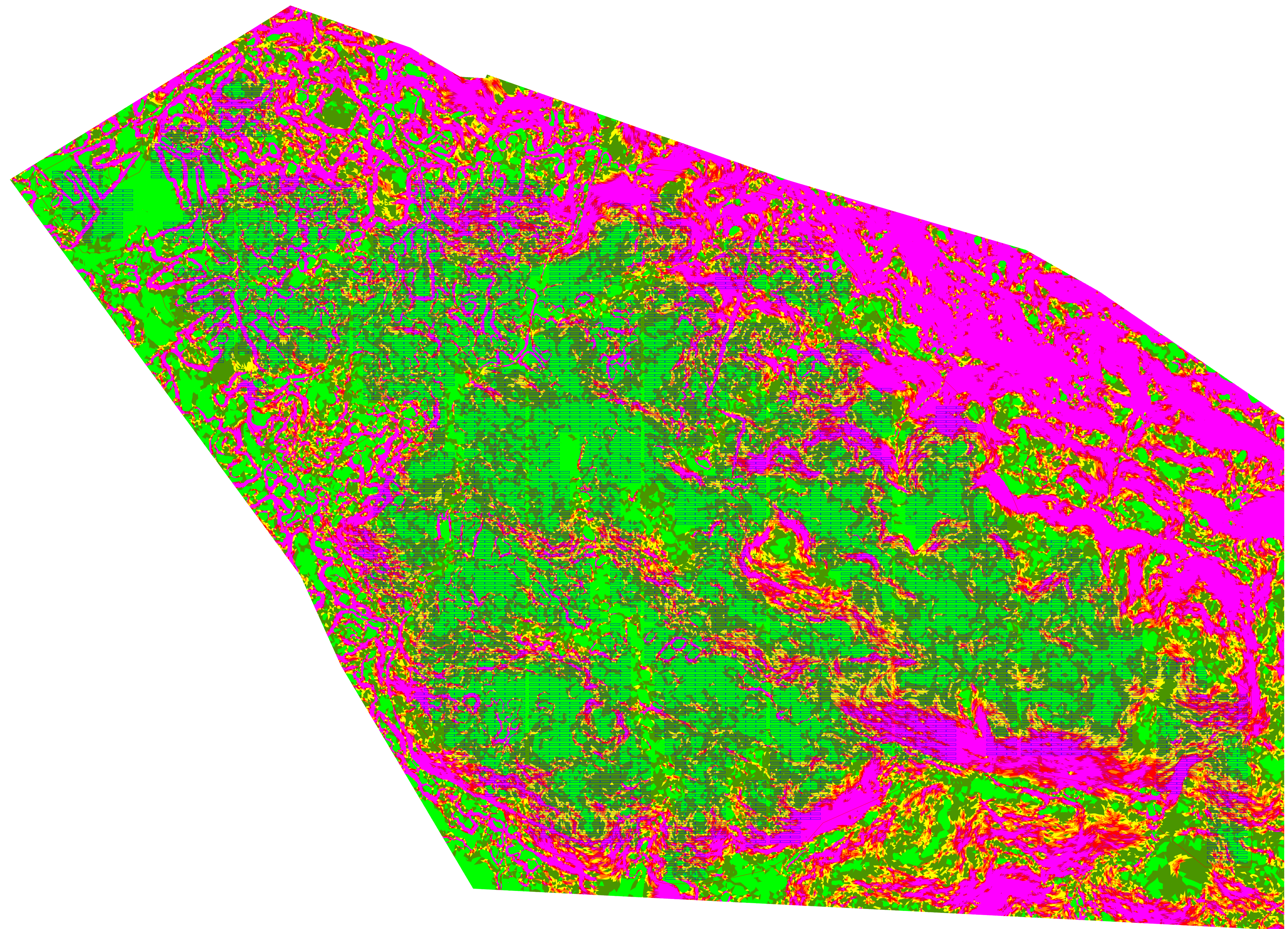
GW.PT.20177.04 | A informação contida neste documento é propriedade da Gerawatt, e não pode ser reproduzida, divulgada, cedida ou copiada, no todo ou em parte, sem autorização expressa. Reservados todos os direitos pela legislação em vigor, com obrigação de indemnização. © Gerawatt emergente deste incumprimento. GW.PT.20177.04 | The information within this document is Gerawatt's property. It can not be reproduced, advertised, given away or copied, totally or partially without authorization. All rights reserved in accordance with the legislation in power, under the penalty of indemnity to Gerawatt resultant of any damage due to law breach.

**Slopes Table**

Number	Minimum Slope	Maximum Slope	Area	Color
1	0.00%	5.00%	3005287.92	Green
2	5.00%	10.00%	3076746.40	Light Green
3	10.00%	12.00%	1063919.00	Yellow
4	12.00%	14.00%	908170.94	Orange
5	14.00%	16.00%	747193.45	Red
6	16.00%	18.00%	600222.21	Dark Red
7	18.00%	100.00%	2142605.99	Purple



Rev.	Descrição	Data	Assinatura
--	--	--	--
Cliente: DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORIA Lda			
Projeto: CENTRAL SOLAR DO PAIVA			
Localização: VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL			
Título do desenho: IMPLANTAÇÃO SOBRE CARTA DE DECLIVES Zona B		Desenho Nº GW.PT.20177.04.PL.D.CIV.050.00-2	Conceção 2022.01.07 CM
Escala 1:5 000	Formato A2	Folha 1/1	Verificação 2022.01.07 CM



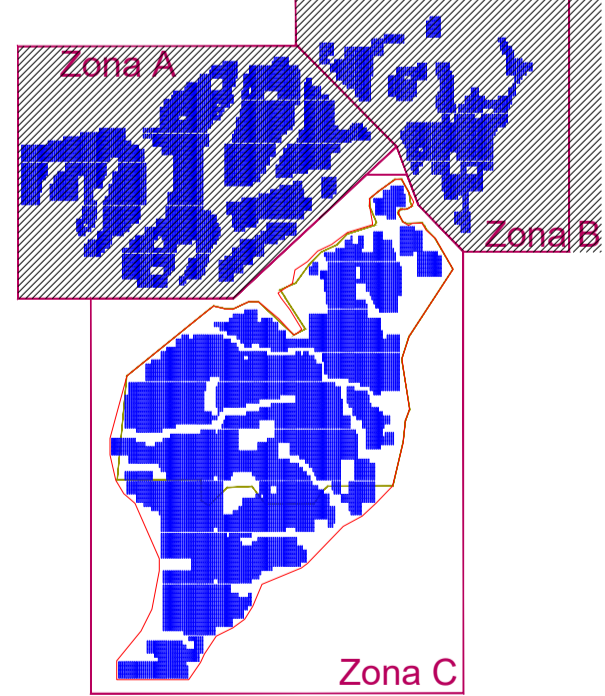
LEGENDA:

- Entrada do Parque PV
- Vedação
- Estado Existente
- Caminho Existente
- Caminho Interno
- Módulo Fotovoltaico Seguidor
- Posto de Transformação 30kV
- Posto Seccionamento 30kV
- Linha Área 30kV Interligação Subestação
- Apelo Linha Área 30kV
- Subestação 30/40kV
- Valas MT
- Valas BT
- Linha Área 30kV Existente
- Linhas de Água
- Vieiras
- Passagens Hidráulicas
- Árvore a Preservar
- Geossitos
- Apelo Linha MAT 400kV
- Linha MAT 400kV

GW/PT.20177.04.L1.A. Informação constante neste documento é propriedade de Gerawatt, e não pode ser reproduzido, divulgado, criado ou copiado, no todo ou em parte, sem autorização expressa. Reservados todos os direitos pelo legislador em vigor, com excepção de uso pessoal e não comercial. A informação relativa ao documento é propriedade de Gerawatt's property. It can not be reproduced, advertised, given away in copied, locally or partially without authorization. All rights reserved. In accordance with the legislation in power, under the penalty of having to correct, in whole or in part, any damage due to the breach.

Slopes Table

Number	Minimum Slope	Maximum Slope	Area	Color
1	0.00%	5.00%	3005287.92	Green
2	5.00%	10.00%	3576746.40	Yellow
3	10.00%	12.00%	1063919.00	Orange
4	12.00%	14.00%	908170.94	Red
5	14.00%	16.00%	747193.45	Dark Red
6	16.00%	18.00%	600222.21	Magenta
7	18.00%	100.00%	2142605.99	Purple



Rev.	Descrição	Data	Assinatura
--	--	--	--
--	--	--	--

Cliente:  
DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORA Lda

Projeto:  
CENTRAL SOLAR DO PAIVA

Localização:  
VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL

Título do desenho:  
IMPLANTAÇÃO SOBRE CARTA DE DECLIVES Zona C

Desenho Nº:  
GW.PT.20177.04.PL.D.CIV.050.00-3

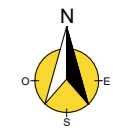
Escala:  
1:5 000

Formato:  
A1

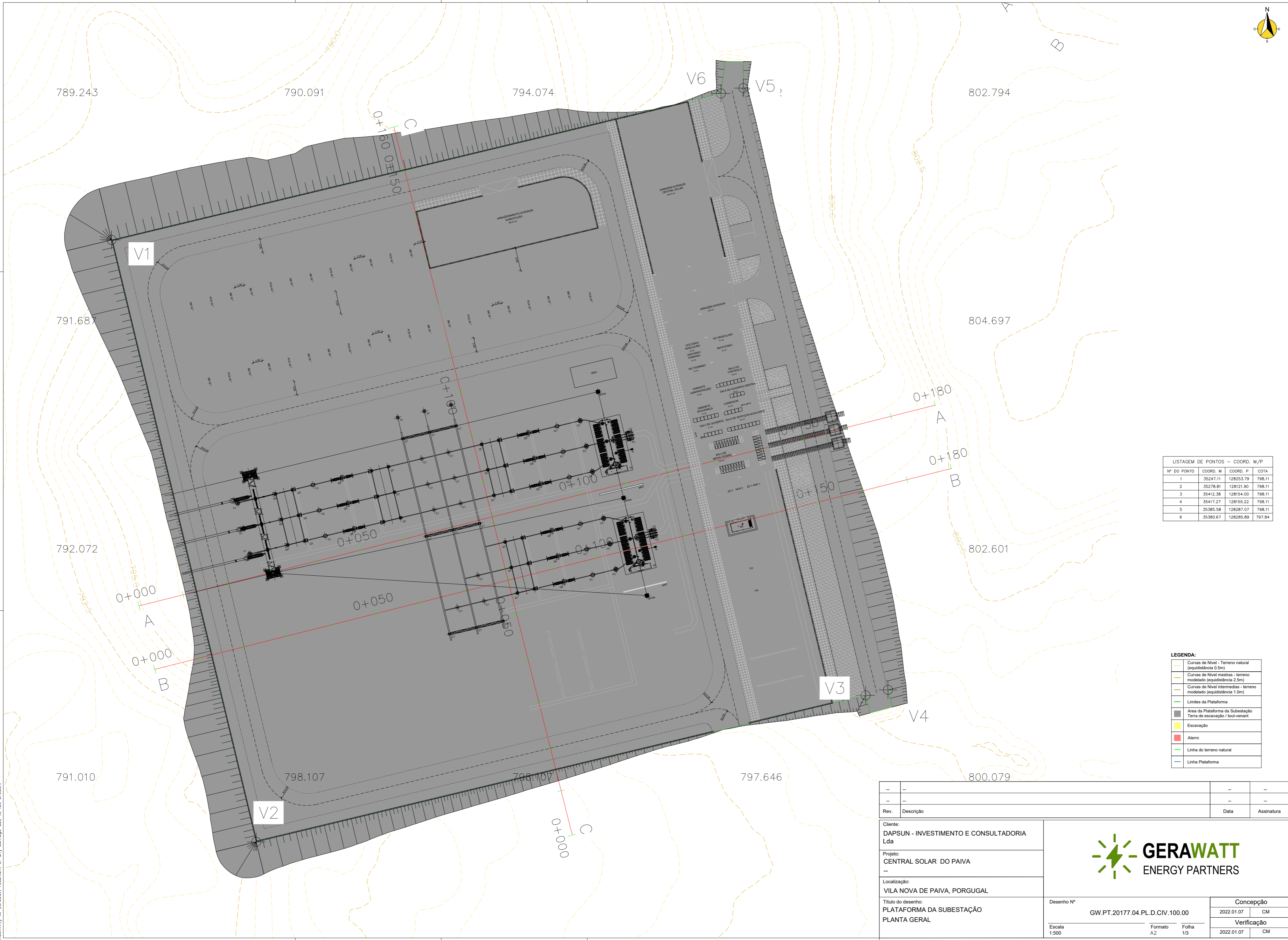
Folha:  
1/1

Concepção:  
2022.01.07  
CM

Verificação:  
2022.01.07  
CM



Copyright 2017/2020, L.A. Informação e Consultoria, todos os direitos reservados. Reservados todos os direitos pela legislação em vigor, com abrigação de indemnização. O Gerawatt Energy Partners, Lda, não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes do uso não autorizado deste documento. GW.PT.2017.04 | The information within this document is Gerawatt's property. It can not be reproduced, advertised, given away or copied, totally or partially without authorization. All rights reserved in accordance with the legislation in power, under the penalty of indemnity to Gerawatt resultant of any damage due to law breach.



LISTAGEM DE PONTOS – COORD. M/P

Nº DO PONTO	COORD. M	COORD. P	COTA
1	35247.11	128253.79	798.11
2	35278.81	128121.90	798.11
3	35412.38	128154.00	798.11
4	35417.27	128155.22	798.11
5	35385.58	128287.07	798.11
6	35380.67	128285.89	797.84

LEGENDA:

	Curvas de Nivel - Terreno natural (equidistância 0.5m)
	Curvas de Nivel mestras - terreno modelado (equidistância 2.5m)
	Curvas de Nivel intermedias - terreno modelado (equidistância 1.0m)
	Limites da Plataforma
	Área da Plataforma da Subestação
	Terra de escavação / fou-venant
	Aterro
	Linha do terreno natural
	Linha Plataforma

Rev.	Descrição	Data	Assinatura
--	--	--	--
--	--	--	--

Cliente:  
**DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORIA Lda**

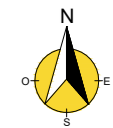
Projeto:  
**CENTRAL SOLAR DO PAIVA**

Localização:  
**VILA NOVA DE PAIVA, PORUGAL**

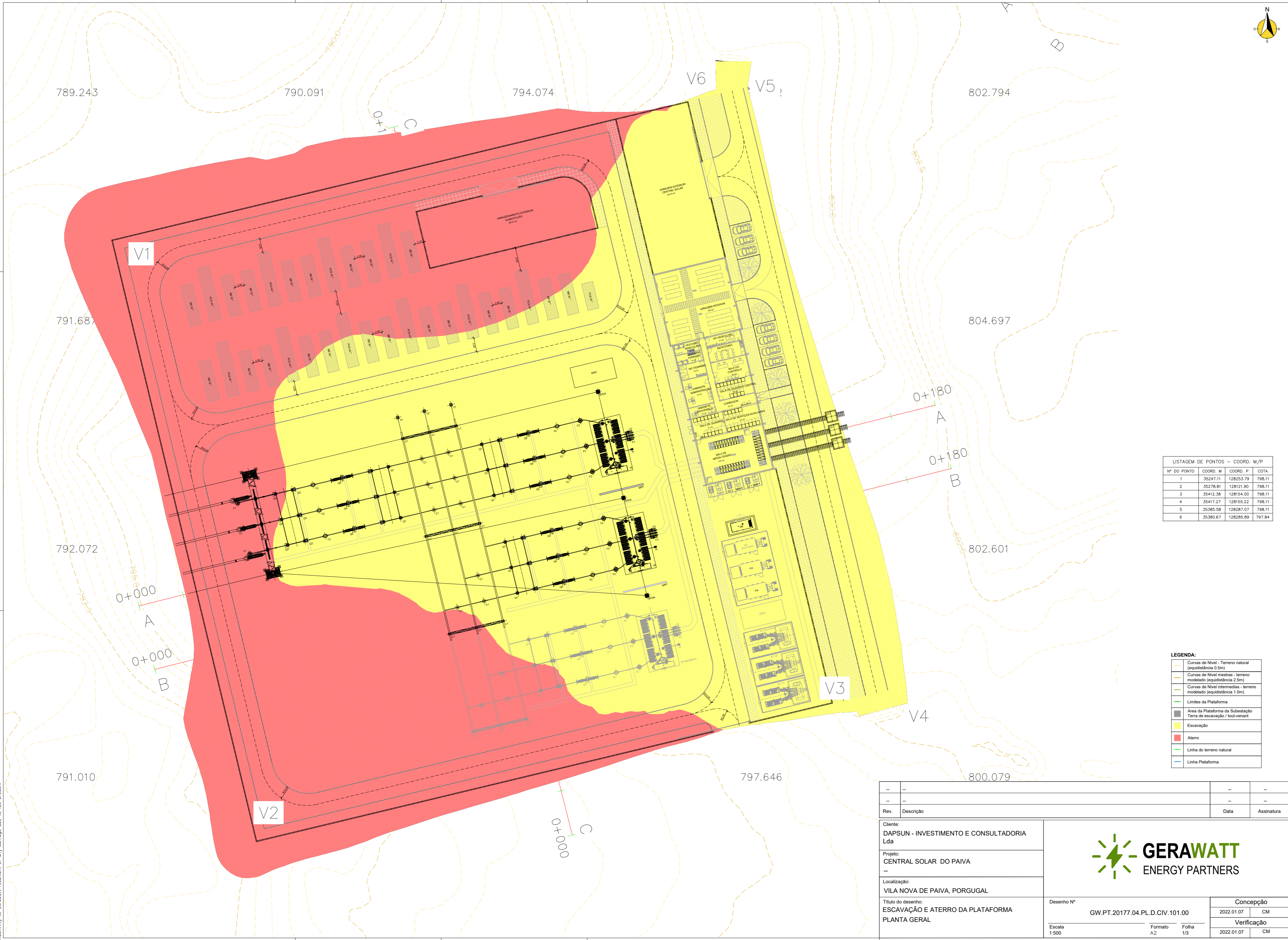
Título do desenho:  
**PLATAFORMA DA SUBESTAÇÃO PLANTA GERAL**

Desenho Nº	GW.PT.2017.04.PL.D.CIV.100.00	
Escala	Formato	Folha
1:500	A2	1/3
<b>Concepção</b>		
		CM
<b>Verificação</b>		
		CM





Copyright 2017/2018, Lda. Informação técnica, projeto e propriedade de Gerawatt, e não pode ser reproduzido, divulgado, cedido ou copiado, no todo ou em parte, sem autorização expressa. Reservados todos os direitos pela legislação em vigor, com abrigação de indemnização. O Gerawatt garante a veracidade e a integridade dos dados apresentados. GW.PT.2017.04 | The information within this document is Gerawatt's property. It can not be reproduced, advertised, given away or copied, totally or partially without authorization. All rights reserved in accordance with the legislation in power, under the penalty of indemnity to Gerawatt resultant of any damage due to law breach.



LISTAGEM DE PONTOS – COORD. M/P

Nº DO PONTO	COORD. M	COORD. P	COTA
1	35247.11	128253.79	798.11
2	35278.81	128121.90	798.11
3	35412.38	128154.00	798.11
4	35417.27	128155.22	798.11
5	35385.58	128287.07	798.11
6	35380.67	128285.89	797.84

LEGENDA:

	Curvas de Nivel - Terreno natural (equidistância 0.5m)
	Curvas de Nivel mestras - terreno modelado (equidistância 2.5m)
	Curvas de Nivel intermedias - terreno modelado (equidistância 1.0m)
	Limites da Plataforma
	Área da Plataforma da Subestação
	Terra de escavação / sou-venant
	Escavação
	Aterro
	Linha do terreno natural
	Linha Plataforma

Rev.	Descrição	Data	Assinatura
--	--	--	--
--	--	--	--

Cliente:  
**DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORIA Lda**

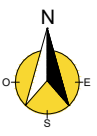
Projeto:  
**CENTRAL SOLAR DO PAIVA**

Localização:  
**VILA NOVA DE PAIVA, PORUGAL**

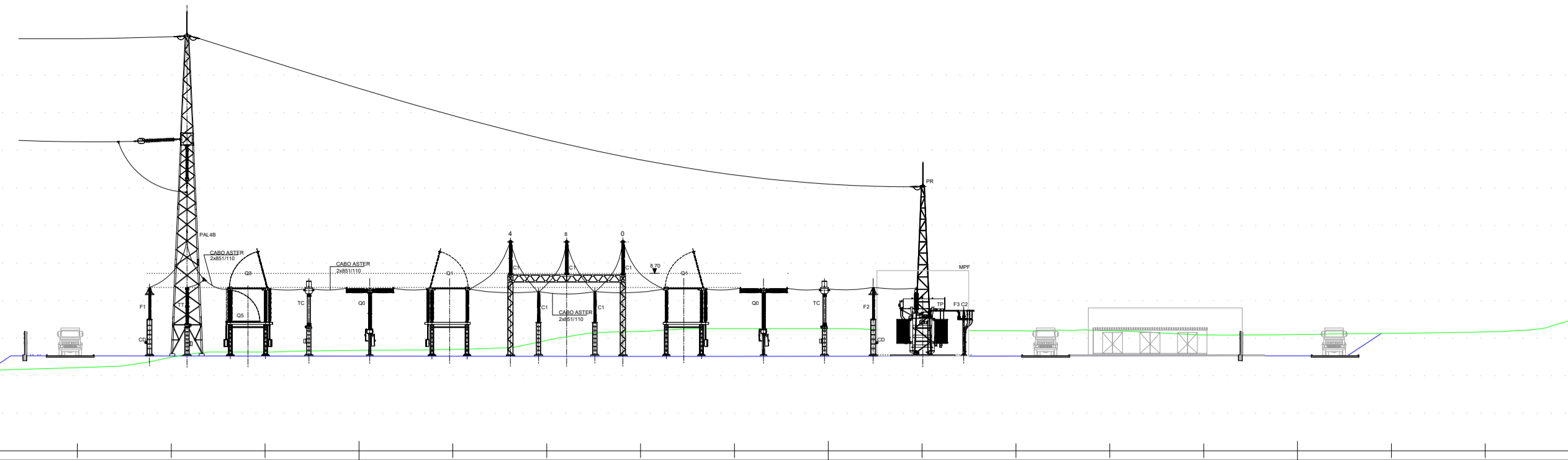
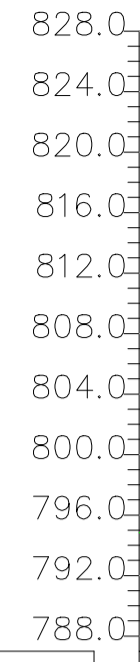
Título do desenho:  
**ESCAVAÇÃO E ATERRO DA PLATAFORMA PLANTA GERAL**



Desenho Nº	GW.PT.2017.04.PL.DIV.101.00	Concepção	
Escala	1:500	Formato	Folha
		A2	1/3
		Verificação	
		2022.01.07	CM
		2022.01.07	CM

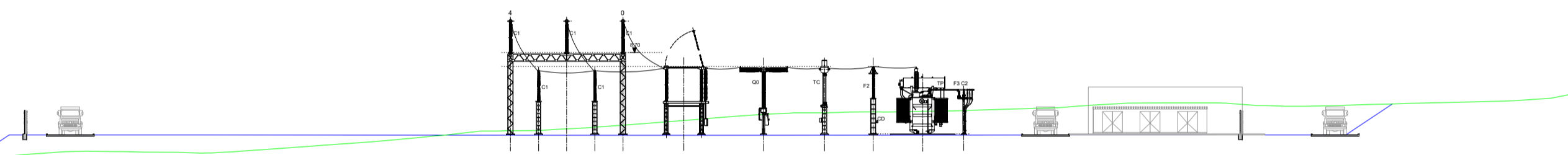
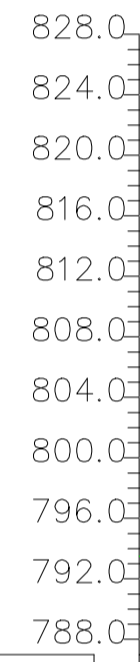


### Corte A



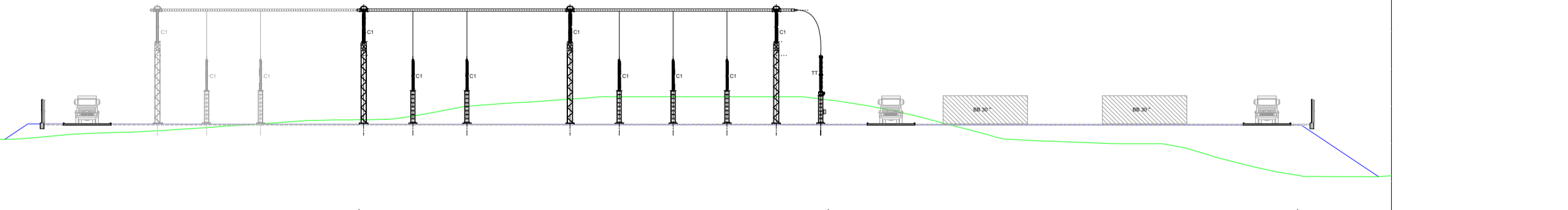
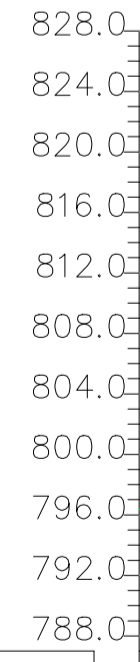
DISTANCIA ORIGEM	0+010.00	0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00	0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	0+110.00	0+120.00	0+130.00	0+140.00	0+150.00	0+160.00	0+170.00
COTAS DO TERRENO	796.521	796.855	797.953	798.506	798.697	798.796	799.746	800.707	801.000	801.000	800.855	800.771	800.762	800.337	800.393	800.498	800.657
COTAS DA PLATAFORMA		798.106	798.097	798.087	798.078	798.068	798.059	798.051	798.051	798.060	798.070	798.080	798.090	798.100	798.107		

### Corte B

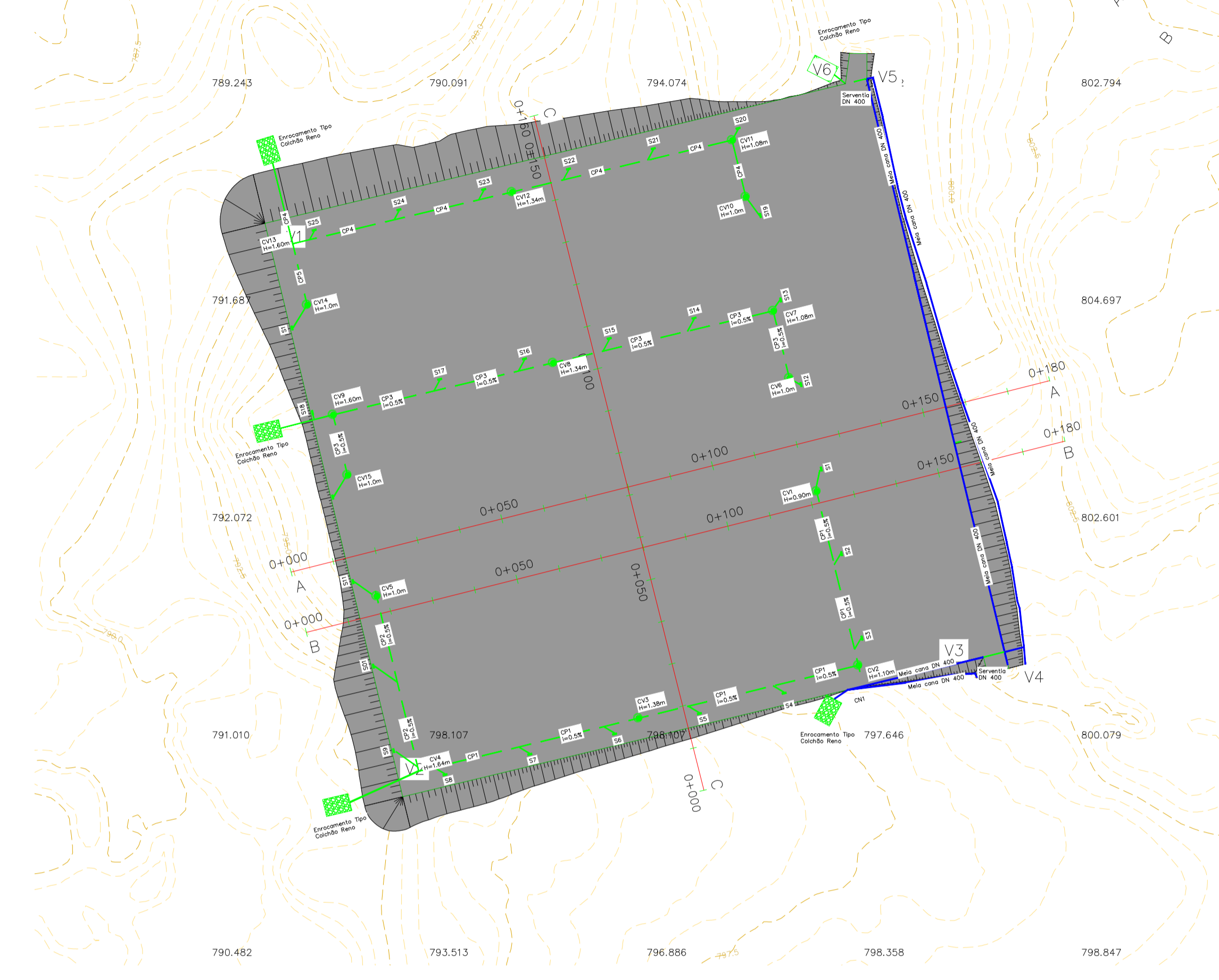


DISTANCIA ORIGEM	0+010.00	0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00	0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	0+110.00	0+120.00	0+130.00	0+140.00	0+150.00	0+160.00	0+170.00
COTAS DO TERRENO	795.588	796.345	796.247	796.546	797.265	798.179	798.623	799.286	800.069	800.460	800.607	800.874	801.386	801.504	801.155	801.394	801.657
COTAS DA PLATAFORMA	796.276	798.107	798.107	798.101	798.091	798.082	798.072	798.065	798.066	798.076	798.085	798.095	798.105	798.107	798.107	801.329	

### Corte C



DISTANCIA ORIGEM	0+010.00	0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00	0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	0+110.00	0+120.00	0+130.00	0+140.00	0+150.00
COTAS DO TERRENO	796.424	797.030	797.475	798.148	798.553	799.731	800.567	801.000	801.000	800.669	798.784	796.427	796.009	794.952	792.627
COTAS DA PLATAFORMA		798.102	798.092	798.082	798.072	798.063	798.053	798.043	798.033	798.023	798.013	798.004	797.995	797.985	797.977



**LEGENDA:**

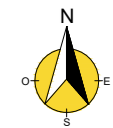
- Curvas de Nível - Terreno natural (equidistância 0.5m)
- Curvas de Nível mestras - terreno modelado (equidistância 2.5m)
- Curvas de Nível intermédias - terreno modelado (equidistância 1.5m)
- Limites da Plataforma
- Área da Plataforma de Substituição
- Terra de escavação / Substernant
- Linha do terreno natural
- Linha Plataforma

Rev.	Descrição	Data	Assinatura
..	..	..	..
..	..	..	..

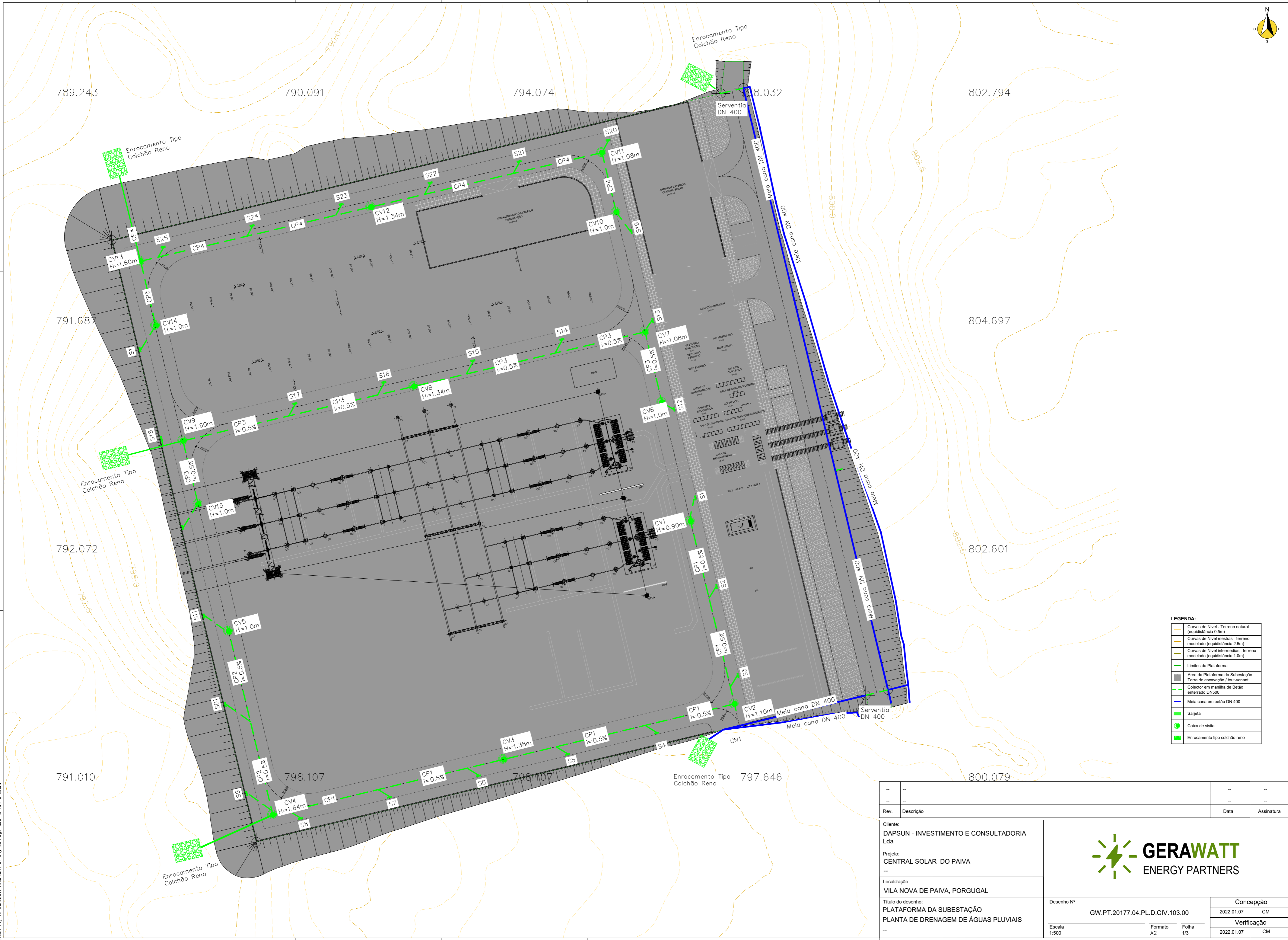
Cliente: DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTORIA Lda  
 Projeto: CENTRAL SOLAR DO PAIVA  
 Localização: VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL  
 Título do desenho: CORTES A, B e C

Desenho Nº	GW.PT.20177.04.PL.D.CIV.102.00	Concepção	2022.01.07	CM
Escala	1:500	Verificação	2022.01.07	CM
Formato	A1	Folha	1/3	

GW.PT.20177.04.1.A. Informação constante neste documento é propriedade da Gerawatt, e não pode ser reproduzida, divulgada, criada ou copiada, no todo ou em parte, sem autorização expressa. Reservados todos os direitos pelo legislador em vigor, com excepção de GW.PT.20177.04.1. The information within this document is Gerawatt's property. It can not be reproduced, advertised, given away in copies, totally or partially without authorisation. All rights reserved. In accordance with the legislation in power, under the penalty of GW.PT.20177.04.1. Gerawatt reserves all rights.



O presente documento é propriedade da Gerawatt, e não pode ser reproduzido, divulgado, cedido ou copiado, no todo ou em parte, sem autorização expressa. Reservados todos os direitos pela legislação em vigor, com abrigação de indemnização. O Gerawatt garante a veracidade e a integridade dos dados aqui apresentados. O Gerawatt não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes do uso deste documento. O Gerawatt não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes do uso deste documento. O Gerawatt não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes do uso deste documento.



**LEGENDA:**

	Curvas de Nível - Terreno natural (equidistância 0.5m)
	Curvas de Nível mestras - terreno modelado (equidistância 2.5m)
	Curvas de Nível Intermedias - terreno modelado (equidistância 1.0m)
	Limites da Plataforma
	Área da Plataforma da Subestação
	Terra de escavação / Lou-verant
	Coletor em manilha de Betão enterrado DN500
	Meia cana em betão DN 400
	Sarjeta
	Caixa de visita
	Enrocamento tipo colchão reno

Rev.	Descrição	Data	Assinatura
--	--	--	--
--	--	--	--

Cliente:  
**DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORIA Lda**

Projeto:  
**CENTRAL SOLAR DO PAIVA**

Localização:  
**LUA NOVA DE PAIVA, PORUGAL**

Título do desenho:  
**PLATAFORMA DA SUBESTAÇÃO  
 PLANTA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**



Desenho Nº	GW.PT.20177.04.PL.D.CIV.103.00		Concepção		
Escala	1:500	Formato	A2	Folha	1/3
Verificação					
2022.01.07 CM					
2022.01.07 CM					

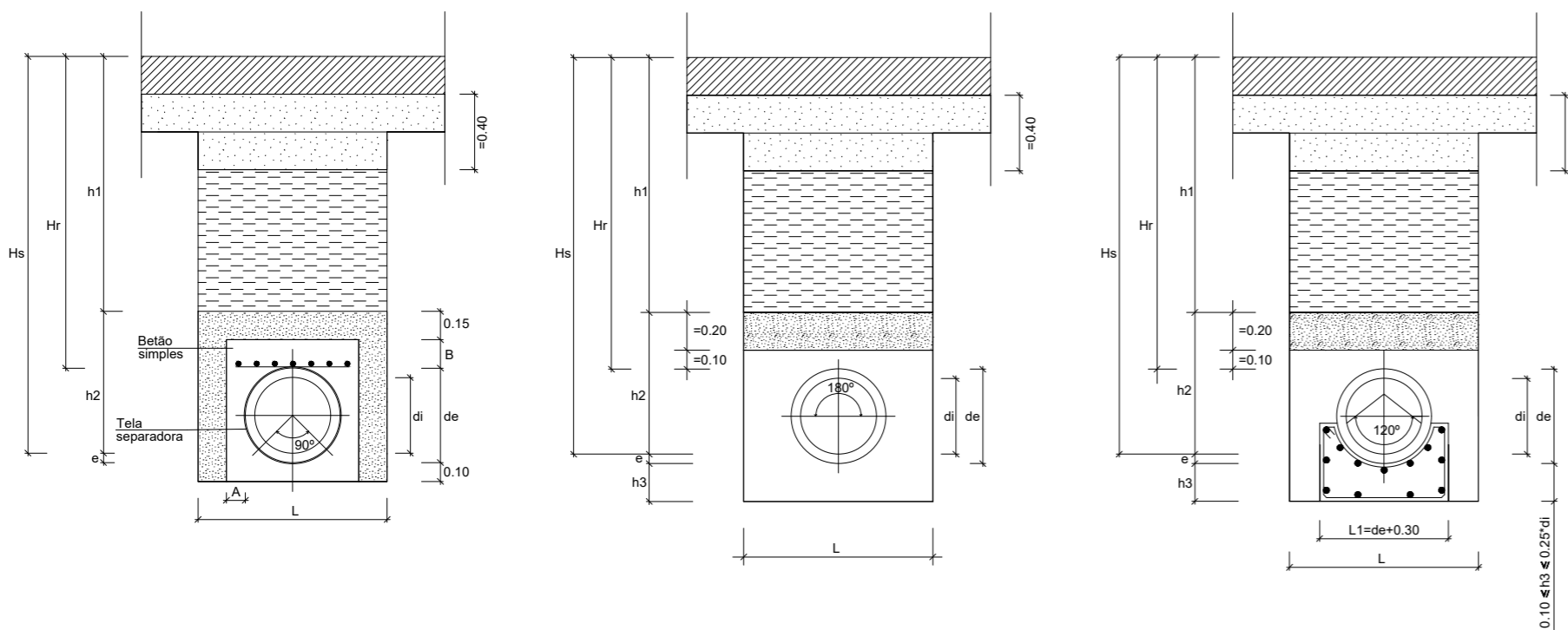
**ENVOLVIMENTO DO TUBO EM BETÃO (PARA Hr<1.0 m)**

**TIPO A - BERÇO DE MATERIAL DE GRANULOMETRIA FINA**

(TERRENOS SECOS E UNIFORMES, MUITO MOLES, MOLES, MUITO DURIOS OU ROCHOSOS)

**TIPO B - BERÇO DE BETÃO ARMADO**

(TERRENOS DE FRACA RESISTÊNCIA E DE CONSTITUIÇÃO MUITO HETEROGÊNEA)



**LEGENDA:**

- . Sub-base e camada de desgaste.
- . Fundação do arruamento em tout-venant.
- . Camada de tout-venant sobre a vala.
- . Material da própria vala depois de limpo de pedras com dimensões superiores a 0.10m e materiais orgânicos ou vegetais, compactado, em camadas de 0.20, por processos manuais ou mecânicos com o peso do pilão não superior a 15kg.
- . Areia ou terra cibandada, isenta de argilas, bem compactada, por camadas de 0.15m, com o peso do pilão não superior a 4kg (compactação entre 85% e 90% do ensaio Proctor normal).
- . Camada de material de granulometria fina (areia, pó de pedra, terra cibandada, escolhida de empréstimo se necessário, etc.) isenta de pedras com dimensões superiores a 0.02m, bem apertada entre o colector e as paredes da vala (compactação superior a 95% do ensaio Proctor normal).
- . Ensoleiramento de betão armado com uma densidade de armadura de 0.4%.
- D . Dimensão máxima exterior do tubo medida na junta.
- L . Largura total da vala.
- H r . Profundidade a geratriz superior exterior do tubo.
- H s . Profundidade a geratriz inferior interior do tubo.

**OBSERVAÇÕES:**

- A - se o solo da trincheira tiver água, deverá dispor de:
- uma camada de brita (25/50) com 0.20m de espessura, abaixo do material de granulometria fina, na fundação do tipo A, envolvida em manta feita de material não tecido.
  - uma camada com 0.80m de espessura compactada e regularizada com rachão colocado à mão e cascalho (50/70) na fundação do tipo B, envolvida em manta feita de material não tecido.
- B - quando hr<1.00, deverá considerar-se o envolvimento do tubo em betão com as espessuras indicadas no quadro 3, com excepção dos troços localizados sob laje térrea estrutural.
- C - no caso da existência na vala comum de uma tubagem de água sob pressão e nos termos regulamentares deverá ser garantida a distância mínima de 1.00m entre esta tubagem e a tubagem de águas residuais e pluviais mais próxima.

**MATERIAIS:**

- Betão simples: C16/20; X0 (Pt); C1 1.0; D25; S3.
- Betão armado: C25/30; XC2 (Pt); C1 0.40; D25; S3.
- Armaduras: # e 12/0.15.
- Aço A500NRSD.
- Recobrimento de armadura: 3 cm.

**QUADRO 1: ALTURA DO BERÇO DE MATERIAL DE GRANULOMETRIA FINA ABAIXO DA GERATRIZ EXTERNA INFERIOR DA CANALIZAÇÃO**

h3 (m)	Tipo de terreno / tipo de canalização
0.20	Terrenos secos e uniformes, duros, muito duros ou rochosos e qualquer tipo de canalização.
0.25	Terrenos moles ou muito moles e canalização de betão.
0.20	Terrenos moles ou muito moles e qualquer tipo de canalização com excepção do betão.

**QUADRO 2: LARGURA DAS VALAS**

Hs (m) e de (m)	L (m)
Hs = 3.00 A de ≤ 0.50	de + 0.50 (mínimo 0.65)
Hs = 3.00 A de > 0.50	de + 0.70
Hs > 3.00	A largura terá que ser aumentada em função do tipo de aterro, processo de escavação e do nível freático, sendo o valor acrescido, no mínimo de 0.20, por cada metro de profundidade ou fração para além dos 3m.

**QUADRO 3: ESPESSURAS DO ENVOLVIMENTO DO TUBO EM BETÃO**

de (mm)	A (cm)	B (cm)
= 400	10	10
400 < de = 500	10	10
500 < de = 600	10	10
600 < de = 700	10	18
700 < de = 800	12	20
800 < de = 900	14	23
900 < de = 1000	16	25

**CUIDADOS ESPECIAIS NA FUNDAÇÃO DE TUBAGENS:**

A sequência da montagem é a ilustrada nas figuras 1, 2 e 3.

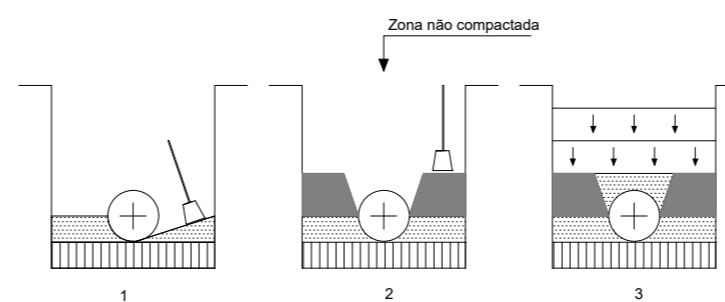


Figura 1-

O envolvimento dos tubos e acessórios é realizado por baixo e lateralmente até ao plano axial por meio de pá ou por compactação hidráulica. O material de envolvimento não deve conter elementos de diâmetro superior a 30 mm.

Figura 2-

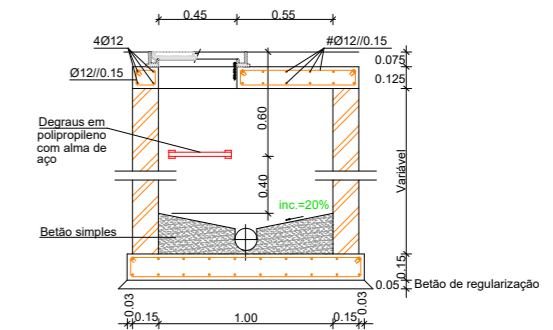
O enchimento deve prosseguir até uma altura de 0.30 m acima da geratriz superior do tubo.

A compactação deve ser efectuada exclusivamente sobre as partes laterais da vala, isto é, fora da zona ocupada pela canalização.

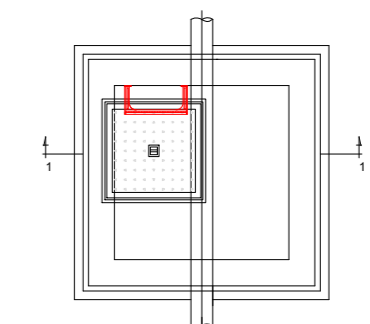
Figura 3-

O enchimento restante da vala deve ser efectuado por camadas de 0.30 m compactadas umas após as outras, com material da própria vala isento de pedras (diâmetro superior a 100 mm) e vegetais, desde que aquele não seja francamente argiloso. Se o for, substituir por outro material conveniente. A compactação obtida não deve ser inferior a 95% de ensaio Proctor normal.

**Câmara de visita**

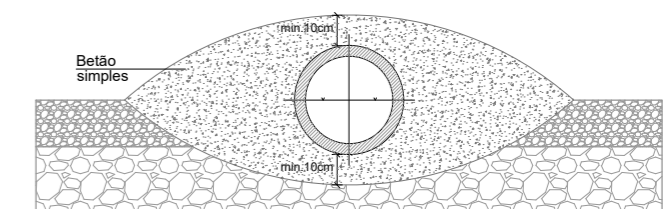


**Corte 1 - 1**

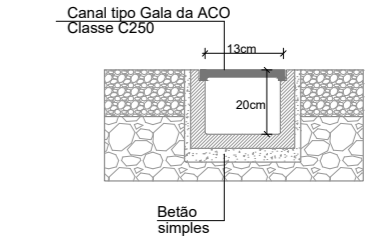


**Planta da cobertura**

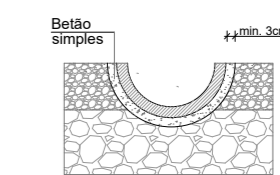
**Serventia**



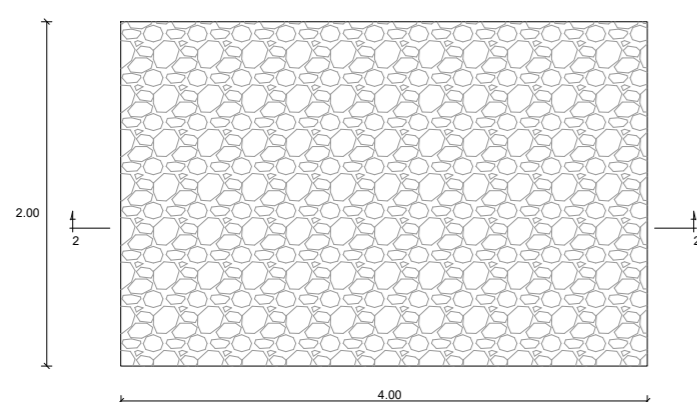
**Canal com grelha**



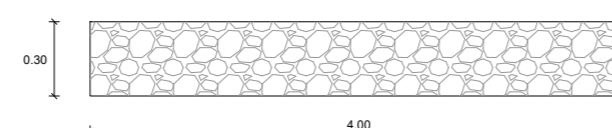
**Meia Cana DN400**



**Enrocamento Tipo Colchão Reno**



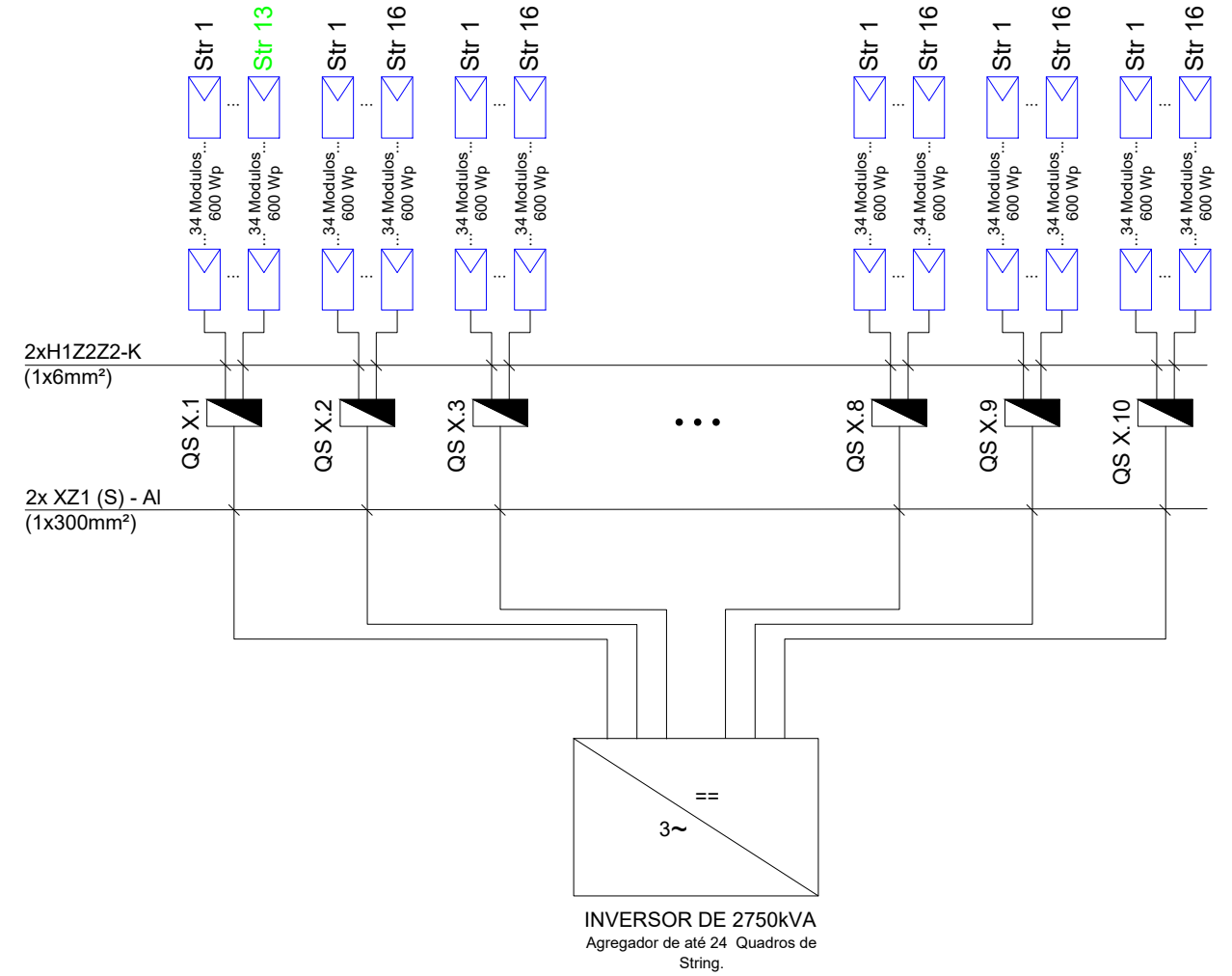
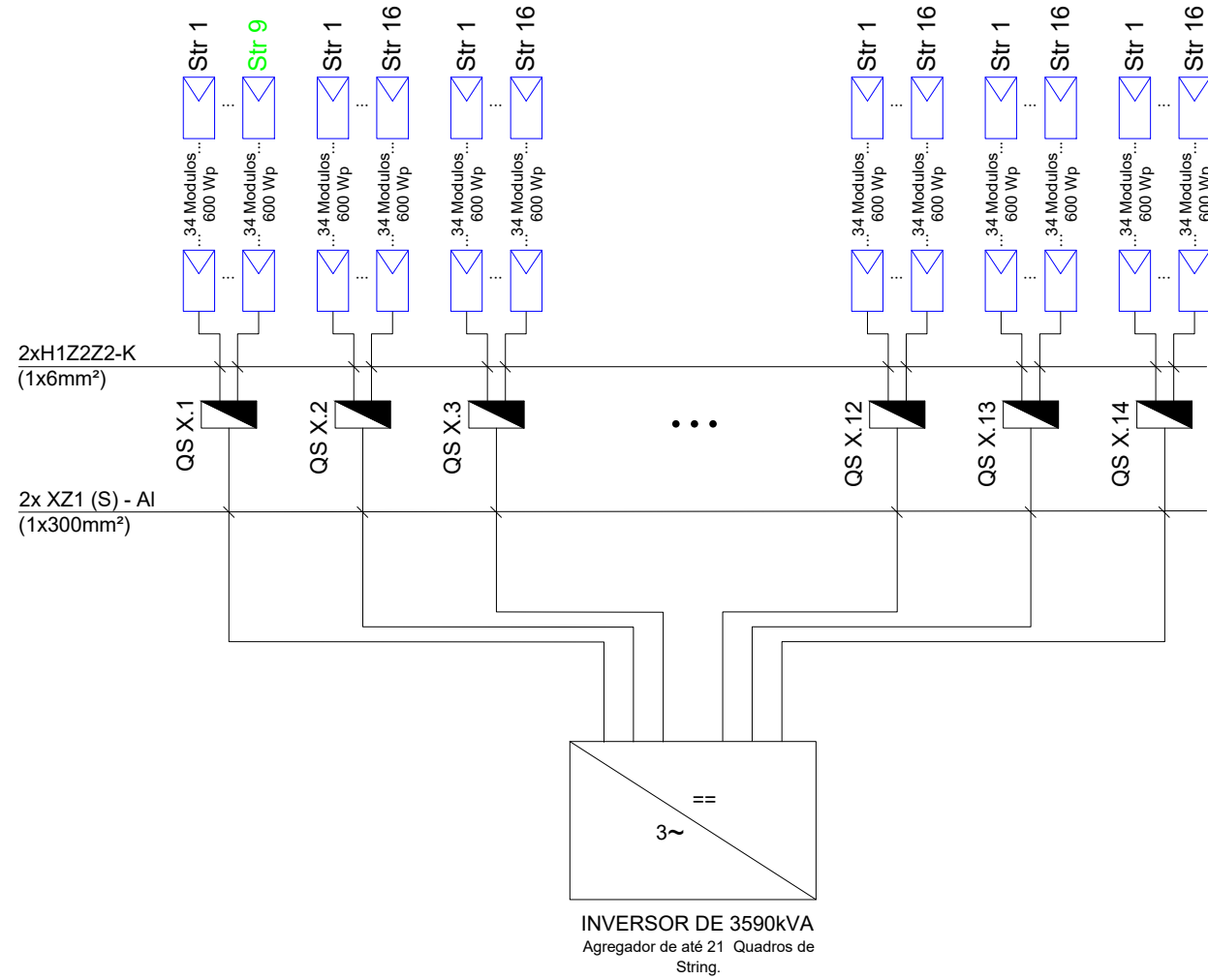
**Corte 2 - 2**




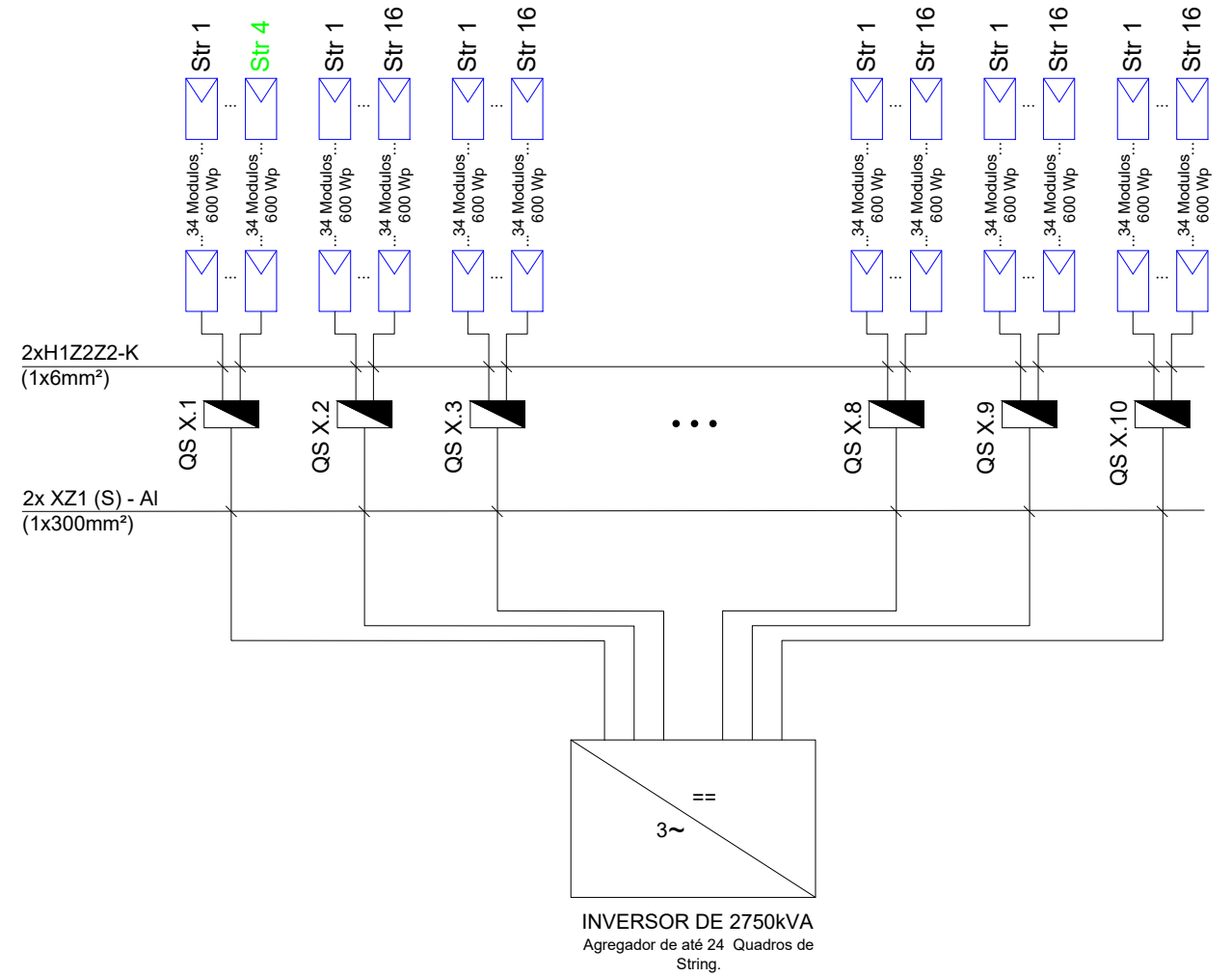
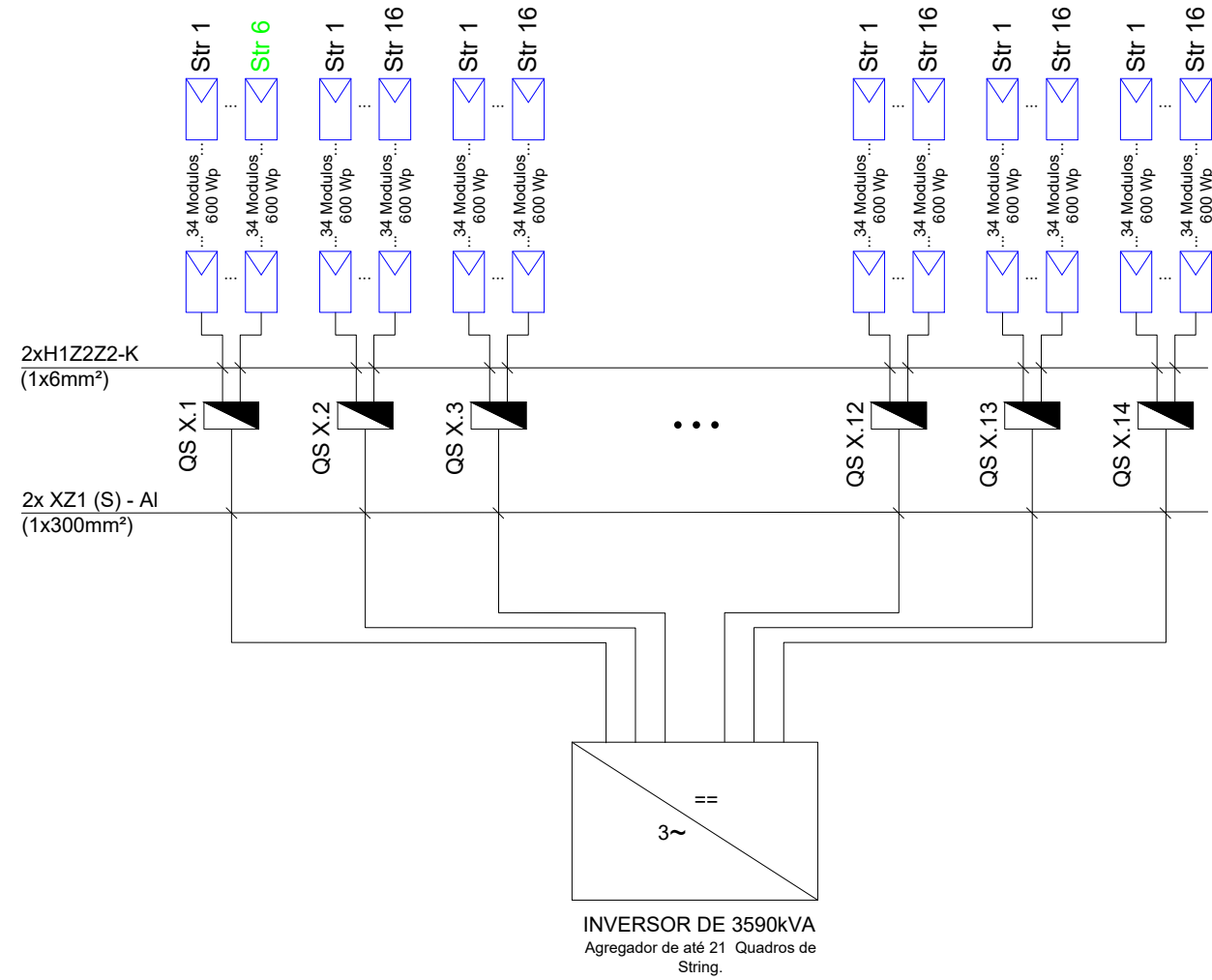
Rev.	Descrição	Data	Assinatura
--	--	--	--
--	--	--	--


Cliente: <b>DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORIA Lda</b>										
Projeto: CENTRAL SOLAR DO PAIVA										
Localização: VILA NOVA DE PAIVA, PORUGAL		Desenho Nº GW.PT.20177.04.PL.D.CIV.104.00								
Título do desenho: PROMENOR DRENAGENS										
Escala 1:500	Formato A2	Folha 1/3								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concepção</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2022.01.07</td> <td>CM</td> </tr> <tr> <th colspan="2">Verificação</th> </tr> <tr> <td>2022.01.07</td> <td>CM</td> </tr> </tbody> </table>			Concepção		2022.01.07	CM	Verificação		2022.01.07	CM
Concepção										
2022.01.07	CM									
Verificação										
2022.01.07	CM									

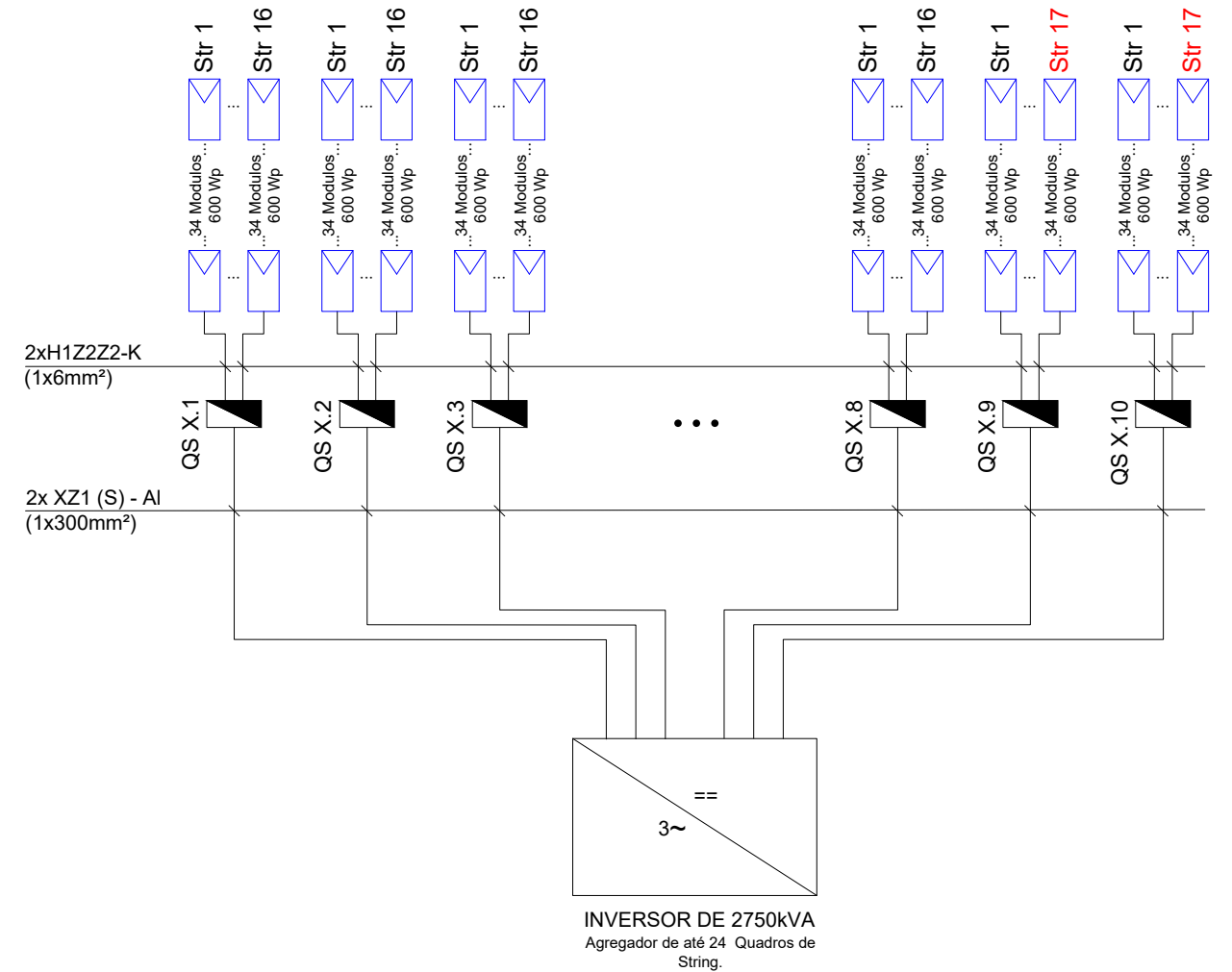
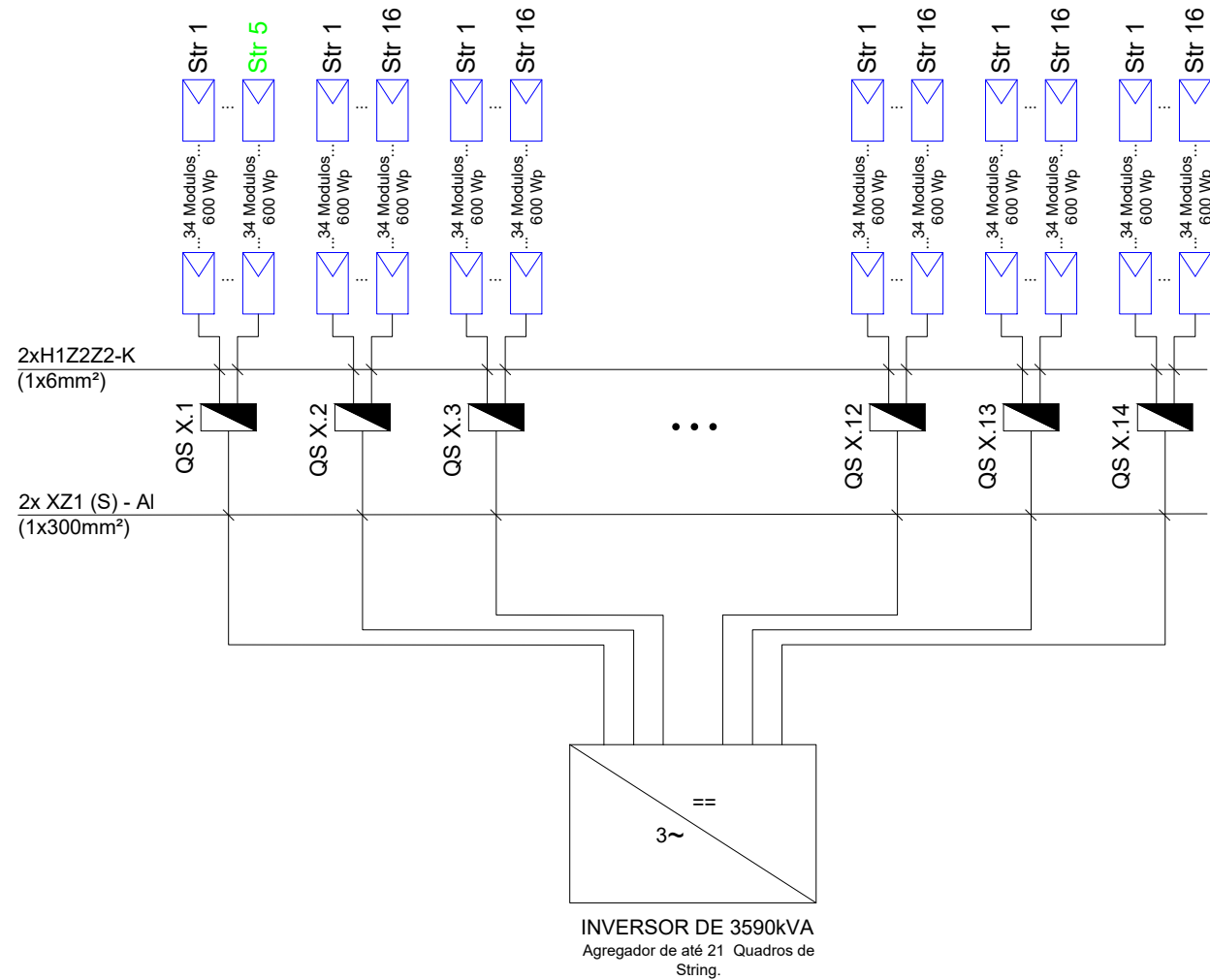




-	--	-	-
-	--	-	-
Rev.	Descrição	Data	Assinatura
Cliente: DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORIA Lda			
Projeto: CENTRAL SOLAR DO PAIVA			
Localização: VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL			
Título do desenho: ESQUEMA UNIFILAR DC / CAMPO FOTOVOLTAICO INVERSORES - ZONA A		Desenho Nº GW.PT.20177.04.PL.D.BT.800.00	Conceção 2022.01.07 CM
Escala n/a	Formato A3	Folha 1/1	Verificação 2022.01.07 CM



Rev.	Descrição	Data	Assinatura
--	--	--	--
Cliente: DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORA Lda			
Projeto: CENTRAL SOLAR DO PAIVA			
Localização: VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL			
Título do desenho: ESQUEMA UNIFILAR DC / CAMPO FOTOVOLTAICO INVERSORES - ZONA B		Desenho Nº GW.PT.20177.04.PL.D.BT.801.00	Conceção 2022.01.07 CM
Escala n/a	Formato A3	Folha 1/1	Verificação 2022.01.07 CM



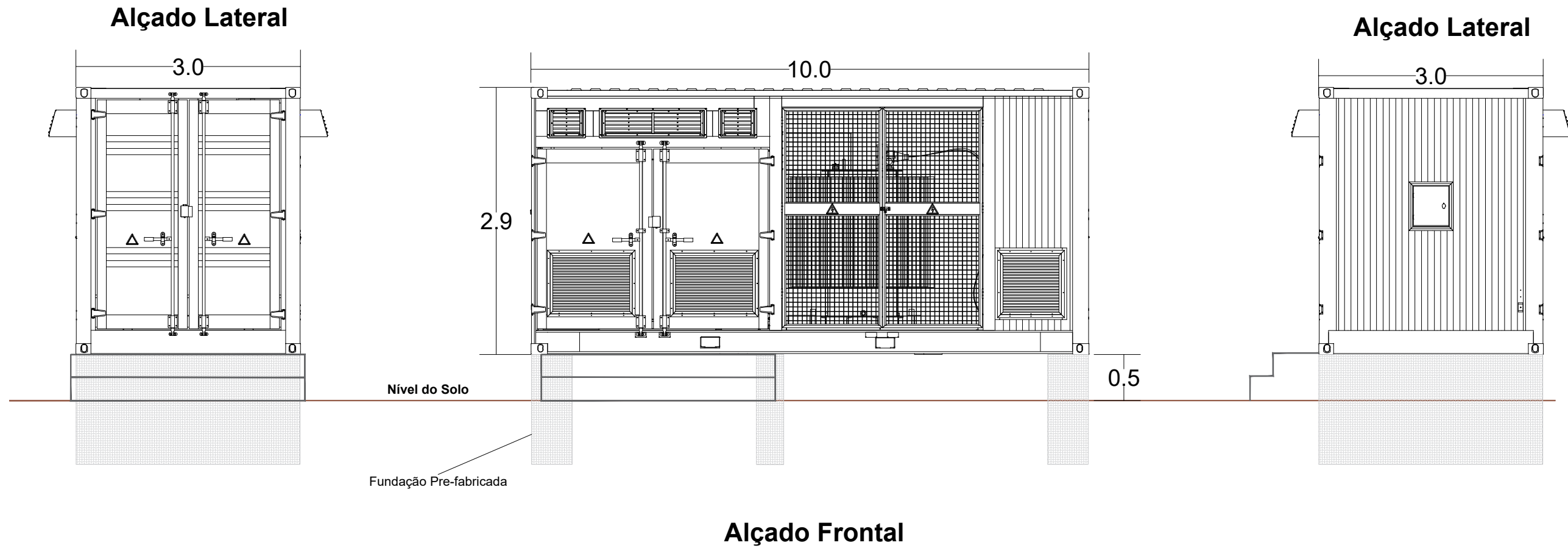
Rev.	Descrição	Data	Assinatura
-	-	-	-
-	-	-	-

Cliente: DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORIA Lda			
Projeto: CENTRAL SOLAR DO PAIVA			
Localização: VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL			
Título do desenho: ESQUEMA UNIFILAR DC / CAMPO FOTOVOLTAICO INVERSORES - ZONA C	Desenho Nº GW.PT.20177.04.PL.D.BT.802.00		
Escala n/a	Formato A3	Folha 1/1	Conceção 2022.01.07 CM
			Verificação 2022.01.07 CM




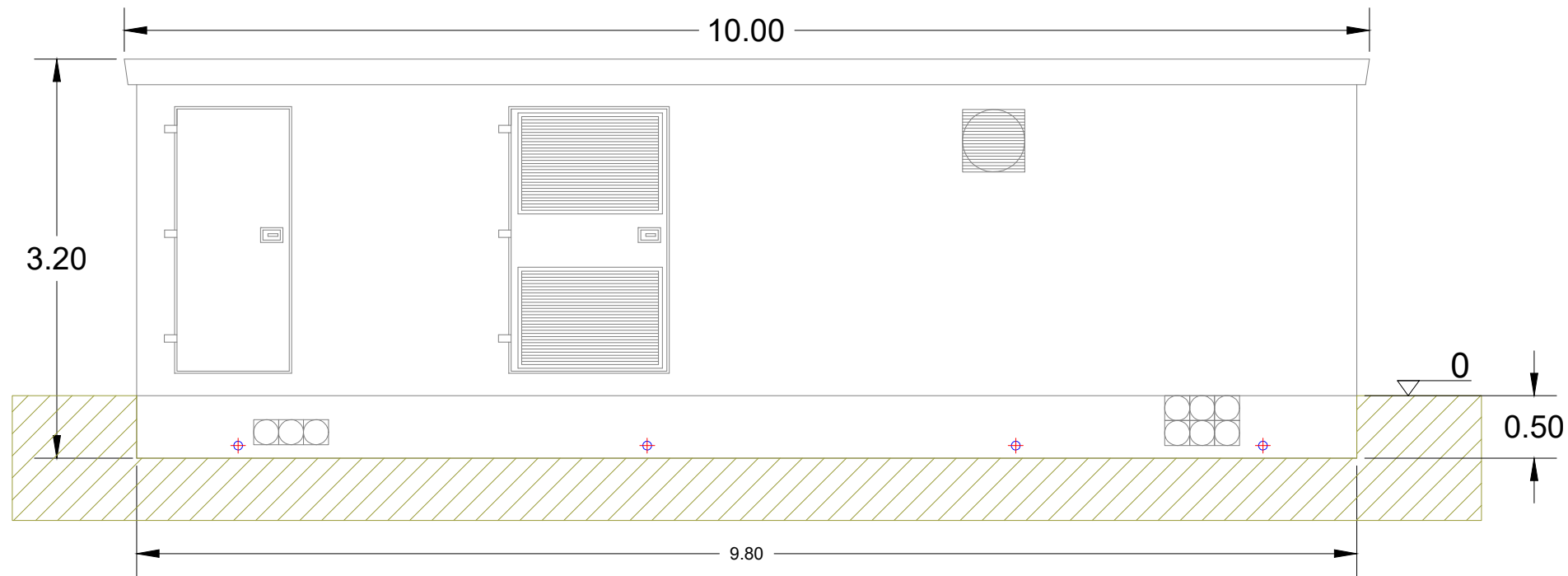
GW.PT.20177.04 | A informação constante neste documento é propriedade da Gerawatt, e não pode ser reproduzido, divulgado, cedido ou copiado, no todo ou em parte, sem autorização expressa. Reservados todos os direitos pela legislação em vigor, com obrigação de indemnização a Gerawatt emergentes deste incumprimento.  
 GW.PT.20177.04 | The information within this document is Gerawatt's property. It can not be reproduced, advertised, given away or copied, totally or partially without authorization. All rights reserved in accordance with the legislation in power, under the penalty of indemnity to Gerawatt resultant of any damage due to law breach.



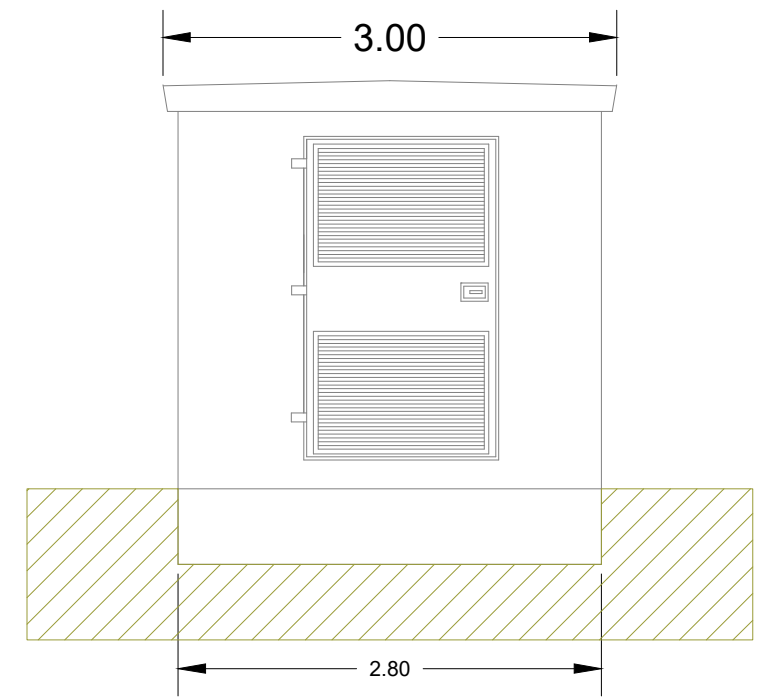
Rev.	Descrição	Data	Assinatura
--	--	--	--
--	--	--	--


Cliente: DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORIA Lda	
Projeto: CENTRAL SOLAR DO PAIVA	
Localização: VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL	
Título do desenho: POSTO DE TRANSFORMAÇÃO ALÇADOS	Desenho Nº GW.PT.20177.04.PL.D.MAT.110.00
Escala 1: 50	Formato A3
	Folha 1/1
<b>Concepção</b> 2022.01.07    CM	
<b>Verificação</b> 2022.01.07    CM	



**Alçado Frontal**



**Alçado Lateral**

--	--	--	--
--	--	--	--
Rev.	Descrição	Data	Assinatura
Cliente: DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORIA Lda			
Projeto: CENTRAL SOLAR DO PAIVA			
Localização: VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL			
Título do desenho: POSTO DE SECCIONAMENTO ALÇADOS		Desenho Nº GW.PT.20177.04.PL.D.MAT.115.00	Conceção 2022.01.07 CM
Escala 1: 50	Formato A3	Folha 1/1	Verificação 2022.01.07 CM

# SUBESTAÇÃO CSF Paiva 400/30kV



GW\_PT\_20177.04 | A informação constante neste documento é propriedade da Gerawatt, e não pode ser reproduzido, divulgado, ou copiado, no todo ou em parte, sem autorização expressa. Reservados todos os direitos pela legislação em vigor, com obrigação de indemnização a Gerawatt emergentes deste incumprimento. GW\_PT\_20177.04 | The information within this document is Gerawatt's property. It can not be reproduced, advertised, given away or copied, totally or partially without authorization. All rights reserved in accordance with the legislation in power, under the penalty of indemnity to Gerawatt resultant of any damage due to law breach.

Rev.	Descrição	Data	Assinatura
--	--	--	--

Cliente:  
**DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORA Lda**

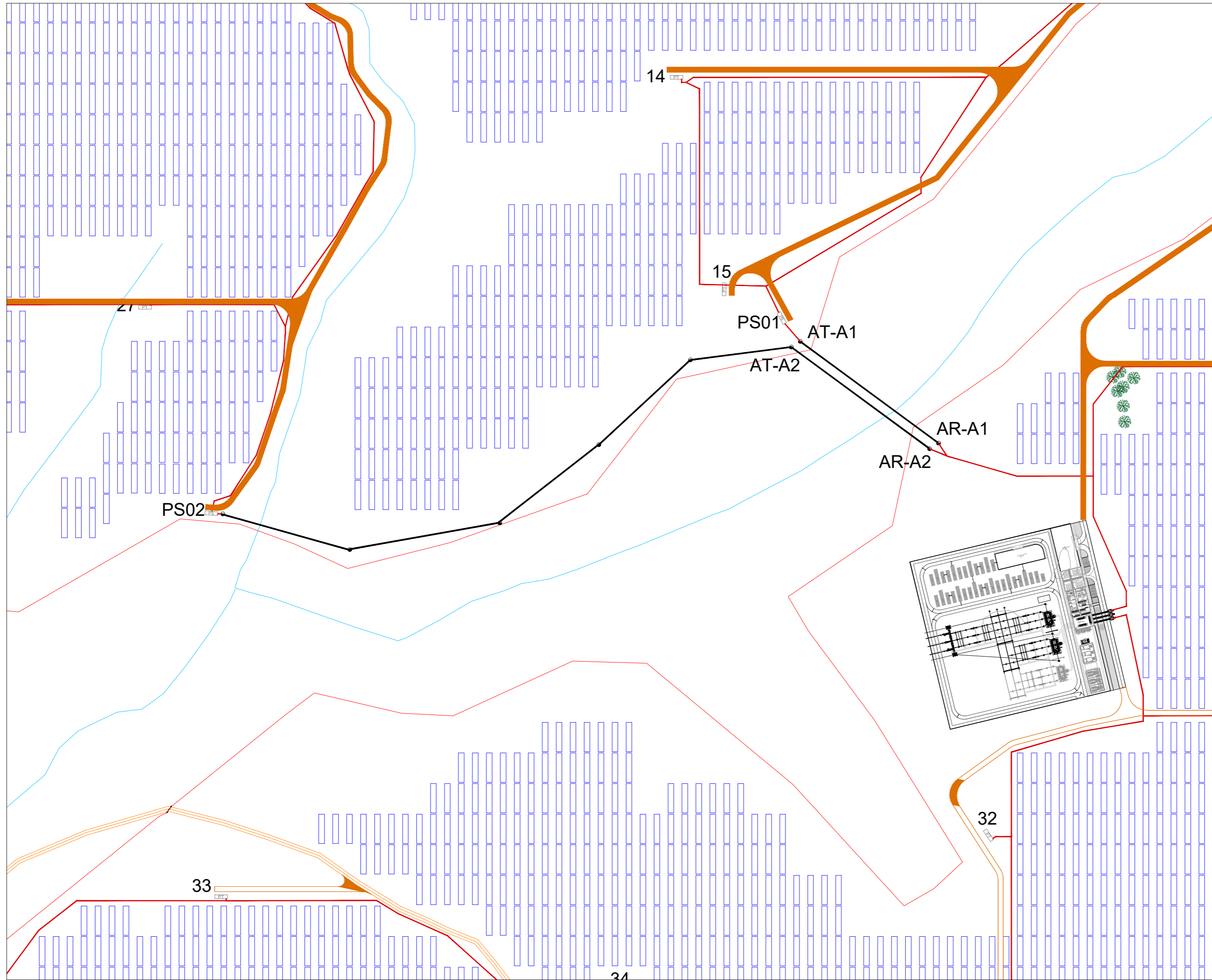
Projeto:  
**CENTRAL SOLAR DO PAIVA**

Localização:  
**VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL**

Título do desenho:  
**ESQUEMA UNIFILAR MT DA CENTRAL**



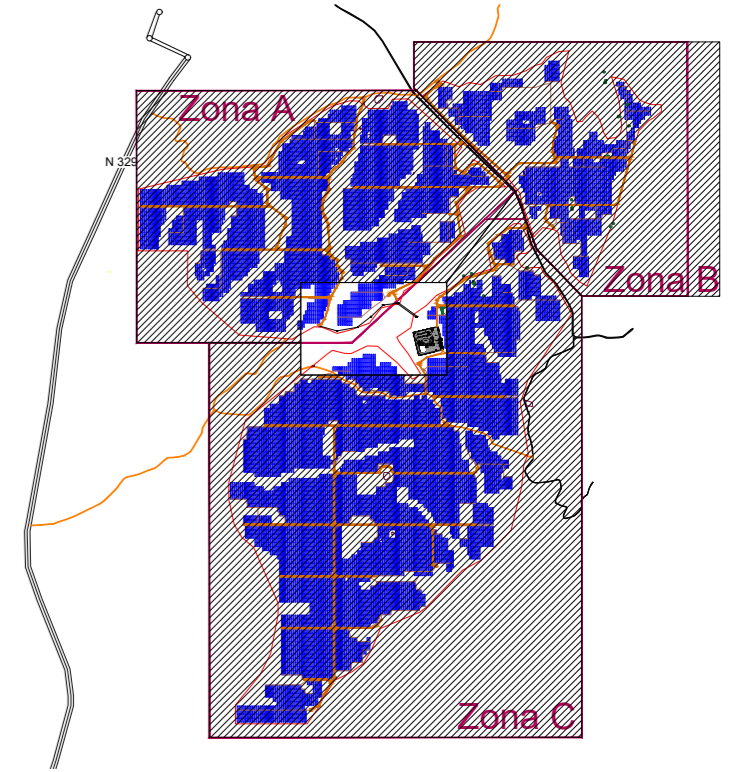
Desenho Nº	GW.PT.20177.04.PL.D.MAT.120.00	
Escala	Formato	Folha
1: 50	A3	1/1
Concepção		Verificação
2022.01.07		CM
2022.01.07		CM



DADOS DA CENTRAL FOTOVOLTAICA			
MODULOS	MODELO	POTÊNCIA	QUANTIDADE
	TSM-600 DE 20	600 Wp	447 644
STRINGS	MODULOS POR STRING	QUANTIDADE	
	34	13 166	
INVERSORES	MODELO	POTÊNCIA	QUANTIDADE
	SG2500/SG3400	2 75-3,59 MVA	63
POSTO DE TRANSFORMAÇÃO	MODELO	POTÊNCIA	QUANTIDADE
	SG ST 2500/3400	2 75-3,59 MVA	63
ESTUTURA	TIPO	CONFIGURAÇÃO	TILT
	seguidor	...	0°
DADOS MECÂNICOS	AZIMUTE	PITCH	PERIMETRO DO PARQUE
	0°	Varav.	19,88 km
		ÁREA DO PARQUE	548 ha
POTÊNCIA DE PICO DA CENTRAL:		268,6	MWp
POTÊNCIA NOMINAL DA CENTRAL:		220	MVA

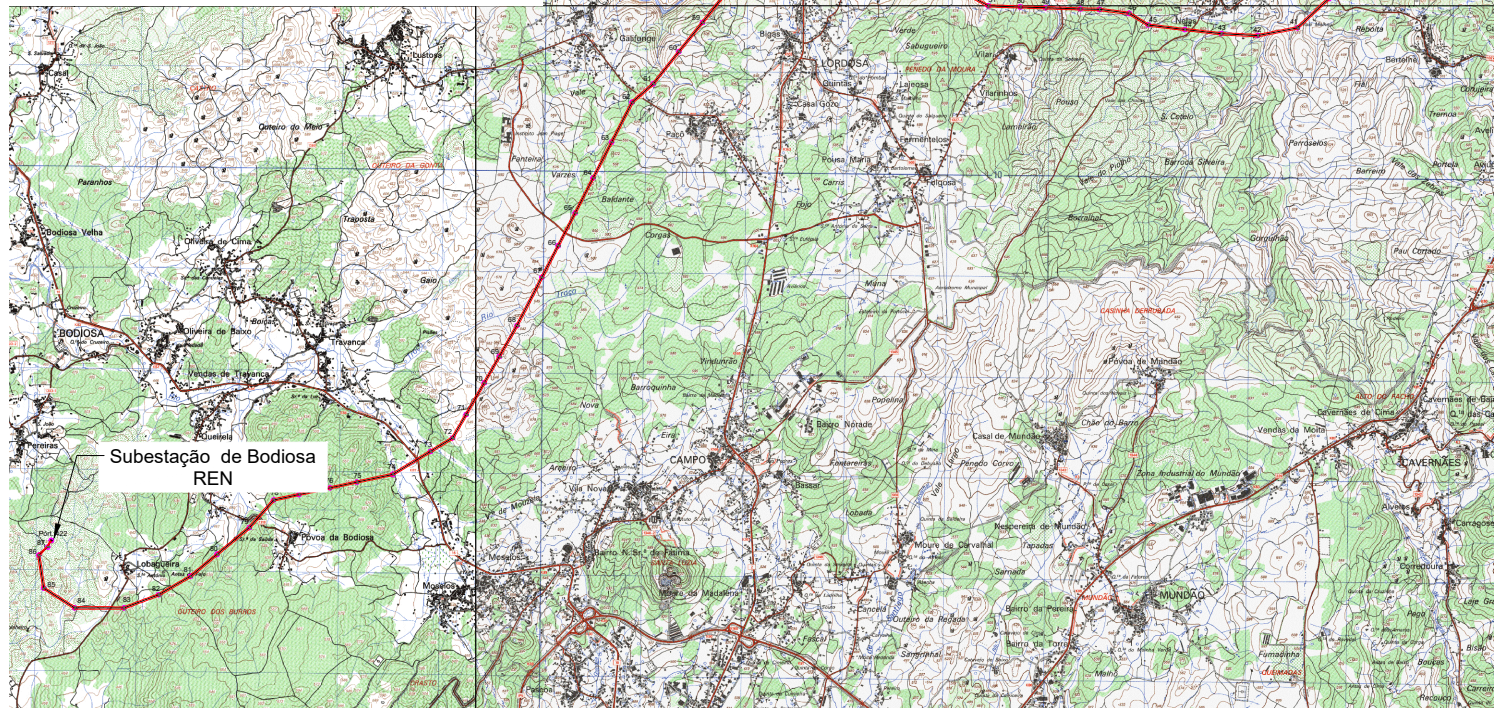
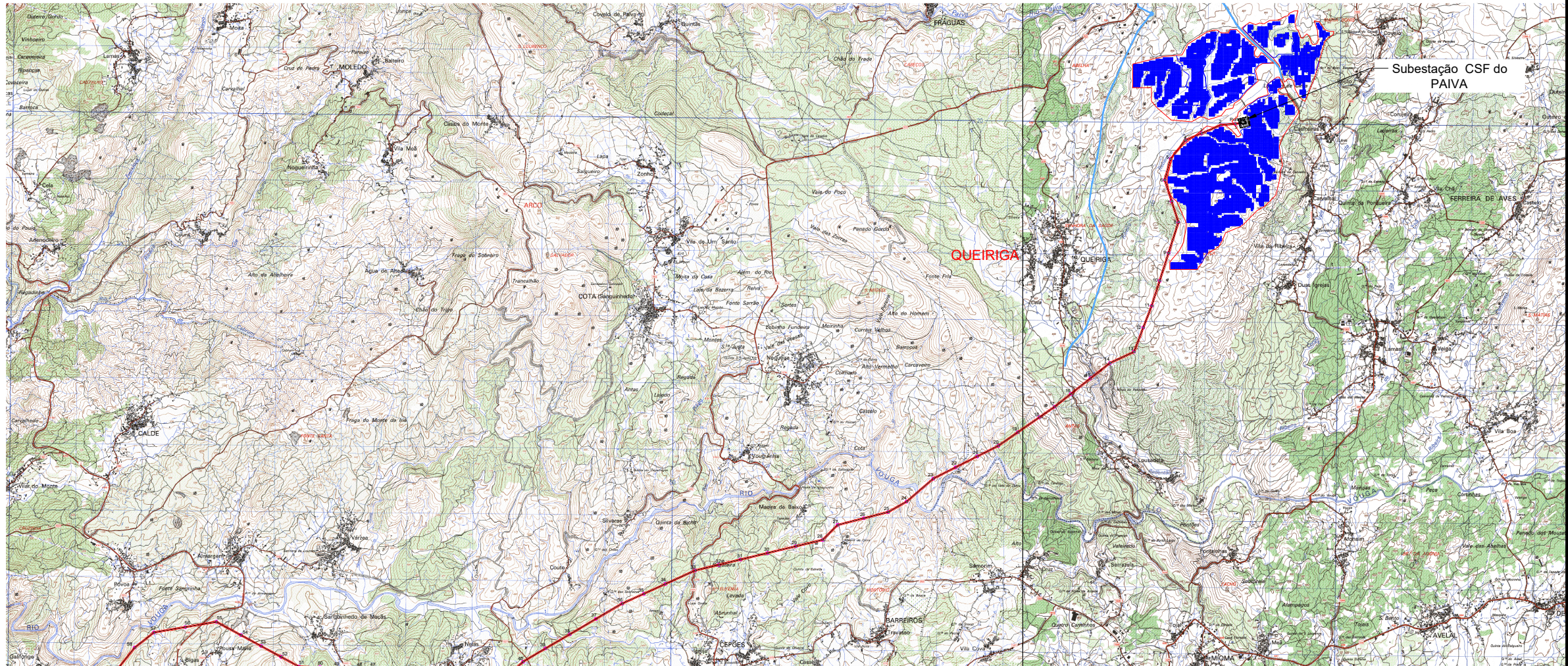
LEGENDA:

- Entrada do Parque PV
- Vedação
- Estrada Existente
- Caminho Existente
- Caminho Interno
- Módulos Fotovoltaicos
- Posto de Transformação
- Linha Aérea 30kV
- Interligação Subestação
- Apoio Linha Aérea 30kV
- Subestação 30/400kV
- Valias MT
- Valias BT
- Linha Aérea 30kV Existente
- Linhas de Água
- Valetas
- Passagens Hidráulicas
- Árvore a Preservar
- Geossílios
- Apoio Linha MAT 400kV
- Linha MAT 400kV



GW.PT.2017.04 | A informação constante neste documento é propriedade da Gerawatt, e não pode ser reproduzida, divulgada, cedida ou copiada, no todo ou em parte, sem autorização expressa. Reservados todos os direitos pela legislação em vigor, com obrigação de indemnização à Gerawatt em caso de incumprimento. GW.PT.2017.04 | The information within this document is Gerawatt's property, it can not be reproduced, advertised, given away or copied, totally or partially without authorization. All rights reserved. In accordance with the legislation in power, under the penalty of indemnity to Gerawatt resultant of any damage due to law breach.

Rev.	Descrição	Data	Assinatura
Cliente: DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORIA Lda			
Projeto: CENTRAL SOLAR DO PAIVA			
Localização: VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL		Desenho Nº GW.PT.2017.04.PL.D.MAT.350.00	
Título do desenho: INTERLIGAÇÃO ENTRE A ZONA A E C LINHA MT INTERNA (30kV)		Concepção 2022.01.07 CM	
Escala 1:2.500		Verificação 2022.01.07 CM	
Formato A2		Folha 1/1	



**LEGENDA:**

	Linha Interligação RESP
	Apoio da Linha de Interligação
	Modulos Fotovoltaicos

Rev.	Descrição	Data	Assinatura
--	--	--	--
--	--	--	--

Ciente:  
**DAPSUN - INVESTIMENTO E CONSULTADORA Lda**

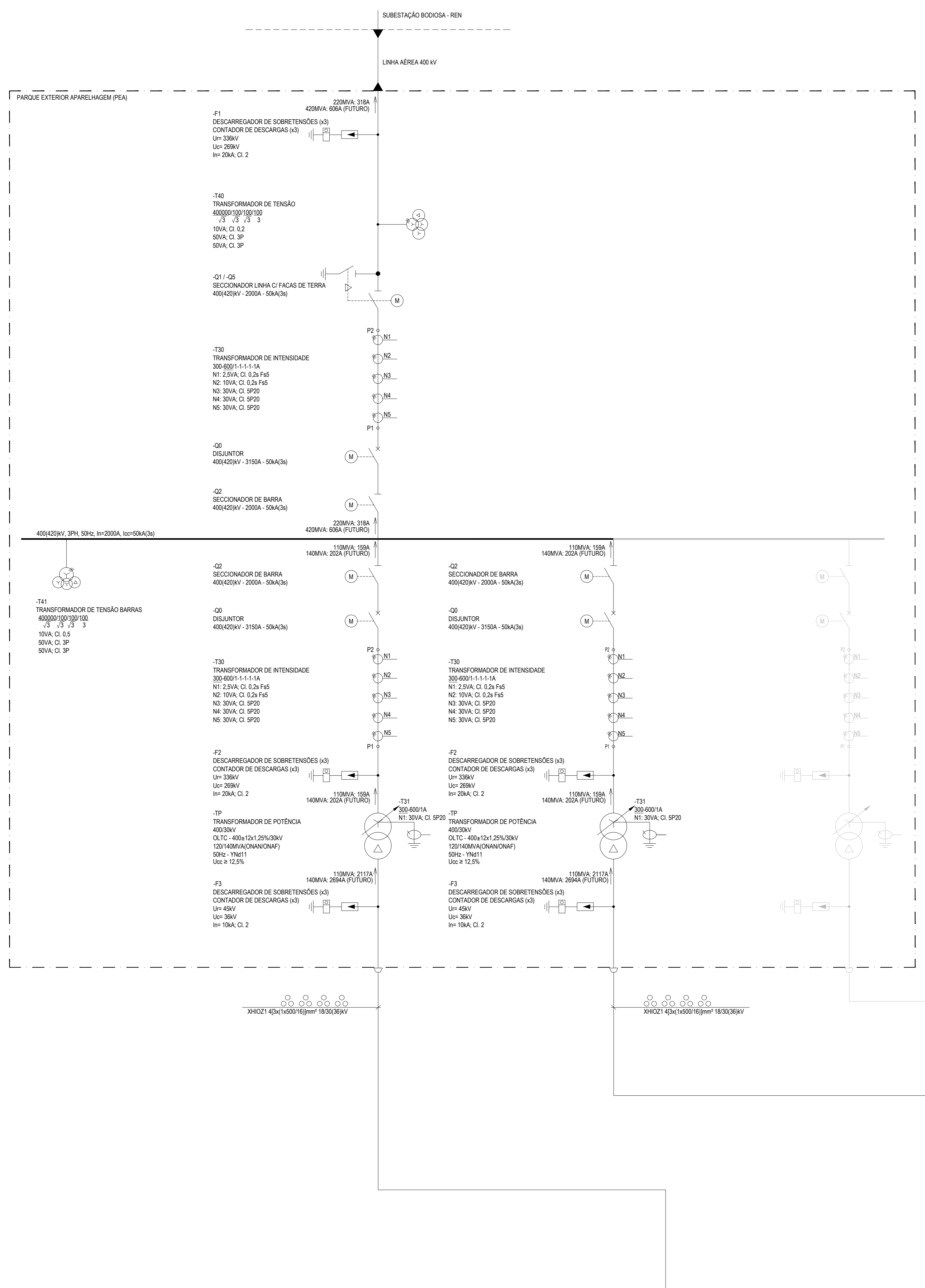
Projeto:  
**CENTRAL SOLAR DO PAIVA**

--

Localização:  
**VILA NOVA DE PAIVA, PORTUGAL**

Título do desenho:  
**LINHA INTERLIGAÇÃO RESP (400KV)  
 TRAÇADO EM PREVISTO**

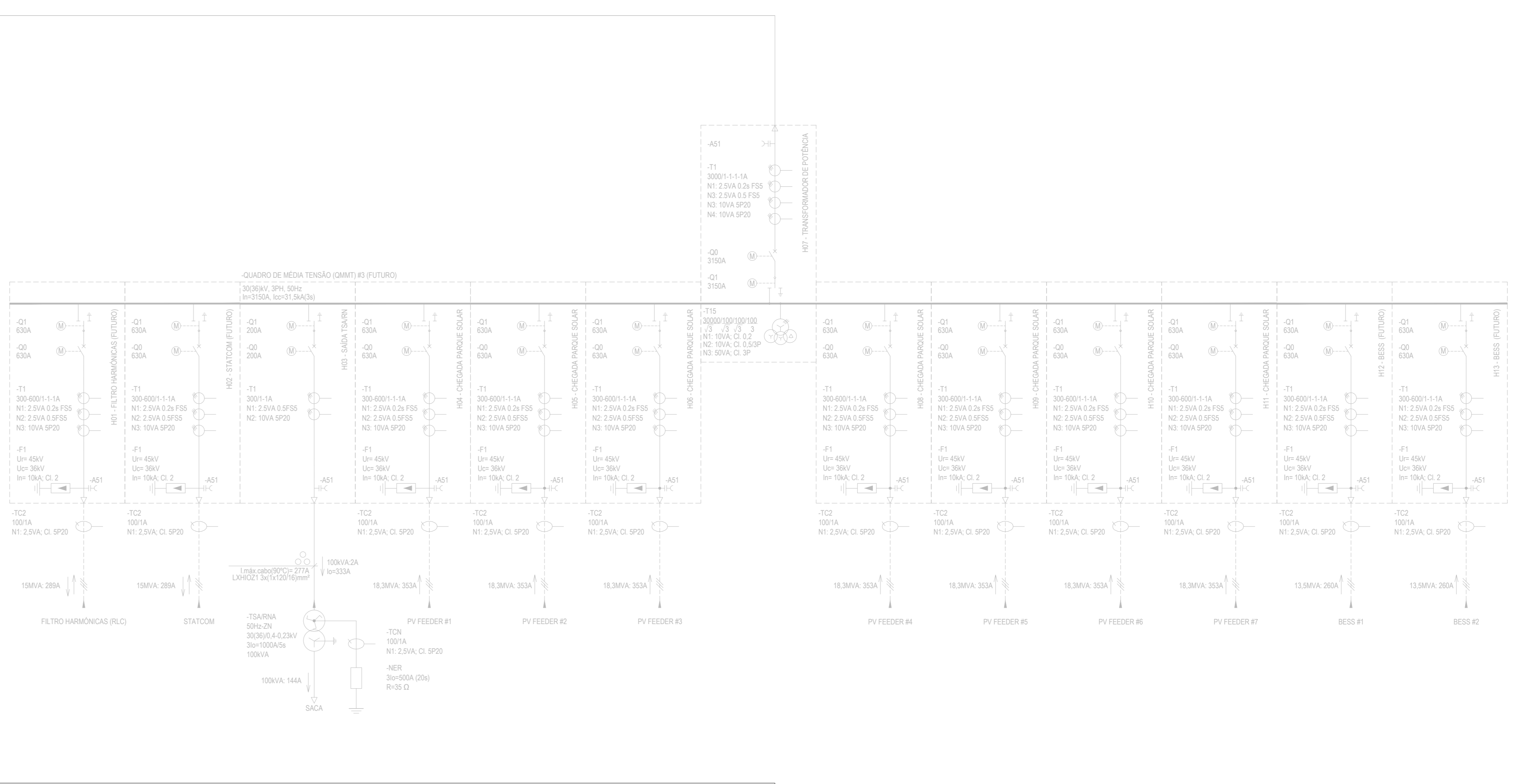
Desenho Nº	GW.PT.20177.04.PL.D.MAT.500.00	
Escala	Formato	Folha
1: 75 000	A3	1/1
		Concepção
		2022.01.07    CM
		Verificação
		2022.01.07    CM



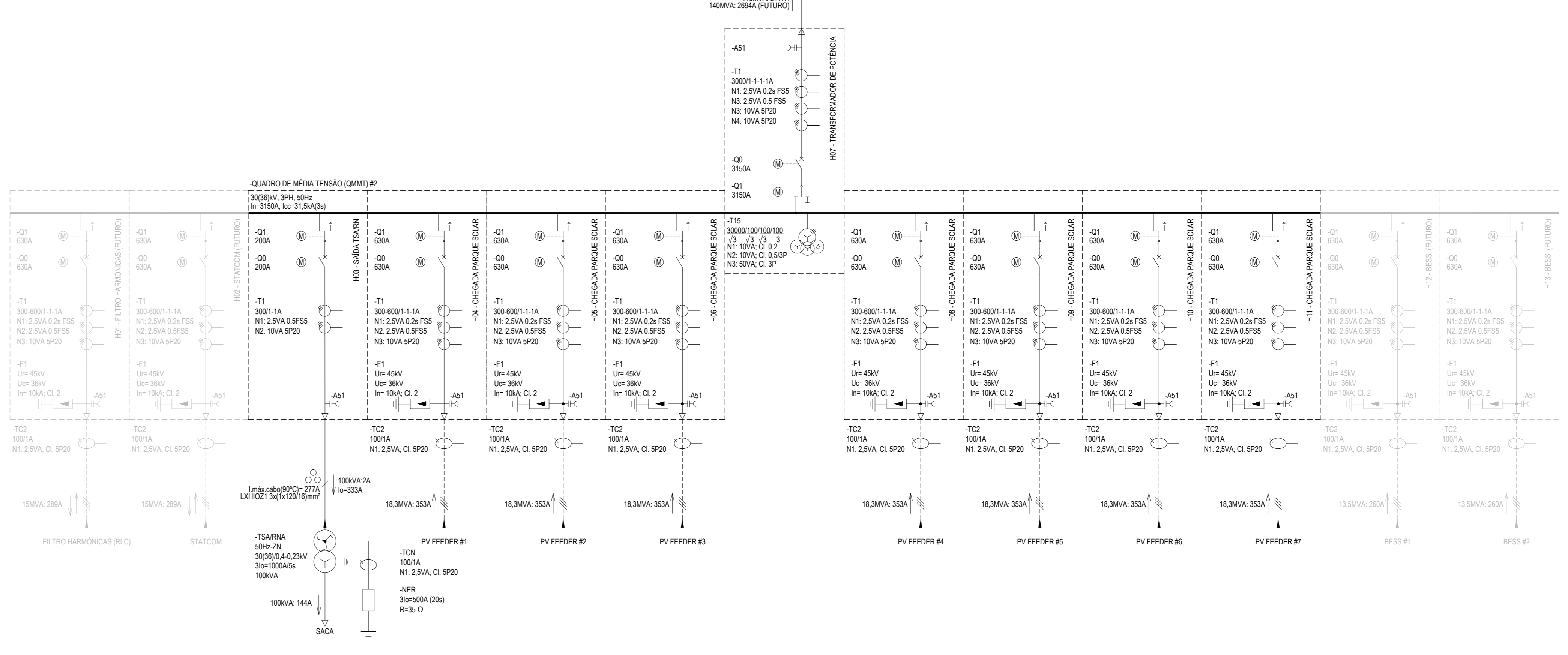
EDIFÍCIO DE COMANDO (EC)



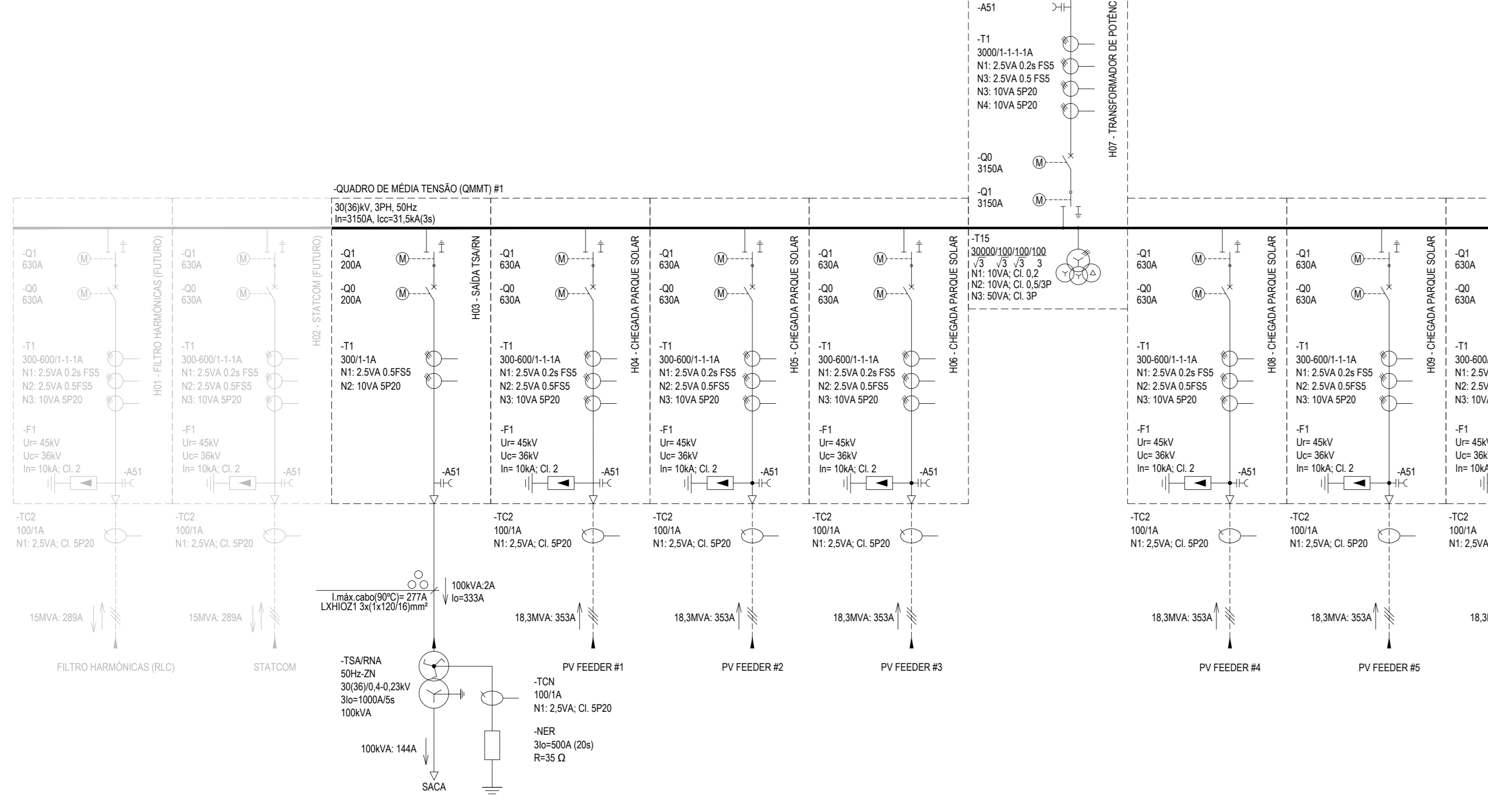
QUADRO DE MÉDIA TENSÃO (QMT) #1 (FUTURO)



QUADRO DE MÉDIA TENSÃO (QMT) #2



EDIFÍCIO DE COMANDO (EC)



QUADRO DE MÉDIA TENSÃO (QMT) #1



NOTAS GERAIS

CAISO DE VERIFIQUE QUALQUER INCOMPATIBILIDADE NO PRESENTE PROJETO. A MESMA DEVERÁ DE MEDATO SER COMARCADA POR ESSO PROJETO. ESTE DESENHO CARECE DE CONSULTA E ANÁLISE DE OUTRAS PEÇAS DE PROJETO. DEVERÃO SER VERIFICADAS EM OBRA TODAS AS CONDIÇÕES ASSUMIDAS NO PROJETO. OS VALORES DAS POTÊNCIAS DOS ENROLAMENTOS SECUNDÁRIOS, CORRENTES MÁXIMAS E DE CURTO CIRCUITO DOS TRANSFORMADORES DE MÉDIA TENSÃO SERÃO VERIFICADOS EM FASE DE PROJETO DE EXECUÇÃO COM A REALIZAÇÃO DE UM ESTUDO PARA O EFEITO.

LEGENDA:

- TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA COM REGULAÇÃO EM CARGA GRUPO DE LIGAÇÕES ESTRELA-TRIÂNGULO
- TRANSFORMADOR ZIG-ZAG COM SECUNDÁRIO DE SERVOPOS AUXILIARES GRUPO DE LIGAÇÕES ZN
- SECCIONADOR MOTORIZADO COM FASCAS PRINCIPAIS E FASCAS DE TERRAS ADEQUADAS
- SECCIONADOR MOTORIZADO
- DISJUNTOR MOTORIZADO
- TRANSFORMADOR DE TENSÃO (COM QUATRO ENROLAMENTOS)
- TRANSFORMADOR DE INTENSIDADE (AM NÚCLEO)
- SECCIONADOR DE TRÊS POSIÇÕES COM LIGAÇÃO À TERRA
- INTERRUPTOR FUSÍVEL COM LIGAÇÃO À TERRA
- DISJUNTOR FUSO MOTORIZADO
- DESCARREGADOR DE SOBRETENSÕES
- CONTADOR DE DESCARGAS
- LIGAÇÃO À TERRA
- RETIFICADOR AC/DC
- BATERIA
- DIVISOR CAPACITIVO DE TENSÕES COM SINALIZADOR LUMINOSO
- FUTURO

Rev.	01	13/07/21	Revisão de acordo com comentário do cliente	ALS
Rev.	02	16/05/21	Verificação inicial	ALS
Rev.		Data	Descrição das alterações	Aprov.



Cliente: **lightsourcebp**

PROJETO: **CENTRAL SOLAR DO PAIVA**

Fase: **LICENCIAMENTO**

Designação: **SUBESTAÇÃO 30/400KV - 2x140 MVA**  
**ESQUEMA UNIFILAR GERAL**

Elaborado:	INDICADAS	Projeto:	ALS
Data:	18-05-2021	Desenho:	BVG
Problemas:	12020-0205-00	Verificação:	ALS
Arquivos:	12020-0205-00-ELE-LI-PD-001-1.dwg	Aprovação:	ALS

Desenho Nº: **ELE-LI-PD-001 01**

Este projeto é propriedade do GRUPO QUADRANTE. Seu conteúdo não poderá ser utilizado ou reproduzido no todo ou em parte, ou comunicado a terceiros sem a sua expressa autorização. Este documento só é válido para controle de obra e não para execução.

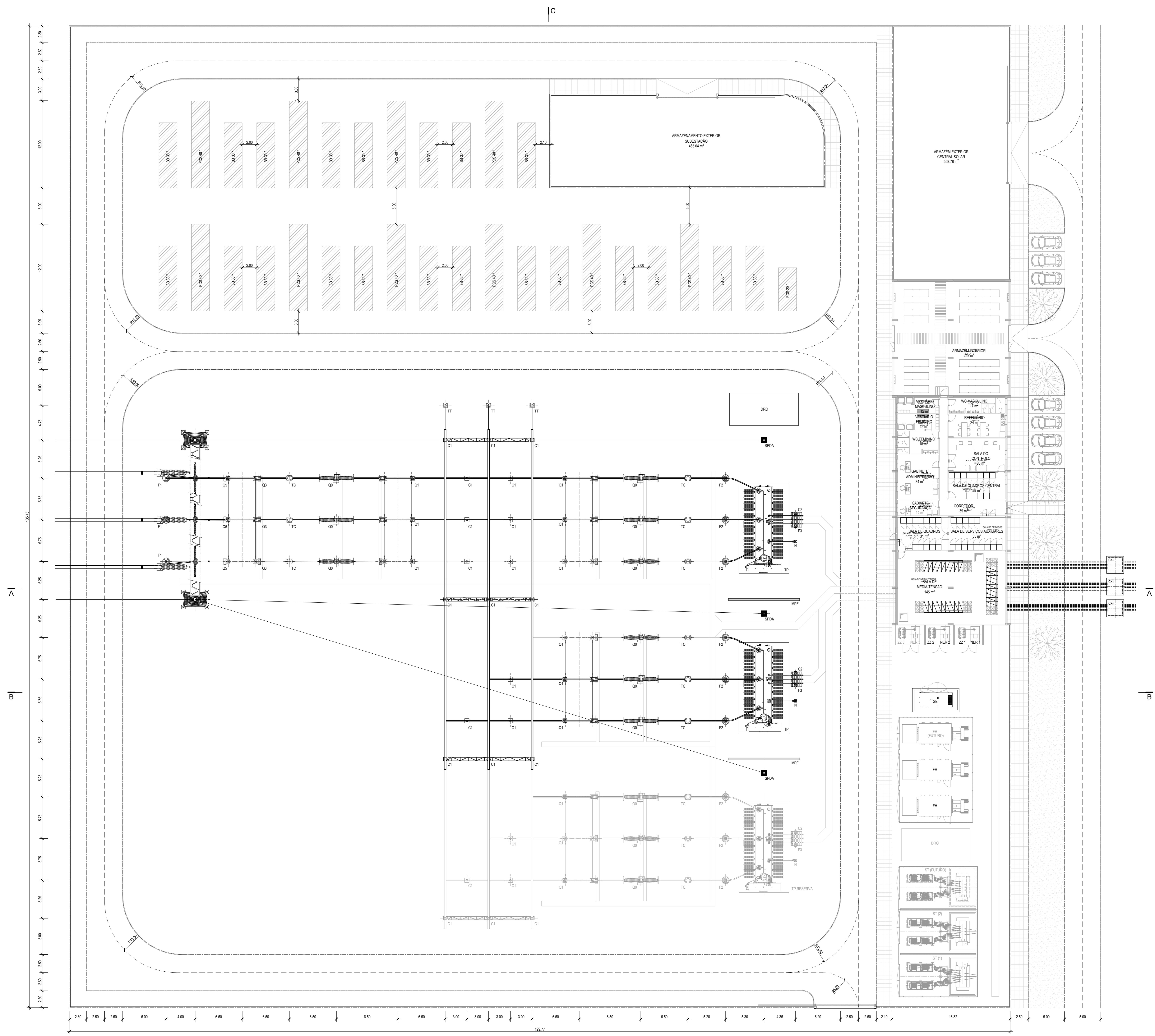
**NOTAS GERAIS**

CADASE VERIFIQUE QUALQUER INCOMPATIBILIDADE NO PRESENTE PROJETO. A MESMA DEVERÁ DE MEDIO TER COMUNICADA POR ESCRITO PARA O PROJETISTA.

ESTE DESENHO CARECE DE CONSULTA E ANÁLISE DE OUTRAS PEÇAS DE PROJETO.

DEVERÃO SER VERIFICADAS EM OBRA TODAS AS CONDIÇÕES ASSUMIDAS NO PROJETO.

- LEGENDA**
- C1 - COLUNA ISOLANTE 400V - C10-1425
  - C2 - COLUNA ISOLANTE 38kV - C4-170
  - F1 - DESCARREGADOR DE SOBRETENSÕES LINHA 400V, 20A
  - F2 - DESCARREGADOR DE SOBRETENSÕES TRANSFORMADOR 400V, 20A
  - F3 - DESCARREGADOR DE SOBRETENSÕES TRANSFORMADOR 38kV, 100A
  - CD - CONDUTAS DE DESCARGAS
  - TT - TRANSFORMADOR DE TENSÃO 400V - 50000 100 100 100 V
  - TC - TRANSFORMADOR DE CORRENTE 30A/0,15-1-1-1A
  - O1 - SECCIONADOR SEM FACHAS DE TERRA 400V, 2000A, 50A
  - O3 - SECCIONADOR COM FACHAS DE LINHA DE TERRA 400V, 2000A, 50A
  - Q0 - DISJUNTOR 400V, 3150A, 50A
  - TP - TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA 400/38kV, 120/140MVA, YN11
  - ZZ - TRANSFORMADOR ZIG ZAG 30/5,4,0,23kV, 1500VA, 1000A/5
  - NER - RESISTÊNCIA DE NEUTRO 500A/2s
  - GE - GERADOR DE EMERGÊNCIA 400V, 50kVA
  - ST - STATION
  - N - ATERRAMENTO DO NEUTRO DO TRANSFORMADOR
  - DRO - DEPOSITO DE RETENÇÃO DE ÓLEOS
  - MPF - MURO PARA FOGO
  - RIC - FILTRO HARMÔNICO
  - PE - TORRE DE PARAFUSOS E SEDA
  - PCS 4P - POWER CONVERSION STATION DE 40PT HC
  - PCS 2P - POWER CONVERSION STATION DE 20PT HC
  - BB 3P - BATTERY BLOCKS DE 30PT HC



PLANTA  
ESCALA 1:200

Rev	Data	Descrição das alterações	Aprov.
01	26/07/21	Revisão de acordo com comentários do cliente	ALS
02	19/08/21	Versão inicial	ALS



Cliente  
**lightsourcebp**

PROJETO  
**CENTRAL SOLAR DO PAIVA**

Fase  
**LICENCIAMENTO**

Designação  
**SUBESTAÇÃO 30/400kV - 2x140 MVA**

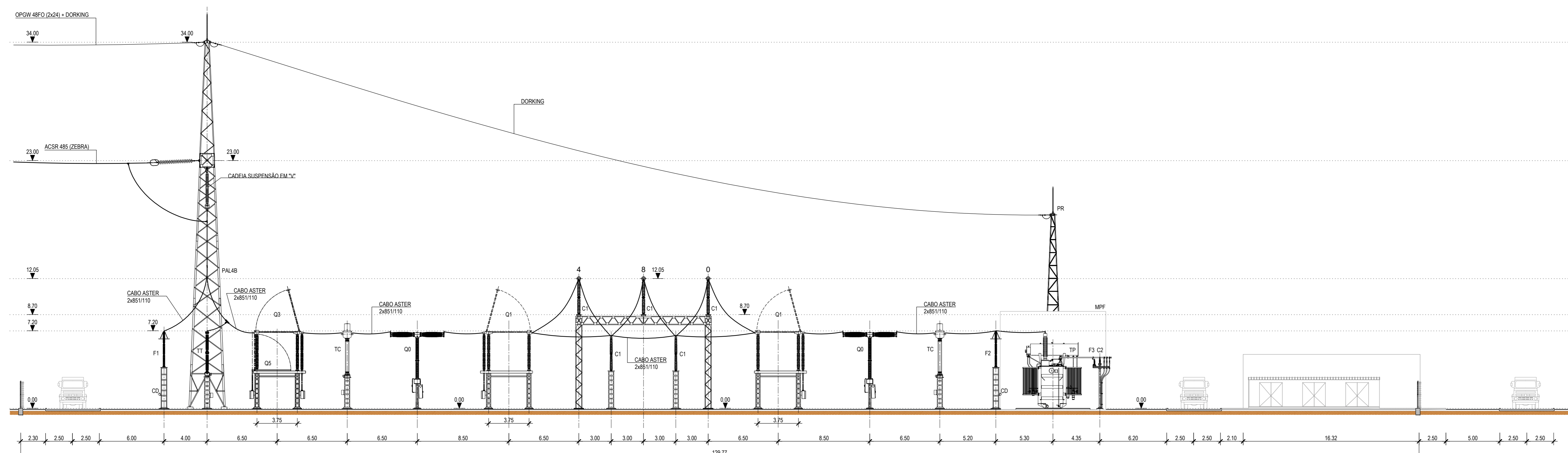
DISPOSIÇÃO DE EQUIPAMENTOS  
PLANTA GERAL

Estádo	INDICADAS	Projeto	ALS
Data	18-06-2021	Desenho	BVG
Processo	12020-020-00	Verificação	ALS
Arquivo	12020-020-00-ELE-LI-PD-012-1.dwg	Aprovação	ALS

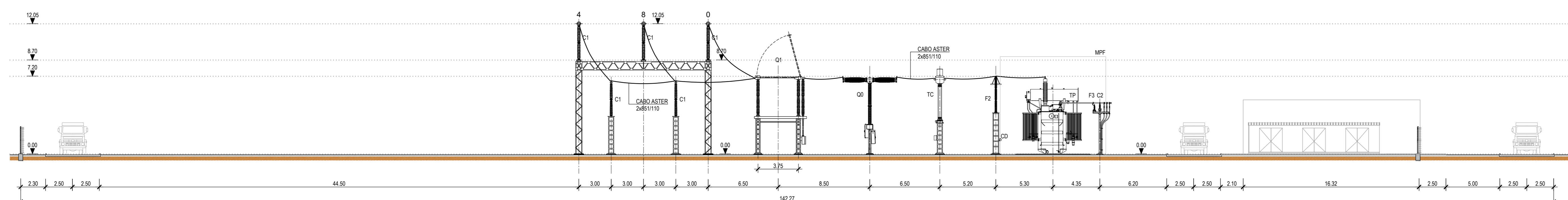
Desenho Nº  
**ELE-LI-PD-012 01**

Este documento é propriedade do GRUPO QUADRANTE. Não podendo ser utilizado ou reproduzido no todo ou em parte, ou compartilhado à terceiros, sem a sua expressa autorização. Este documento só é válido para o projeto especificado.

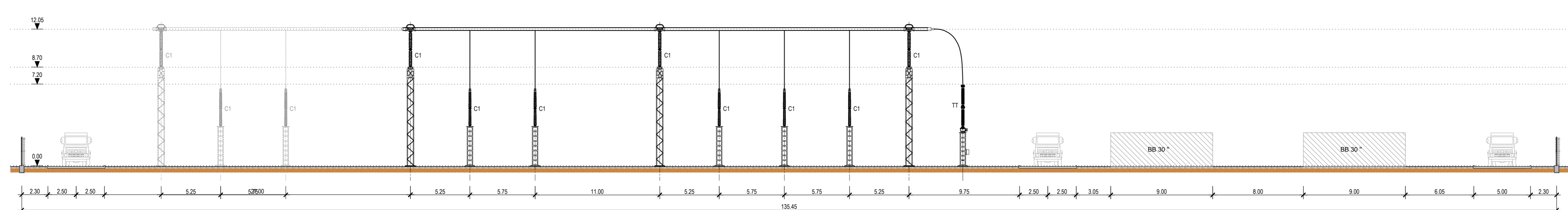
- NOTAS GERAIS**
- CASO SE VERIFIQUE QUALQUER INCOMPATIBILIDADE NO PRESENTE PROJETO, A MESMA DEVERÁ DE imediato SER COMUNICADA POR ESCRITO PARA O PROJETISTA.
  - ESTE DESENHO CARECE DE CONSULTA E ANÁLISE DE OUTRAS PEÇAS DE PROJETO.
  - DEVEM SER VERIFICADAS EM OBRA TODAS AS CONDIÇÕES ASSUMIDAS NO PROJETO.
- LEGENDA**
- C1 - COLUNA ISOLANTE 400kV - C10-1425
  - C2 - COLUNA ISOLANTE 30kV - C4-170
  - F1 - DESCARREGADOR DE SOBRETENSÕES LINHA 400kV, 20kA
  - F2 - DESCARREGADOR DE SOBRETENSÕES TRANSFORMADOR 400kV, 20kA
  - F3 - DESCARREGADOR DE SOBRETENSÕES TRANSFORMADOR 30kV, 10kA
  - CD - CONDUTAS DE DESCARGAS
  - TT - TRANSFORMADOR DE TENSÃO 400kV - 80000 100 100 100 V
  - TC - TRANSFORMADOR DE CORRENTE 30kV/115-11-11kV
  - Q1 - SECCIONADOR SEM FACAS DE TERRA 400kV, 2000A, 60kA
  - Q2 - SECCIONADOR COM FACAS DE LINHA DE TERRA 400kV, 2000A, 60kA
  - Q3 - DISJUNTOR 400kV, 3150A, 60kA
  - TP - TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA 400/30kV, 120/140MVA, YN11
  - ZZ - TRANSFORMADOR ZIG-ZAG 30/5 kV, 4.25kV, 150kVA, 1000A/5
  - NER - RESISTÊNCIA DE NEUTRO 500A/2k
  - GE - GERADOR DE EMERGÊNCIA 400V, 50kVA
  - ST - STATCOM
  - N - ATERRAMENTO DO NEUTRO DO TRANSFORMADOR
  - DRO - DEPOSITO DE RETENÇÃO DE ÓLEOS
  - MPF - MURO PARA FOGO
  - RLC - FILTRO HARMÔNICO
  - PE - TORRE DE PARAFUSOS E SEDA
  - PCS 40 - POWER CONVERSION STATION DE 40FT HC
  - PCS 20 - POWER CONVERSION STATION DE 20FT HC
  - BB 30 - BATTERY BLOCKS DE 30FT HC



CORTE A-A  
ESCALA 1:200



CORTE B-B  
ESCALA 1:200



CORTE C-C  
ESCALA 1:200

Rev	Data	Descrição das alterações	Aprov.
01	18/07/21	Revisão de acordo com comentários do cliente	ALS
02	18/08/21	Versão inicial	ALS



lightsourcebp

PROJETO  
**CENTRAL SOLAR DO PAIVA**

Fase  
**LICENCIAMENTO**

Designação  
**SUBESTAÇÃO 30/400kV - 2x140 MVA**

DISPOSIÇÃO DE EQUIPAMENTOS CORTES

Escalas	INDICADAS	Projeto	ALS
Data	18-06-2021	Desenho	BVG
Processo	T0203-0205-00	Verificação	ALS
Arquivo	T0203-0205-00-ELE-LI-PD-013-1.dwg	Aprovação	ALS

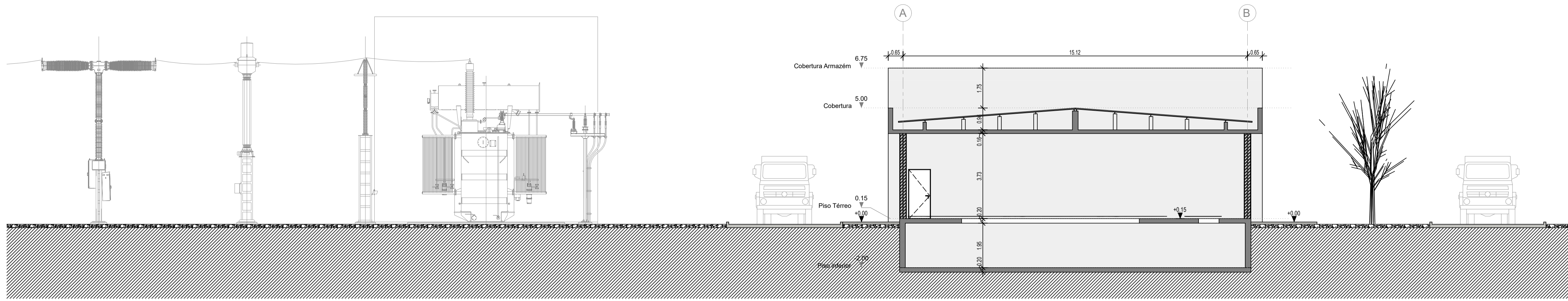
Desenho Nº  
**ELE-LI-PD-013 01**

Este desenho é propriedade do GRUPO QUADRANTE. Não podendo ser utilizado ou reproduzido no todo ou em parte, ou comunicado a terceiros sem a sua expressa autorização. Este documento só é válido para o projeto especificado.

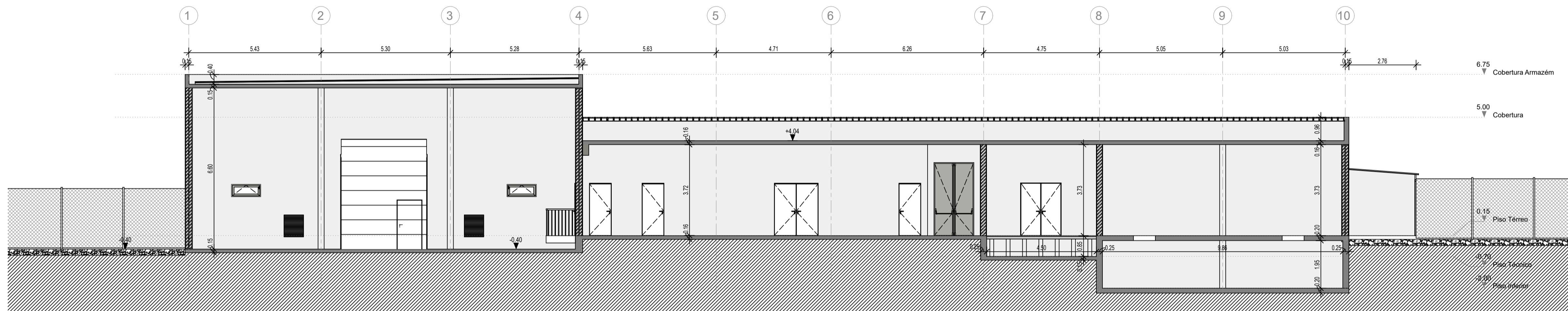


**NOTAS GERAIS**

- ESTE DESENHO CARECE DA CONSULTA E ANÁLISE DE OUTRAS PEÇAS DO PROJETO;
- TODAS AS ESPECIALIDADES DEVEM SER EXECUTADAS CONFORME PROJETO ESPECÍFICO;
- DEVERÃO SER VERIFICADAS EM OBRA TODAS AS CONDIÇÕES DE PROJETO;
- TODAS AS COTAS APRESENTADAS DEVERÃO SER AFERIDAS EM OBRA;
- AS COTAS INDICADAS SÃO RELATIVAS: 0.00 (COTA RELATIVA);



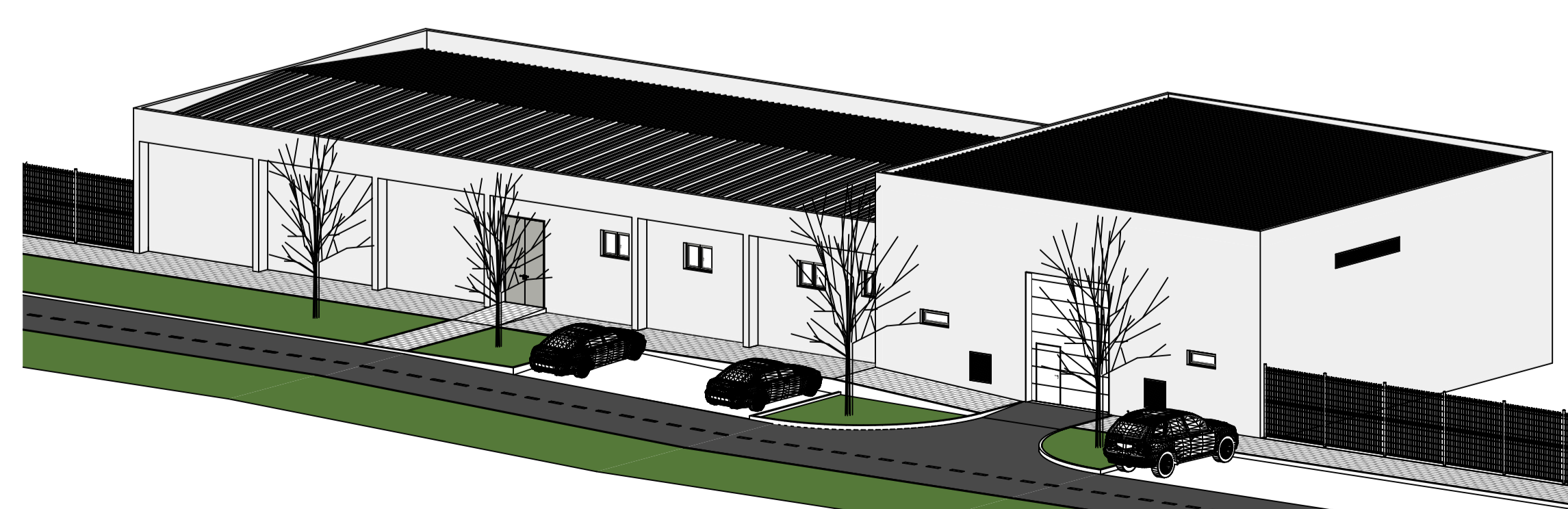
**CORTE A-A**  
1 : 100



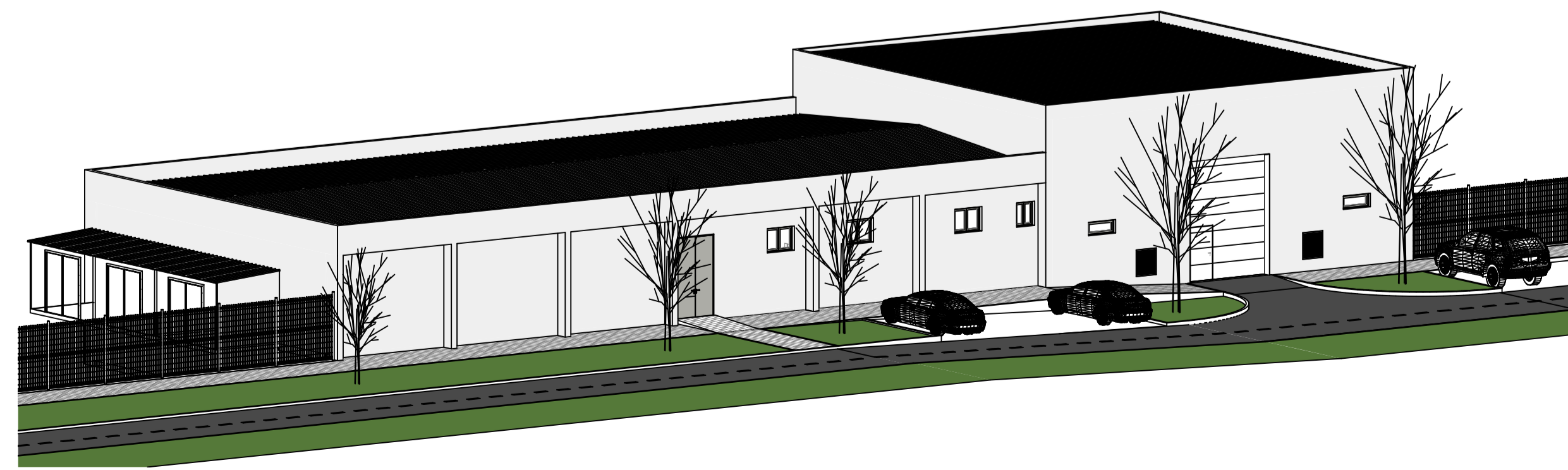
**CORTE B-B**  
1 : 100



**PERSPETIVA 1**



**PERSPETIVA 2**



**PERSPETIVA 3**

Rev.	Data	Descrição das alterações	Aprov.



Cliente

**lightsourcebp**

PROJETO

**CENTRAL SOLAR DO PAIVA**

Fase

**LICENCIAMENTO**

Designação

**ARQUITETURA EDIFÍCIO DE COMANDO**

**CORTES E PERSPETIVAS**

Escalas :  
Data : 16/07/2021  
Processo : T2020-205-01  
Ficheiro : T2020-0205-00-CIV-LI-PD-033

Projeto: Designer  
Desenhado: FSR  
Verificado: Checker  
Aprovado: Approver

Desenho Nº

**CIV-LI-PD-033**

Revisão

Este desenho é propriedade do GRUPO QUADRANTE, não podendo ser utilizado ou reproduzido no todo ou em parte, ou comunicado a terceiros, sem a sua expressa autorização. Este desenho só é válido para construção depois de devidamente assinado.