

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento****GALPH₂Park****ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ORIGEM RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

Páginas revistas:

DIRECTOR DO PROJECTO: A. Farracho
(nome & rúbrica)

Rev	Data DD/MM/AA	DESCRIÇÃO	EMITIDO (nome & rúbrica)	VERIFICADO (nome & rúbrica)	APROVAÇÃO TÉCNICA (nome & rúbrica)
2	24-10-2022	Atualização - Reemissão para Licenciamento	JM / CA / PF / JO	MS / SQF / SP / SF / PV	PV
1	23-09-2022	Reemissão para Licenciamento	JM / CA / PF / JO	MS / SQF / SP / SF / PV	PV
0	11-07-2022	Emissão para Licenciamento	JM / CA / PF / JO	MO / SQF / PV	PV

REVISÕES DO DOCUMENTO

As secções modificadas na última revisão são identificadas por uma linha vertical na margem direita

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento****ÍNDICE**

1	PROJETO DE LICENCIAMENTO	5
1.1	ENQUADRAMENTO	5
1.2	LOCALIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO	5
1.2.1	Coordenadas geográficas da instalação e esquemas de implantação	7
1.2.2	Descrição sumária do estabelecimento	7
1.3	ENQUADRAMENTO DO LICENCIAMENTO INDUSTRIAL E AMBIENTAL	8
1.3.1	Regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental	8
1.3.2	Regime Jurídico de Prevenção de Acidentes Graves	9
2	NATUREZA E IMPORTÂNCIA DO PROJECTO	9
2.1	DADOS DA EMPRESA	10
2.2	DESCRIÇÃO DO LOCAL E ACESSOS À UNIDADE DE PRODUÇÃO	11
2.2.1	Informações e dados de projeto	11
3	DESCRIÇÃO DO ESTABELECIMENTO	18
3.1	DESCRIÇÃO GERAL	18
3.2	RECEPÇÃO E ARMAZENAGEM DE MATÉRIA-PRIMA À INSTALAÇÃO	19
3.2.1	Efluente tratado e Água industrial - Recepção e Armazenagem	19
3.2.2	Produção de água desmineralizada	21
3.2.3	Armazenagem água desmineralizada	30
3.2.4	Produção de Hidrogénio	30
3.2.5	Armazenagem de Hidrogénio e Compressores	35
3.2.6	Expedição de Hidrogénio	36
4	ESPECIALIDADES	37
4.1	UTILIDADES	37
4.2	AMBIENTE E SEGURANÇA	39
4.2.1	Substâncias e misturas perigosas	39
4.2.2	Regime das Emissões Industriais (REI) / Prevenção e Controlo de Poluição (PCIP):	40
4.2.3	Atmosferas Potencialmente Explosivas (ATEX)	40
4.2.4	Segurança contra incêndios	41
4.2.5	Distâncias de segurança	45
4.2.6	Ruído ambiente	46
4.2.7	Outras normas aplicáveis a Ambiente e Segurança:	46

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

4.3	CONSTRUÇÃO CIVIL.....	47
4.3.1	Dados geotécnicos	47
4.3.2	Terraplenagens	47
4.3.3	Elementos edificados	48
4.3.4	Vedação do Perímetro	51
4.4	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	51
4.4.1	Introdução.....	51
4.4.2	Constituintes do Sistema	52
4.4.3	Caraterísticas Principais dos Sistemas	53
4.4.4	Rede de terras.....	57
4.5	TELECOMUNICAÇÕES	58
4.5.1	Segurança.....	58
4.5.2	Normas e Regulamentos.....	60
4.6	SISTEMAS DE TUBAGENS, VÁLVULAS E ACESSÓRIOS	60
4.6.1	Generalidades	60
4.6.2	Marcação CE e Licenciamento	60
4.6.3	Dimensionamento das Tubagens.....	61
4.6.4	Especificações de Fornecimento e Montagem de Tubagens, Válvulas e Acessórios.....	61
4.6.5	Pintura e Isolamento.....	62
4.7	ÁGUA INDUSTRIAL, POTÁVEL E EFLUENTE TRATADO.....	62
4.8	ÁGUAS RESIDUAIS	63
4.8.1	Considerações Gerais.....	63
4.8.2	Normas de Referência e Legislação Aplicável	63
4.8.3	Sistemas de Drenagem	64
4.8.4	Sistema de drenagem de águas residuais domésticas.....	64
4.8.5	Sistema de Drenagem de Águas Pluviais	66
4.8.6	Sistema de Drenagem de Águas Potencialmente contaminadas	70
4.8.7	Sistema de Drenagem de efluente salino	74
4.9	ÁGUA POTÁVEL	74
4.9.1	Normas de Referência e Legislação Aplicável	74
4.9.2	Pontos de Distribuição de Água Potável	74
5	CÓDIGOS E NORMAS APLICÁVEIS	76
5.1	ESPECIFICAÇÕES, CÓDIGOS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS À MECÂNICA E AO PROCESSO.....	76
5.2	NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS À ELETRICIDADE, INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLO....	77
5.3	NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS À CONSTRUÇÃO CIVIL.....	78
5.4	NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS À SEGURANÇA E AMBIENTE	79

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

6	PEÇAS DESENHADAS	81
6.1	ANEXO 1: PROCESS FLOW DIAGRAM – PFD TÍPICO	81
6.2	ANEXO 2: PLANTAS GERAIS DE LOCALIZAÇÃO	81
6.2.1	Anexo 2.1: Unidade de Produção de Hidrogénio H ₂ V - Plot Plan geral e Planta de Localização	81
6.2.2	Anexo 2.2: Plantas, Alçados e Cortes das Secções e Equipamentos Principais da Instalação	81
6.2.3	Anexo 2.3: Unidade de Produção de Hidrogénio H ₂ V - Planta de Implantação	81
6.2.4	Anexo 2.4: Desenho de Alçados de Conjunto	81
6.3	ANEXO 3: ESQUEMAS ELÉTRICOS GERAIS	81
6.3.1	Anexo 3.1: Esquema Elétrico da Unidade de Eletrólise	81
6.3.2	Anexo 3.2: Topologia SAS	81
6.4	ANEXO 4: DESENHOS DE SEGURANÇA	81
6.4.1	Anexo 4.1: Distâncias de Segurança	81
6.4.2	Anexo 4.2: Rede de água de combate a incêndio	81
6.4.3	Anexo 4.3: Layout de detetores de F&G (fogo e gás)	81
6.4.4	Anexo 4.4: Desenho ATEX	82
6.5	ANEXO 5: REDES DE DRENAGEM	82
6.5.1	Anexo 5.1: Rede de drenagem pluvial	82
6.5.2	Anexo 5.3: Rede de drenagem de águas residuais potencialmente contaminadas	82
6.5.3	Anexo 5.4: Pré-tratamento de águas residuais potencialmente contaminadas	82
6.6	ANEXO 6: PLANTA DE PAVIMENTOS	82
6.7	ANEXO 7: PLANTA DE EQUIPAMENTOS RUIDOSOS	82
6.8	ANEXO 8: REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	82
6.9	ANEXO 9: REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE HIDROGÉNIO	82
7	TERMO DE RESPONSABILIDADE DO PROJETO	83

GALPH₂Park

ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL

Projeto de Licenciamento

1 PROJETO DE LICENCIAMENTO

1.1 ENQUADRAMENTO

Pretende a Petrogal S.A proceder à construção de um novo estabelecimento para produção, armazenamento e expedição de Hidrogénio Verde, na zona da industrial e logística de Sines (ZILS), designadamente na parcela da Unidade de Execução B1 (também designada por UOPGB1).

O novo estabelecimento denominado por GALPH₂PARK terá como atividade principal a Fabricação de Gases Industriais, com CAE principal 20110 para produção de hidrogénio verde.

O licenciamento é requerido por Petrogal S.A. com o número de contribuinte (NIF) 500 697 370.

É previsto até 2028 que o estabelecimento tenha uma capacidade total instalada de 1,5GW. A sua implementação, à data, está prevista em três fases, a saber:

1. 100MW até 2025
2. + 600MW até 2026
3. + 800 MW até 2028.

O presente projeto refere-se à 1ª fase, implementação dos 100MW.

Na ZILS também se encontram instaladas outras unidades industriais como:

- **Refinaria de Sines**
- **Enerfuel**
- **Euroresinas** (produção de formaldeído e resinas)
- **Recipneu** (reciclagem de pneus)
- **Metalsines** (fabricação e reparação de material circulante para Caminho de Ferro)
- **Repsol Polímeros** (Complexo Petroquímico)
- **Repsol Portuguesa** (armazenagem de gasóleo)
- **Indorama** (produção de PTA ácido teraftálico)
- **Air Liquide**
- E ainda a Central Termoelétrica da EDP (em fase de desativação).

1.2 LOCALIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

O novo estabelecimento ficará implantado, na Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS), sita na freguesia e concelho de Sines, NUT III Alentejo Litoral, integrado na NUT II Alentejo.



Figura 1 - Extrato *google maps*, com indicação do local do projeto GalpH₂Park

A instalação ficará localizada a cerca de 90km a Sul de Lisboa, 3km a Este de Sines, a cerca de 2,5 km a Nordeste da costa, a uma altitude de aproximadamente 41m acima do nível do mar ocupando uma área total de cerca de 4,47 hectares, que dizem respeito a parte da área de localização da unidade na UOPGB1 da Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS).

Proprietário	: GALPH ₂ Park (Petrogal S.A.)
Localização do Projeto	: Sines, Portugal
Área total da Parcela	: representada a "verde", tem cerca de 4,47ha no total
Área edificada bruta	: 12 500m ²
Coordenadas GPS	: 37°57'18.605"N 8°48'31.723"W

A área vedada para implantação da nova unidade industrial terá um total de 4,47ha, distribuídos pelas seguintes áreas:

- Subestação elétrica de alta tensão 150 kV – área vedada que perfaz 0,80ha;
- Subestação elétrica de média tensão 30 kV – edificação com uma área de aprox. 0,20ha;
- Edifício de produção (eletrolisadores) perfazendo 0,34ha;
- Armazenagem de H₂ com uma área de implantação de (22x44,4m) perfazendo 0,09ha;

GALPH₂Park

ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL

Projeto de Licenciamento

- Área dos compressores de H₂ perfazendo 0,04ha;
- Áreas para sistemas auxiliares com aproximadamente 0,58ha.

É previsto que este estabelecimento seja instalado contiguamente à refinaria de Sines, nos limites contratados com a AICEP, conforme indicado na figura seguinte:



Figura 2 – Localização do projeto relativamente ao Layout geral da Refinaria de Sines e aos limites contratados com a AICEP.

1.2.1 Coordenadas geográficas da instalação e esquemas de implantação

As coordenadas geográficas da instalação, assinaladas no documento n.º 2915-DW-0051-101 em anexo, compreendem as seguintes coordenadas dos vértices do estabelecimento de produção de hidrogénio (unidades em metros, segundo sistema ETRS89):

- Vértice A - M = -59 351,57 P = -189 883,99
- Vértice B - M = -59 198,77 P = -189 883,88
- Vértice C - M = -59 198,76 P = -190 240,47
- Vértice D - M = -59 320,58 P = -190 240,47
- Vértice E - M = -59 320,97 P = -189 960,43
- Vértice F - M = -59 351,57 P = -189 914,29

1.2.2 Descrição sumária do estabelecimento

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

O estabelecimento será, resumidamente, constituído por módulos de eletrolisadores, instalados num edifício, compressores de hidrogénio (até 200barg) para envio de hidrogénio para armazenagem com 20 reservatórios verticais cada um com uma capacidade de 41 m³ @200 barg, perfazendo uma armazenagem total de 820 m³.

Terá uma área dedicada a utilidades, como armazenagem de água bruta e efluente tratado, unidade de produção de água desmineralizada, subestações de 30 kV e 150 kV.

É prevista uma *ground flare* em caso de um evento com necessidade de despressurização em segurança e, a rede de combate a incêndios, com anel de 20", estará interligada, em malha, com a rede da refinaria de Sines. O sistema *F&G* (detecção) estará ligado a um ESD.

Está igualmente previsto um edifício administrativo e sala de controlo.

O novo estabelecimento numa primeira fase – 100 MW, terá uma interligação de tubagem de Hidrogénio através de tubagem de 4" à Refinaria de Sines, a norte, através de *pipe-rack* e depois passagem subterrânea (galeria técnica) sobre via existente de acesso a sul da Refinaria.

É prevista a instalação de portaria com segurança 24h/d, cancelas com controlo de acessos e portão automático e, porta de homem. Em todo o seu perímetro terá uma vedação de segurança e sistema de CCTV.

É previsto um novo acesso por sul, a partir de novo ramal viário a construir a partir da rotunda do IP8, com uma via de acesso em ambos os sentidos e que permitirá o acesso ao novo estabelecimento. Novas infraestruturas de saneamento também estão previstas a sul, para abastecimento de água e drenagem de águas residuais e pluviais.

A área do novo estabelecimento será vedada em todo o seu perímetro, com acesso a sul através de portaria com controlo de acessos (cancela e portão).

1.3 ENQUADRAMENTO DO LICENCIAMENTO INDUSTRIAL E AMBIENTAL

De acordo com o Decreto-Lei n.º 73/2015, de 11 de maio, que republica o Sistema da Indústria Responsável, o projeto a implementar em Sines, com atividade económica principal CAE 20110 de Fabricação de gases industriais, tem enquadramento nos seguintes regimes classificativos jurídicos ambientais:

- Regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA);
- Prevenção de Acidentes Graves que envolvam substâncias perigosas (RJPAG).

1.3.1 Regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

Este regime é aplicável dado ser previsto uma área de implantação para o projeto de 4,47ha. O estabelecimento enquadra-se no ANEXO II [a que se refere a alínea b) do n.º 3 do artigo 1.º] do decreto-lei nº152-B/2017, nomeadamente no ponto:

- Ponto 6 — Indústria química (projetos não incluídos no anexo I), alínea a) Tratamento de produtos intermediários e fabrico de produtos químicos com AIA obrigatório para área de instalação ≥ 3 ha.

1.3.2 Regime Jurídico de Prevenção de Acidentes Graves

Este regime é aplicável dado ser previsto a presença de substâncias perigosas no estabelecimento, nomeadamente o inventário de hidrogénio, substância classificada como designada de acordo com o Anexo I – Parte 2 – Substâncias Perigosas Designadas, do Decreto-Lei nº150/2015 de 5 de agosto.

O estabelecimento estará dimensionado para armazenar um inventário de Hidrogénio em quantidades entre as 5 e as 11 toneladas, enquadrando o estabelecimento em Nível Inferior de Perigosidade (NSI), conforme Anexo II do Decreto-Lei nº150/2015 de 5 de agosto.

2 NATUREZA E IMPORTÂNCIA DO PROJECTO

O novo projeto permitirá suportar a implementação com os objetivos da descarbonização da economia portuguesa, mitigando a utilização de combustíveis de origem fóssil que contribuem para a emissão de Gases de Efeito de Estufa.

O projeto da unidade de produção de hidrogénio verde foi apresentado ao governo português, no âmbito do convite lançado por aquele órgão de tutela para o PRR, com referência: AVISO N.º 02/C05-i01/2022 - Convite à apresentação de Propostas finais para Desenvolvimento de Projetos no âmbito das Agendas Mobilizadoras para a Inovação Empresarial.

O PRR é um projeto industrial integrado tendo em vista a produção de hidrogénio verde, de combustíveis sintéticos renováveis e de biocombustíveis avançados destinados a apoiar a descarbonização do setor dos transportes, em particular nos segmentos de mais difícil eletrificação.

Neste contexto é central o desenvolvimento de um *hub* de produção de hidrogénio verde, a partir de fontes de geração elétrica renováveis, em larga escala, com um objetivo de atingir, até 2030, cerca de 1,5GW de capacidade instalada de eletrólise.

Tendo em conta a sua localização estratégica, Sines tornar-se-á um *Green Energy Park* onde será produzida e distribuída energia verde. O *offtake* de hidrogénio verde será garantido por postos de

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

abastecimento (mobilidade), e por uma unidade de produção de HVO, podendo ser canalizado para outras utilizações, nomeadamente para outras unidades que a Galp venha a desenvolver, consumidoras de hidrogénio.

O hidrogénio verde produzido neste estabelecimento irá substituir parcialmente o hidrogénio cinzento produzido na refinaria no *Steam Methane Reformer* (SMR), com uma estimativa de diminuição estimada de emissões de cerca 71 mil toneladas de CO₂eq anualmente.

A instalação terá ligações diretas aos parques das renováveis de produção de eletricidade, como parques fotovoltaicos e eólicos.

É previsto que o novo estabelecimento tenha sinergias e algumas interligações com a Refinaria de Sines, detida pela Petrogal S.A. localizada na zona industrial e logística de Sines (ZILS).

2.1 DADOS DA EMPRESA

A Petrogal S.A., doravante designada "Petrogal", é a empresa promotora do projeto, estando esta integrada no grupo Galp Energia, SGPS, S.A., doravante designado por "Galp".

O grupo Galp, que integra a empresa Petrogal, apresenta-se como um dos principais *players* mundiais no setor da energia, em particular, com tradição declarada no segmento *oil & gas*, mas tem vindo a direcionar a sua atividade para responder aos desafios do mercado e dos consumidores com uma aposta continuada no segmento das energias renováveis e da transição energética, com foco na descarbonização do sector da energia e do Grupo.

As atividades da empresa incluem (i) exploração e produção de petróleo e gás natural, (ii) refinação e distribuição de produtos petrolíferos, (iii) distribuição e comercialização de gás natural, e (iv) geração e comercialização de eletricidade com recurso a diversas fontes de energia.

Complementarmente, a Petrogal, SA é acionista da empresa *Hytlantic SA*, com uma participação de 28,5% no seu capital. Esta empresa tem por objetivo o desenvolvimento do projeto *GreenH₂Atlantic*, que visa a instalação de uma unidade eletrolisadora de 100MW, nos terrenos anteriormente afetos à recentemente desativada Central Termoelétrica de Sines, de propriedade da EDP Produção, também localizada na ZILS. Cerca de 30% do hidrogénio produzido será consumido na Refinaria de Sines, sendo que se estima que 70% venha a ser injetado na rede de transporte de gás natural. Este projeto tem como data de início de produção de hidrogénio o fim do ano de 2025.

O projeto consistirá numa unidade de produção de hidrogénio verde, a sudoeste do atual estabelecimento da Refinaria de Sines, com Portaria de acesso a sul da instalação.

GALPH₂Park

ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL

Projeto de Licenciamento

A produção de Hidrogénio Verde será a partir do processo de eletrólise da água, utilizando a tecnologia PEM (*"Pronton Exchange Membrane"*).

O hidrogénio produzido na instalação em Sines será consumido numa unidade de produção de HVO (*Hidrogenated Vegetable Oil*) e em postos de abastecimento (mobilidade) que a Galp se encontra a desenvolver em paralelo com este projeto. Não obstante este consumo inicial, o hidrogénio gerado poderá ser sempre canalizado para outras utilizações, nomeadamente para outras unidades que a Galp venha a desenvolver, consumidoras de hidrogénio, ou outras unidades industriais próximas.

A eletricidade a ser fornecida à unidade de eletrólise será proveniente de energia elétrica renovável, produzida em parques de geração renovável, fotovoltaicos e/ou eólicos, a instalar nas proximidades do eletrolisador, ou remotamente. As ligações à unidade produtora de hidrogénio serão, assim diretas ou através da Rede de Transporte Elétrica Nacional, respetivamente.

O projeto de produção de hidrogénio verde de Sines enquadra-se no compromisso do estado português e europeu em torno do hidrogénio, visando contribuir para a concretização de um mercado global de hidrogénio, contribuindo decisivamente para a descarbonização das economias dos países, e tornar a sua produção e utilização/consumo, em grande escala, uma realidade nos próximos anos. Desta forma, a tecnologia de eletrólise da água é um elemento-chave na integração dos setores de energias renováveis com os setores de gases, combustíveis e químicos. A utilização de hidrogénio verde como vetor energético tem-se vindo a revelar ser uma fonte de energia limpa e sustentável com uma gama ampla de aplicações em diversos sectores de atividades (combustíveis, refinação, aquecimento, indústria dos fertilizantes e indústria química), constituindo uma fonte de energia renovável promissora para o futuro.

2.2 DESCRIÇÃO DO LOCAL E ACESSOS À UNIDADE DE PRODUÇÃO

A unidade de produção de hidrogénio ficará localizada numa área adjacente a Sudoeste da refinaria de Sines, conforme definido nas peças desenhadas, e onde se encontra atualmente um parque de estacionamento temporária de apoio a estaleiros.

Face à sua localização, não seria necessário criar acessos, pois os mesmo são existentes, foi, no entanto, previsto um novo acesso a partir do ramal da rotunda do IP8, que facilitará o acesso de veículos pesados e ligeiros à instalação.

2.2.1 Informações e dados de projeto

2.2.1.1 Lista de Acrónimos

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

ACL, Avaliação de Compatibilidade de Localização

AIA, Avaliação de Impacte Ambiental

AICEP, Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal

Apr, Efluente tratado para reutilização

CAE, Classificação Portuguesa de Atividades Económicas

EIA, Estudo de Impacte Ambiental

EPC, *Engineering Procurement and Construction* (Engenharia, Contratação e Construção)

ETS, *Emissions Trading System* (Sistema de Comércio de Emissões)

FEED, *Front End Engineering and Design*

FID, *Final Investment Decision*

GEE, Gases de Efeito de Estufa

GPL, Gás de Petróleo Liquefeito

HVO, *Hydrogenated Vegetable Oils*

ISBL, *Inside Battery Limits*

MD, Memória Descritiva

OSBL, *Outside Battery Limits*

PCIP, Prevenção e Controlo Integrado de Poluição

PDM, Plano Diretor Municipal

PEM, *Proton Exchange Membrane*

PIN, Projeto de Interesse Nacional

PRR, Plano de Resiliência de Recuperação

PU, Plano de Urbanização

RAN, Reserva Agrícola Nacional

RED, *Renewable Energy Directive*

REN, Reserva Ecológica Nacional

RJAIA, Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental

GALPH₂Park
ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL
Projeto de Licenciamento

RJPAG, Regime Jurídico de Prevenção de Acidentes Graves

SAF, *Sustainable Aviation Fuel*

UE, União Europeia

ZILS, Zona Industrial e Logística de Sines

2.2.1.2 Sistemas de unidades

O sistema de unidades internacional SI (métrico) deverá ser seguido, salvo exceções:

Medida Quantidade	Unidade	Abreviação Nomenclatura
Análise	partes por milhão	ppm, %
Caudal (gás)	normal metro cúbico por hora	Nm ³ /h
Caudal (líquido)	metro cúbico por hora	m ³ /h
Corrente	Ampére	A
Comprimento	milímetro, metro	mm, m
Densidade	quilogramas por metro cúbico	kg/m ³
Diâmetro	metro, polegadas	m, " / in
Energia elétrica	quilo Watt-hora	kWh
Frequência	Hertz	Hz
Iluminância	lux (= lm/m ²)	lux
Largura de banda	bit / segundo	bit/s ou kbit/s
Massa	quilograma	kg
Nível	milímetro, metro	mm, m, %
Potência	quilo Watt	kW
Potência reativa	quilo Watt Ampére	kVA
Pressão	bar relativo	barg
	milibar relativo	mbar
Pressão de vapor	quilo Pascal absoluto	kPa
	bar absoluto	bara

GALPH₂Park
ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL
Projeto de Licenciamento

Medida Quantidade	Unidade	Abreviação Nomenclatura
Resistência	Ohm	Ohm
Ruído	decibel	dB
Temperatura	graus Celsius	°C
	graus Kelvin	K
Tempo	segundo	s
	minuto	min
	hora	h
	dia	d
Velocidade (linear)	metros por segundo	m/s
Viscosidade dinâmica	centiPoise	cP
Voltagem	Volt	V
Volume	metro cúbico	m ³

As seguintes unidades devem ser usadas para Civil, Infraestruturas e Mecânica:

Medida Quantidade	Unidade	Abreviação Nomenclatura
Elevações	Metro	m
Dimensões	milímetro ou metro	mm ou m
Força	quilo Newton	kN
Momento	quilo Newton metro	kNm
Stress	Newton/mm ² ou mega Pascal	N/mm ² ou MPa
Pressão	quilo pascal	kPa
Cargas	quilo Newton/m ²	kN/m ²

GALPH₂Park
ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL
Projeto de Licenciamento
2.2.1.3 Distâncias e dimensões típicas para manutenção e operação
Tabela 1 - Distâncias e dimensões típicas de manutenção e operação

Item	Dimensão	[m]	Notas
Estradas e vias de acesso			
Estrada principal do terminal, tráfego livre de veículos pesados	Largura	6,0	1,0 m livre de cada lado da estrada
	Altura	6,0	
	Raio de curvatura interior	6,0	
Estrada secundária do terminal, tráfego livre de veículos	Largura	5,0	1,0 m livre de cada lado da estrada
	Altura	4,5	
	Raio de curvatura interior	5,0	
Estrada de acesso, tráfego limitado a um veículo de combate a incêndios	Largura	4,0	4,5 m se necessário o acesso a guias
	Altura	4,0	
	Raio de curvatura interior	5,0	
Acesso a empilhadora	Altura	2,7	
Passagem de tubagem e <i>pipe racks</i>			
<i>Off-sites</i>	Largura	A definir	Como necessário
	BOS Level 1	4,0	Manter altura de 4,0m
	BOS Level 2	6,0	
<i>Sleepers</i>	Elevação mínima	0,5	
Unidade de processo	Largura	A definir	
	BOS Level 1	3,0	Manter altura de 4,0 m em cruzamentos
	BOS Level 2	5,0	
	BOS Level 3	7,0	

GALPH₂Park
ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL
Projeto de Licenciamento

Plataformas			
Plataformas elevadas e passagens de peões	Largura mínima	0,6	
	Altura	2,1	
Plataformas de equipamento horizontal	Largura mínima	1,0	
Afastamento entre instrumentos e corrimões	Largura recomendada	0,8	
	Largura mínima	0,6	
Afastamento entre entradas de homem e corrimões	Largura recomendada	0,8	
	Largura mínima	0,6	
Elevação de entradas de homem	Elevação máxima	1,0	
Distância máxima até próxima escada	Distância máxima	25.0	
Comprimento de becos-sem-saída	Distância máxima	8,0	
Saídas de emergência	Largura mínima	0,8	Depois de instalação final
Equipamento			
Geral	Espaço de operação	1,5	Recomendado
	Espaço de operação	0,6	Mínimo
Topos de permutadores de calor horizontais	Afastamento horizontal	1,2	
Topos de permutadores de calor verticais	Afastamento horizontal	0,8	Mínimo
Bombas	Corredor livre do lado do motor da bomba	1,5	

GALPH₂Park
ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL
Projeto de Licenciamento

	Altura	2,1	
<i>Grade</i>			
Saídas de emergência	Largura mínima	1,1	Depois de instalação final
	Altura	2,1	
Passagens de peão	Largura mínima	0,9	
	Altura	2,1	
Escadas			
	Largura Mínima		De acordo com EN14122
	Distância máxima de lanço de escada		
	Altura		
	Largura da base		

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

3 DESCRIÇÃO DO ESTABELECIMENTO**3.1 DESCRIÇÃO GERAL**

É previsto o estabelecimento ser constituído pelas seguintes áreas funcionais:

- Portaria principal, controlo de acessos e portão, a sul;
- A noroeste, saída de emergência;
- Subestações de alta tensão (150kV) e média tensão (30 kV);
- Transformadores, retificadores e sala;
- Edifício dos módulos do eletrolisador de 100 MW e sistemas de tratamento de hidrogénio e oxigénio, incluindo arrefecimento, filtração, purificação (desoxigenação) e desidratação de hidrogénio;
- Edifício da sala de controlo e áreas sociais como escritório, instalações sanitárias e copa;
- Área de Utilidades, nomeadamente:
 - Telheiro para a unidade dos compressores de hidrogénio de alta pressão;
 - Armazenagem de hidrogénio a alta pressão (200 barg), com capacidade total de 820 m³ (vinte reservatórios verticais de 41m³)
 - Edifício de tratamento e produção de água desmineralizada, incluindo área de armazenagem de produtos químicos e de armazenagem de resíduos temporários;
 - Armazenagem de água, com:
 - Dois reservatórios de água desmineralizada
 - Um reservatório de água bruta
 - Um reservatório de efluente tratado
 - Pré-tratamento de efluentes potencialmente contaminados, através da instalação de Separador de Hidrocarbonetos;
 - Bacia de retenção de efluente tratado e bombagem de efluentes para a rede de drenagem industrial da AdSA;
 - Bacia de retenção e bombagem de efluente salino;
 - Sistema de arrefecimento a ar (aeroarrefecedores);
 - Vias de acesso;
 - *Ground Flare*;
 - *Pipe-racks* de interligação de tubagem processual;

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

- Redes de Utilidades, como água de incêndios, potável e águas pluviais e residuais, azoto, ar de instrumentos e ar de serviço.

3.2 RECEPÇÃO E ARMAZENAGEM DE MATÉRIA-PRIMA À INSTALAÇÃO

A unidade prevista pretende produzir hidrogénio verde, a partir de água (efluente tratado ou água industrial, fornecido pela AdSA, sendo esta última disponibilizada apenas como redundância) e energia elétrica, a partir de novos parques eólicos e fotovoltaicos a construir (projeto complementar), com linha de alimentação redundante – a partir da subestação da REN de Sines (a Este da Repsol Polímeros).

Serão executadas novas condutas de transporte de efluente tratado (Apr) e água industrial, estando prevista a execução de novas ligações à atual rede adução\distribuição existente. É previsto a instalação de duas novas condutas, a acompanhar a norte, paralelamente à futura rede viária de interligação entre o IP8 e a zona sul da Refinaria de Sines e do novo estabelecimento GalpH₂Park.

Será executada uma nova ligação entre a subestação da REN em Sines e o novo estabelecimento, cujo traçado encontra-se sujeito a um Estudo de Incidências Ambiental (projeto correlacionado).

3.2.1 Efluente tratado e Água industrial - Recepção e Armazenagem

A alimentação de água será garantida pelas Águas de Santo André (AdSA), concessionária local. Para tal prevê-se a ampliação da infraestrutura local, projeto de infraestruturas complementar em desenvolvimento pela AICEP, com a construção de novas condutas de interligação aos sistemas atuais de água industrial e potável, e ao futuro sistema de efluente tratado (Apr).

É previsto a instalação de dois reservatórios de água, uma para água industrial e outro para efluente tratado (Apr).

3.2.1.1 Armazenagem de Apr e água industrial (HH-T-1 e HH-T-2)

Os reservatórios serão circulares, em betão pré-fabricado, atmosféricos de teto fixo e designados por HH-T-1 e HH-T-2, com capacidades idênticas, 253 m³ de capacidade nominal cada e 240 m³ de capacidade útil, com 4,5 m de altura total e um diâmetro de aproximadamente 9 m.

GALPH₂Park
ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL
Projeto de Licenciamento
Tabela 2 – Características dos reservatórios de efluente tratado (Apr) e água industrial

CARACTERÍSTICAS	UNIDADES	VALOR
Densidade	kg/m ³	980
Temperatura	°C	Amb.
Pressão	mbar	Atm (+25...+85)
Tipo Construção	-	Parede Simples impermeabilizada Teto Fixo
Altura (m)	m	4,5
Diâmetro (m)	m	9,0
Volume	m ³	240


Figura 3 – Ilustração dos reservatórios de armazenagem de água.

Os reservatórios estarão equipados com:

- Termómetro;
- Sistema de medição de nível que inclui o seguinte equipamento:
 - Transmissor de nível com indicação local e no DSC e alarmes de nível alto e baixo;
 - Transmissor de temperatura multiponto com deteção de nível de água;
 - Transmissor de pressão;
- Transmissor de nível para alarmes independentes de nível muito alto e muito baixo e AOPS (sistema automático de prevenção de sobre enchimento);
- Entrada e saída de água;
- *Overflow* e válvula de drenagem de fundo para a rede pluvial;

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

- Porta de inspeção;
- Sistema de toma de amostras;
- *Vent* de teto com "rede anti pássaro";
- Porta de visita de teto;
- Patilha de Ligação à Terra.

Todas as entradas e saídas de água serão equipadas com válvulas motorizadas, com controlo local e remoto a partir da sala de controlo.

Adicionalmente, o sistema de alimentação terá uma casa no limite de propriedade, com acesso a partir do exterior, com contador e restantes requisitos de instalação exigidos pela entidade concessionária local (para condutas DN>50).

3.2.2 Produção de água desmineralizada

O processo de produção de água desmineralizada, com um caudal de design de 50 m³/h, tem previsto as seguintes operações unitárias:

- **Pré-desinfecção** com injeção de hipoclorito de sódio (13%);
- **Micro-Filtração**, através de Filtros multicamada;
- Adsorção de contaminantes, com instalação de **Filtros de carvão ativado**;
- **Ultrafiltração**, através de filtros cápsulas com micro-malha filtrante (mm));
- **Osmose Inversa (RO)**, com módulos de membranas de poliamidas aromáticas ou hidrazidas;
- **Permuta iónica**, instalação de leito misto;
- **Ultra-violetas**, para garantir que a água está isenta de contaminação biológica, mas sem recurso a químicos;
- **Reservatórios de armazenagem de água desmineralizada**

A jusante do sistema de Osmose Inversa será ainda ser instalado um processo de Permuta Iónica, para garantir que a condutividade é 0,1 µS/cm.

A matéria-prima deste processo deverá ser água industrial (água bruta) ou efluente tratado (com qualidade similar à água bruta) proveniente das AdSA. No cenário estimado, o consumo total do Eletrolisador é de 27 m³/h, dos quais 17 m³/h são de caudal fresco e 10 m³/h de caudal rejeitado, sendo que o rejeitado (efluente salino), proveniente do sistema de Osmose Inversa e da regeneração das resinas de permuta iónica serão enviados para a o OP-V70 da Refinaria, o que envia para o

GALPH₂Park

ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL

Projeto de Licenciamento

emissário/coletor que liga ao sistema de descarga da AdSA (emissário com extensão de 2,5 km para o meio recetor, o oceano Atlântico).

Os esquemas dos processos encontram-se abaixo.

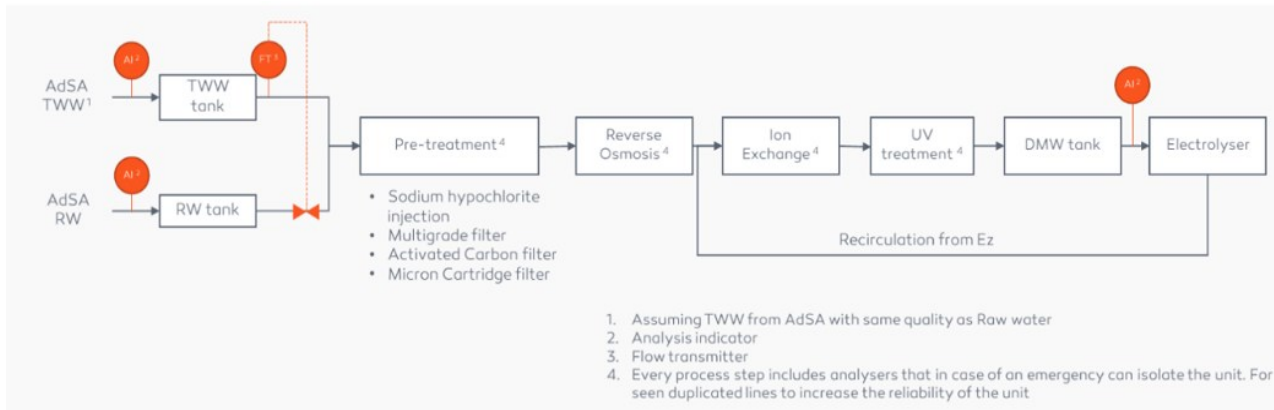


Figura 4 – Esquema da produção de água desmineralizada.



Figura 5 – Figura ilustrativa de uma unidade de produção de água desmineralizada, com Osmose Inversa e permuta iónica

O processo de desmineralização é constituído por dois estágios: um primeiro com osmose inversa e um segundo com resina aniónica/catiónica forte (leito misto).

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

Não foi prevista a instalação de uma torre de desgaseificação entre os dois estágios de tratamento, pois sendo a alcalinidade total da água bruta bastante baixa não traria um aumento da autonomia dos leitos mistos de permuta iónica.

As colunas de desmineralização podem regenerar ora por qualidade de água produzida, ora por autonomia, sempre em função da estratégia definida a cada momento. A regeneração dos leitos mistos é efectuada em simultâneo e requer água desmineralizada para o mesmo. Sempre que uma das linhas entrar em regeneração, a outra estará disponível para serviço imediato.

As colunas de leito misto servirão de elemento adicional de polimento da qualidade saída do sistema de Osmose Inversa. O seu funcionamento é independente da osmose Inversa e regenerar-se-ão sempre que a qualidade da água o indique ou que se pretenda efectuar um esponjamento do leito.

O armazenamento dos reagentes para a regeneração e para a neutralização é efectuada em reservatórios de 1 m³ de forma a minimizar os riscos inerentes ao seu armazenamento. Está incluído uma estrutura para a instalação dos reservatórios de 1 m³ de modo a assegurar a necessária e adequada disponibilidade de reagentes. As mesmas serão instaladas em bacias de retenção adequadas para o efeito.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento****Matéria-prima**

O pacote de fornecimento de água desmineralizada (HH-Y-2) será alimentado com água industrial (água bruta) ou efluente tratado (com qualidade similar à água bruta), com os parâmetros abaixo indicados.

Tabela 3 - Propriedades da água bruta.

Parâmetro	Unidades	Especificação
Condutividade	µS/cm	1 000 – 1 600*
Temperatura	°C	20
Dureza cálcica	epm	< 3,5
Dureza total	epm	< 6,0
Cloretos	mg/L	< 270
Oxidabilidade	mg/L	< 15,0
Óleos e gorduras	mg/L	< 0,2
Sódio	mg/L	< 130
Sulfatos	mg/L	< 120
Turbidez	NTU	< 2,0
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	< 1,0
Nitratos	mg/L	< 1,0
Silica	mg/L	< 2,0
Cloro	mg/L	< 0,01
Ferro	mg/L	< 0,3
pH	Escala Soresen	7,5 – 8,0*

*A AdSA está atualmente a reabilitar as suas infraestruturas de forma a disponibilizar efluente tratado para os clientes da ZILS, assim como a melhoria da qualidade de água para valores de condutividade entre 900-800 µS/cm. Também poderá verificar-se alterações nos valores de pH e de dureza cálcica

GALPH₂Park

ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL

Projeto de Licenciamento

HH-Y-1 - Pacote de injeção de Hipoclorito de Sódio

O hipoclorito de sódio é utilizado para prevenir o aparecimento e crescimento de matéria orgânica (bactérias, fungos, algas) na água fria industrial que é utilizada como água de processo ou água de arrefecimento.

É previsto a instalação de um package de desinfecção equipamentos de dosagem e instrumentação de controlo.

É utilizado o processo de permuta iónica em leito de resinas, sendo que, o cloro livre em excesso é previamente retirado através dos filtros de carvão activado.

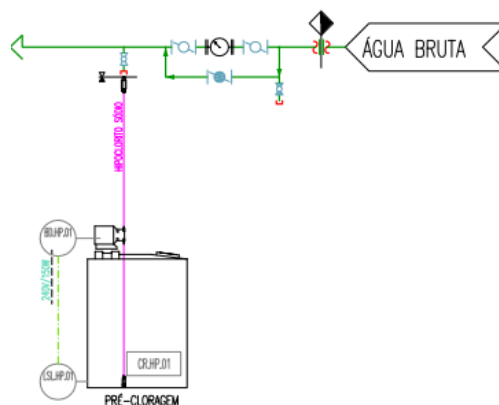


Figura 6 – Figura ilustrativa do pacote de pré-cloragem

HH-V-1 A/B – Filtros Multicamada

Os filtros multicamada consistem em filtros de areia (horizontais ou verticais) com múltiplas camadas de areia fina e grosseira (seixos e cascalho) numa proporção fixa pré-determinada. Este tipo de leito de filtração possui várias dimensões de porosidade, assegurando desta forma a

remoção de diferentes tamanhos de sólidos, tanto de partículas de maior dimensão, como de sólidos finos em suspensão e partículas de poeira não dissolvidas.

GALPH₂Park

ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL

Projeto de Licenciamento



Figura 7 – Figura ilustrativa dos Filtros rápidos Multicamada

HH- V-2 A/B – Filtro de Carvão Ativado

O carbono orgânico total forma-se a partir da combustão anaeróbia de compostos orgânicos, contudo neste processo, 30% da matéria orgânica permanece intacta, nomeadamente as moléculas orgânicas mais pesadas. O processo de remoção de carbono orgânico total por carvão ativado implica, previamente ao tratamento de água, a ativação da matéria orgânica. Este processo de ativação abre os poros do carbono, de forma a expulsar moléculas indesejadas e a capturar contaminantes, processo esse conhecido por “adsorção”.

Os filtros de carvão do ativado do pacote de fornecimento deverão ser utilizados na remoção do carbono orgânico total e dos contaminantes existentes na água, como p.e. o cloro residual proveniente da injeção prévia de hipoclorito de sódio.

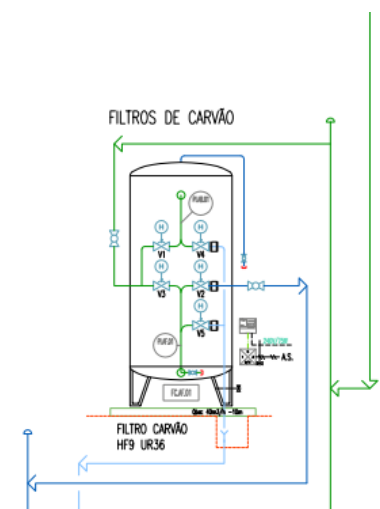


Figura 8 – Figura ilustrativa dos Filtros de Carvão Activado

GALPH₂Park

ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL

Projeto de Licenciamento

HH-Y-3 – Dosagem Química

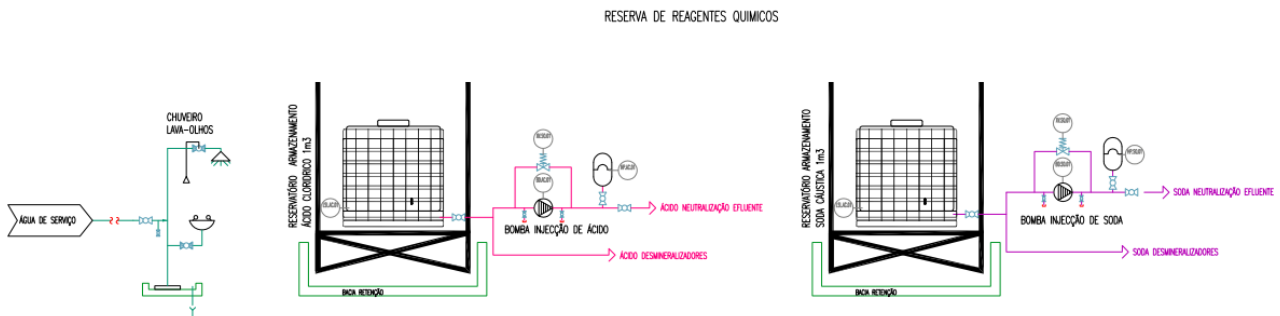


Figura 9 – Figura ilustrativa do pacote de dosagem química

Na dosagem química deverão ser utilizados os seguintes produtos:

Limpeza das membranas de osmose inversa

- a. Solução de ácido cítrico 2% bissulfito de sódio
- b. 0.5% w/w de H₂SO₄

Anti-incrustante:

- c. Ácido Sulfúrico
- d. Bissulfito de sódio

HH-MX-1 – Misturador

O misturador é colocado a jusante da dosagem química para promover uma distribuição homogénea de líquidos e gases em processo contínuo. O material de construção deverá ser em aço inoxidável. A mistura deverá ser estática sem recurso a partes móveis, eliminando desta forma necessidades energéticas e componentes mecânicos adicionais.

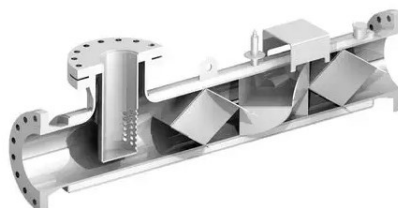


Figura 10 – Figura ilustrativa do Misturador Estático

GALPH₂Park

ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL

Projeto de Licenciamento

HH-F 1 A/B – UltraFiltração (mm)

A ultrafiltração por membrana será alimentada por um sistema de pressurização, garantindo a remoção das substâncias coloidais ainda presentes na água, com dimensões de 10 *mícrons*.



Figura 11 – Figura ilustrativa de um sistema de Ultrafiltração

HH-Y-4/HY-Y-5 – Osmose Inversa

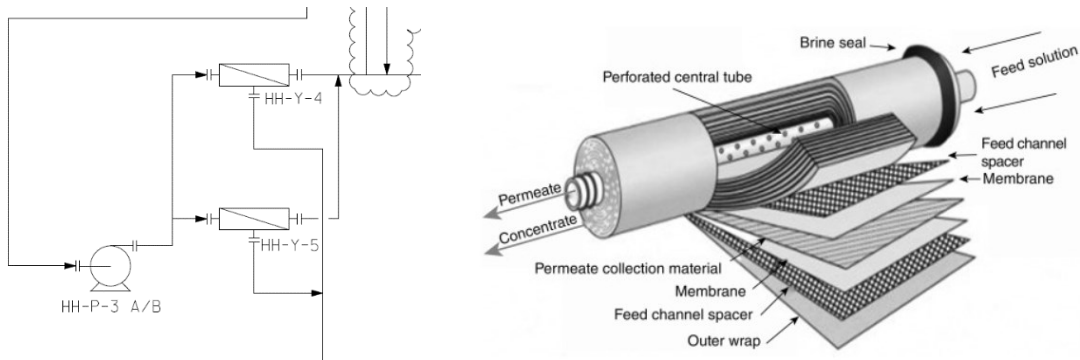


Figura 12 – Figura ilustrativa da Membrana de Osmose Inversa

As membranas de osmose inversa são tipicamente capazes de remover 90%-99% dos contaminantes, tais como sólidos dissolvidos totais existentes no fornecimento de água.

As membranas são geralmente fabricadas como uma folha plana de finas membranas compostas, que consistem numa camada ativa de poliamida (alta permeabilidade, mas impermeável a sais dissolvidos e partículas) suportadas por um invólucro poroso de polissulfone em torno de um tubo central de recolha.

GALPH₂Park

ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL

Projeto de Licenciamento

HH-V-3 A/B – Permuta Iónica

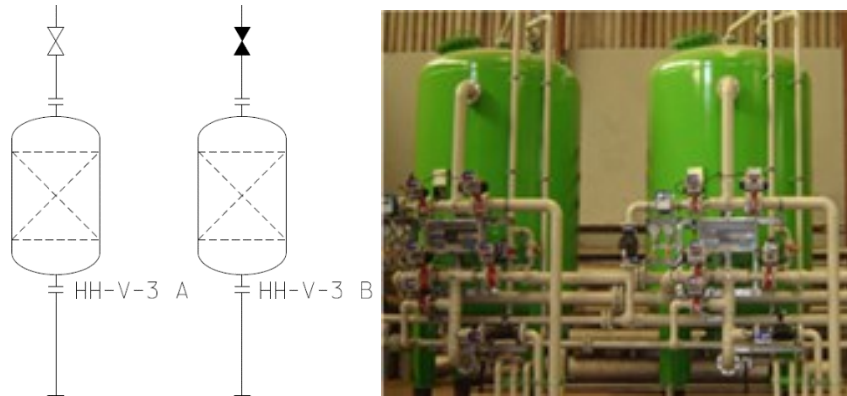


Figura 13 – Figura ilustrativa dos Leitos Mistos de Permuta Iónica

A permuta iónica é um processo de troca de iões para polimento de água desmineralizada, o que significa a remoção de vestígios de sólidos dissolvidos da água. Os reservatórios para permuta iónica possuem como enchimento uma mistura de resina de troca catiónica e aniónica.

A regeneração da resina dá-se em contra-corrente, permitindo uma poupança em regenerantes de cerca de 98%, tanto de H₂SO₄ como de NaOH.

Quando em comparação com a regeneração em contra-corrente. A regeneração das colunas tem que ser efectuada com água desmineralizada. Ambas as colunas de leito misto regeneram simultaneamente para reduzir o tempo de regeneração. O funcionamento é totalmente automático por meio de uma frente de válvulas (válvulas plásticas de diafragma reforçadas a Noryl e uPVC interligadas por tubagem em uPVC) operadas por duas válvulas piloto electro-pneumáticas rotativas, que coordenam a programação de todo o serviço e fases de regeneração.

Tratamento UltraVioleta

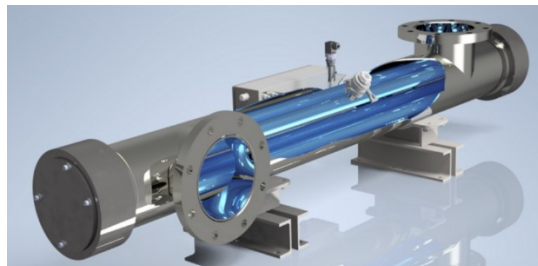


Figura 14 – Figura ilustrativa do sistema ultra-violeta

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

Prevê-se a instalação de sistemas de Ultravioletas com lâmpadas de baixa ou média pressão para garantir que não existe qualquer tipo de contaminação microbológica. A irradiação com luz ultravioleta (UV) com um comprimento de onda de 254 *nm*, garante que os raios UV penetram na parede celular e danificam a informação genética das bactérias e vírus ainda presentes na água, interrompendo os seus sistemas de reprodução.

3.2.3 Armazenagem água desmineralizada

Atendendo às exigências do processo de eletrólise e de modo a evitar a acumulação de impurezas no sistema fechado da unidade de eletrólise prolongando o tempo de vida do sistema é necessário proceder à desmineralização com elevado grau de pureza da água.

Neste projeto é considerado o uso de água residual industrial tratada, desta forma na unidade de desmineralização é incluída uma unidade de cloração de forma a eliminar qualquer resíduo biológico e um filtro de carvão ativado para eliminar óleos e gorduras residuais.

Tabela 4 - Propriedades da água desmineralizada.

Parâmetro	Unidades	Especificação
Condutividade	μS/cm	< 0,1
Alumínio	ppb w/w	< 180
Cobre	ppb w/w	< 0,6
Cloretos	ppb w/w	< 0,03
CO ₂	-	0
Turbidez	NTU	< 1,0
pH	Escala Soresen	6.9 – 7.1

3.2.4 Produção de Hidrogénio

A instalação de produção de hidrogénio a partir do processo de eletrólise PEM da água terá uma capacidade de produção máxima de H₂ de 20 000 Nm³/h (cerca de 11mil toneladas anuais), com um grau de pureza mínima de 99,50%.

O caudal de hidrogénio produzido será enviado a 30@barg para o cliente final (refinaria de Sines) ou, comprimido a 200@barg e armazenado.

GALPH₂Park
ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL
Projeto de Licenciamento

Na tabela 1 encontram-se resumidos os principais dados da instalação de produção de hidrogénio considerada neste projeto.

Tabela 5 - Dados de projeto da instalação de produção de H₂ a partir da eletrolise da água.

Especificação	Unidades	Dado
Tecnologia de eletrólise	-	PEM
Produção máxima de hidrogénio	Nm ³ /h	20 000 (1800 kg/h)
Produção anual de hidrogénio	MWh PCS	428 670 (a) (1 atm e 15°C)
Potência requerida do eletrolisador	MW	100 (10 módulos de 10 MW) (b)
Pressão de entrega de Hidrogénio	barg	30
Qualidade do hidrogénio (mínima)	%	99,50
Aplicação do Hidrogénio		- Injeção na rede de H ₂ da Refinaria de Sines - Mobilidade

(a) Considerando um fator de capacidade médio de 69%.

(b) Existe a possibilidade de serem 4 módulos de 25 MW cada.

3.2.4.1 Eletrólise - Tecnologia PEM

No presente capítulo é descrito o processo de produção de hidrogénio a partir da eletrólise da água e equipamentos auxiliares. O *Process Flow Diagram* (PFD) deste sistema pode ser consultado no Anexo 1.

Os eletrolisadores PEM utilizam uma membrana de troca de prótons e um eletrólito polimérico sólido. Quando a corrente é aplicada na pilha, a água divide-se em hidrogénio e oxigénio, e os prótons do hidrogénio passam através da membrana para formar gás hidrogénio no lado do cátodo. Estes são os mais populares porque produzem hidrogénio com um alto grau de pureza e são fáceis de refrigerar. São os mais adequados para se acoplarem à variabilidade das energias renováveis e são compactos. Como característica negativa, são mais caros que outras opções de mercado, pois utilizam metais preciosos como catalisadores.

As tecnologias comerciais para o processo de eletrólise da água para produção de hidrogénio começaram a ser desenvolvidas na década de 1920. O processo de eletrólise da água é um processo endotérmico no qual se utiliza uma corrente elétrica para separar a molécula de água (H₂O) em hidrogénio (H₂) e oxigénio (O₂).

O sistema de eletrólise PEM "Proton Exchange Membrane" é composto por dois elétrodos, o ânodo (terminal positivo) e o cátodo (terminal negativo), separados por uma membrana composta por um polímero ácido sólido (eletrólito – material do polímero: plástico com características para a

GALPH₂Park

ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL

Projeto de Licenciamento

condutividade iónica). As extremidades das células possuem duas camadas porosas com o intuito de facilitar o transporte dos reagentes e dos produtos. No ânodo a água é oxidada produzindo oxigénio, eletrões e prótons. Os prótons atravessam a membrana onde são reduzidos a hidrogénio molecular no cátodo juntamente com os eletrões que circulam através da corrente elétrica.

O catalisador tipicamente utilizado para a oxidação da água é o irídio. No caso da redução do hidrogénio, tipicamente usam-se catalisadores à base de platina.

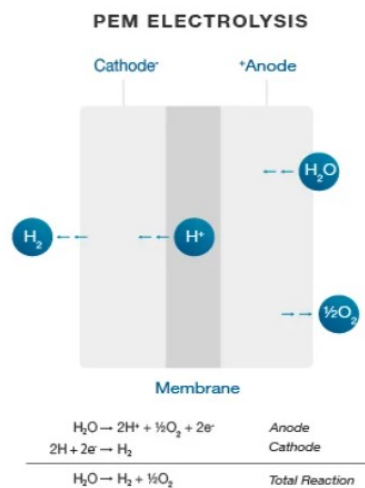


Figura 15 – Funcionamento processual da tecnologia PEM.

A capacidade do eletrolisador é de 100 MW. O fornecimento de energia será feito através de parques renováveis próprios com ligação direta à instalação e uma capacidade de 200 MW, ou através de PPA (*Power Purchase Agreement*).

O eletrolisador é composto por um conjunto de células nas quais ocorre o processo de eletrólise da água. Os módulos contêm ainda equipamentos que efetuam a separação e purificação preliminar das correntes de hidrogénio e oxigénio. O fornecimento de energia elétrica ao eletrolisador será feito a montante através de equipamento elétrico que transforma a corrente alternada (AC) em corrente contínua (DC) que é necessária para as células de eletrólise. Um sistema de controlo está incluído para permitir o ajuste da produção de hidrogénio face às flutuações de consumo de hidrogénio na rede no ponto de injeção.

A unidade de produção de hidrogénio a partir do eletrólise da água consiste em *skids* modularizados pré-montados. O *skid* de produção de hidrogénio inclui a transformação de potência, retificação, módulo de eletrólise e purificação de hidrogénio. São unidades flexíveis, sendo possível combinar vários módulos de modo a aumentar a capacidade de produção de hidrogénio. Os módulos são ainda transportados facilmente em camiões.

GALPH₂Park

ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL

Projeto de Licenciamento

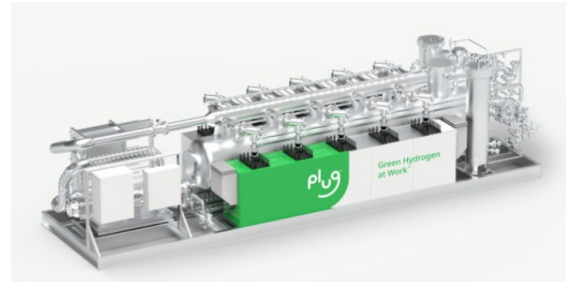
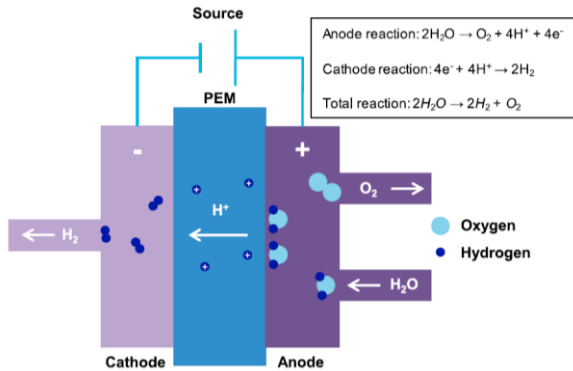


Figura 16 – Esquema de funcionamento do sistema de eletrólise por tecnologia PEM.

Na tabela seguinte são apresentados os valores típicos de potência consumidos no eletrolisador e no sistema no início de vida.

Tabela 6 - Energia consumida.

Cenário	Potência
Eletrolisador à capacidade nominal no início de vida	5,1 kWh/Nm ³ H ₂ (DC)
Eletrolisador + BoP à capacidade nominal no início de vida	5,3 kWh/Nm ³ H ₂ (AC)

O eletrolisador é dimensionado para um funcionamento flexível. As capacidades de funcionamento típicas variam entre cargas mínimas de cerca de 10% a 100% da capacidade de projeto.

O consumo estimado de utilidades para esta unidade de produção de 20 000 Nm³/h de hidrogénio é apresentado na tabela seguinte.

Tabela 7 - Consumo estimado de utilidades de uma instalação de eletrólise da água para 100 MW no final de vida.

Utilidade	Caudal
Água Potável	
- Alimentação	27 m ³ /h
- Estações de utilidades (descontínuo)	15 m ³ /h
Potência térmica de arrefecimento (fim de vida)	36 MW
Ar de Instrumentos	120 Nm ³ /h (ponta 220 Nm ³ /h)
Azoto	
- Estação de utilidades (descontínuo)	
- Purga descontínua (por ex. para manutenção completa do sistema)	50 Nm ³ /h 25 Nm ³ /h

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

Os efluentes gerados na instalação de produção de hidrogénio encontram-se na tabela seguinte.

Tabela 8 - Emissões estimadas de efluente de uma instalação de eletrólise da água para 100 MW.

Efluente	Caudal
Efluente líquido (da purificação da água)	10 m ³ /h
Emissões gasosas (oxigénio)	10 000 Nm ³ /h (max)

3.2.4.2 Tratamento de Gases

- Tratamento de Hidrogénio

O hidrogénio produzido no processo de eletrólise da água é libertado na forma de uma corrente bifásica composta por hidrogénio, vapor e vestígios de oxigénio na fase gasosa e água na fase líquida. Esta mistura é encaminhada para um separador H₂/água onde a água é separada da fase gasosa. A água é encaminhada para o separador O₂/água e de seguida retorna ao eletrolisador e o hidrogénio é arrefecido num permutador de calor com um fluido frio. O condensado resultante é recolhido e retorna também ao eletrolisador.

- Tratamento de Oxigénio

O oxigénio produzido na eletrólise da água é libertado na forma de uma corrente bifásica composta por oxigénio, vapor e vestígios de hidrogénio na fase gasosa e água na fase líquida. Esta mistura é encaminhada para um separador onde a água é separada da fase gasosa. A água retorna ao eletrolisador e o oxigénio é arrefecido num permutador de calor com um fluido frio. O condensado resultante é recolhido e retorna ao eletrolisador e o oxigénio é libertado para a atmosfera (numa fase posterior, serão avaliadas formas de uso deste oxigénio).

- Purificação de Hidrogénio

Na etapa de purificação, o hidrogénio é enviado para um reator catalítico para remoção do oxigénio presente na corrente de hidrogénio, chamado reator *Deoxo*, que tem como princípio de funcionamento a combinação dos vestígios de oxigénios com moléculas de hidrogénio num leito de catalisador para formação de água. Após esta etapa, o hidrogénio com vestígios de água passa por um estágio de desidratação que consiste num sistema de secagem para remoção da humidade. No final, o hidrogénio consegue alcançar uma pureza superior a 99,50%.

GALPH₂Park**ESTABELECIDAMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

3.2.5 Armazenagem de Hidrogénio e Compressores

Para este projeto é considerado a compressão do hidrogénio desde 30@barg, pressão de saída do eletrolisador, até 200@barg, pressão de armazenamento de hidrogénio nos reservatórios.

Para esta etapa são considerados três (3) compressores a operarem a um terço da sua capacidade total. Cada compressor terá três (3) estágios de compressão e três (3) estágios de arrefecimento.

3.2.5.1 Armazenamento de alta pressão para o hidrogénio

O armazenamento de alta pressão é baseado em cilindros Tipo I, para máxima durabilidade, numa estrutura de aço carbono.

A capacidade nominal de armazenamento é de 820 m³, a adequada para garantir eventuais oscilações de consumo e de forma a prevenir que o sistema de armazenamento fique completamente vazio durante a operação.

As especificações dos reservatórios de armazenamento de alta pressão são:

- Gama da pressão de operação: 200@barg
- Temperatura de operação: Ambiente
- Número de reservatórios: 20
- Volume útil de cada reservatório: 41m³
- Dimensões: 18 m (altura) e 2 m (diâmetro).

GALPH₂Park

ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL

Projeto de Licenciamento

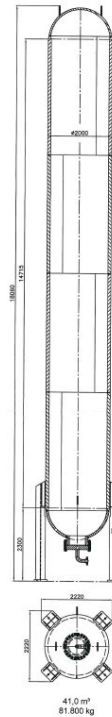


Figura 17 – Desenho técnico do reservatório vertical previsto para o armazenamento de H₂ a 200@barg.

3.2.6 Expedição de Hidrogénio

A expedição de hidrogénio é realizada de duas formas:

- Diretamente do eletrolisador, através de tubagem de 4" com traçado aéreo em *pipe-rack*, no estabelecimento, e ligação através de galeria técnica para a refinaria, com ligação a *pipe-way* existente.
- Através dos compressores, que irão enviar o hidrogénio em fase gasosa armazenado nos reservatórios, de 200barg para 30barg, a pressão de operação da rede de hidrogénio da refinaria de Sines para a linha com traçado aéreo em *pipe-way* e *pipe-rack*, no estabelecimento, e ligação através de galeria técnica para a refinaria, com ligação a *pipe-way* existente.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento****4 ESPECIALIDADES****4.1 UTILIDADES**

As baterias-limite da nova unidade a instalar junto à refinaria de Sines serão o ponto de fornecimento de energia (proveniente dos parques de energia renovável e da rede elétrica nacional), o ponto de fornecimento de água bruta, efluente tratado e potável e as interligações com a refinaria de Sines:

- Efluente tratado: a nova unidade será alimentada de água residual tratada proveniente do tratamento do efluente da ETAR de Ribeira de Moinhos das Águas de Santos André (AdSA);
- Água bruta: Como redundância, a instalação irá receber água bruta da infraestrutura, a construir, pelas AdSA;
- A água potável que irá alimentar a nova unidade industrial, designadamente o edifício administrativo e sistema lava-olhos;
- Efluente doméstico e industrial: será enviado para a rede de industrial da AdSA, a construir pela AICEP a sul da instalação;
- As águas pluviais: serão entregues ao novo sistema de drenagem pluvial da AICEP, a construir a sul da instalação;
- Efluente Salino;
- Água para combate a incêndios;
- Azoto;
- Gás Natural;
- Ar de instrumentos e de serviço;
- Hidrogénio a 30barg: entrega à rede de hidrogénio da refinaria.

Fornecimento, Armazenagem e Tratamento de Água:

A água necessária ao processo terá como fontes:

- água residual tratada proveniente das Águas de Santo André (AdSA)
- água bruta (a ser fornecida pela concessionária local, Águas de Santo André).

O consumo máximo estimado de água para o processo de eletrólise é de 1,5 L/Nm³ H₂, o que corresponde a um consumo de 27 m³/h. Adicionalmente, é estimado um consumo máximo intermitente de 15 m³/h de água potável, nas estações de utilidades.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

O processo de eletrólise da água gera uma corrente residual de água rejeitada das unidades de desmineralização de água (efluente salino), de purificação de hidrogénio e do sistema de água de arrefecimento. A produção de água rejeitada estimada máxima de 10 m³/h (purgas intermitentes dos eletrolisadores e purga intermitente do rejeitado da Osmose inversa e regeneração dos leitos de permuta iónica).

A unidade de desmineralização produz um efluente salino, cuja estimativa é de cerca de 35% do caudal de água. O efluente salino será enviado para a bacia de recolha e acerto de pH, OP_V-70, existente na Refinaria de Sines. O efluente é enviado através de coletor dedicado até jusante da ETAR da Ribeira de Moinhos, sendo posteriormente descarregado no meio recetor através do Emissário existente da AdSA.

Unidades Auxiliares:

- Produção e Armazenamento de Ar Comprimido

A unidade terá disponível ar de serviço e ar de instrumentos. O sistema de ar comprimido será constituído pelos seguintes equipamentos principais: compressores de ar, balão pulmão para o ar de instrumentos e para o ar de serviço e secadores e filtros para o ar de instrumentos. O consumo horário de ar de instrumentos será de cerca de 120 Nm³/h. O ar de serviço será utilizado pontualmente nas estações de utilidades.

- Receção e Armazenamento de Azoto

Não haverá armazenamento de azoto na unidade e deste modo, quando necessário o azoto é fornecido pela Refinaria de Sines.

- Sistemas de Arrefecimento de Água:

O sistema de arrefecimento baseia-se em permutadores de calor que usam como fluido frio água de arrefecimento proveniente de um sistema de aeroarrefecedores. O sistema de arrefecimento é composto por: aeroarrefecedores, um balão de expansão, um filtro, bombas e um pacote doseador de agente desoxigenante.

Os consumidores de água de arrefecimento na instalação são:

- A unidade do eletrolisador;
- A unidade de purificação de H₂;
- A unidade do compressor de H₂;
- A unidade de compressão de ar de instrumentos.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

O arrefecimento de água será feito num circuito fechado com recurso a ar para arrefecimento (aeroarrefecedor). O calor trocado para arrefecimento será de cerca de 36 MW no final de vida.

- *Ground flare*

Para este projeto é considerado que as purgas gasosas de hidrogénio são enviadas para a *ground flare*. Adicionalmente é considerado uma alimentação de gás natural proveniente da Refinaria de Sines que servirá de alimentação ao para o piloto da *flare*.



Figura 18 – Figura Ilustrativa de *Ground Flares*.

4.2 AMBIENTE E SEGURANÇA

4.2.1 Substâncias e misturas perigosas

Regime Jurídico de Prevenção de Acidentes Graves:

A instalação será abrangida pelos requisitos do Decreto-Lei nº 150/2015, de 5 de agosto, que estabelece o regime jurídico da prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas e de limitação das suas consequências para a saúde humana e para o ambiente.

De acordo com o Anexo I, Parte 2 – Substâncias Perigosas Designadas, alínea 15 – Hidrogénio (CAS 1333-74-0), dado que está previsto, numa maior capacidade de armazenagem um inventário de 11,3 toneladas, e este valor se encontra acima da quantidade limiar aplicável (5 toneladas para requisitos de Nível Inferior – coluna 2 – e 50 toneladas para requisitos de Nível Superior – coluna 3), o estabelecimento considera-se, em termos de perigosidade, como de Nível Inferior.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

Em fase de engenharia de detalhe, deverá ser realizado o levantamento de todas as substâncias e misturas presentes no estabelecimento e que possam ser enquadradas neste Decreto-Lei, usando a referida regra da adição, de modo a confirmar que o estabelecimento se mantém classificado como tal.

Serão então consideradas as seguintes obrigações definidas para o tipo de estabelecimento:

- Avaliação de compatibilidade de localização (artigo 8º);
- Proposta de zonas de perigosidade para elaboração do cadastro de zonas de perigosidade (artigo 12º);
- Comunicação (artigo 14º e 15º);
- Política de prevenção de acidentes graves (artigo 16º);
- Plano de emergência interno simplificado (artigo 21º e 23º);
- Exercícios de simulação do plano de emergência interno simplificado (artigo 27º).
- Obrigações em caso de acidente (artigo 28º);
- Divulgação de informação ao público (artigo 30º).

4.2.2 Regime das Emissões Industriais (REI) / Prevenção e Controlo de Poluição (PCIP):

O Decreto-Lei nº 30-A/2022, de 18 de abril, aprova medidas excecionais que visam assegurar a simplificação dos procedimentos de produção de energia a partir de fontes renováveis. Conforme o artigo 7º do referido diploma, a produção de Hidrogénio por eletrólise da água com recurso a eletricidade com origem em fontes de energia renováveis, não se encontra sujeita ao disposto no Decreto-Lei nº 127/2013, de 30 de agosto.

4.2.3 Atmosferas Potencialmente Explosivas (ATEX)

O projeto da unidade industrial de produção de Hidrogénio terá em conta as prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria da proteção da segurança e da saúde dos trabalhadores suscetíveis de exposição a riscos derivados de atmosferas explosivas no local de trabalho definidas no Decreto-Lei nº 236/2003, de 30 de setembro.

O estudo de classificação das áreas perigosas onde se podem formar atmosferas potencialmente explosivas (ATEX), em que estas áreas perigosas são classificadas em zonas (0,1 ou 2), em função da frequência e da duração da presença de atmosferas explosivas.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

Foi efetuada a avaliação dos riscos de explosão com o objetivo de prevenir a formação de atmosferas explosivas através de medidas técnicas e organizativas apropriadas à natureza das operações, considerando as obrigações gerais previstas no regime aplicável em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho.

Para tal, antes do início da operação, será elaborado o manual de proteção contra explosões, considerando os pontos supramencionados, devendo este documento ser revisto sempre que ocorram modificações, ampliações ou transformações importantes no local de trabalho, nos equipamentos ou na organização do trabalho.

Nas áreas onde se possam formar atmosferas explosivas serão utilizados equipamentos e sistemas de proteção que correspondam às categorias definidas pelo Decreto-Lei nº 111-C/2017, de 31 de agosto, salvo disposição em contrário do manual de proteção contra explosões. Assim, nas áreas onde se possam formar atmosferas explosivas, serão utilizadas as seguintes categorias de equipamento que sejam adequados para gases:

- Nas zonas 0 e 20, aparelhos de categoria 1;
- Nas zonas 1 e 21, aparelhos de categoria 1 ou 2;
- Nas zonas 2 e 22, aparelhos de categoria 1, 2 ou 3.

No entanto prevê-se que, pelo menos, as seguintes áreas serão classificadas como zonas ATEX:

- Compressão, Produção, Purificação e Armazenagem de Hidrogénio (ver desenho ATEX em anexo).

4.2.4 Segurança contra incêndios

Sistemas e Meios de Proteção Contra Incêndios (PCI):

Os seguintes pressupostos serão considerados durante o projeto dos sistemas de combate a incêndio da instalação:

- O sistema de combate a incêndio é projetado para proteger a instalação, minimizando as consequências de um acidente, e obter um nível de risco aceitável;
- É prevista uma extensão da rede de água de incêndio existente na Refinaria de Sines, para o novo estabelecimento. A rede terá distribuição em anel e será equipada com válvulas de isolamento, para permitir o seccionamento da rede sem afetar a disponibilidade de água nas várias zonas a proteger. Deverá também ser provida de conexões para hidrantes e monitores, e, junto a *pipe racks*, edifícios e zona de armazenagem deverá ter carretéis de mangueira.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

- A água de incêndio será fornecida a partir da armazenagem/bombagem de água existente na refinaria, dado que esta apresenta capacidade para o combate a incêndio do pior cenário do novo estabelecimento, considerando os tempos e consumos requeridos;
- A rede de água de incêndio será aérea e onde não for possível, enterrada, em aço carbono, protegida externamente com um tratamento anticorrosivo, até as válvulas de dilúvio (Coluna húmida) e em aço carbono galvanizado a jusante das válvulas de dilúvio (Coluna seca).
- A água de incêndio será fornecida através de hidrantes e monitores instalados na periferia dos reservatórios, eletrolisadores e de outras instalações ou edifícios da unidade. Os hidrantes estarão localizados a 60 metros uns dos outros, no máximo;
- Direção do vento predominante: Noroeste (NO);
- Serão instalados sistemas dilúvio constituídos por sistemas de *sprays* de água e por coletores com válvulas dilúvio para proteção dos compressores, transformadores de óleo com capacidade de arrefecimento superior a 18 900 L e para arrefecimento dos reservatórios de Hidrogénio;
- Os novos edifícios dependendo da sua categorização serão protegidos por sistemas de *sprinklers* no seu interior;
- Extintores portáteis e móveis serão localizados de acordo com a NFPA 10 e em cumprimento com a legislação de SCIE; extintores de pó-químico seco em áreas processuais e edifícios e extintores de CO₂ junto de circuitos elétricos;
- Chuveiros e lava-olhos nas áreas das utilidades onde possa ocorrer contacto com produtos pelos operadores;
- Sistema *Fire&Gas* com funções de deteção, controlo lógico, alarme e mitigação: detetores de chama ou fumo, detetores de gás inflamável, botoneiras, sirenes e pirilampas onde aplicável;
- De modo a reduzir o risco de explosões devidas a pequenas fugas, onde podem existir zonas perigosas durante a operação normal, serão seguidas as normas IEC 60079-10-1 e API 505, para classificação de áreas perigosas. Deste modo, nestes locais. os equipamentos e instrumentos devem ter certificados adequados para a classificação de área perigosa do local pretendido.

Sistemas de Deteção e Combate a Incêndios:

A unidade industrial de produção de Hidrogénio será dotada de uma rede de água destinada ao combate a incêndio, em anel, com dupla alimentação.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

O grupo de bombagem da água de incêndio será o já instalado na Refinaria. A infraestrutura é constituída por:

- duas bombas diesel com capacidade de 1 350 m³/h a 11,5@barg cada;
- duas bombas elétricas, com débitos unitários de 1 600 m³/h a 11,3@barg;
- e ainda uma outra, *jockey* de 150 m³/h.
- A capacidade total de bombagem é de 5 900 m³/h, no entanto, em caso de falha de energia, apenas as bombas diesel funcionam, pelo que se considera que a capacidade de bombagem existente é de 2 700 m³/h.

A reserva de água de incêndio existente na Refinaria tem uma capacidade de 27 600 m³.

O cenário com maior necessidade de caudal é o cenário de combate a incêndio nos compressores de Hidrogénio que requer um caudal de 975 m³/h, caudal disponível nas bombas de incêndio (ver desenho da rede de incêndio em anexo).

Os pressupostos considerados na conceção do Sistema de Proteção Contra incêndio (PCI) e cenários de incêndio, têm como base a Legislação e as Normas referenciadas no capítulo das Normas.

• Combate a Incêndio:

Apresentam-se de seguida os principais componentes do sistema de combate a incêndio e os critérios de dimensionamento a cumprir:

- Meios de primeira intervenção:
 - Boca de incêndio armada tipo carretel (Artigo 167 – Portaria nº 1532/2008 na sua atual redação);
 - Extintores portáteis (Artigo 163 – Portaria nº 1532/2008 na sua atual redação);
- Meios de segunda intervenção:
 - Hidrantes externos (Artigo 12 – Portaria nº 1532/2008 na sua atual redação);
- Rede de tubagem de incêndio:
 - Velocidade máxima de água de incêndio admitida para a tubagem (coluna húmida): 3,5 m/s;
 - Velocidade máxima de água de incêndio admitida para a tubagem (coluna seca): 5,0 m/s.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

• Detecção de Incêndio:

A instalação de produção de H₂ disporá de sistemas fixos de deteção de gases inflamáveis e tóxicos no ambiente, com cobertura de todos os equipamentos onde poderão ocorrer fugas que podem originar incêndios.

Será previsto um Sistema Automático de Deteção de Incêndio, de acordo com os requisitos que venham a ser definidos no projeto Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE), com o objetivo de detetar um princípio de incêndio, e sem a intervenção humana, transmitir as informações correspondentes a uma central de sinalização e comando (CDI – Central de Deteção de Incêndios), dar o alarme automaticamente e acionar todos os comandos necessários à segurança contra incêndio dos ocupantes e do edifício onde está instalado.

A deteção automática será efetuada através de detetores, de acordo com as situações de risco em questão e de forma a minimizar os falsos alarmes.

Serão instalados os seguintes tipos de detetores:

- Detetor de gás inflamável (H₂);
- Detetores ultrassónicos de H₂;
- Detetores térmico;
- Detetores de fumo;
- Detetores de chama;
- Detetor de gases tóxicos.

Serão ainda instaladas botoneiras de alarme em pontos bem visíveis, ao longo da instalação (estradas, unidades processuais e de armazenagem, junto às entradas de edifícios e no exterior dos mesmos, junto aos equipamentos de maior risco de incêndio, preferencialmente nos caminhos de evacuação), bem como alarmes sonoros e visuais, espalhados por todo o recinto, no exterior e no interior dos edifícios, de modo a ser notado por todos os ocupantes da instalação (ver desenho de layout de detetores *F&G* em anexo).

GALPH₂Park
ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL
Projeto de Licenciamento
4.2.5 Distâncias de segurança

- **Legislação Nacional:**

A legislação de equipamentos sob pressão (ESP) – Decreto-Lei nº 131/2019, que aprova o Regulamento de Instalação e de Funcionamento de Recipientes sob Pressão Simples e de Equipamentos sob Pressão, refere que caso não existam instruções técnicas complementares (ITC) aplicáveis a uma determinada família de equipamentos, aplicam-se genericamente as disposições do presente Regulamento.

Os ESP utilizados na armazenagem de gás natural no estado gasoso e os ESP acumuladores de hidrogénio ou de oxigénio no estado gasoso são uma exceção. A estes, aplicam-se, com as necessárias adaptações, a ITC do Gás Petróleo Liquefeito (GPL) e a ITC dos Reservatórios de Ar Comprimido (RAC), respetivamente. O Despacho nº 22 333/2001 (ITC para reservatórios de GPL) não apresenta distâncias de segurança. Não existindo informação na legislação referente a distâncias de segurança para reservatórios de Hidrogénio, considera-se de forma conservativa, a utilização das distâncias de segurança aplicáveis a GPL definidas na Portaria 460/2001, que aprova o Regulamento de Segurança das Instalações de Armazenagem de GPL, com capacidade até 200 m³ por recipiente. Para o reservatório de ar comprimido considerou-se o Despacho nº 1859/2003 (ITC para recipientes sob pressão de ar comprimido).

Tabela 9 - Distâncias de segurança a considerar na instalação GalpH₂Park.

	Distâncias mínimas a cumprir (m)	Legislação Nacional Portaria 460/2001	Despacho 185/2003
Entre armazenagem de H ₂ / transformador e instalações elétricas MT (Fogos nus, equipamento elétrico não antideflagrante e produtos inflamáveis)	15	15	-
Entre compressores de H ₂ / vedação	15	-	-
Entre <i>Drums</i> H ₂	2	1,5	-
Entre reservatórios de H ₂ / edifícios, vias públicas, vedação	15	15	-
Entre reservatório de ar comprimido/ compressor de H ₂ / a vedação/limite propriedade	15	-	15
Entre aberturas de edifícios, tomadas de ar de ventiladores, esgotos e fossas e reservatórios de H ₂	15	15	-

GALPH₂Park

ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL

Projeto de Licenciamento

Como medida adicional de segurança serão instalados muros de betão que separam os reservatórios de hidrogénio, limitando o impacto da radiação de um cenário num reservatórios de H₂, para os restantes reservatórios. Estes muros terão uma altura de cerca de 3 metros.

4.2.6 Ruído ambiente

A prevenção do ruído e o controlo da poluição sonora visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações será assegurada pelo cumprimento do Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro, o qual se aplica às atividades ruidosas permanentes e temporárias e a outras fontes de ruído suscetíveis de causar incomodidade.

A instalação e o exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos recetores sensíveis isolados cumprirão com os valores limite fixados no artigo 11º (valores limite de exposição) e o critério de incomodidade fixado no artigo 13º do DL 9/2007, de 17 de janeiro.

O ruído deve ser calculado de acordo com os seguintes "Standard"s:

- a) ISA S 75.17
- b) IEC-534-8

O decreto-Lei nº 182/2006 estabelece o valor limite de exposição e os valores de ação de exposição superior e inferior e determina um conjunto de medidas a aplicar sempre que sejam atingidos ou ultrapassados esses valores.

Sendo o Valor limite de ação inferior o valor de 80 dB, art.º 3º, caso existam equipamentos com valores de ruído superiores a 80dB será criada a proteção necessária, (por exemplo: encapsulamento), de modo que, a 1m deste sejam cumpridos com os desejados 80dB. O mesmo deve ser considerado por equipamento e conjunto de equipamentos.

4.2.7 Outras normas aplicáveis a Ambiente e Segurança:

- Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro – Regulamento Geral do Ruído;
- Decreto-Lei nº 220/2008, de 12 de novembro na sua atual redação – Regime jurídico de segurança contra incêndios em edifícios;
- Portaria nº 1532/2008, de 29 de dezembro na sua atual redação – Regulamento técnico de segurança contra incêndios em edifícios;

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

- Decreto-Lei nº 151-B/2013, de 31 de outubro – Regime jurídico da avaliação de impacto ambiental dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente;
- Decreto-Lei nº 30-A/2022, de 18 de abril – Aprova medidas excecionais que visam assegurar a simplificação dos procedimentos de produção de energia a partir de fontes renováveis.

4.3 CONSTRUÇÃO CIVIL

A implantação das instalações foi condicionada pelas características geológicas do terreno e a envolvente, nomeadamente o estabelecimento industrial a norte (refinaria de Sines).

Foram definidas as cotas altimétricas gerais para o estabelecimento, sendo que a área processual ficará à cota de 42,65m e a área da subestação ficará à cota 41,90m.

4.3.1 Dados geotécnicos

Os dados geotécnicos são baseados na campanha de sondagens realizadas pela GEOCONTROLE.

De acordo com o estudo geológico e geotécnico do terreno, o solo é constituído por solos arenosos intercalados por argilas. O nível freático situa-se a cerca de 1-2 m.

O estudo recomenda ainda que as estruturas mais exigentes (para tensões de contacto superiores a 150 kPa se fundem de forma indireta e profunda, com recurso a estacas, no último extrato, com boas características resistentes (5 MPa).

4.3.2 Terraplenagens

Os dados topográficos deverão basear-se no levantamento realizado pela empresa Fabre dos Reis, datado de 18 de janeiro de 2019.

As cotas da parcela a edificar apresentam a Norte um cume com cota máxima de cerca de 47,0 metros e, a centro e sul (em cerca de 63% da área) uma cota média de cerca de 41,0 metros.

Prevê-se assim a execução de escavações e aterros, por forma a atingir as cotas de projeto (42,65m a Norte e 41,90m a Sul).

Estima-se que o balanço de terras seja praticamente nulo, prevendo-se a movimentação de cerca de 36 000m³ de terras.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

4.3.3 Elementos edificadas

A unidade de produção de Hidrogénio será constituída por diversas áreas necessários ao seu bom funcionamento, nomeadamente:

- Telheiro dos Compressores de H₂;
- Sala de Operadores;
- Edifício dos Eletrolisadores;
- Edifício Social com a Sala de Controlo Satélite e Oficina de Instrumentação;
- Edifício de Produção de água desmineralizada, incluindo área de armazenagem de produtos químicos e área de dedicada ao armazenamento temporário de resíduos;
- Área de recolha e tratamento de efluentes, incluindo bacias de retenção;
- Edifício da Subestação Elétrica de 30 kV;
- Área da Subestação elétrica de 150 kV;
- Postos de Medição da entidade responsável (Águas de Santo André) – ver a planta geral 2915-DW-0051-001.

Nos edifícios marcadamente industriais como é o caso do edifício dos Eletrolisadores, e dada a sua especificidade técnica resultante da necessidade de conterem espaços amplos, livres de pilares intermédios, que permitam a utilização de pontes rolantes para transporte de materiais no seu interior, será utilizada uma estrutura composta por pilares e vigas metálicas, assentes sobre fundações e laje em betão armado e com tapamentos de cobertura e fachadas em painéis metálicos *sandwich*, compostos por 2 chapas de aço com isolamento no seu interior.

O Edifício do Eletrolisador será dotado de uma chaminé de 21 metros de altura, por onde será libertado o oxigénio para a atmosfera produzido através no processo de eletrólise, que não será utilizado em nenhum outro processo (em estudo a sua futura utilização).

O oxigénio não sendo considerado um poluente, não se justifica técnica e economicamente que a altura da mesma cumpra o disposto no diploma legal (Portaria n.º 190-A/2018). É proposto que a altura da fonte fixa seja 3m acima do ponto mais alto (18 metros de altura dos reservatórios de armazenagem de hidrogénio).

Não é previsto a necessidade de instalação de mais fontes fixas no estabelecimento.

Para os restantes Edifícios será utilizada uma estrutura reticulada tradicional constituída por pilares, vigas e lajes em betão armado e com tapamentos e divisórias em alvenarias de tijolo cerâmico

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

furado, rebocadas e pintadas; as coberturas destes edifícios serão executadas segundo um sistema de cobertura plana invertida.

Em todos os edifícios está prevista a colocação de portas, janelas, grelhas de ventilação e outras aberturas para permitir o correto funcionamento da instalação.

O Edifício Social será o local de maior ocupação/concentração de pessoal, sendo para isso necessária a sua subdivisão em gabinetes, copa, instalações sanitárias, entre outros compartimentos e para além da Sala de Controlo Satélite e Oficina de Instrumentação.

Circundantes aos edifícios, as vias de circulação foram definidas de acordo com as necessidades práticas e funcionais, condicionantes locais e normas de segurança exigidas neste tipo de instalação.

O conjunto de Edifícios e Equipamentos será delimitado por uma vedação exterior flexível, fixa com recurso a postes metálicos galvanizados de secção circular.

No geral serão aliados aos critérios técnicos e funcionais de cada edifício, soluções de construção duráveis, sólidas e que cumpram com as necessidades e parâmetros de isolamento térmico e acústico.

4.3.3.1 Descrição dos Arranjos Exteriores

É previsto os seguintes pavimentos:

- Vias de acesso: betuminoso – 7 700m²;
- áreas com gravilha, nas zonas permeáveis de modo a prevenir o arraste de terras e sua erosão devido às condições atmosféricas (vento e chuva) – 22 500m²;
- acessos pedonais revestidos em blocos de betão – 1 500m²;
- áreas ajardinadas junto ao edifício social – 250m²;
- Outras áreas – 10 000m²:
 - áreas processuais em laje de betão armado, com tela impermeável em PEAD, nas áreas sujeitas a derrames de produtos contaminados;
 - áreas de equipamentos e edificações, áreas essas impermeáveis;

Cerca de 97% da instalação será assim pavimentada (áreas permeáveis e impermeáveis), sendo que o coeficiente de impermeabilização (composto inclui áreas impermeáveis e semi-impermeáveis) corresponda a cerca de 43%.

GALPH₂Park

ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL

Projeto de Licenciamento

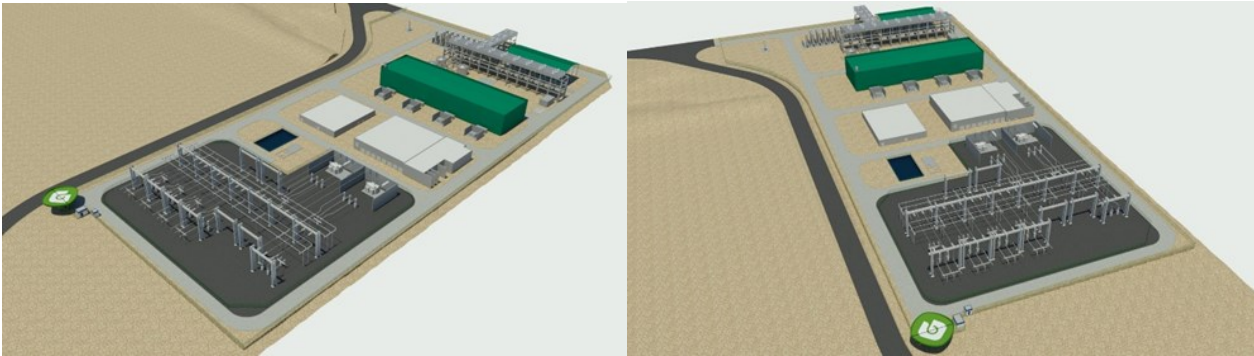


Figura 19 – Vistas 3d da instalação em Sudeste e Sudoeste respetivamente.

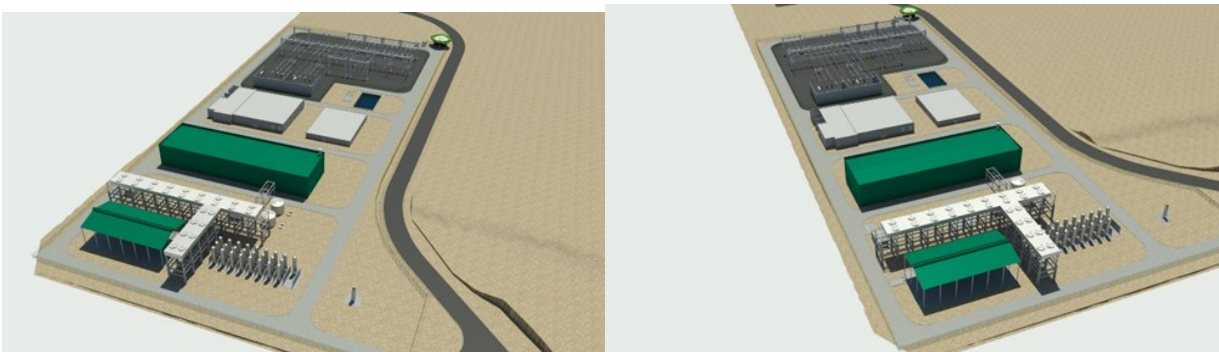


Figura 20 – Vistas 3d da instalação em Nordeste e Noroeste respetivamente.

Nos arranjos exteriores incluem-se os restantes trabalhos de carácter mais geral que permitem finalizar e rematar os trabalhos acima referidos, nomeadamente:

- Execução de via de acesso e vias de circulação interna constituídas por camadas em agregado de granulometria extensa, macadame e camada de desgaste em betão betuminoso, regas, perfazendo cerca de 0,52m de espessura, assente sobre fundação adequada (leito de pavimento com 0,20m de espessura);
- Zona de estacionamento de viaturas, no interior do estabelecimento;
- Revestimento das áreas circundantes, por gravilha (0,07m);
- Execução de passeios, em material permeável (blocos tipo "uni"), com 0,06m de espessura assente sobre camada de areia e terreno devidamente compactado;
- Fornecimento e colocação de barreiras automatizadas junto à portaria do parque; Execução de laje de betão armado esquadrelado com 0,20 m de espessura, assente sobre fundação

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

adequada (regularizada e compactada ou substituída por material selecionado), nas áreas de armazenamento e manobra;

- Execução de caminho de ronda em *tout-venant* constituído por camadas em agregado de granulometria, perfazendo cerca de 0,40m de espessura, assente sobre fundação adequada (leito de pavimento com 0,20m de espessura);
- Fornecimento e montagem de sinalização vertical e horizontal necessária ao bom funcionamento e segurança dos utilizadores do estabelecimento, seja na delimitação por tinta branca refletora de áreas, seja na colocação de sinais de informação, proibição e obrigação.

4.3.4 Vedação do Perímetro

O estabelecimento com uma geometria retangular de 190mx235m, será vedado por rede com 2,0m de altura fixada por prumos. No topo será munida de três fiadas de arame.

A entrada principal, situada a Sul, com acesso direto à via de acesso disporá de portão de correr com 10,0m de vão e 2,0m de altura. No canto oposto também a Sul será colocado um portão de duas batentes com 6,0m, como caminho de fuga em situação de emergência.

O acesso ao seu interior pontuado por uma estrutura tipo pórtico de entrada, cancelas com controlo de acessos e portão de batente de 2 folhas com cerca de 8,00m de largura total.

É previsto ainda uma saída de emergência, prevista a noroeste da instalação mais dois portões de batente com 2 folhas que permitam a fácil entrada/saída de equipamentos de grande dimensão.

4.4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**4.4.1 Introdução**

O presente capítulo destina-se a referenciar as linhas mestras em termos de Electricidade que serão aplicadas na execução das Instalações Eléctricas da Unidade de Produção de Hidrogénio – H₂ - com uma capacidade total de 100 MW.

Além do equipamento destinado especificamente à produção de hidrogénio – H₂ - (eletrolisadores) a instalação possuirá complementarmente outras áreas nomeadamente a nível de alimentação, tratamento e arrefecimento de água, compressores de H₂ e de ar de instrumentos, ventilação e acondicionamento de ar, conjunto de equipamentos de elevação para manutenção e um conjunto significativo de infraestruturas de natureza elétrica.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

A maioria das instalações serão desenvolvidas em espaços interiores, excepto a Subestação que será exterior.

Sendo o hidrogénio uma substância classificada como explosiva existirão áreas com esta classificação e, neste caso, todos os equipamentos deverão possuir características de protecção em conformidade e tomadas medidas adequadas a esta classificação.

4.4.2 Constituintes do Sistema

Tendo em conta os consumidores que se prevê virem a ser instalados na unidade, junta-se em anexo o Esquema Unifilar Geral da instalação (Des. 2915.DW.1652.001).

Os níveis de tensão nele indicado poderão vir ainda a ser objecto de ajuste tendo em conta as características específicas que alguns dos equipamentos venham a apresentar em fase de adjudicação dos equipamentos e tendo em conta a normalização de tensões existentes.

Face aos consumos previstos para a unidade de produção de H₂, os níveis de tensão (50Hz) preconizados nesta fase para a instalação serão os seguintes:

- a) Interligação com a rede interna da refinaria de Sines e com ramais da rede externa 150kV;
- b) 30kV tensão de distribuição secundária quer para o nível de 6kV quer para o nível de 400V;
- c) 6kV tensão de distribuição de Força Motriz para motores de potência superior a 150kW podendo igualmente ser utilizados em acionamentos, por exemplo, de velocidade variável a utilizar em motores de potência elevada.
- d) 400/230V tensão de distribuição de força motriz e de uso geral, para a maioria de todos os auxiliares da instalação.

Tendo em conta as características da instalação, a nível de electricidade serão consideradas as seguintes infraestruturas / redes que terão de ser implementadas:

- a) Subestação exterior de 150/30 kV, 2 x 150 MVA, ONAN, OLTC;
- b) Monobloco de 30 kV;
- c) Transformadores de 30/6 kV, 2 x 12 MVA;
- d) Transformadores de 30/0,4 kV, 6 x 2,5 MVA;
- e) Monobloco de 6 kV;
- f) Quadros Gerais de BT – 0,4 kV;
- g) Filtro de Harmónicas para 30 kV;
- h) Unidades de Compensação do fator de potências 30, 6 e 0,4 kV;
- i) Transformadores AT/BT específicos para os Eletrolisadores e Unidades de Retificação

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

- j) Variadores de Velocidade de 6 kV e 0,4 kV;
- k) Unidades de alimentação ininterrupta - UPS e Baterias associadas;
- l) Quadros Secundários de Iluminação e Tomadas;
- m) Instalações de Iluminação e Tomadas (normais, emergência e com classificação ATEX)
- n) Quadros Secundários de Distribuição de Tensões Auxiliares;
- o) Quadros de Proteção, Comando e Sinalização da Subestação de 150 kV;
- p) Redes de Cabos Elétricos AT, MT e BT;
- q) Rede de Caminho de Cabos;
- r) Rede de Terras;
- s) Alimentações específicas a diverso equipamento, particularmente a unidades de Ventilação e Ar Condicionado (AVAC);
- t) Rede de Detecção de Incêndio.

Os valores indicados quer para níveis de tensão quer para potências de transformadores serão objeto de ratificação ou alteração durante a fase de desenvolvimento da Engenharia de detalhe e com dados firmes dos diversos equipamentos.

Como suporte base das instalações a desenvolver deverá ser observado o desenho Esquema Unifilar Geral: Doc. 2915.DW.1652.001, anteriormente mencionado.

4.4.3 Características Principais dos Sistemas

SUBESTAÇÃO 150/30 kV

Face ao elevado valor do consumo energético previsto para a instalação a mesma será dotada de uma Subestação de 150 KV, do tipo exterior (AIS) e com a configuração indicada no Esquema Unifilar anteriormente mencionado.

Para alimentação desta subestação estão previstas existirem quatro (4) possibilidades, a saber:

- a) Alimentação a partir de um ramal de 150 KV da REN;
- b) Alimentação a partir da subestação da própria refinaria que será objeto de intervenção em conformidade;
- c) Alimentação a partir de um ramal com origem num Parque Fotovoltaico;
- d) Alimentação a partir de um ramal com origem num Parque Eólico.

Todos estes ramais de alimentação serão desenvolvidos a cabo isolado, enterrado, e para a tensão nominal de 150 KV (87/150 (170)) KV, podendo alguns destes ramais virem a ser implementados em fases posteriores à entrada em operação da instalação.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

No parque exterior serão implantados os diversos equipamentos que constituirão as diversas áreas funcionais conforma se discrimina seguidamente:

- Painel de entrada a cabo (4 conjuntos), constituído por:
 - Estrutura de chegada / amarração de cabo de 150 KV;
 - Seccionador de Linha AT;
 - Descarregadores de Sobretensão;
 - Transformadores de Tensão;
 - Disjuntor AT;
 - Transformadores de Intensidade
 - Seccionadores de agulhagem de barramento A ou B (2 unids).
- Painel de Barramento (Barramentos I e II)
 - Barramentos em alumínio;
 - Colunas isolantes de apoio;
 - Seccionador de barramentos;
 - Disjuntor interbarras.
- Painel de Transformador (2 conjuntos), constituídos por:
 - Seccionadores de agulhagem de barramento A ou B (2 unids.)
 - Disjuntor AT;
 - Transformadores de Intensidade;
 - Transformador de Tensão;
 - Descarregadores de Sobretensão;
 - Transformador de Potência 150/30 KV, 150/180 MVA (*), equipado com regulador em carga (OLTC) e ventilação forçada (ONAF).

A interligação central de todos os painéis será realizada com um conjunto duplo de barramentos apoiado em isoladores de coluna dimensionados para uma tensão de isolamento mínima de 170kV. As interligações entre os diversos equipamentos que constituem a subestação será realizada com a utilização de condutores do tipo ASTER e de barramentos tubulares em alumínio interligados com ligadores apropriados para o efeito.

Todos os elementos de apoio, medida e manobra serão suportados em estruturas metálicas devidamente dimensionadas tendo em conta o peso próprio e os esforços eletrodinâmicos em caso de curto-circuito, além dos coeficientes de segurança normalmente aplicados em estruturas de betão armado. Após fabrico estas peças serão objeto de galvanização a quente por emersão.

Todos estes elementos serão suportados em estruturas de betão armado (maciços) previamente construídos "in situ".

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

Na fase da construção destas estruturas de betão armado será instalada a cerca de 0,80 m de profundidade a rede de terras de proteção horizontal, desenvolvida numa quadricula de aproximadamente 2x2 metros, interligada nos cruzamentos com ligadores apropriados, ligando à armadura de todas as fundações e derivando para o desenvolvimento da rede de terras aérea a qual ligará a todos os equipamentos e estruturas metálicas.

Ainda objeto de dimensionamento, esta malha de terra será realizada com condutor de cobre nú com uma secção mínima de 70 mm².

Todos os órgãos de seccionamento e disjuntores serão motorizados sendo a sua manobra realizada a partir de Quadros de Proteção Comando e Sinalização (+QPCS), que serão instalados na sala de quadros de MT, sendo nestes instalados todos os relés de proteção e automatismos de comando e controlo. Todos estes automatismos a nível de proteção, comando e sinalização estarão disponíveis para serem transmitidas à distância por comunicação segundo protocolo a ser definido, existindo na própria instalação um Sistema Centralizado de Gestão de Energia (EMS).

As características dimensionais principais dos diversos equipamentos são as indicadas no Esquema Unifilar anteriormente mencionado e com o carácter de preliminar.

Estão previstos a instalação de dois transformadores de potência cujo dimensionamento será objeto de confirmação na fase de engenharia de detalhe possuindo, no entanto, as seguintes características principais:

- Tensões nominais: 150 ± 10x1,25% / 30 KV;
- Potência nominal: 150 MVA (ONAN);
- Grupo de ligações: YNd11;
- Impedância de cc; Z_d = 12% (valor preliminar);
- Equipado com Regulador Automático de Tensão – OLTC
- Equipado com proteções internas: temperatura, pressão, nível no transformador e no regulador;
- Assente em rodados bidirecionais;
- Montagem Exterior.

O nível de tensão secundária indicado. 30 KV, está relacionado com o elevado valor de potência indicado e a sua adequação a equipamentos standard existentes.

Os transformadores sob o ponto de vista construtivo, obedecerão à norma IEC 6007 e todos os elementos indicados serão objecto de validação com o desenvolvimento do projecto de detalhe.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 30 kV e 6 kV

Com origem no secundário dos transformadores anteriormente referidos e para distribuição de energia a nível secundário e como centro de carga principal, prevemos a instalação de um monobloco de 30 KV sendo a partir deste, alimentadas as seguintes cargas:

- Alimentação de cada um dos transformadores retificadores associados a cada eletrolisador. Como ponto de partida irá ser considerada a instalação de 10 eletrolisadores com potência unitária de cerca de 10 MW. Com o desenvolvimento da solução poderá vir a ser considerada a instalação de 10 unidades com uma potência unitária de 10 MW.
- Alimentação, através de 2 transformadores 30/6 kV, 12 MVA, de um monobloco de 6 kV que se destina a alimentar um conjunto de motores (força motriz) com uma potência unitária superior a 150 kW, que estão neste caso, principalmente grupos eletrobomba e compressores.
- Alimentação de 6 transformadores 30/0,4 kV de potência unitária de 2500 kVA destinados a alimentar as cargas de BT (400/230 V), em operação redundante aos pares.
- Alimentação de filtros de harmónicas e de baterias de condensadores para correção do fator de potência.

Este quadro possuirá ainda saídas de reserva para eventuais novos consumidores que venham a surgir no desenvolvimento no futuro.

A alimentação de motores de potência elevada ($P > 150$ kW) será realizada a partir de um monobloco de 6 kV.

A concepção dos monoblocos de 30 kV e de 6 kV será idêntica. Estes serão constituídos por celas metálicas justapostas equipadas com disjuntores motorizados extraíveis, com tecnologia de corte em SF₆ ou Vácuo e munidos de compartimentos de BT para cada cela, onde estarão alojados todos os automatismos de comando, protecção e sinalização, incluindo os respectivos relés de protecção.

A gestão de cada uma destas celas será realizada através do sistema centralizado anteriormente mencionado (EMS).

Os transformadores anteriormente mencionados bem como os monoblocos anteriormente mencionados serão instalados quer em celas próprias e individuais no caso dos transformadores e em sala específica no caso dos monoblocos conforme pode ser observado no layout geral.

Refira-se que no caso da sala dos monoblocos, está será dotada de equipamento de ventilação e ar condicionado de modo a manter temperaturas no seu interior compatível com as dissipações previsíveis dos equipamentos nela instalados.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento****INSTALAÇÕES DE BAIXA TENSÃO – 400/230 V**

Os secundários dos transformadores MT/BT anteriormente mencionados serão ligados a QGBT's conforme se pode observar no Esquema Unifilar em anexo.

Cada conjunto de dois transformadores será ligado a um quadro equipado com duas entradas, cujo respetivo barramento se encontra ligado através de um interbarras.

Serão instalados 3 destes conjuntos, cada um destes afetos a uma área processual, concretamente afetos a:

- Instalações de Processo complementares aos Eletrolisadores;
- Instalações Auxiliares dos próprios Eletrolisadores;
- Instalações Gerais designadas por Utilidades.

Nas instalações de Processo estaremos fundamentalmente na presença de alimentações a motores (bombas, compressores, ventiladores, etc.) de arranque direto ou através de variadores de velocidades, sistemas de doseamento, filtros, válvulas motorizadas, etc.

No capítulo das Instalações Gerais estão incluídas todas as redes elétricas complementares a nível de alimentações auxiliares para equipamentos diversos, nomeadamente para:

- Quadros elétricos secundários;
- Sistemas de Ventilação e Ar Condicionado;
- Sistemas de Elevação (pontes rolantes);
- Circuitos de Iluminação interior e exterior, normal e de emergência;
- Circuitos de Tomadas monofásicas e trifásicas;
- Sistemas de Alimentação ininterrupta – UPS.

Complementarmente encontra-se igualmente prevista a possibilidade de vir a ser instalado um grupo de eletrogéneo de emergência para colmatar eventuais falhas de alimentação de energia em sistemas considerados vitais e que estarão normalmente associados a sistemas de segurança ou a situações de processo que em caso de falha as consequências são gravosas.

4.4.4 Rede de terras

Ao longo de toda a instalação será desenvolvida uma rede de terras de forma a equipotencializar todos os elementos da instalação que possam ficar a um potencial elevado e assim danificar equipamentos e provocar lesões aos operadores habituais na instalação.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

Ao longo de toda a instalação será instalada a cerca de 80 cm de profundidade uma malha constituída por condutor de cobre nu, de secção mínima de 70 mm², á qual serão ligados diversos eléctrodos de terra, vulgarmente designados por piquets (varão de aço, cobreado) com L=2 m, bem como as estrituras de aço das armaduras das fundações das diversas edificações.

Assumindo particular importância temos o caso da Subestação que, em paralelo com a construção das fundação de betão armado para apoio dos diversos equipamentos, será instalada a cerca de 0,80 m de profundidade a rede de terras de protecção horizontal, desenvolvida numa quadricula de aproximadamente 2x2 metros, interligada nos cruzamentos através de soldadura, ligando à armadura de todas as fundações e derivando para o desenvolvimento da rede de terras aérea à qual serão ligados todos os equipamentos e estruturas metálicas. O condutor de cobre a utilizar será, em princípio, idêntico ao anteriormente referido.

Em diversos pontos que serão assinalados no desenvolvimento do projecto de detalhe, serão instalados quadros de terra – barra de cobre estanhado assentes em isoladores – que assegurarão a transição da rede de terras enterrada para a rede de terras aérea cujo desenvolvimento permitirá a ligação de todos os equipamentos à terra.

O valor máximo da resistência de terra admitido para cada eléctrodo em termos individuais será de 10 ohm, conforme IEC 62305, tabela E1. O valor máximo da resistência de terra geral será inferior a 1 Ohm – (Regime TN-S).

4.5 TELECOMUNICAÇÕES

A entrada de cabos da rede de telecomunicações na instalação será do tipo subterrâneo e será interligada com as infraestruturas públicas no exterior do estabelecimento.

4.5.1 Segurança

Dada a natureza do estabelecimento, o aspeto da segurança das instalações assume um papel fundamental desde logo na fase de concepção e desenvolvimento do projeto de detalhe na especialidade de electricidade com a inclusão quer de medidas passivas quer com a inclusão explicita de medidas ativas.

No caso das medidas passivas aponta-se, nomeadamente, para a implementação de lay-out que respeitem distâncias de segurança regulamentares, restrições de acesso e inacessibilidade de partes em tensão, caminhos de evacuação criteriosamente definidos e o respeito pelas normas e regulamentação em vigor no capítulo das instalações eléctricas.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

O estabelecimento será todo vedado no seu perímetro através de vedação com 2,5 metros de altura, e será dotado de sistema de CCTV (videovigilância) e iluminação nos acessos de ronda.

No campo das medidas ativas serão implementados sistemas de deteção automática de incêndio com tecnologia de deteção adequada a cada um dos locais em causa que, em caso de atuação, farão operar um conjunto de alarmes acústicos e de sinalização luminosa.

O Projecto da Segurança define a atuação de um sistema de deteção que desencadeações automáticas de extinção.

Assume particular cuidado e atenção a Deteção de Hidrogénio – H₂ – no caso das zonas de produção (eletrolisadores), armazenamento e de tratamento.

Para estas zonas, fundamentalmente a nave de produção de H₂, terá de se ter em conta as características deste produto que conduzem a que esta área seja classificada com risco de explosão.

Em termos de classificação ATEX o hidrogénio é classificado no grupo de gás IIC e na classe de temperatura T1 pelo que todos os equipamentos elétricos nela existentes (quadros elétricos, motores, armaduras de iluminação, tomadas, cabos elétricos, etc) deverão apresentar características técnicas em conformidade e de acordo com a norma IEC/EN 60079-1.

- **Instalação em Áreas Classificadas**

O método preferencial para protecção de equipamentos eléctricos e/ou acessórios electrónicos das Válvulas que irão ser instaladas nas áreas classificadas deverão ser do tipo Segurança Intrínseca (Eex-i);

Quando a versão EEX-i não é instalada ou não se encontra disponível, deverá ser considerada outra versão para protecção contra explosão (EEX-d);

A certificação e a indicação do equipamento para instalação na União Europeia deverão ser de acordo com o Standard ATEX 09/94 e 92/99.

Para instalações fora da União Europeia, os "Standards" deverão cumprir os regulamentos locais e os seguintes:

- Eex-i Método de Protecção IEC60079-11
- Eex-d Método de Protecção IEC 60079-01

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento****4.5.2 Normas e Regulamentos**

As instalações a projetar e equipamentos a utilizar nas instalações de Produção de H₂ estarão em conformidade com as seguintes normas e regulamentos:

- RSSPTS - Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e Seccionamento;
- RTIEBT – Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

e ainda ter em conta a Regulamentação da Galp, concretamente:

- *PO-ENG-BES-1600-101 – General Electrical Design – Conceção de Instalações Elétricas;*
- *PO-ENG-BES-1600-104 – Oil Immersed Power Transformer – Transformadores de Potência a Óleo;*
- *PO-ENG-BES-1600-108 – MV AC Switchgear and Control gear Assemblies – Quadros MT;*
- *PO-ENG-BES-1600-109 – LV Switchgear and Control gear Assemblies – Quadros BT;*
- *PO-ENG-BES-1600-114 – Electrical Requirements for Package Units;*
- *PO-ENG-BES-1600-115 – AC UPS System – UPS;*
- *PO-ENG-BES-1600-116 – Electrical Installation – Instalações Elétricas;*
- *PO-ENG-BES-1600-117 – Electrical Equipment Numbering – Numeração de Equipamentos;*
- *PO-ENG-BES-1600-130 – Distribution Panels – Quadros de Distribuição;*
- *PO-ENG-BES-1600-132 – Electrical Monitoring System – Supervisão de Sistemas Elétricos.*

4.6 SISTEMAS DE TUBAGENS, VÁLVULAS E ACESSÓRIOS**4.6.1 Generalidades**

Existirão os seguintes sistemas principais de tubagens, válvulas e acessórios, inerentes à implementação da Unidade de Produção de H₂V (UPH₂V):

- Tubagens, válvulas e acessórios, dentro da bateria limite da UPH₂V, de interligação entre os vários componentes/equipamentos atrás descritos, de acordo com o diagrama PFD incluído neste processo;
- Tubagens, válvulas e acessórios, de interligação entre a Refinaria de Sines (RS) e a bateria limite da UPH₂V.

4.6.2 Marcação CE e Licenciamento

Os sistemas de tubagens terão marcação CE e/ou sujeitas a licenciamento de acordo com o estabelecido na seguinte legislação portuguesa:

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

- Decreto Lei nº 111-D/2017 de 31 de agosto. Estabelece as regras aplicáveis à disponibilização no mercado de equipamentos sob pressão, transpondo a Diretiva n.º 2014/68/EU;
- Decreto Lei nº 131/2019 de 30 de agosto. Aprova o Regulamento de Instalação e de Funcionamento de Recipientes sob Pressão Simples e de Equipamentos sob Pressão.

4.6.3 Dimensionamento das Tubagens

Diâmetro: O diâmetro das tubagens será definido de acordo com os parâmetros estabelecidos (perda de carga e velocidade) na especificação PO-ENG-BES-0000-101 *Basic Process Requirements and Definitions*, da Galp.

Espessura: A espessura das tubagens será a definida nas especificações da Galp "PO-ENG-BES-1300-121 Piping Class", aplicáveis a cada caso em função do fluido e do diâmetro definido.

A verificação das referidas espessuras/cálculo à pressão interna, quando aplicável, será levada a efeito de acordo com o estabelecido nos seguintes códigos, considerando a emissão mais recente:

- *ASME B31.3 – Process Piping*
- *ASME B31.12 – Hydrogen Piping and Pipelines*

4.6.4 Especificações de Fornecimento e Montagem de Tubagens, Válvulas e Acessórios

Serão aplicadas as especificações da Galp, para o fornecimento de materiais e construção/montagem dos vários sistemas de tubagens, válvulas e acessórios, em função do fluido em causa e das condições de operação/projeto, para os dois sistemas acima referidos.

Materiais de Tubagens, Válvulas e Acessórios: Os materiais a aplicar, estarão de acordo com o definido nas especificações seguintes:

- *PO-ENG-BES-1300-121 Piping Materials*
- *PO-ENG-BES-1300-121 Piping Class (a seleccionar em função das condições de operação/projeto e fluido, conforme referido anteriormente)*
- *PO-ENG-BES-1300-111 General Requirement for Valves*
- *PO-ENG-BES-1300-112 General Requirements for Pipe Fitting Flanges*

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

Serão utilizados os seguintes materiais principais:

- Aço Carbono (Pintado), para a generalidade dos fluídos, exceto os a seguir indicados para outros tipos de material;
- Aço Carbono Galvanizado (Ar de Instrumentos; Coluna seca de água de combate a incêndio; Água Potável);
- Aço Inoxidável (Água desmineralizada; Injeção Química; Oxigénio).

Os *Piping Class Rating*, de acordo com ASME B16.5, a considerar, serão de 1500# para as tubagens de H₂ de alta pressão (200@barg) de 300# para as tubagens de H₂ de média pressão (30@barg) e de 150# para os restantes fluidos.

Construção e Montagem: Toda a construção e montagem dos sistemas de tubagens, será levada a efeito tendo em conta as especificações da Galp, das quais estacamos:

- *PO-ENG-BES-1300-102 - Piping Fabrication and Erection*
- *PO-ENG-BES-1300-104 - Piping Design Requirements*
- *PO-ENG-BES-1300-105 - Pressure Testing, Flushing and reinstatement of Piping Systems*
- *PO-ENG-BES-1300-107 - Insulation of Piping and Equipment*
- *PO-ENG-BES-1300-109 - Welding of Carbon, Low-alloy and Stainless-Steel Equipment*
- *PO-ENG-BES-1300-110 - Pipe Stress and Support Design Data*
- *PO-ENG-BES-1300-113 - Welding of Carbon, Low-alloy and Austenitic Stainless-Steel Piping*

4.6.5 Pintura e Isolamento

Todas as tubagens serão pintadas de acordo com o definido na especificação PO-ENG-BES-2300-101 - *Surface Preparation and Painting*, da Galp;

Quando aplicável, o isolamento das tubagens será realizado de acordo com o definido na especificação PO-ENG-BES-1300-107 - *Insulation of Piping and Equipment*, da Galp.

4.7 ÁGUA INDUSTRIAL, POTÁVEL E EFLUENTE TRATADO

A alimentação de água industrial, potável e de efluente tratado será efetuada a partir da rede da AdSA , através de ramais dedicados até junto à entrada do novo estabelecimento, onde bifurcará para os respectivos contadores aí a instalar.

As redes de alimentação de água serão enviadas para os reservatórios dedicados de armazenagem.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

As redes de distribuição de água, após bombagem, serão instaladas em infraestrutura enterrada, tipo rede malhada.

A rede no interior, em PEAD MRS100 PN10, com diâmetros adequados às necessidades.

4.8 ÁGUAS RESIDUAIS

4.8.1 Considerações Gerais

Nos pontos seguintes apresentam-se as principais considerações de projeto e critérios de dimensionamento, normas de referência e a filosofia adotada em termos conceptuais, que servirão de base ao desenvolvimento das soluções preconizadas que passam pela construção de infraestruturas de distribuição, drenagem e tratamento de águas residuais designadamente:

- Drenagem de águas residuais domésticas;
- Drenagem de águas pluviais;
- Drenagem de efluente salino;
- Drenagem de águas potencialmente contaminadas;
- Estação de pré-tratamento de águas residuais industriais.

4.8.2 Normas de Referência e Legislação Aplicável

Os critérios gerais de conceção e dimensionamento a adotar na elaboração do Projeto serão enquadrados pela legislação em vigor, e noutros documentos de referência que se considerem aplicáveis, nomeadamente:

- Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto);
- Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, alterado pela Declaração de Retificação n.º 22-C/98, de 30 de novembro;
- EN 858-1 *Separator systems for light liquids (e.g., oil and petrol). Principles of product design, performance, and testing, marking and quality control*
- Outra legislação atualmente em vigor.

Saliente-se que, adicionalmente, serão tidas em consideração quaisquer outras especificações técnicas complementares que assentem nas regras de arte consagradas na bibliografia da especialidade.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

4.8.3 Sistemas de Drenagem**4.8.3.1 Classificação dos Sistemas de Drenagem**

As soluções preconizadas contemplam a implantação dos seguintes sistemas de drenagem de águas residuais:

- Drenagem de águas residuais domésticas;
- Drenagem de águas pluviais;
- Drenagem de efluentes salinos;
- Drenagem de águas potencialmente contaminadas.

4.8.4 Sistema de drenagem de águas residuais domésticas**4.8.4.1 Pontos de recolha de efluentes**

A rede de drenagem de águas residuais domésticas será desenvolvida considerando os seguintes pontos de recolha:

- Águas residuais geradas nas instalações sanitárias, balneários e copas dos edifícios;
- Outros efluentes gerados na instalação com características equiparadas aos efluentes domésticos.

As águas residuais domésticas serão encaminhadas para tratamento, na Estação de Tratamento de Águas Residuais de Ribeira de Moinhos (AdSA) através de uma nova rede de drenagem industrial a ser implementada a sul da instalação e com ligação à Elevatória da Palmeirinha (AdSA).

4.8.4.2 Diâmetro dos Coletores

Utilizou-se a equação de *Manning-Strikler* para o cálculo do diâmetro das redes enterradas, a meia secção:

$$Q = KAR^{2/3}i^{1/2}$$

em que:

Q – Caudal (m³/s);

R – Raio hidráulico (m);

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

A – Secção da tubagem ocupada pelo fluido (m²);

i – Inclinação (m/m);

K – Coeficiente de rugosidade da tubagem (m^{1/3}/s).

4.8.4.3 Condições de Autolimpeza

As redes foram calculadas de modo a satisfazerem as condições de autolimpeza que são verificadas para valores de poder de transporte superiores a 2,45 N/m², definido pela expressão:

$$T = \gamma Ri$$

em que:

T - Força tangencial de arrastamento (N/m²);

g - Peso específico do líquido (9800 N/m³);

R - Raio hidráulico (m);

i - Inclinação do coletor (m/m).

Velocidade de Escoamento

Considerou-se como valor mínimo para a velocidade 0,6 m/s e máximo 3,0 m/s.

A velocidade foi estimada com base na equação de Manning-Strikler, sabendo que, em que as variáveis têm o significado já exposto.

4.8.4.4 Inclinação dos Coletores

A inclinação mínima considerada foi de 1,0%.

4.8.4.5 Filosofia de Funcionamento

A rede de drenagem de águas residuais domésticas conduzirá as águas residuais dos edifícios até à rede exterior. O ponto de ligação previsto é no canto sudoeste da instalação.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento****4.8.4.6 Características Quantitativa e Qualitativa do Efluente**

O caudal de dimensionamento previsto para o ramal de ligação à rede exterior da AdSA é de aproximadamente 5,7 m³/dia. Na tabela seguinte são listadas características típicas do efluente das águas residuais domésticas neste tipo de instalação (Metcalf & Eddy: *Wastewater Treatment and Reuse*, 2002).

Tabela 10 - Valores típicos de efluente doméstico.

Parâmetro	Valor típico	Unidade
Sólidos Totais (ST)	720	mg/L
Sólidos Suspensos Totais (SST)	220	mg/L
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	220	mg/L
Carência Química de Oxigénio (CQO)	500	mg/L
Carbono Orgânico Total (COT)	160	mg/L
Azoto total (N _{total})	40	mg/L
Fosforo total (P _{total})	8	mg/L

4.8.5 Sistema de Drenagem de Águas Pluviais**4.8.5.1 Pontos de recolha**

A rede de drenagem de águas pluviais deverá ser desenvolvida considerando os seguintes critérios:

- Água pluvial de áreas não sujeitas a contaminação, *i.e.*, vias de circulação, coberturas dos edifícios e áreas não pavimentadas.

4.8.5.2 Generalidades

Nos sistemas de drenagem de águas pluviais, os caudais de projeto são calculados a partir das precipitações médias máximas obtidas nas áreas de influência do projeto, com uma duração igual ao Tempo de Concentração da bacia, com base nas Curvas de Intensidade/Duração/Frequência (IDF), que fornecem os valores das intensidades médias máximas de precipitação para várias durações e diferentes períodos de retorno, conforme indicado no Decreto Regulamentar nº23/95 de 23 de Agosto recorrendo ao Anexo IX – Regiões pluviométricas. Estes caudais de contribuição são

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

ainda afetados por fatores de redução, os quais dependem da maior ou menor impermeabilização do solo.

4.8.5.3 Tempos de Concentração (tc)

O tempo de concentração de uma bacia hidrográfica é o tempo que uma partícula de água que se encontra no ponto mais distante da bacia, demora a atingir a secção em estudo. A duração da chuvada a considerar é equivalente ao tempo de concentração da bacia, que é a soma do tempo de percurso com tempo inicial.

O tempo de concentração considerado para o dimensionamento da rede foi entre 5 a 10 minutos, respetivamente para as redes prediais e para as exteriores. Para o dimensionamento das estruturas de continuidade das valas e descargas a Sul, adotou-se tempos de concentração até aos 25 minutos tendo em conta não só a bacia hidrográfica correspondente a esta nova unidade como à ocupação prevista para Sul e à nova unidade prevista a Sudeste.

4.8.5.4 Período de Retorno (T)

O período de retorno utilizado no dimensionamento foi de 10 anos para as redes e de 100 anos para as passagens hidráulicas a implantar para a continuidade das valas existentes.

4.8.5.5 Intensidade de Precipitação

As curvas IDF são obtidas a partir da análise estatística de séries históricas de registos udográficos correspondentes a um número elevado de anos.

A intensidade de precipitação obtém-se em função do Período de Retorno e da duração da chuvada, segundo a fórmula:

$$I = at^b$$

em que,

I – Intensidade média de precipitação máxima expressa em (mm/h);

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

a e b – Constantes características do local e do período de retorno (-);

t – Tempo de duração da chuvada que corresponde ao tempo de concentração da bacia (min.).

Assim, a intensidade de precipitação foi calculada para um período de retorno de 10 anos e para uma duração de chuvada de 5 minutos, considerando que a zona em estudo se enquadra na região pluviométrica A, de acordo com o anexo IX do Decreto Regulamentar Nº 23/95.

Para um período de retorno (T) de 10 anos e 100 anos, as precipitações máximas podem ser descritas pela seguinte relação:

T (anos)	a	b
10	290,58	-0,549
100	365,62	-0,508

Para um tempo igual ao tempo de concentração o valor da precipitação média anual varia entre 120,1mm/h (prediais), 82,1mm/h (exteriores) e 65-65,7mm/h (valas e áreas circundantes).

4.8.5.6 Coeficientes de Escoamento

O coeficiente de escoamento é a razão entre a precipitação útil, isto é, precipitação que dá origem a escoamento superficial e aquela que cai dentro da bacia.

Para as áreas pavimentadas e para as áreas verdes da instalação é admitido um coeficiente de escoamento de 1 e 0,40, respetivamente.

4.8.5.7 Caudais de Dimensionamento

Para a determinação do caudal afluente à rede de drenagem foi adotada a fórmula racional:

$$Q = C \times I \times A$$

em que,

Q – Caudal (m³/h);

C – Coeficiente de escoamento (-):

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

I – Intensidade de precipitação (mm/h);

A – Área drenada (m²).

Deste modo, os caudais de cálculo obtiveram-se a partir das precipitações médias máximas com duração igual ao tempo de concentração da bacia e para o período de retorno considerado, afetadas dos correspondentes fatores de redução.

4.8.5.8 Diâmetro dos Coletores

Utilizou-se a equação de *Manning-Strikler*, referida anteriormente, para o cálculo do diâmetro das redes enterradas, a secção cheia.

4.8.5.9 Condições de Autolimpeza

As redes foram calculadas de modo a satisfazerem as condições de autolimpeza que são verificadas para valores de poder de transporte superiores a 2,45 N/m², definido pela expressão referido nos capítulos anteriores.

4.8.5.10 Velocidade de Escoamento

Considerou-se como valor mínimo para a velocidade 0,9 m/s e máximo 5,0 m/s. A velocidade foi estimada com base na equação de *Manning-Strikler*.

4.8.5.11 Inclinação dos Coletores

A inclinação mínima considerada foi de 0,5%.

4.8.5.12 Filosofia de Funcionamento

A rede de drenagem de águas pluviais será constituída por sumidouros instalados na bermas das vias de circulação e câmaras de visita que irão receber os tubos de queda da cobertura dos edifícios.

A partir destas, a água é conduzida às caixas de visita, as quais fazem ligação aos coletores pluviais, e até à rede exterior. O ponto de ligação previsto será no canto sudeste da instalação.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

Todo o perímetro da instalação, no seu exterior, será munido de valeta triangular para receção e recolha das águas da via de acesso exterior e com ligação às valetas existentes atuais, no limite.

Na periferia das zonas a revestir com material permeável é previsto instalar-se um geodreno por forma a recolher as águas infiltradas retidas sobre as camadas impermeáveis existentes nas camadas superficiais. Este sistema será ligado aos coletores através das caixas dos sumidouros.

4.8.5.13 Características Quantitativa e Qualitativa do Efluente

O caudal de dimensionamento previsto para ligação à rede exterior da instalação é de 1 214 m³/h.

É considerado que o efluente pluvial não apresenta contaminantes que impeçam a sua descarga na rede pluvial exterior sem tratamento.

A rede exterior concebida terá capacidade para recolha da zona Oeste (com margem para o futuro) de cerca de 1 700m³/h (Passagem Hidráulica DN1200 em betão armado), e para Este, onde se inclui a presente instalação, de cerca de 1 300m³/h (Passagem Hidráulica de DN1000 em betão armado), descarregando para a vala existente (ou infraestrutura a construir pela AICEP no âmbito da nova Via de acesso com ligação à IP8 a sul da UOPGB1 e respetivas infraestruturas).

4.8.6 Sistema de Drenagem de Águas Potencialmente contaminadas**4.8.6.1 Pontos de recolha de efluentes**

A rede de drenagem de águas residuais potencialmente contaminadas será desenvolvida considerando os seguintes pontos de recolha:

- Área dos compressores;
- Área da armazenagem de hidrogénio;
- Área dos transformadores;
- Funis de purga de bombagens e outros equipamentos com lubrificação a óleo.

A rede de águas potencialmente contaminadas promove a recolha de eventuais derrames acidentais, lavagens e ligações de drenagem das áreas listadas acima. As águas potencialmente contaminadas serão posteriormente sujeitas a tratamento num separador de hidrocarbonetos.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

4.8.6.2 Diâmetro dos Coletores

Utilizou-se a equação de *Manning-Strikler*, referida anteriormente para o cálculo do diâmetro das redes enterradas, a secção cheia.

$$Q = KAR^{\frac{2}{3}}i^{\frac{1}{2}}$$

em que:

Q – Caudal (m³/s);

R – Raio hidráulico (m);

A – Secção da tubagem ocupada pelo fluido (m²);

i – Inclinação (m/m);

K – Coeficiente de rugosidade da tubagem (m^{1/3}/s).

4.8.6.3 Condições de Autolimpeza

As redes foram calculadas de modo a satisfazerem as condições de autolimpeza que são verificadas para valores de poder de transporte superiores a 2,45 N/m², definido pela expressão referido nos capítulos anteriores.

4.8.6.4 Velocidade de Escoamento

Considerou-se como valor mínimo para a velocidade 0,9 m/s e máximo 5,0 m/s.

4.8.6.5 Inclinação dos Coletores

A inclinação mínima considerada foi de 0,5%.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento****4.8.6.6 Filosofia de Funcionamento**

A rede de **AOC** (Águas Oleosas Contaminadas) recebe os efluentes das áreas onde serão considerados meios de combate a incêndio com água e, de outras áreas contaminadas ou potencialmente contaminadas (descritas anteriormente), encaminhando-os para um separador de hidrocarbonetos, localizado na zona de pré-tratamento de efluentes.

O efluente tratado será encaminhado para uma bacia de retenção equipada com três (3) bombas submersíveis:

- 1+1 reserva ativa com débito de 150 m³/h (para esvaziar caudais gerados em eventos menos frequentes);
- 1 com débito de 20 m³/h (para descarga dos caudais normais gerados por pequenas lavagens ou precipitação nas áreas processuais, entretanto acumuladas na bacia de retenção).

Os efluentes após pré-tratamento no separador de hidrocarbonetos, com ligação gravítica da rede de drenagem, será acumulada na bacia de retenção / equalização com 1 000m³ de capacidade útil. O efluente será bombeado para a rede de drenagem de águas residuais industriais da AdSA, através de uma rede dedicada a construir pela AICEP, a sul da instalação.

4.8.6.7 Características Quantitativa e Qualitativa do Efluente

A bacia de retenção será dimensionada para um volume equivalente ao cenário de combate ao incêndio mais gravoso das áreas equipadas com meios de combate com água, *i.e.*, cenário de combate nos compressores. Considerando o tempo de combate de 60 minutos com caudal total de 975m³/h, o volume útil da bacia de retenção será de cerca de 1 000 m³.

O caudal de dimensionamento do separador de hidrocarbonetos é o maior caudal instantâneo de água residual AOC da instalação, *i.e.*, o caudal de combate a incêndios na área dos compressores. Assim o separador de hidrocarbonetos será dimensionado para um caudal de aproximadamente 300 L/s. (NS300 de acordo com a EN 858-1).

Adicionalmente, de acordo com a experiência neste tipo de instalações, estima-se que o efluente oleoso apresente tipicamente as seguintes características qualitativas.

GALPH₂Park
ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL
Projeto de Licenciamento
Tabela 11 - Características qualitativas do efluente oleoso

Parâmetro	Valor típico	Unidade
Óleos e Gorduras	100	mg/L
Carência Química de Oxigênio (CQO)	500	mg/L
Sólidos suspensos totais (SST)	600	mg/L
pH	6,5	-

4.8.6.8 Tratamento de Água Residual AOC

As águas oleosas contaminadas geradas na instalação serão tratadas num separador de hidrocarbonetos pré-fabricado em betão, de acordo com a norma EN 858-1.

O princípio do funcionamento do separador de hidrocarbonetos baseia-se na diferença das densidades entre a água e os hidrocarbonetos. As águas residuais ao entrarem no separador sofrem uma substancial redução na sua velocidade de escoamento, possibilitando a separação dos hidrocarbonetos da água e a sua ascensão à superfície.

O separador será equipado com filtros coalescentes e um obturador automático. Os hidrocarbonetos sobrenadantes serão removidos por intermédio de um *skimmer*. Periodicamente, será necessário a extração dos sólidos e areias que se acumulam no fundo do "decantador" do separador.

Será igualmente previsto um *skimmer* de discos, flutuante, na bacia de retenção.

Os hidrocarbonetos recolhidos na bacia de retenção e no separador de hidrocarbonetos serão conduzidos para tanques de óleos, onde serão armazenados. Periodicamente um camião-cisterna irá recolher os hidrocarbonetos separados, sendo posteriormente encaminhados para empresas especializadas no seu tratamento/recuperação.

Tabela 12 - Valores limite de emissão do efluente AOC tratado.

Parâmetro	Unidade	Valor Limite de Emissão
Óleos e Gorduras	mg/L	<5
Carência Química de Oxigênio (CQO)	mg/L	<150
Sólidos suspensos totais (SST)	mg/L	<100
Hidrocarbonetos	mg/L	<5

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

A medição do caudal de água residual tratada será efetuada, por intermédio de um medidor totalizador de caudal, eletromagnético, instalado na linha de compressão das bombas instaladas na bacia de retenção, a jusante do separador.

4.8.7 Sistema de Drenagem de efluente salino

A rede de drenagem de efluente salino será desenvolvida considerando a recolha dos efluentes salinos numa estação elevatória dedicada, sendo posteriormente bombeados para a rede dedicada da fábrica III, na refinaria de Sines. O incremento máximo previsto é de 10 m³/h, intermitente, gerado na produção de água desmineralizada.

O efluente salino é rejeitado para o exterior no OP-V-70, para coletor dedicado da refinaria até ao emissário de descarga da ETAR de Ribeira de Moinhos.

4.9 ÁGUA POTÁVEL**4.9.1 Normas de Referência e Legislação Aplicável**

Os critérios gerais de conceção e dimensionamento a adotar são os enquadrados pela legislação em vigor, e noutros documentos de referência que se considerem aplicáveis, nomeadamente:

- Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto);
- Outra legislação atualmente em vigor.

Saliente-se que, adicionalmente, serão tidas em consideração quaisquer outras especificações técnicas complementares que assentem nas regras de arte consagradas na bibliografia da especialidade.

4.9.2 Pontos de Distribuição de Água Potável

A rede de distribuição de água potável será desenvolvida considerando os seguintes pontos de alimentação:

- Os chuveiros lava-olhos;
- O edifício administrativo;

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

- Os edifícios da manutenção.

Considera-se que o fornecimento de água terá pressão, quantidade e qualidade suficiente para os fins a que se destina. O pré-dimensionamento hidráulico da rede de distribuição foi efetuado de acordo com o exposto nos Artigos 20.º a 23.º do Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto e baseou-se nos caudais dos chuveiros de emergência/lava-olhos.

4.9.2.1 Dimensionamento

Para a determinação dos diâmetros da tubagem, e perdas de carga da mesma serão utilizadas as seguintes fórmulas:

Equação da Continuidade:

$$D = \sqrt{1,274 \frac{Q_c}{V}}$$

Equação de Flamant:

$$J = 4bV^{7/4}D^{-5/4}$$

em que,

Q – Caudal (m³/s);

V – Velocidade (m/s);

D – Diâmetro da tubagem (m);

J – Perda de carga (m/m);

b – 0,000134.

4.9.2.2 Velocidades Admissíveis no escoamento

Em termos da canalização privativa de água fria, e de forma a garantir a adequada qualidade das tubagens da instalação, a velocidade de projeto do escoamento foi limitada ao intervalo $0,50 < V_{adm}$ (m/s) $< 2,00$ metros por segundo.

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento****4.9.2.3 Pressões Admissíveis no escoamento**

Recomenda-se que as pressões variem entre 150 a 300 kPa, considerando-se a pressão recomendável situar-se-á nos 200 kPa, valor particularmente correto para o cálculo hidráulico elaborado a partir das velocidades médias de 1,0 metro por segundo.

5 CÓDIGOS E NORMAS APLICÁVEIS**5.1 ESPECIFICAÇÕES, CÓDIGOS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS À MECÂNICA E AO PROCESSO**

Foram já referidas no item 1.1.5 as especificações, códigos e legislação, aplicáveis, quer em termos de projeto, fornecimento de materiais e regras de construção e montagem, relativamente às quais se apresenta um resumo a seguir:

- ASME B31.3 – *Process Piping*
- ASME B31.12 - *Hydrogen Piping and Pipelines*;
- ISO 1362 - *Petroleum and natural gas industries — Pipeline transportation systems*;
- Decreto-Lei n.º 111-D/2017, - Estabelece as regras aplicáveis à disponibilização no mercado de equipamentos sob pressão, transpondo a Diretiva n.º 2014/68/EU;
- Decreto-Lei n.º 131/2019 de 30 de agosto – Aprova o Regulamento de Instalação e de Funcionamento de Recipientes sob Pressão Simples e de Equipamentos sob Pressão;
- PO-ENG-BES-0000-101 Basic Process Requirements and Definitions
- PO-ENG-BES-1300-121 Piping Materials
- PO-ENG-BES-1300-121 Piping Class (a seleccionar em função das condições de operação/projeto e fluido)
- PO-ENG-BES-1300-111 General Requirement for Valves
- PO-ENG-BES-1300-112 General Requirements for Pipe Fitting Flanges
- PO-ENG-BES-1300-102 - Piping Fabrication and Erection
- PO-ENG-BES-1300-104 - Piping Design Requirements
- PO-ENG-BES-1300-105 - Pressure Testing, Flushing and reinstatement of Piping Systems
- PO-ENG-BES-1300-107 - Insulation of Piping and Equipment
- PO-ENG-BES-1300-109 - Welding of Carbon, Low-alloy and Stainless Steel Equipment
- PO-ENG-BES-1300-110 - Pipe Stress and Support Design Data
- PO-ENG-BES-1300-113 - Welding of Carbon, Low-alloy and Austenitic Stainless Steel Piping

GALPH₂Park**ESTABELECIMIENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

- PO-ENG-BES-2300-101 Surface Preparation and Painting
- PO-ENG-BES-1300-107 Insulation of Piping and Equipment

Em caso de omissão de definições, nos documentos acima referidos, deverão ser utilizadas as normas EN (*European Standards*), ANSI (*American National Standard Institute*) ou ASME (*American Society Of Mechanical Engineers*) aplicáveis.

5.2 NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS À ELETRICIDADE, INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLO

Para a elaboração do projeto de eletricidade, instrumentação e controlo serão utilizadas as seguintes normas e recomendações:

- Dec. Lei 42895, 31 Março 1960 – Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento, com alterações introduzidas pelos Dec. Regulamentar nº 14/77, 18 de Fevereiro e Dec. Regulamentar 56/85, 6 de Setembro-
- Portaria nº 949/2006, 11 de setembro – Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- IEC 62271-1 – Especificações comuns para aparelhagem CA;
- IEC 62271-200 – Aparelhagem CA sob invólucro metálico;
- IEC 62271-100 – Disjuntores CA;
- IEC 62271-102 – Seccionadores de Terra CA;
- IEC 62271-105 – Combinações de fusíveis e interruptores CA;
- IEC 60470 – Contactores CA;
- IEC 61869-1 – Transformadores de medida - Parte 1: Requisitos gerais;
- IEC 61869-2 – Requisitos adicionais para transformadores de corrente;
- IEC 61869-3 – Requisitos adicionais para transformadores de tensão indutivos;
- IEC 62305 – Requisitos Proteções contra descargas atmosféricas;
- IEC 61508 - Functional Safety of Electrical/Electronic/Programmable Electronic Safety-related Systems;
- IEC 61511 - Functional safety - Safety instrumented systems for the process industry sector;
- IEC 62061 - Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems;
- IEC 61131 - Programmable controllers;

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

- IEC 62381 - Automation systems in the process industry - Factory acceptance test (FAT), site acceptance test (SAT), and site integration test (SIT);
- ISO 13283 - Industrial automation — Time-critical communications architectures;
- IEC 60870-5-103 - Telecontrol equipment and systems - Part 5-103: Transmission protocols - Companion standard for the informative interface of protection equipment;
- IEC 61850 - Communication networks and systems for power utility automation;
- IEC 61158 - Industrial communication networks - Fieldbus specifications.

Os pontos não definidos nas normas portuguesas (NP) ou IEC, reger-se-ão pela última revisão das normas ANSI (*American National Standard Institute*), NEMA (*National Electrical Manufacturers Association*) ou IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*).

5.3 NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS À CONSTRUÇÃO CIVIL

Para a elaboração do projeto de Civil serão utilizadas as seguintes normas e recomendações:

LNEC E464-2007	Metodologia prescritiva para uma vida útil de projeto de 50 e de 100 anos face às ações ambientais – Especificação LNEC
NP EN 206-2013+A1:2017	Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade
NP EN 13670 2011	Execução de Estruturas em Betão
NP EN 1991-1-1:2002/AC:2009	Eurocódigo 1 – Ações em Estruturas – Parte 1-1: Ações Gerais
NP EN 1991-1-4:2005/A1:2010	Eurocódigo 1 – Ações em Estruturas – Parte 1-4: Ações do vento
NP EN 1992-1-1:2004/A1:2014	Eurocódigo 2 – Projeto de Estruturas de Betão
NP EN 1993-1-1:2005/A1:2014	Eurocódigo 3 – Projeto de Estruturas de Aço
NP EN 1998-1:2004 /A1:2013	Eurocódigo 8 – Projeto de estruturas para resistência aos sismos

GALPH₂Park

ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL

Projeto de Licenciamento

5.4 NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS À SEGURANÇA E AMBIENTE

Os pressupostos considerados na conceção do Sistema de Proteção Contra Incêndios (PCI) e cenários de incêndio, terão como base a Legislação e as Normas referenciadas de seguida:

Legislação Portuguesa

- Decreto-Lei n.º 151 -B/2013, de 31 de outubro - Regime jurídico da avaliação de impacto ambiental dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente;
- Decreto-Lei n.º 150/2015 - Estabelece o regime de prevenção de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas e de limitação das suas consequências para a saúde humana e para o ambiente, transpondo a Diretiva n.º 2012/18/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2012, relativa ao controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvem substâncias perigosas. Para efeitos do disposto no presente decreto-lei Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto i, entende-se por:
 - **«Estabelecimento»**, a totalidade da área sob controlo de um operador onde estejam presentes substâncias perigosas, numa ou mais instalações, incluindo as infraestruturas ou atividades comuns ou conexas, podendo os estabelecimentos ser de nível inferior ou superior;
 - **«Instalação»**, uma unidade técnica dentro de um estabelecimento, tanto ao nível do solo como subterrânea, onde sejam produzidas, utilizadas, manipuladas ou armazenadas substâncias perigosas, incluindo todo o equipamento, estruturas, canalizações, maquinaria, ferramentas, ramais ferroviários exclusivos, cais de carga, pontões de acesso à instalação, molhes, armazéns ou estruturas semelhantes, flutuantes ou não, necessários ao funcionamento da instalação;
- Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro na sua atual redação – Regime jurídico de segurança contra incêndios em edifícios;
- Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro na sua atual redação – Regulamento técnico de segurança contra incêndios em edifícios;
- Decreto-Lei n.º 236/2003 de 30 de setembro - Transpõe para a ordem jurídica nacional a DIR n.º 1999/92/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro, relativa às

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria de proteção de segurança e da saúde dos trabalhadores suscetíveis de serem expostos a riscos derivados de atmosferas explosivas (ATEX);

- Decreto-Lei n.º 111-C/2017 de 31 agosto - Estabelece as regras de segurança a que devem obedecer os aparelhos e sistemas de proteção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas, transpondo a DIR n.º 2014/34/UE Parlamento Europeu e do Conselho de 26 fevereiro;
- Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro - Regulamento Geral do Ruído.

Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC)

- Nota Técnica n.º12 – Sistemas Automáticos de Detecção de Incêndio;
- Nota Técnica n.º14 – Fontes Abastecedoras de Água para o Serviço de Incêndios;
- Nota Técnica n.º19 – Sistemas Automáticos de Detecção de Gás.

National Fire Protection Association (NFPA)

- NFPA 2: Hydrogen Technologies Code;
- NFPA 11 – Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam;
- NFPA 13 – Installation of Sprinkler Systems;
- NFPA 20 – Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection;
- NFPA 22 – Standard for Water Tanks for Private Fire Protection;
- NFPA 24 – Installation of Sprinkler Systems 2002.

American Petroleum Institute (API)

- API RP 505 – Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities as Class I, Zone 0, Zone 1 and Zone 2.

International Electrotechnical Commission (IEC)

- IEC 60079-10-2 – Explosive Atmospheres – Part10-2: Classification of areas – Combustible Dust Atmospheres;
- IEC 60529 - Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

6 PEÇAS DESENHADAS**6.1 ANEXO 1: PROCESS FLOW DIAGRAM – PFD TÍPICO**

Desenho nº 2915-PFD-0010-001

6.2 ANEXO 2: PLANTAS GERAIS DE LOCALIZAÇÃO**6.2.1 Anexo 2.1: Unidade de Produção de Hidrogénio H₂V - Plot Plan geral e Planta de Localização**

Desenho nº 2915-DW-0051-001

Desenho nº 2915-DW-0051-101

6.2.2 Anexo 2.2: Plantas, Alçados e Cortes das Secções e Equipamentos Principais da Instalação**6.2.3 Anexo 2.3: Unidade de Produção de Hidrogénio H₂V - Planta de Implantação**

Desenho nº 2915-DW-9558-101

6.2.4 Anexo 2.4: Desenho de Alçados de Conjunto

Desenho nº 2915-DW-9558-102

6.3 ANEXO 3: ESQUEMAS ELÉTRICOS GERAIS**6.3.1 Anexo 3.1: Esquema Elétrico da Unidade de Eletrólise**

Desenho nº 2915-DW-1654-001

6.3.2 Anexo 3.2: Topologia SAS

Desenho nº 2915-DW-1512-001

6.4 ANEXO 4: DESENHOS DE SEGURANÇA**6.4.1 Anexo 4.1: Distâncias de Segurança**

Desenho nº 2915-DW-1940-001

6.4.2 Anexo 4.2: Rede de água de combate a incêndio

Desenho nº 2915-PID-1931-001

6.4.3 Anexo 4.3: Layout de detetores de F&G (fogo e gás)

Desenho nº 2915-DW-1950-001

GALPH₂Park**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE ENERGIA RENOVÁVEL****Projeto de Licenciamento**

6.4.4 Anexo 4.4: Desenho ATEX

Desenho nº 2915-DW-1920-001

6.5 ANEXO 5: REDES DE DRENAGEM**6.5.1 Anexo 5.1: Rede de drenagem pluvial**

Desenho nº 2915-PID-0031-112

Desenho nº 2915-PID-0031-113

6.5.2 Anexo 5.3: Rede de drenagem de águas residuais potencialmente contaminadas

Desenho nº 2915-PID-0031-111

6.5.3 Anexo 5.4: Pré-tratamento de águas residuais potencialmente contaminadas

Desenho nº 2915-PFD-0031-110

6.6 ANEXO 6: PLANTA DE PAVIMENTOS

Desenho nº 2915-DW-1425-0001

6.7 ANEXO 7: PLANTA DE EQUIPAMENTOS RUIDOSOS

Desenho nº 2915-DW-6200-001

6.8 ANEXO 8: REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Desenho nº 2915-DW-1442-001

6.9 ANEXO 9: REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE HIDROGÉNIO

Desenho nº 2915-DW-1990-001 – Layout com equipamentos e tubagens que manipulam H₂

GALPH₂Park

**ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE HIDROGÉNIO VERDE DE 100MW DE
ENERGIA RENOVÁVEL**

Projeto de Licenciamento

7 TERMO DE RESPONSABILIDADE DO PROJETO



O projetista