

Hidrogénio verde

30 Novembro 2021

Toda a informação contida neste documento será considerada privilegiada e confidencial. Os recetores desta apresentação comprometem-se a guardar confidencialidade e a não transmitir a informação apresentada, nem a reproduzi-la ou divulgá-la a terceiros, sem o prévio aviso e consentimento por escrito por parte da ou das empresas a que tal informação respeita. © 2021 Bondalti. Todos os direitos reservados.

Agenda



Bondalti – quem somos e o que fazemos

A importância da descarbonização para a Bondalti/CQE

H2Enable – Produção de H2 verde

Bondalti

Principais Informações

- ▶ A Bondalti faz parte do Grupo José de Mello, um dos maiores conglomerados empresariais de Portugal, que remonta ao século XIX
- ▶ Produtores de produtos químicos industriais, com unidades de produção em Portugal e Espanha
- ▶ O maior produtor de cloro-álcalis da Península Ibérica
- ▶ Um dos maiores fabricantes mundiais não integrados de anilina e líder de mercado na Europa
- ▶ Fornece um vasto leque de clientes nos mercados ibérico e internacional
- ▶ Desde 2020, também está presente no mercado de sistemas de gestão e tratamento de águas, por meio da Enkrott e AEMA
- ▶ Comprometida estrategicamente com os segmentos em que atua, com um negócio alicerçado na inovação, conhecimento e desenvolvimento humano



No negócio de Anilina e Derivados, os principais produtos são Anilina e Mono-nitrobenzeno



Anilina e Derivados

Produtos Principais

- ▶ Anilina
- ▶ Mono-nitrobenzeno
- ▶ Ácido Nítrico
- ▶ Ácido Sulfanílico

Aplicações Principais

- ▶ Produção de poliuretanos (MDI) - materiais de isolamento térmico para construção e equipamentos de frio, espumas flexíveis, revestimentos, adesivos e selantes
- ▶ Aditivos de borracha, fibras especiais e produtos farmacêuticos



No negócio de Cloro-Álcalis, os principais produtos são Cloro, Soda Cáustica e Hipoclorito de Sódio



Cloro-Álcalis

Produtos Principais

- ▶ Cloro
- ▶ Soda Cáustica
- ▶ Hipoclorito de Sódio
- ▶ Ácido Clorídrico

Aplicações Principais

- ▶ Produção de poliuretanos e PVC, tratamento e purificação de água, produção de têxteis, pasta de papel, alumínio, produtos de limpeza e aplicações em grande quantidade de produtos manufaturados





Bondalti

Principais Informações

- ▶ Um dos **maiores produtores** mundiais de **Anilina não-integrada** | 185 kton/a
- ▶ Segundo maior **produtor ibérico** de **Cloro-Alcalis** | 720 kton/a
- ▶ Em Portugal: segundo maior **consumidor de H₂ e NH₃** | 15 kton/a, 45kton/a
- ▶ Maior consumidor individual de eletricidade (maior capacidade instalada de eletrólise) | 50 MWp



720 kt/a

Químicos Inorgânicos

Cloro-Alcalis

Cloro
Soda Caustica
Hidrogénio
Ácido Clorídrico
Hipoclorito de Sódio



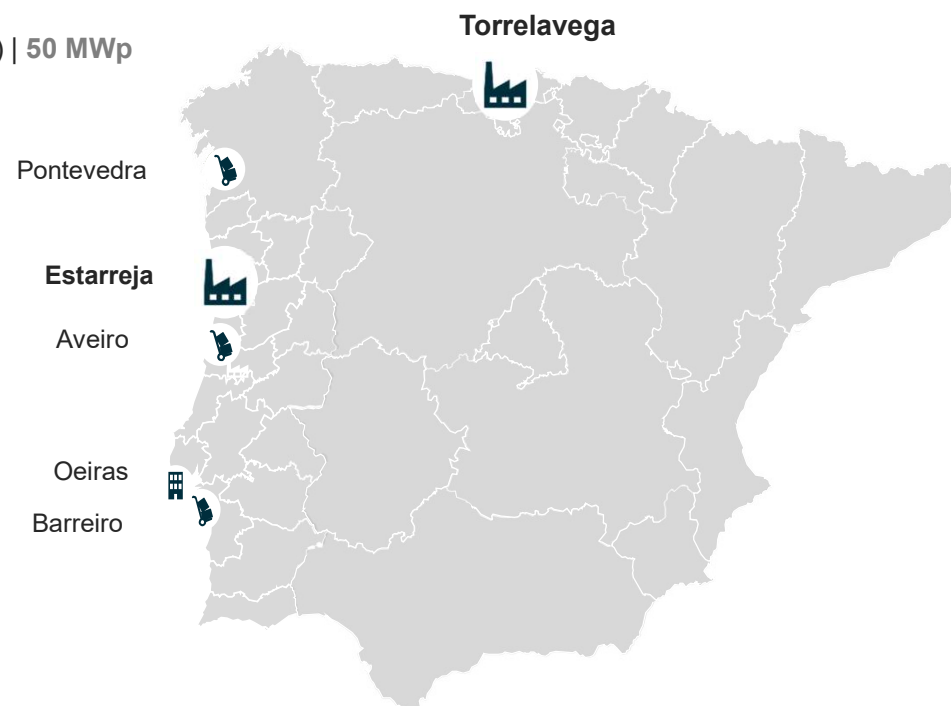
700 kt/a

Químicos Orgânicos

Anilina e Derivados

Anilina
Nitrobenzeno
Ácido Nítrico
Acido Sulfanílico
Ciclohexilamina (CHA)
Ciclohexanol (CHOL)

- ▶ O processo Cloro-Alcalis produz H₂ eletrolítico | H₂ 4.3 kt/year
- ▶ **Anilina** é um consumidor de H₂ | H₂ 14.3 kt/year
- ▶ Bondalti importa **Amoníaco** para a produção de Anilina | NH₃ 45 kt/a



- Industrial Sites
- Logistic centers
- Headquarters

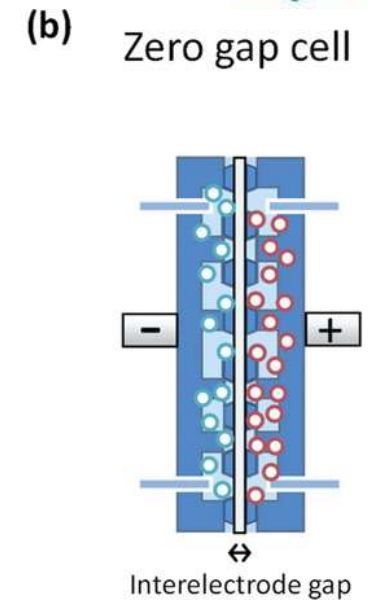
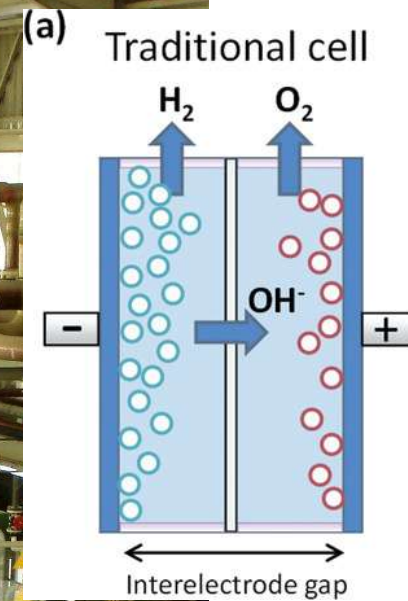


Brine Electrolysis at Bondalti Estarreja



© Bondalti 2018
Todos os direitos reservados

Bipolar arrangement



A way to reduce ohmic losses is to position the electrodes directly adjacent to the separator in a so-called zero-gap configuration

Brine Electrolysis at Bondalti Cantabria



Zero-gap Bipolar Membrane Electrolyzers by Asahi Kasei Corporation, Japan (AKC)

Number of electrolyzers:	2
Number of cells per electrolyser:	192
Electrode area, m ² :	2.7 (total: 1036.8)
Current density, kA/m ² :	1.48...6
Number of rectifiers, 680 V, 16.5 kA:	2
Number of transformers, 680 V, 16.5 kA:	2

Brine Electrolysis Building @ Bondalti Cantabria



Bombagem e circuitos e tanques associados às unidades de tratamento de salmoura



Bombagem, circuitos e tanques associados à circulação de eletrólitos da Eletrólise



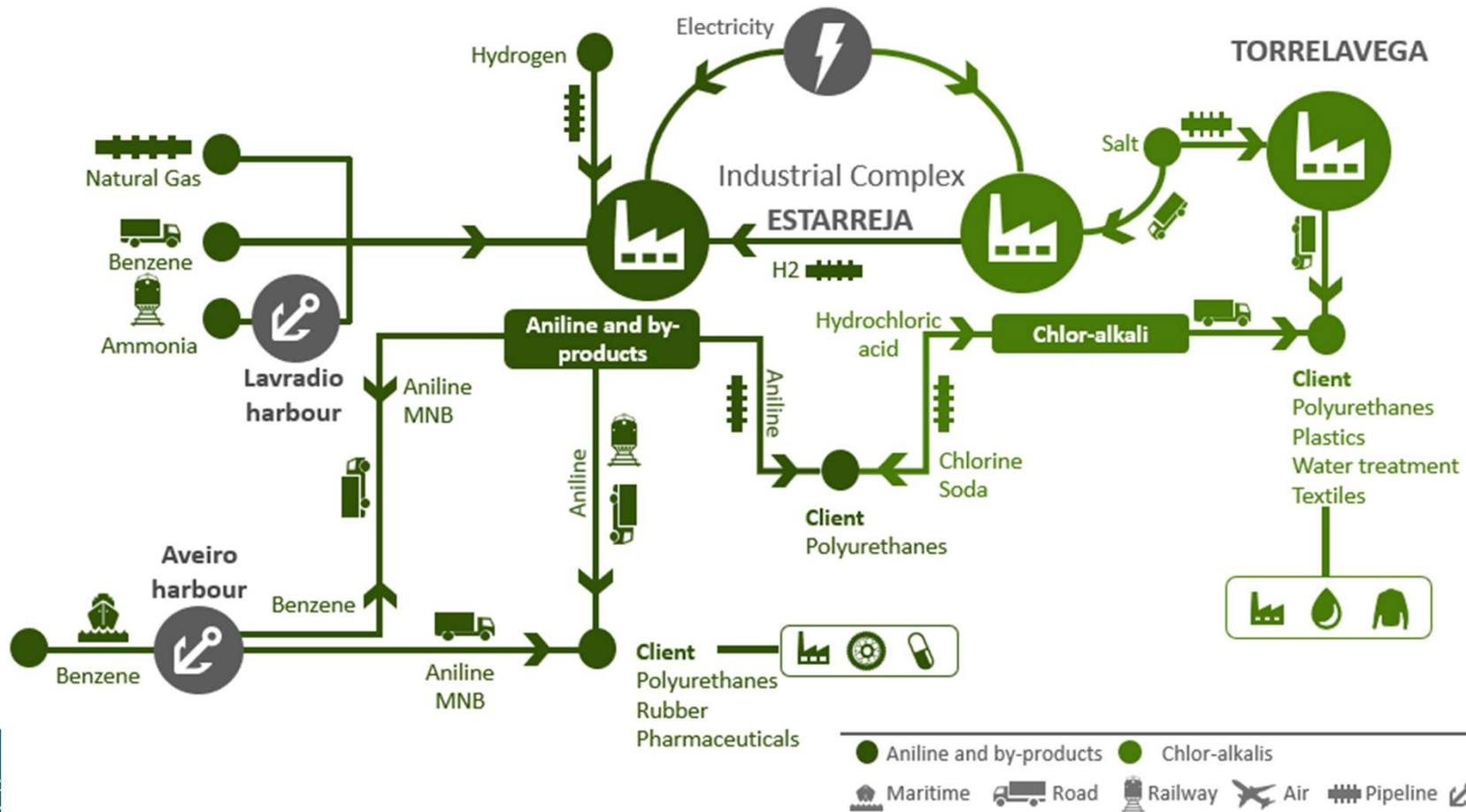
Pormenor de tubagem de saída de cloro ou hidrogénio da Eletrólise

Hydrochloric Acid Electrolysis

The individual electrodes are fitted into frames made of synthetic material resistant to hydrochloric acid and chlorine. In order to improve gas discharge, the electrodes are provided with a large number of vertical slots.



Bondalti coordena uma cadeia de valor bastante complexa que lhe permite fornecer os seus produtos a vários clientes em diferentes partes do mundo



Agenda



Bondalti – quem somos e o que fazemos

A importância da descarbonização para a Bondalti/CQE

H2Enable – Produção de H2 verde

Estamos localizados no Complexo Químico de Estarreja, trabalhando em parceria com a Dow e Air Liquide



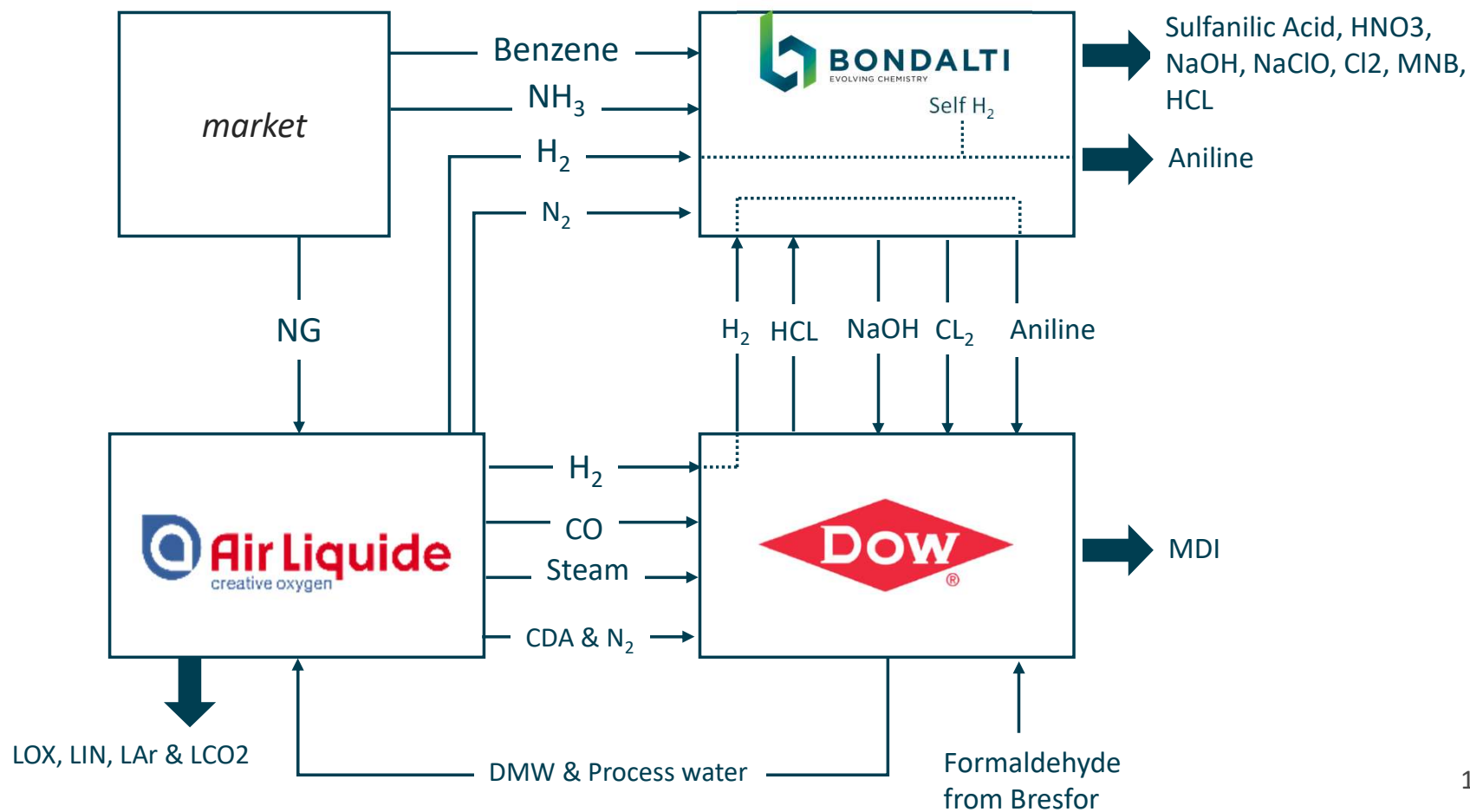
Principais indicadores

No Complexo Químico de Estarreja desenvolve-se a produção integrada de produtos químicos de valor acrescentado, em particular na cadeia de valor Benzeno-MDI, promovendo o desenvolvimento económico sustentado da região em que se insere:

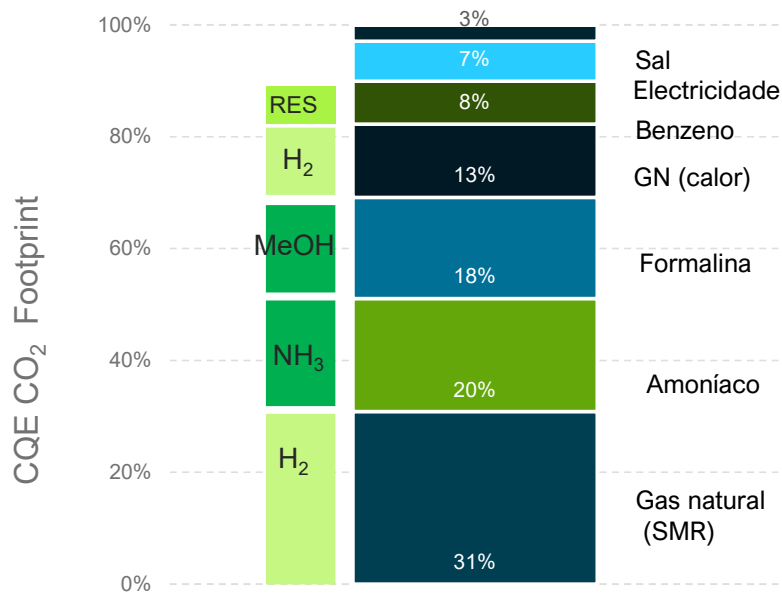
- ❑ 269M€ Valor acrescentado bruto, 49% dos quais impacto direto
- ❑ 3.100 postos de trabalho, 15% dos quais diretos
- ❑ 939M€ Produção, 39% dos quais diretos



Complexo Químico de Estarreja – Integração



Contexto | CQE – Importância do H₂ e derivados na redução da pegada de CO₂



O Hidrogênio Renovável e seus derivados, como o metanol e a amoníaco, são cruciais para viabilizar a transformação da unidade química de Estarreja num um pólo químico sustentável.

MATÉRIAS PRIMAS



Incorporar matérias-primas de menor conteúdo carbónico e de origem sustentável

Diminuição da pegada carbónica associada às matérias-primas usadas na Bondalti

Hidrogénio verde

Amoníaco verde

Sal marinho

Integrar matérias-primas com certificação



Agenda



Bondalti – quem somos e o que fazemos

A importância da descarbonização para a Bondalti/CQE

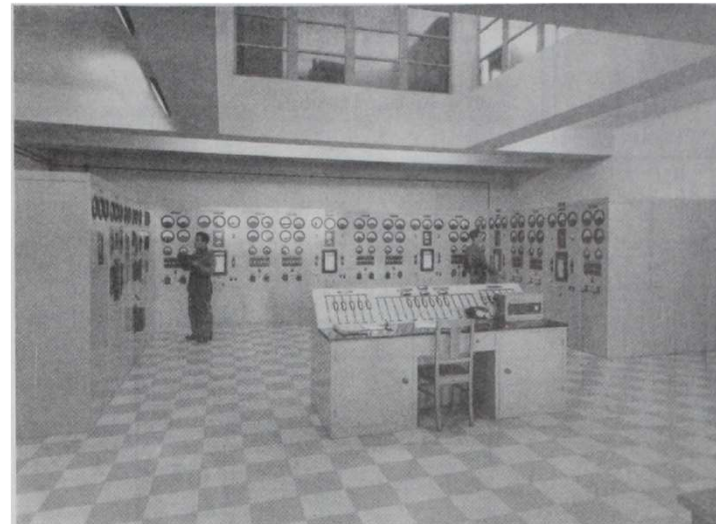
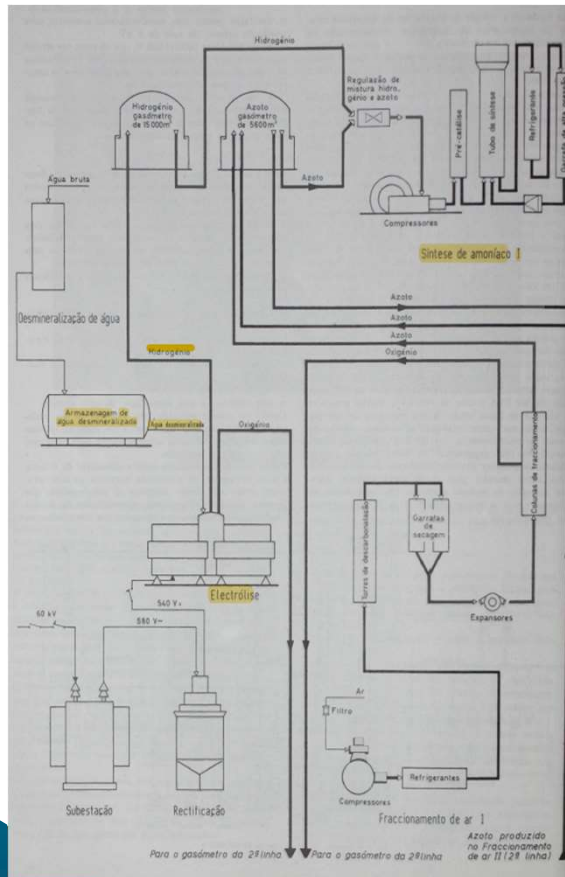
H2Enable – Produção de H2 verde



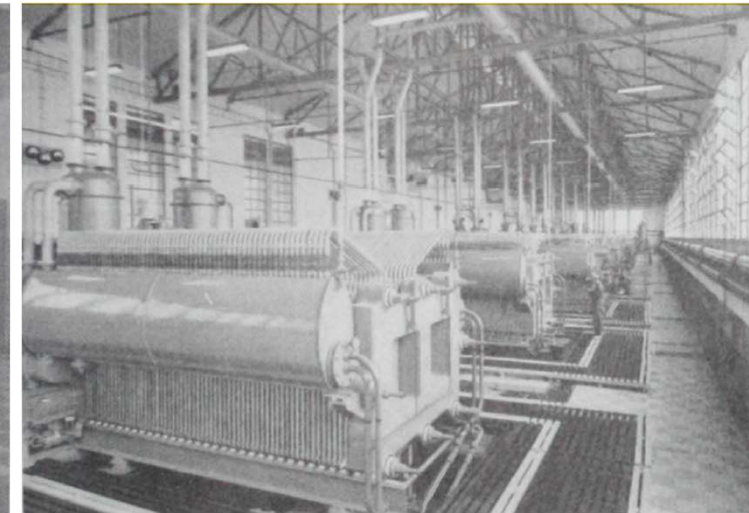
H₂ e NH₃ renováveis em 1950 | Companhia União Fabril - CUF

Em 1950, fruto da grande disponibilidade de energia hidro elétrica proveniente das barragens, produzia-se nas instalações da CUF, hoje Bondalti, H₂ e NH₃ renováveis através da eletrólise da água e separação criogénica do ar para a obtenção de azoto:

- 4800 Nm³/h de H₂
- 8 ton por dia de NH₃
- Aos dias de hoje, corresponderia a uma instalação entre 20-30 MW de eletrólise de água (AWE)



Sala de comando geral dos electrolisadores



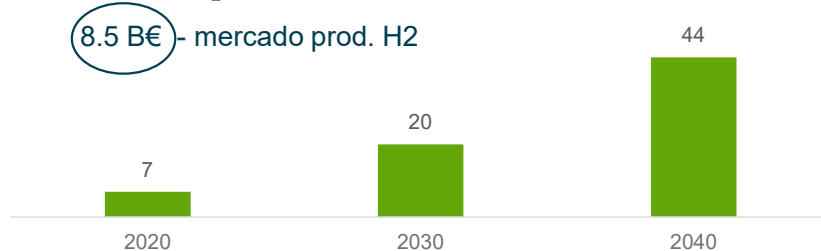
Electrolisadores



Visão de Mercado | Previsão de forte crescimento no mercado de H2

1 Crescimento de mercado liderado por H₂ renovável

- Mercado H₂ na EU – *forecast* M tons/a ¹



2 Objetivos de produção de H₂ renovável ambiciosos na EU e Portugal, suportados por financiamento público e privado



3 O Pacote legislativo “Fit for 55” recentemente lançado, tem objetivos claros e ambiciosos

Alvos fortes de penetração de mercado:

- 50% de utilização de H₂ renovável na indústria
- 2.6% quota mínima no uso de RFNBO nos transportes
- 0.7% quota de e-fuels na aviação (5% em 2035)
- Benefícios fiscais para utilizadores de H₂ renovável e de baixa pegada CO₂

4 Suporte regulatório adicional em curso

- Suporte económico para tornar H₂ renovável mais competitivo
- Inclusão da contribuição do H₂ para a descarbonização dos mercados de gás – inclusão na revisão do pacote de revisão de gás - Dez 2021
- Requisitos técnicos para a produção de H₂ renovável e derivados : critérios para o uso de energia elétrica, e requisitos de pegada de CO₂ para a produção de e-fuels

1 EU-FCHJU forecast (Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking)

2 Market Size estimated with 1.3 €/kg full grey production cost (assuming natural gas cost of 20 e/MWh and excluding CO₂ price)

3 Renewable Fuel of Non Biological Origin - H₂ and H₂ derivatives (e.g., e-fuels)

Bondalti | Objetivos Estratégicos 2030



Produção de Químicos Cloro-Alcalis verdes



100%
Energia elétrica
renovável

Produção de NH₃ verde



Uso de H₂ e NH₃ verdes
> Aplicações industriais
> Exportação como
carrier de H₂

Redução da Pegada de CO₂ da Anilina



Assegurar produção
através de :
> Energia elétrica
> H₂ verde
> NH₃ verde

Neutral em Emissões GEE



> Descarbonização dos
processos de combustão
para geração de vapor

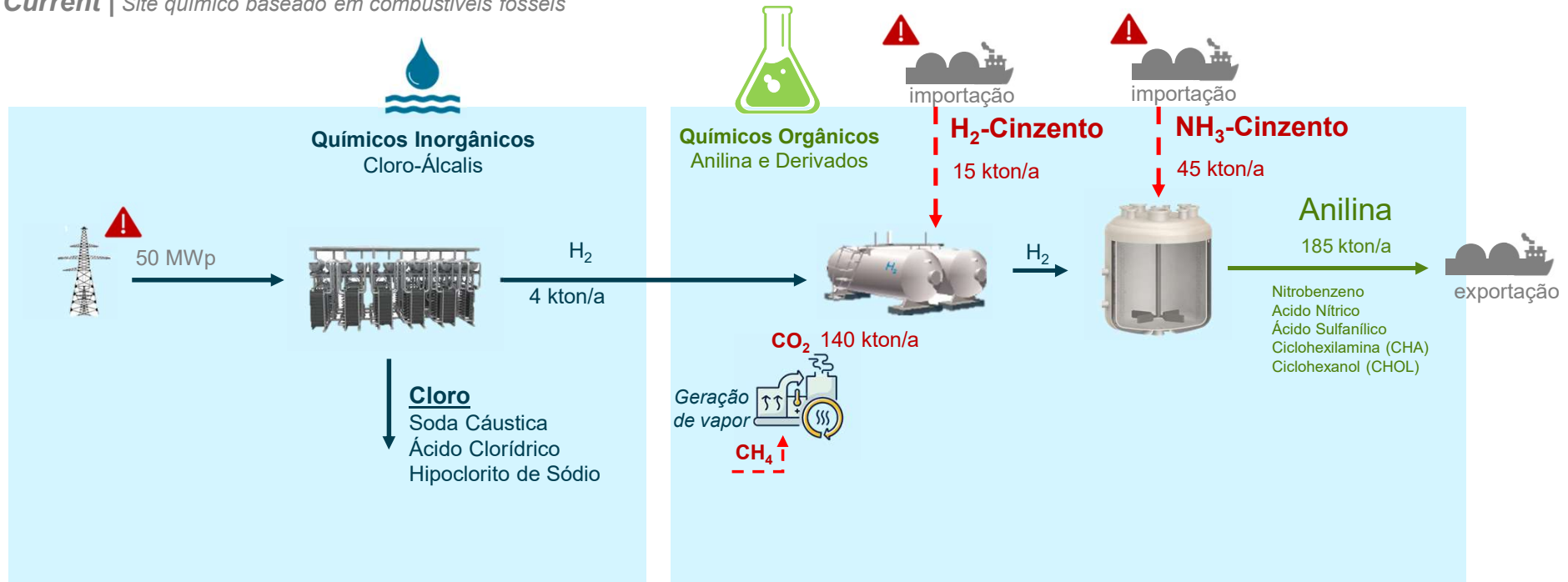
Produtor industrial de H₂ verde



Fornecedor de H₂ para:
> refinarias
> metanol
> Setor mobilidade sector
> Combustíveis sintéticos

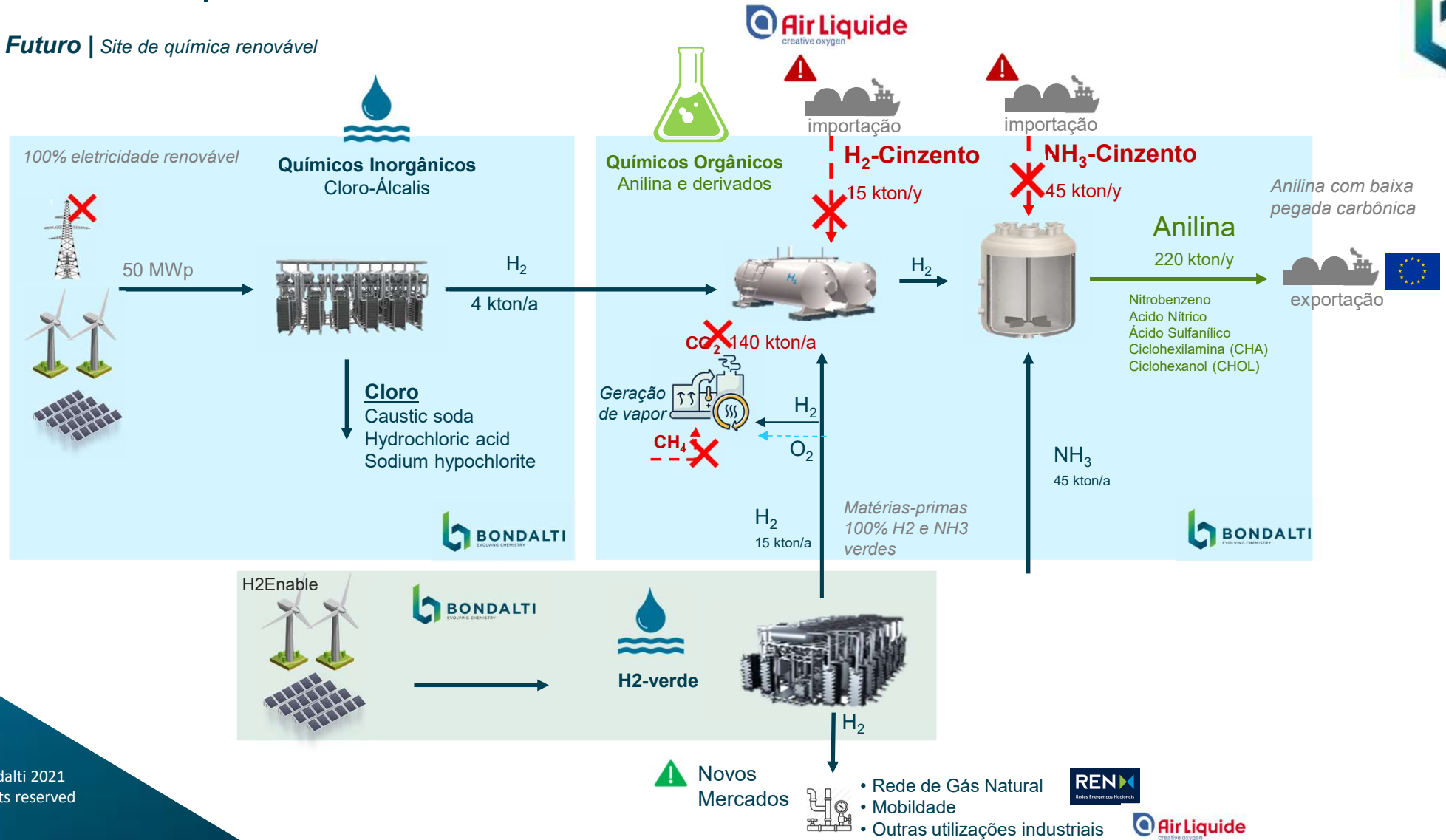
Bondalti | Cadeia de Valor na Bondalti

Current | Site químico baseado em combustíveis fósseis



Bondalti | Cadeia de Valor na Bondalti

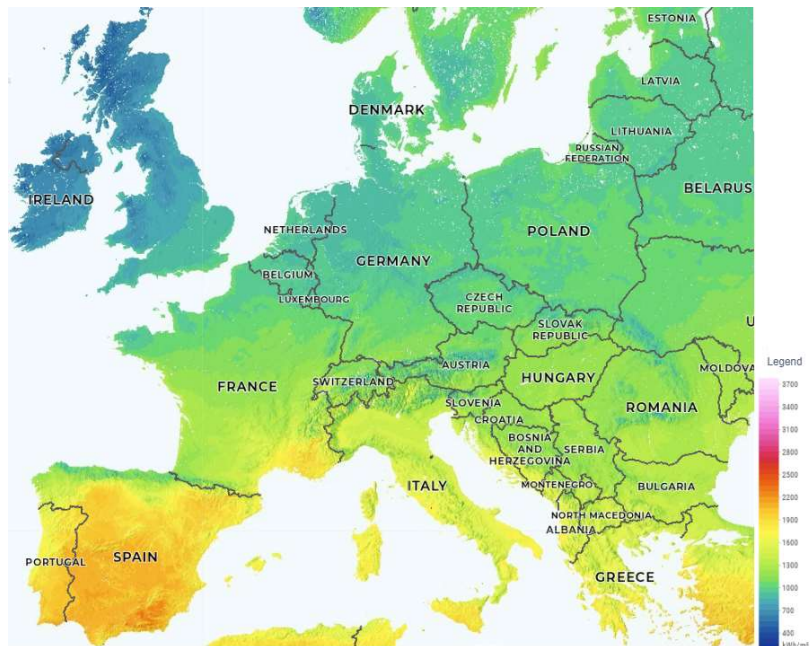
Futuro | Site de química renovável



Bondalti | Competitividade do Hidrogénio Verde na Europa

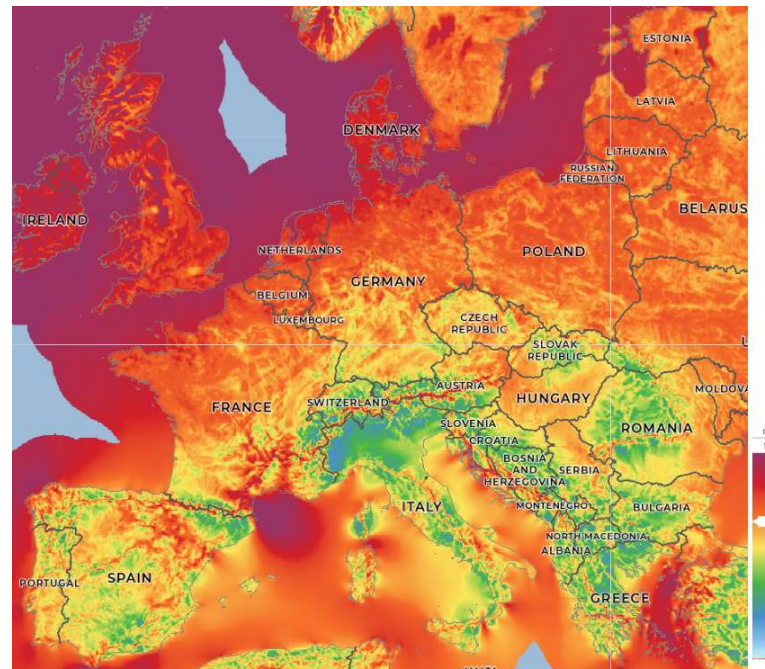


Mapa de Irradiância média Solar da Europa



<https://globalsolaratlas.info/>

Mapa de velocidade de vento média da Europa



<https://globalwindatlas.info/>

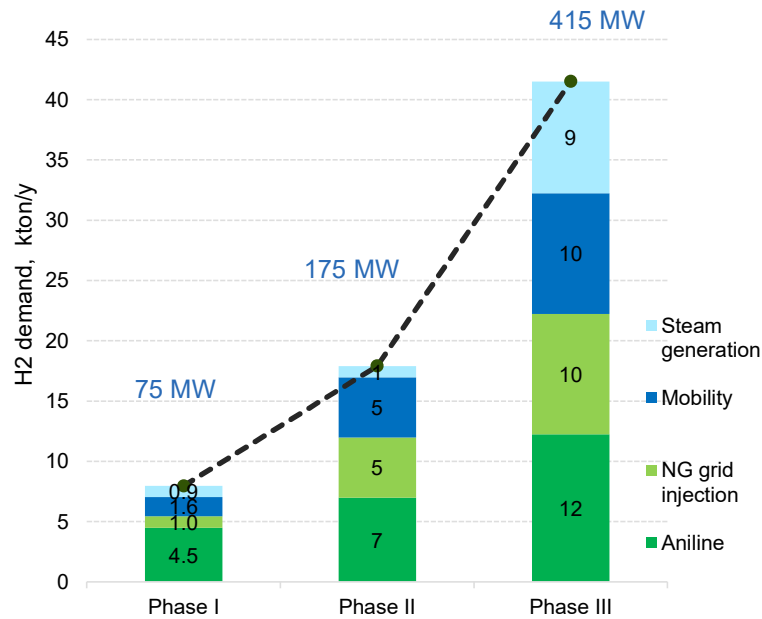
- Península Ibérica tem o maior potencial de energia solar na Europa
- Maior potencial Eólico on-shore é no norte da Europa : on/off shore
- Área disponível para parques solares / eólicos cada vez mais concorrida
- Necessidade de política regulatória de taxas de acesso uniforme na Europa: perigo de perda de competitividade do H2 produzido em Portugal vs Europa (ex. Alemanha isentar taxas de acesso à rede para permitir auto-consumo deslocalizado)

Bondalti | H2Enable – Consumo estimado de Hidrogénio e análise técnico-económica



Modelação techno-económica | *Resultados preliminares*

Consumo estimado de H₂ | *Resultados preliminares*



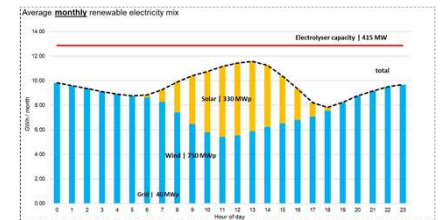
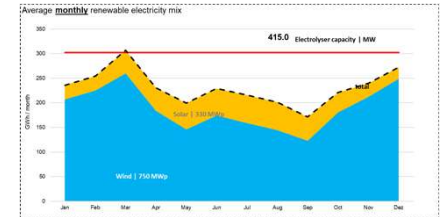
Road map projeto IPCEI-2030; até 2040 é esperado atingir-se uma capacidade de eletrolise perto de 1 GW



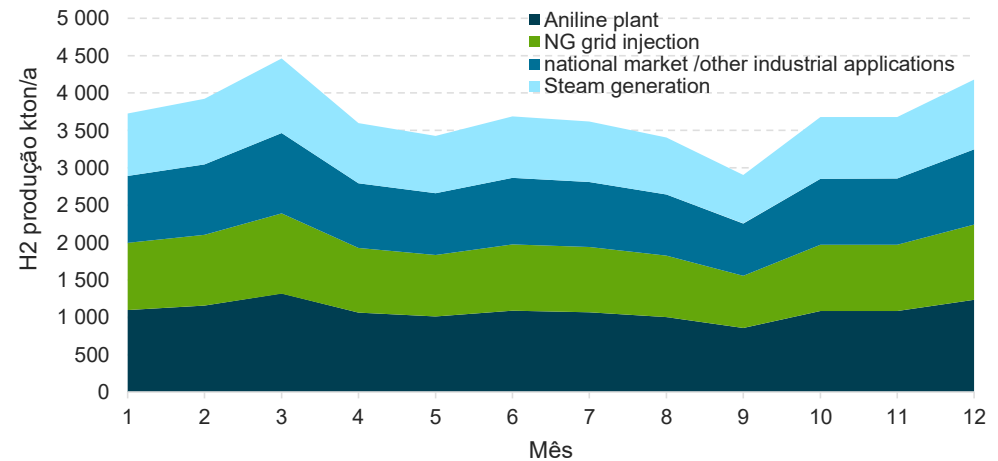
Electrolyzer	415 MW
H ₂	42 kton/y
c.f.	> 60 %



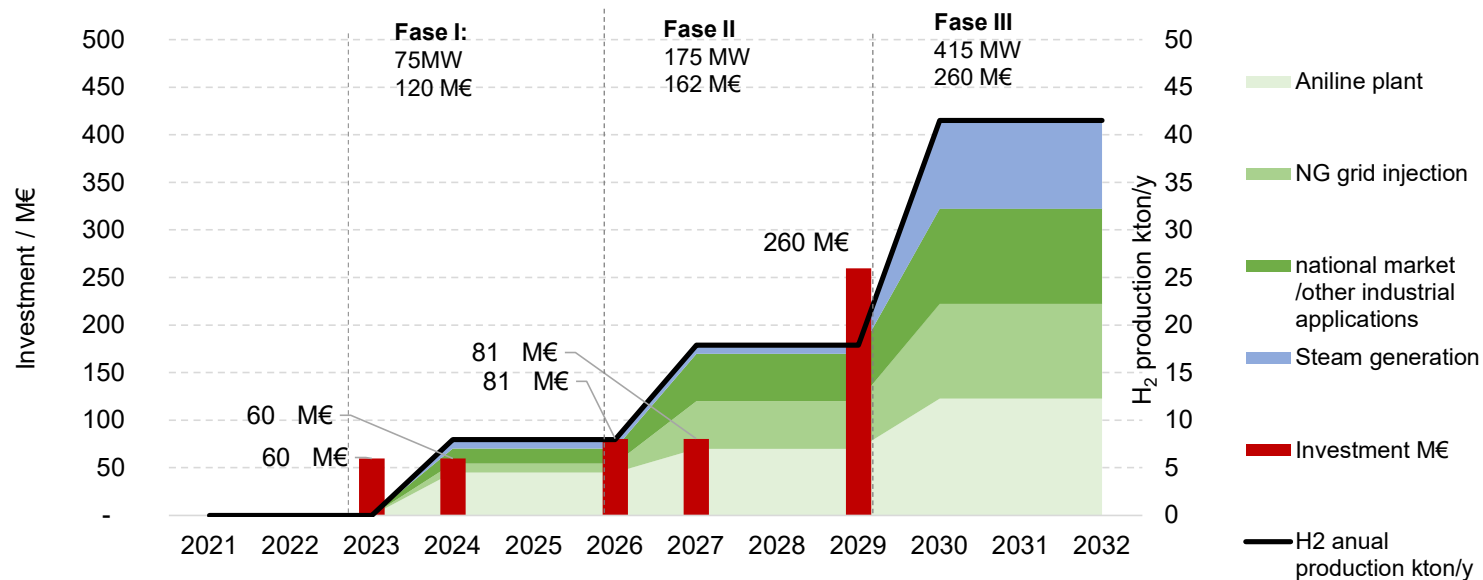
Solar PV	330 MW
Wind	750 MW



Produção mensal de H₂, fase III



H2Enable | Fases de Investimento



Principais investimentos para cada fase do projeto

Investment	Phase I	Phase II	Phase III
Construção de edifícios	•		
Electrólise de Água	•	•	•
Compressão H2	•	•	•
Armazenamento H2	•	•	•
Infraestrutura de <i>blending</i> e injeção na rede de gás natural	•		
Infraestrutura de interligação de H2	•		
Caldeiras de H2			•

H₂ verde: Eletrólise alcalina de água



Bondalti tem parceria com a thyssenkrupp para o desenvolvimento e construção de uma eletrólise de água para hidrogénio verde

Bondalti | Contribuição para as metas de energia e clima da PT e da UE para 2030

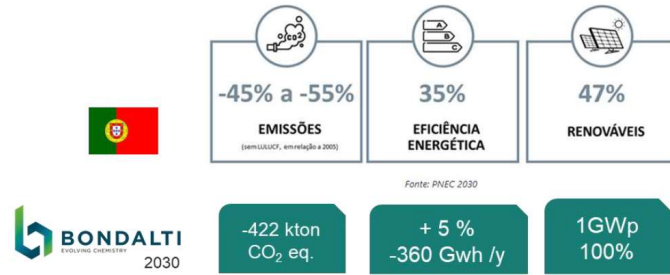


Figure 12. Contribution of H2Enable project to the Portuguese National Energy and Climate Plan (PNEC 2030)

Table 6. Specific contribution of H2Enable project for the National Hydrogen Plan (EN-H2)

Specific topic of EN-H2	BONDALTI 2030 Bondalti's contribution (absolute value)	2040 Bondalti's contribution (% of the national targets)
1. 10% to 15% green hydrogen injection into natural gas networks;	10 kton/y	7%
2. 2% to 5% of green hydrogen in industry sector energy consumption	15 kton/y	20 %
3. 1% to 5% of green hydrogen in road transport energy consumption;	10 kton/y	7 %
4. 2 GW to 2.5 GW of installed capacity in electrolyzers;	420 MW	17-20 %



40GW of renewable hydrogen electrolyzers in the EU



H2Enable IPCEI contribution



10 million tonnes of renewable hydrogen produced in the EU



INDUSTRY



50% renewable share in hydrogen consumption



TRANSPORT



2.6% for renewable fuels of non-biological origin





OBRIGADO

Diogo Mendes

diogo.mendes@Bondalti.com

(+351) 919 288 779

