



IBERDROLA

Relatório de Inovação

2020 – 2022



Índice

00

Carta do Presidente _____ Pg. 3

01

Figuras principais _____ Pg. 5

02

Estratégia de inovação _____ Pg. 7

2.1

Visão e estratégia P&D&I _____ Pg. 8

2.2

Gestão P&D&I _____ Pg. 10

03

Ecosistema inovador _____ Pg. 12

3.1

Alianças _____ Pg. 13

3.2

Universidades _____ Pg. 27

3.3

Programa internacional de *starts-ups* PERSEO _____ Pg. 32

04

Projectos emblemáticos _____ Pg. 40

4.1

Descarbonização da geração _____ Pg. 41

4.2

Integração do sistema: Smart Grids e digitalização _____ Pg. 48

4.3

Eletrificação da demanda _____ Pg. 56

Carta do Presidente

Ignacio S. Galán

É em épocas de incerteza como a nossa quando se coloca à prova a resiliência e a capacidade de adaptação das organizações. Porém, diante da tentação de situar o foco só em soluções de curto prazo, agora, mais do que nunca, é preciso reafirmar a determinação de buscar novos caminhos que nos tornem mais fortes e melhor preparados para progredir. Portanto, a capacidade de inovar se revela como um ativo de grandíssimo valor para delinear esse novo futuro e nos adiantarmos a novos desafios que ainda não conhecemos.

Em função da complexidade e globalização da atividade empresarial, as companhias estão particularmente condicionadas por esta realidade. Por isso, o fortalecimento de uma cultura interna que tenha como base a inovação já se converteu em um dever inquestionável para as empresas de todos os setores; sobretudo para aquelas que estão mais expostas às mudanças tecnológicas.

A evolução da Iberdrola nas últimas duas décadas demonstra isso. Com a inclusão de novas soluções tecnológicas, limpas e eficientes, nos transformamos em impulsores da transição para um modelo energético sustentável, competitivo e seguro, cujo alicerce é a eletrificação.

Este Relatório de Inovação inclui as ações e projetos mais importantes realizados pelo grupo na área de P&D&i no período de 2019 a 2022, em que investimos mais de 1.200 milhões de euros em novas energias renováveis, redes inteligentes, armazenamento e hidrogênio verde. Isso nos consolidou como a concessionária privada que mais aloca recursos em P&D no mundo, de acordo com a classificação da Comissão Europeia.

Como resultado deste esforço, lideramos o desenvolvimento de soluções de descarbonização como as redes inteligentes, com iniciativas como o nosso Global Smart Grids Innovation Hub. Localizado em Bilbao, o centro tornou-se uma referência internacional a partir do qual estamos promovendo mais de 120 projetos em colaboração com dezenas de empresas e instituições de todo o mundo. No âmbito das redes também continuamos incorporando sistemas de digitalização e inteligência artificial nas infraestruturas de transmissão e distribuição com o objetivo de continuar aumentando a segurança e a qualidade do fornecimento.



“

Investimos mais de 1.200 M€ em novas energias renováveis, redes inteligentes, armazenamento e hidrogênio verde. Isso nos consolidou como a concessionária privada que mais aloca recursos em P&D no mundo.

”

Em renováveis, destaca-se o impulso dado nos últimos anos à energia eólica offshore, para a qual já temos ativos operacionais e ativos em construção avançada nos Estados Unidos, Reino Unido, França e Alemanha, e temos outros em desenvolvimento, tanto em sua modalidade fixa e flutuante, nesses mesmos países e também na Suécia, Polônia, Noruega ou Japão.

Paralelamente, apostamos no armazenamento hidroelétrico por bombeamento, tecnologia em que inauguramos recentemente a gigabateria do Tâmega, um dos principais projetos na Europa nos últimos 25 anos; ou pelo hidrogênio verde, um novo vetor energético no qual a Iberdrola já possui a maior planta de uso industrial do nosso continente.

E, claro, continuamos a lançar novos produtos e serviços competitivos e inteligentes para nossos clientes, integrando tecnologias como o *blockchain*, o *big data*.

Todas estas iniciativas são também fruto da nossa aposta na criação de ecossistemas empresariais, nomeadamente com *start-ups*. Assim, em 2022 promovemos o primeiro grande fundo tecnológico para promover a sustentabilidade e a transformação do setor elétrico em Espanha, Andromeda, o complemento ideal ao nosso programa PERSEO, através do qual já investimos 100 milhões de euros em empresas inovadoras e líderes como a Wallbox.

Criar uma cultura baseada na criatividade também é um dos principais propósitos de nossos programas de formação. Nosso Campus de Pesquisa e Formação, inaugurado por Suas Majestades os Reis da Espanha, está nos permitindo lançar novas ideias em colaboração com instituições de prestígio de todo o mundo. Com elas formamos o Programa Universitário Iberdrola U, uma rede formada por dezenas de milhares de estudantes, pesquisadores e professores de centros tão prestigiados como a Universidade de Yale e o Massachusetts Institute of Technology (MIT), dos Estados Unidos; a Universidade de Strathclyde, no Reino Unido; a Universidade de Comillas, da Espanha; o Tecnológico de Monterrey, do México; a Universidade Federal de Rio de Janeiro, no Brasil; ou a Universidade Hamad Bin Khalifa, no Catar.

Com este relatório pretendemos mostrar tudo o que nosso grupo fez nos últimos anos, mas também reafirmar um compromisso estratégico para a Iberdrola. A área de P&D&I é sinônimo de futuro, de sustentabilidade, de produtividade e qualidade. Por essa razão, continuará sendo uma variável essencial em nossa atividade. A antecipação é a maior garantia de sucesso, assim como o melhor caminho para maximizar a contribuição à sociedade, fim último de qualquer projeto empresarial.

“

A área de P&D&I é sinônimo de futuro, de sustentabilidade, de produtividade e qualidade. Por essa razão, continuará sendo uma variável essencial em nossa atividade.

”

01

Figuras principais

01. Figuras principais

337,5 M€

Investimento em P&D&I 2021



> 2.000 M€

Investimento em P&D&I na última década

250

Nº DE PROJETOS DE INOVAÇÃO EM CURSO



Programa universidades

 **13** cátedras

500k  membros conectados

 **6** países



Start-ups do Programa Internacional - PERSEO

+125M€
invertidos em
10 empresas em carteira

wallbox
avaliada em mais de 1.000M

+7.500
Start-ups no nosso ecossistema



Global Smart Grids Innovation Hub

120 projectos para o seu futuro desenvolvimento

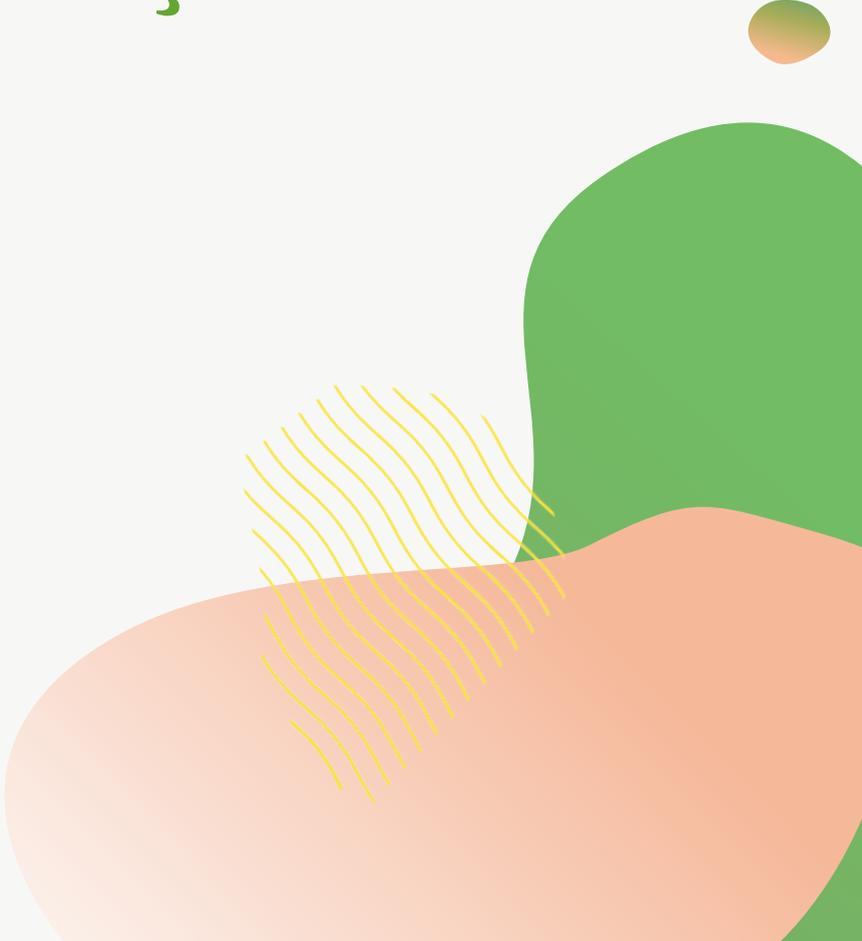
Para um valor de
130M€
por ano

80 entidades e empresas colaboradoras



02

Estratégia de inovação



02. A Inovação, um pilar estratégico para a Iberdrola

Somos a primeira empresa privada de energia do mundo por investimento em P&D&I, segundo a Comissão Europeia.

Além disso, a Iberdrola está entre as empresas que mais apoiam as start-ups em toda a Europa. Para o Grupo Iberdrola, a inovação é uma variável estratégica, pois é através dela que garantimos a sustentabilidade, eficiência e competitividade da Companhia

2.1. Visão e estratégia de P&D&I

A nossa visão em termos de P&D&I consiste em promover o desenvolvimento de **tecnologias inovadoras e sustentáveis**, alinhadas com os vetores fundamentais de transformação do setor energético: a **descarbonização da geração**, através da integração massiva de energias renováveis, impulsionando as **redes inteligentes** e a **eletrificação da demanda**, principalmente nos transportes (através do veículo elétrico), na construção (através da bomba de calor elétrica) ou na indústria. Também estamos comprometidos em promover novos usos da eletricidade, como a produção de **hidrogênio verde**, essencial para a redução de emissões de processos industriais de alta temperatura e de setores difíceis de descarbonizar, como transporte pesado, naval ou aéreo. Desta forma, conseguiremos uma melhoria em nossos processos, condições operacionais e segurança de nossas instalações, ao mesmo tempo em que reduzimos nosso impacto ambiental.



Os nossos esforços de P&D&I estão organizados em torno de **cinco eixos principais**:



Novos produtos e serviços que deem resposta às necessidades dos clientes com uma maior personalização de conteúdos e ofertas.



Tecnologias disruptivas cada vez mais eficientes, sustentáveis e ecológicas, que permitam a otimização do funcionamento de instalações e processos e de produtos e serviços que sejam mais inovadores e competitivos.



Digitalização e automatização em todos os negócios e processos para a criação de valor na gestão do ciclo de vida dos ativos, na otimização e agregação da rede e no desenho de serviços integrados para o novo perfil de cliente digital. A transformação digital será baseada em novas tecnologias como blockchain, *Big Data*, *IoT*, Realidade Virtual, Inteligência Artificial, etc. em todos os níveis do Grupo.



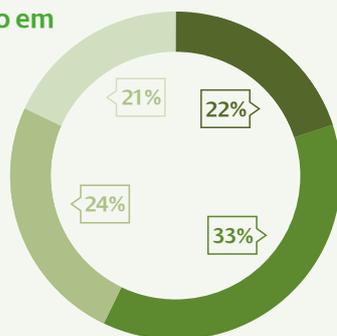
Inovação com start-ups, empreendedores e fornecedores. O grupo Iberdrola é pioneiro no impulso da inovação com start-ups, empreendedores e fornecedores com o objetivo de desenvolver novos modelos de negócios disruptivos, favorecer a troca de conhecimentos e funcionar como efeito “trator” entre seus colaboradores.



Cultura de inovação e talento mediante a transferência de conhecimento, a atração de talentos e a promoção do espírito empreendedor.

Percentagem de investimento em P+D+I por áreas estratégicas:

- Geração e Clientes
- Renováveis
- Redes
- Sistemas



Investimento em P+D+I (M€): 1ª empresa privada de energia no mundo de acordo com a Comissão Europeia.



Durante o ano de 2021, investimos 337,5 milhões de euros em P&D&I, o que representa um investimento acumulado de mais de 2 bilhões de euros na última década, depois de termos aumentado os recursos nesta área em 15% em relação ao ano anterior. Estes recursos têm sido fundamentalmente atribuídos a projetos relacionados com energias renováveis, redes inteligentes, transformação digital, hidrogênio verde e desenvolvimento de soluções personalizadas para os nossos clientes. Com isso, aceleramos a transição energética abordando com sucesso não apenas a crise climática, mas também melhorando a segurança energética, a competitividade e a criação de empregos sustentáveis em toda a cadeia de valor.

Nos próximos anos, em linha com o atual plano de investimentos da empresa, **prevemos investir 2 bilhões de euros em iniciativas inovadoras até 2025 e 4 bilhões até 2030**, duplicando, assim, no final da década, nosso esforço em P&D&I.

Continuaremos assim a consolidar o nosso modelo de negócio baseado em ;mais energias renováveis, mais redes, **mais armazenamento e mais soluções inteligentes para os nossos clientes.**

Planned investment
in innovative initiatives



by 2025

2.000 M€



by 2030

4.000 M€



2.2. Gestão de P&D&I

Para a execução da nossa atividade inovadora dispomos de **um modelo de inovação descentralizado e aberto**:

Descentralizado, pois o processo é realizado de forma independente em cada unidade de negócio, com apoio e coordenação da Diretoria de Inovação.

Aberto, uma vez que nos consideramos uma empresa impulsora de tecnologia, e como tal, é nossa vocação envolver os fornecedores de tecnologia do Grupo, como universidades, centros tecnológicos e fabricantes, em nosso processo de inovação de equipamentos, que fazem parte do seu dia a dia.



Além disso, com o objetivo de assegurar que as atividades de P&D&I de todos os negócios do Grupo sejam realizadas de forma coordenada e estruturada, **em meados de 2007, lançamos um Sistema de Gestão de P&D&I, de acordo com a atual Norma UNE 166002:2021 e certificada pela AENOR**, que permite a sistematização e padronização de critérios nas atividades de P&D&I de forma global e eficiente.

Este Sistema de Gestão de P&D&I permitiu-nos valorizar a inovação como atividade base de uma organização que é gerida de forma consistente e eficaz, articulada segundo um conjunto de processos bem definidos e documentados, com responsáveis pelas diferentes atividades e alocação de recursos adequadamente.



03

Ecossistema inovador



03. Ecosistema inovador

Fomentamos a **formação e a pesquisa em projetos inovadores e sustentáveis**, colaborando com entidades externas.

3.1. Alianças

Global Smart Grids Innovation Hub



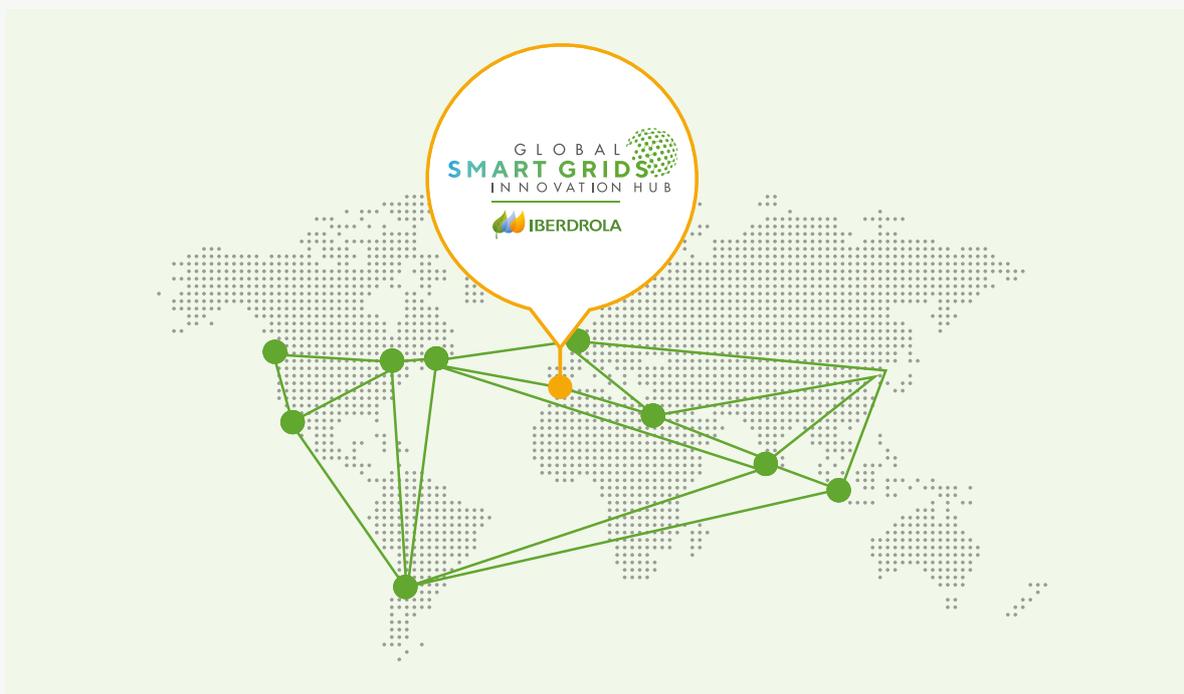
Iberdrola cria o Global Smart Grids Innovation Hub, um centro mundial de inovação e conhecimento que pretende ser uma referência mundial em **redes inteligentes**, permitindo-lhe assumir os desafios da **transição energética**.

O Hub atua como uma plataforma de tração para a inovação, combinando a capacidade tecnológica da Companhia com o conhecimento das mais de 80 entidades e empresas colaboradoras: fornecedores universidades, centros tecnológicos e startups. Além disso, servirá para atrair fornecedores estratégicos e o talento internacional, reforçando assim o ecossistema empresarial. O hub Direcionou suas atividades para países da Europa, América e Oriente Médio. Nos primeiros meses do hub, registramos projetos de P&D&I em andamento para um investimento total de **32 milhões de euros** na Iberdrola Networks Espanha. Além disso, identificamos mais de 120 projetos para o seu desenvolvimento futuro com um investimento associado superior a **130 milhões de euros anuais**.

O hub de inovação ocupa mais de 1.000 m² na sede comercial de Redes da Iberdrola, localizada em Larraskitu(Bizkaia).

Conta com a colaboração do Conselho Provincial de Bizkaia, que facilitará a interação com um ecossistema dinâmico, totalmente inovador e empreendedor.

O centro reunirá o potencial inovador de mais de **200 profissionais** para o desenvolvimento de projetos de P&D&I relacionados aos desafios das **redes elétricas do futuro**, entre os quais uma maior **digitalização**, o tratamento dos dados gerados por essas infraestruturas e a resposta, em termos de **solidez e flexibilidade**, da rede elétrica diante de novos modelos de consumo como a **mobilidade elétrica e o autoconsumo**.



Quatro pilares fundamentais

O centro de inovação é dedicado à **coordenação e treinamento de projetos** visando linhas estratégicas, além de servir como um **vínculo direto** com a filial de Redes (i-DE) para buscar oportunidades.



GLOBAL

Um centro global com parceiros internacionais onde novas soluções são desenvolvidas.



ORIENTADO PARA O MERCADO

Produtos industriais que podem ser instalados em redes de distribuição elétrica em todo o mundo.



COM BASE EM PARCERIAS

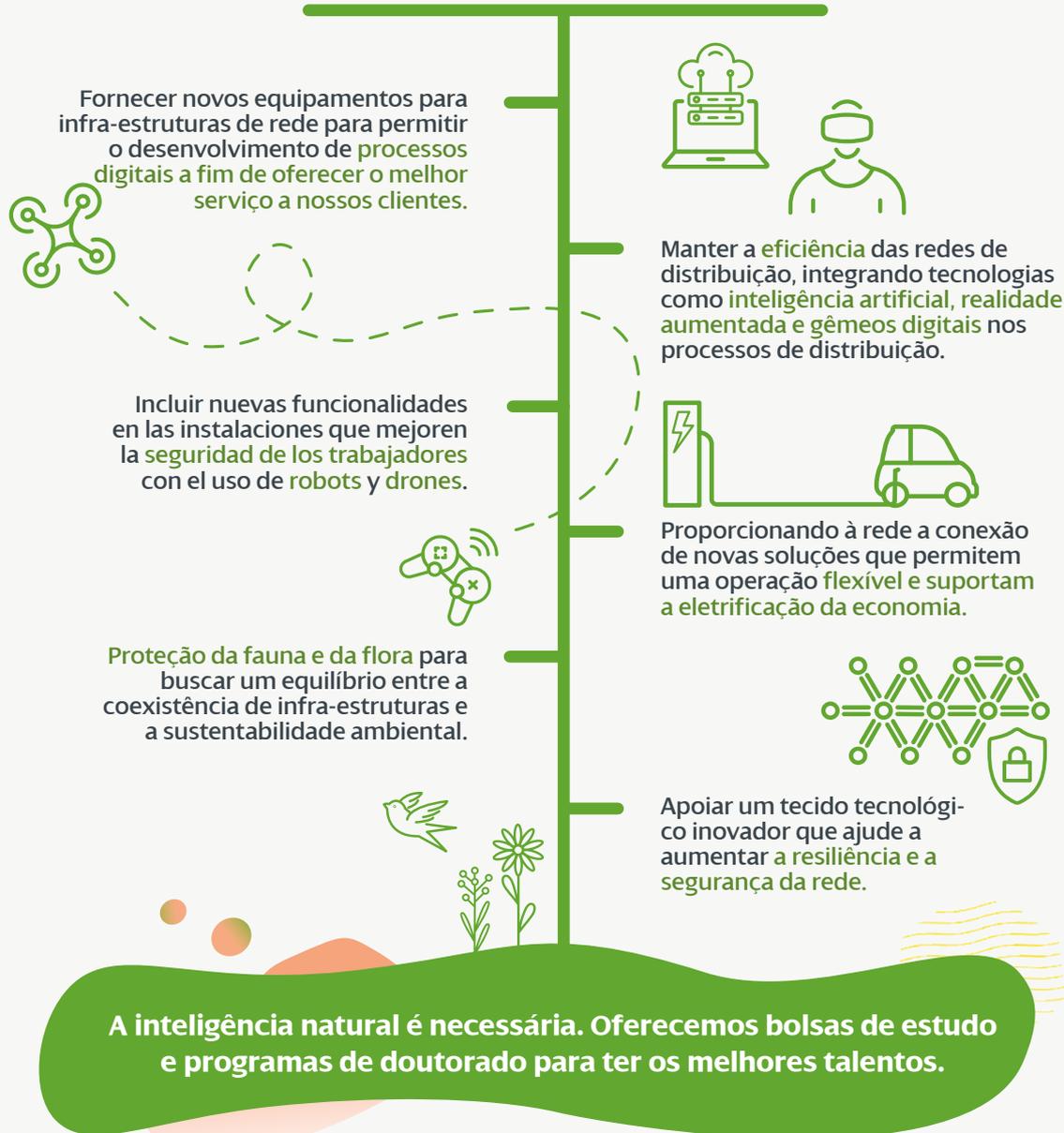
Uma aliança pública-privada, com financiamento do Conselho Provincial de Bizkaia e outras colaborações.



ATRAÇÃO DE TALENTO

Com o objetivo de acelerar a colaboração e a inovação para atrair talentos.

Linhas estratégicas



PARCEIROS INTERNACIONAIS



O centro conta com 4 laboratórios:

Laboratório Smart City

A digitalização da rede de baixa tensão é a base para a construção da **Smart City de futuro** e atingir com eficiência os objetivos de **descarbonização** relacionado com a **eletrificação** dos usos finais da energia, como a mobilidade urbana.

Este laboratório trabalha para desenvolver a nova geração de **medidores inteligentes e a automação da rede de baixa tensão** para melhorar o atendimento ao cliente. Nele, colaboramos com fabricantes elétricos e empresas de desenvolvimento de eletrônicos, para atender nossos requisitos funcionais, o que nos permite antecipar para melhorar o atendimento aos clientes.

Entre os projetos desenvolvidos, destaca-se o E-LVIS, que inclui as funcionalidades dos sistemas dos Centros de Controle usuais, para análise de segurança de

rede e controle remoto, aplicado a redes urbanas, para aproveitar ao máximo a capacidade da rede, e poder conectar o novo consumo de eletrificação e autoconsumo a custos baixos.



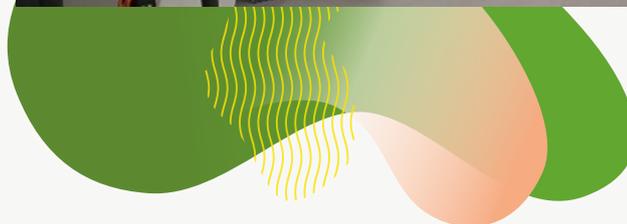
Laboratório Smart Substation

No laboratório Smart Substation desenvolvemos a nova **subestação inteligente**, que consiste no desenvolvimento de um sistema abrangente de controle de subestações, aplicando e desenvolvendo o padrão internacional com os fabricantes, o que garante segurança e eficiência em todo o ciclo, desde o projeto e construção até a operação e a manutenção.

A nova subestação é sustentável tanto pela redução de materiais, quanto pelo seu design, que leva em conta a pegada ecológica, e por desenvolvimentos junto aos fabricantes para redução de gases de efeito estufa comumente utilizados para isolamento de equipamentos.

Laboratório Digital Factory

As redes inteligentes complementam a digitalização da rede com o futuro **Smart Worker**, que realizará os trabalhos em campo com maior segurança e eficiência, conectado e com ferramentas robotizadas. Receberá informações de risco em tempo real e utilizará robôs como substitutos terrestres e aéreos (drones) para realizar operações remotamente, evitando deslocamentos e realizando os trabalhos de maior risco.



Laboratório de Cibersegurança

Entre os projetos associados a este laboratório, destaca-se o **TrueValSec**, um projeto realizado em um consórcio na área de Cibersegurança com o seguinte objetivo: conhecer a fundo os mecanismos de segurança utilizados nos diferentes níveis de comunicação na infraestrutura de medição de energia elétrica do *Smart City*; identificar as barreiras de segurança e os pontos fracos a que está exposta a infraestrutura de comunicação da rede elétrica; estudar as técnicas e ferramentas que permitem o desenvolvimento de mecanismos de prevenção e defesa; e projetar e desenvolver aplicações de SW que aumentem a segurança na gestão de ativos energéticos.

Iberdrola Innovation Middle East



Iberdrola Innovation Middle East é um centro de inovação tecnológica de classe mundial localizado no Parque Científico e Tecnológico do Catar. Lançamos em janeiro de 2016 para enfrentar desafios tecnológicos práticos relacionados à inovação e digitalização do sistema de energia. Em linha com os pilares estratégicos de nosso Grupo, desenvolve soluções digitais inovadoras para as três principais linhas de negócios da Iberdrola (redes, renováveis e clientes). Emergindo de seu núcleo de desenvolvimento de soluções, a empresa oferece três tipos de serviços de monetização da inovação: **incubação de novos negócios, capacitação avançada e serviços de assessoria tecnológica.**

A Iberdrola Innovation Middle East mantém sólidos programas de cooperação com o **ecossistema de inovação do Catar**, tendo assinado acordos de codesenvolvimento com o Fundo Nacional de Investigação do Catar (QNRF), a Universidade do Catar, a Universidade Hamad Bin Khalifa, a Universidade Texas A&M do Catar e a empresa elétrica local (Kahramaa), entre outros atores da inovação e da indústria energética. Além disso, esses acordos incluem programas de formação e educação e o patrocínio de alunos de pós-graduação e doutorado.

Assinamos um acordo com a IPA Catar (“Investment Promotion Agency of Catar”) em maio de 2022 para fortalecer nossa aliança estratégica em termos de inovação e avançar na digitalização do setor elétrico global. O acordo, assinado em Madrid, durante a visita de Sua Alteza o Xequê Tamim bin Hamad Al Thani, Emir do Catar, à Espanha, nos permitirá expandir as nossas atividades no centro, com o objetivo de promover a digitalização do sistema elétrico o Catar.



Sheikh Ali Alwaleed Al Thani, CEO da IPA Catar e Santiago Bañales López, Diretor Executivo da Iberdrola Innovation Middle East assinam o acordo na presença do Ministro de Comércio e Indústria e Presidente da IPA Catar H E Sheik Mohammed bin Hamad bin Qassim Al Abdullah Al Thani, José Ignacio S Galán, Presidente e CEO da Iberdrola e María Reyes Maroto Illera, Ministra da Indústria da Espanha, maio de 2022

Programa de desenvolvimento de soluções inovadoras

A principal atividade da Iberdrola Innovation Middle East é identificar e resolver os principais desafios relacionados com a digitalização do sistema energético. O programa está articulado em torno de quatro temas principais, que abrangem nossas três linhas de negócios e diferentes disciplinas de tecnologias digitais:

1. **Projeto e controle de sistemas elétricos:** assegurando uma integração eficaz e eficiente das energias renováveis nas redes de transporte e distribuição. Os projetos de desenvolvimento incluem: dimensionamento ideal de ativos híbridos (renováveis mais armazenamento), projeto de conversores, controle avançado para serviços auxiliares, análise de estabilidade de redes de transmissão sob alta penetração de geração renovável, etc.
2. **Redes de distribuição inteligentes:** fazer das redes de distribuição o elemento chave que integra o sistema elétrico para atingir as metas de zero emissões líquidas. O desenvolvimento de produtos e serviços inclui sensores inteligentes multivariáveis sem bateria, aprimoramento de desempenho de telecomunicações de última milha (particularmente comunicações de linha de energia), virtualização de hardware de subestações de transformadores, etc.
3. **Análise de dados de ativos energéticos:** coleta, tratamento, análise e visualização de grandes séries temporais de dados operacionais de unidades de geração renovável, ativos de rede e clientes para melhoria contínua dos processos de planejamento, operação e manutenção. O desenvolvimento de produtos e serviços inclui previsão de falhas para turbinas eólicas, avaliação de discrepâncias na geração renovável, sistema de previsão de falhas de telecomunicações, detecção de dispositivos (ou seja, veículos elétricos, bombas de calor, etc.) dos dados do medidor inteligente, etc.
4. **Gestão da Energia na borda:** possibilitando a participação do novo cliente energético no mercado energético. O desenvolvimento de produtos e serviços inclui automação de eficiência energética no ambiente construído, computação perimetral adaptativa aplicada à gestão de energia, computação em nuvem e sistemas de administração do lar alimentados pela aprendizagem de máquina.

Serviços

Oferecemos serviços inovadores aos produtores e clientes de energia, ajudando a melhorar a eficiência e a confiabilidade da rede. O objetivo é alcançar um consumo de energia mais limpo e inteligente em todo o mundo.

Serviços energéticos: Oferecemos soluções inovadoras aos clientes para **minimizar seu consumo e contribuir para a descarbonização e diversificação da economia**. Realizamos auditorias e implementamos sistemas de gestão de energia e medidas de eficiência e certificação de economia, utilizando o Big Data|i para conhecer os hábitos de consumo e evitar o desperdício de energia. Além disso, **projetamos e implementamos sistemas completos de energias renováveis no nível de microrrede**, tanto isolados quanto conectados à rede.

Serviços de treinamento: Prestamos serviços de treinamento para promover uma melhor **compreensão da energética digital e facilitamos a transição para uma rede digitalizada**. Os cursos que oferecemos são voltados para profissionais e engenheiros que atuam no setor de energia ou tecnologia da informação e comunicação que buscam atualizar e expandir suas habilidades práticas para responder às mais recentes demandas do mercado. Personalizamos o treinamento para atender às necessidades e nível de conhecimento de cada empresa.

Serviços de consultoria

- **Infraestrutura de medição avançada:** no centro aproveitamos nossa vasta experiência, temos mais de 13 milhões de instalações em todo o mundo, para oferecer assessoria técnica às empresas de energia do Oriente Médio em todas as fases do processo de implementação de redes inteligentes.
- **Projeto da microrrede:** prestamos assessoria técnica tanto a operadores de redes de distribuição quanto a grandes clientes de energia que desejam investir ou implantar microrredes baseadas em energia limpa.
- **Modelagem de sistemas energéticos:** Fornecemos serviços de planejamento para empresas de energia analisando perspectivas tecnológicas e desenvolvendo modelos avançados do sistema energético. O objetivo é avaliar o impacto potencial das tendências tecnológicas a curto, médio e longo prazo.

Modelo de negócios: seus funcionários, seu laboratório e seus parceiros

A Iberdrola Innovation Middle East baseia-se em três pilares: seus funcionários, seu laboratório e seus parceiros. Além disso, fazer parte do grupo Iberdrola permite o acesso permanente aos mais recentes avanços e conhecimentos tecnológicos e industriais.



Os funcionários

Os trabalhadores do centro são um grupo multicultural de pessoas com vasta experiência em implementação industrial e P&D aplicada. Seu diversificado grupo de engenheiros, pesquisadores e profissionais abrange as principais áreas de conhecimento necessárias para digitalizar o sistema elétrico: engenharia elétrica, ciência da computação, inteligência artificial e técnicas de análise de dados.

As instalações

O laboratório Iberdrola Innovation Middle East nos permite converter pesquisa e desenvolvimento em inovação e implementação no mercado. A integração de nosso emulador de sistema híbrido de eletrônica de potência de hardware em ciclo, os testes de medidores inteligentes, a criação de protótipos de eficiência energética e o cluster de computadores de alto rendimento, nos permite testar novos produtos e serviços antes da implementação real nas operações comerciais e no cliente.



Os parceiros:

Iberdrola Innovation Middle East faz parceria com universidades, institutos tecnológicos, start-ups e empresas industriais locais e internacionais que complementam nosso conhecimento e recursos tecnológicos para abordar projetos maiores e mais desafiadores. A lista de parceiros cresce continuamente:



Campus de Formación e Innovación de Iberdrola



Um centro global de conhecimento, inovação e empregabilidade inaugurado por Suas Majestades o Rei Felipe e a Rainha Letizia em 2021.

Nosso Campus de Inovação e Treinamento compreende um complexo de 180.000 m² | com instalações de última geração em San Agustín del Guadalix (Madrid), composto por um conjunto de edifícios funcionais, sustentáveis e independentes que se relacionam entre si através de uma cobertura superior que sobrevoa os edifícios.

Dita cobertura ou marquise cria um bioclima interior que permite **reduzir a produção de água fria e quente para a refrigeração e aquecimento dos edifícios**, ao minimizar a carga térmica gerada nas fachadas. Tudo isso, além disso, representa uma redução significativa das emissões de CO₂ para a atmosfera.

O Campus também conta com medidas de **redução de consumo de água**. Foi implantado um **sistema de captação de águas pluviais para uso na irrigação e descarga do complexo, bem como um sistema de captação e tratamento de águas cinzas da residência para uso sanitário**. Além disso, possui uma instalação de **painéis fotovoltaicos de 100 kW** para o autoconsumo e um sistema solar térmico para produção de água quente sanitária com uma superfície de 400 m², bem como de **60 pontos de recarga para veículos elétricos**.

Nos edifícios implementamos outras medidas de sustentabilidade e eficiência energética, como a seleção criteriosa das espécies vegetais, sistemas de **iluminação de alta eficiência** que permitem uma redução de 20% no consumo e dispositivos sanitários que reduzem o consumo de água potável em cerca de 50% em relação aos dispositivos convencionais.

Estas inovações em termos de sustentabilidade renderam ao Campus a certificação LEED Gold 2009, concedida pelo U. S. Green Building Council. A certificação em Liderança em Desenho Energético e Ambiental (LEED, por suas siglas em inglês) é o **sistema de classificação de edifícios ecológicos mais utilizado no mundo** e reconhece os edifícios com altos níveis de saúde, eficiência e economia de custos.

Em suas instalações, o Campus possui salas de aula e oficinas para contribuir ao desenvolvimento profissional dos jovens no setor elétrico. Cerca de 13.000 pessoas recebem treinamento em suas salas de aula anualmente. Uma das iniciativas realizadas no complexo é o Plano para Jovens Profissionais do Futuro no Setor Elétrico, destinado a estudantes e graduados de formação profissional na Espanha.

Especificamente, o Campus da Iberdrola conta com as seguintes **oficinas de treinamento**:

Energia hidráulica

- **Oficina de centrais hidráulicas:** recriação de uma sala de controle incluindo os elementos mais importantes e críticos das centrais (grupo hidráulico, distribuidor, controles, proteções).
- **Oficina de elevação e montagem:** Movimentação de cargas utilizando guindastes localizados na própria oficina. Montagem, desmontagem e manutenção dos diferentes elementos da central.

Energia eólica e solar

- **Oficina de energias renováveis:** simuladores de manutenção de turbinas eólicas e uma planta de energia solar com armazenamento de energia em baterias.

Oficina de subestações

- **Subestação externa de 66kV** totalmente funcional e interconectada a uma sala de controle para poder realizar todos os tipos de atividades de treinamento.
- **Oficina de diagramas de circuitos:** elementos de controle e proteção das subestações e de seus elementos.

Redes elétricas

- **Oficina de Centros de Transformação.**
- **Oficina de transporte aéreo:** simuladores para realizar treinamentos para trabalhos em altura em postes elétricos, bem como recriação dos componentes de uma linha elétrica aérea para realizar tarefas de montagem, operação e manutenção.

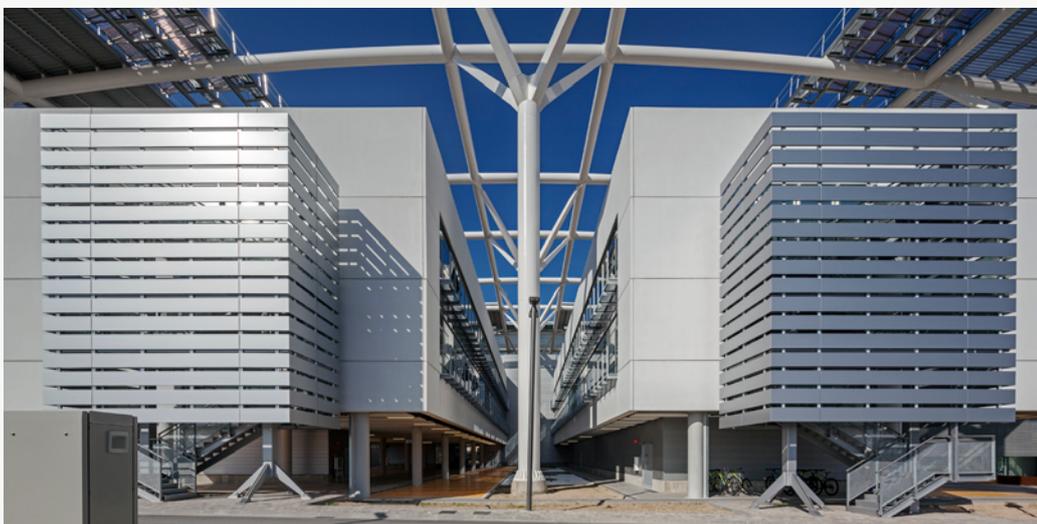
Área de formação tecnológica

- **Oficina de medição:** treinamento em vários dispositivos de medição do cabeamento do cliente. Detecção de fraude, medição elétrica, etc.
- **Oficina STAR:** Simuladores de centros de transformação para que os participantes possam trabalhar na tecnologia STAR (redes inteligentes).

Outras áreas de treinamento

- **Oficina de prevenção de riscos:** treinamento em espaços confinados, segurança em trabalhos de altura e simuladores de direção para veículos 4x4 e utilitários.
- **Oficina do cliente:** recriação de uma casa para mostrar e testar soluções inteligentes voltadas para o cliente.

Centro de excelência em IA



Atualmente está sendo criado um centro de excelência em IA no Campus Iberdrola de Madri no âmbito do projeto IA4TES (Inteligência Artificial para a Transição Energética Sustentável), que terá como principal objetivo a capacitação e atração de talento, a geração de parcerias e a realização de testes de conceito de tecnologias muito disruptivas dentro da área da IA em energia.

Smart Mobility Lab



Nosso laboratório de mobilidade elétrica está localizado em Bilbao, equipado com as mais recentes tecnologias de recarga para veículos elétricos. O laboratório possui aproximadamente 30 pontos de carga (PDC) com diferentes potências, servindo assim como centro de testes para os fabricantes dos PDC e como apoio ao serviço de pós-venda pois pesquisa as incidências encontradas em equipamentos operacionais, replicando-os e oferecendo soluções remotas.



Programa de Inovação com Fornecedores de Vizcaya



Em julho de 2017, lançamos o Programa de Inovação de Fornecedores da Vizcaya, cujo objetivo é financiar o desenvolvimento de projetos de fornecedores da Vizcaya (produtos e serviços de interesse da Iberdrola) e reforçar a imagem de empresa líder de tecido industrial.

O incentivo fiscal de Vizcaya conhecido como **“Artigo 64bis” da norma regional do IS**, incentiva o investimento privado em projetos inovadores, permitindo que um terceiro que atue como investidor em um projeto de P&D obtenha deduções fiscais para o seu investimento. Desta forma, contribuimos com fundos não reembolsáveis para empresas de pesquisa, obtendo benefícios fiscais em troca.

Até o momento, já financiamos 12 projetos com diferentes empresas: Afesa, Ingeteam (2), Ormazabal (5), Artech (2), ZIV e ATEN2.



3.2. Universidades

Iberdrola U, o Programa Universidades da Iberdrola, é uma aposta na transferência de conhecimento, de talento e de contribuição social.



Reforça o vínculo universidade-empresa e tem como objetivo capacitar o talento jovem para desenvolver **soluções inovadoras, para enfrentar os desafios do setor energético.**

Por meio de vários acordos globais e de outras colaborações com universidades, o programa Iberdrola U atualmente conecta 500.000 membros: alunos, bolsistas, empreendedores, professores, pesquisadores e colaboradores da Iberdrola. Todos eles fazem parte de uma rede que promove a formação, o empreendedorismo e a pesquisa.



ESTADOS UNIDOS

Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT)



A Iberdrola e a Avangrid assinaram uma Cátedra acadêmica na área de “Power Systems Engineering” para incentivar a pesquisa e a formação em sistemas elétricos. No âmbito dessa cátedra, foram desenvolvidos 12 projetos de P&D com 8 áreas de Negócio da Iberdrola em 5 países (Espanha, UK, USA, Brasil e Catar). Cabe destacar o projeto de P&D sobre manutenção preditiva, com a utilização da tecnologia machine learning. Os resultados deste projeto permitem otimizar a tomada de decisões sobre a manutenção dos ativos renováveis através de previsões de curto

e médio prazo utilizando uma plataforma centralizada e, além disso têm um impacto direto na redução dos custos operacionais.

Somos membros do MIT Future Energy Systems Center, um consórcio de pesquisa do setor que fornece insights sobre a melhor forma de conduzir a transição energética com base em análises intersetoriais de tecnologias emergentes, políticas em mudança e a economia em evolução. Também fazemos parte do Center of Energy and Environmental Policy Research (CEEPR) que estuda uma ampla gama de questões políticas relacionadas ao fornecimento de energia, à demanda de energia e ao meio ambiente.

Universidade de Yale



A Iberdrola, a Avangrid e a Universidade de Yale assinaram um acordo centrado na pesquisa e na educação para o futuro da energia.

Realizamos conjuntamente diferentes projetos de P&D: entre os quais se destacam o estudo sobre os benefícios da rede elétrica em comparação com as alternativas de eletrificação “off-grid”, assim como testes-piloto de Blockchain, energia solar e armazenamento.

Além disso, os alunos da Universidade de Yale participaram do Innovation Forum de Avangrid com o objetivo de desenvolver soluções para os desafios mais difíceis do setor de energia..

Universidade de Columbia



No âmbito da COP 26, a Iberdrola e a Universidade de Columbia se uniram para analisarem os passos dados pelas empresas para integrar os objetivos do Acordo de Paris em seus propósitos corporativos.

Participamos da conferência global e virtual “Alinhamento empresarial com o Acordo de Paris: da ambição à ação” na Universidade de Columbia antes da COP26, bem como na COP26 realizada em Glasgow (Reino Unido).

Universidade de Nuevo México



Cátedra Rei Felipe VI da Informação e Tecnologias relacionadas.

O propósito desta cátedra criada no ano 2000 pelos então Príncipes de Astúrias e pela Universidade do Novo México (UNM) é o avanço do conhecimento em áreas concretas da ciência, da tecnologia da informação e da energia, de preferência em redes inteligentes, energias alternativas e renováveis.



Universidade Pontificia de Comillas



A Iberdrola assinou a Cátedra de Energia e Inovação com a Universidade Pontificia de Comillas (Madri), cujo objetivo é a realização de atividades de pesquisa, inovação e formação naqueles campos de conhecimento que sejam de interesse estratégico para a nossa Companhia.

No seu âmbito, têm sido realizados projetos de investigação como a avaliação das necessidades das redes elétricas para a transição energética e sobre a expansão e exploração do sistema no horizonte 2030-2050, bem como projetos de P&D. O objetivo de um deles é identificar como, a partir das capacidades de flexibilidade de geração, demanda e rede de distribuição, podemos alcançar um sistema 100% renovável e uma sociedade altamente eletrificada.

Além disso, promovemos iniciativas inovadoras de empreendedorismo com os alunos da Pontificia Universidade de Comillas através do patrocínio da equipe elétrica “ISC Racing Team”, projeto que apoiamos desde as suas origens e que reúne anualmente mais de 80 jovens que competem a nível internacional com dois protótipos elétricos; também colaboramos estreitamente com a universidade para promover o empreendedorismo entre os jovens com ações como o concurso “Comillas Empreende” outurgando o prêmio à melhor iniciativa inovadora no setor da energia.

Universidade de Salamanca



As principais linhas de pesquisa da Cátedra são as mudanças climáticas e a descarbonização de residências e cidades.

Com respeito a projetos de P&D cabe destacar o estudo técnico que a Universidade de Salamanca está realizando em colaboração com a Iberdrola sobre a análise da viabilidade da eletrificação da frota de ônibus urbanos, assim como projetos relativos à proteção da biodiversidade com o objetivo de evitar a sinistralidade de aves de rapina nos parques eólicos. Um dos projetos foi realizado em Cádiz com a águia imperial e o segundo em Albacete com abutres e outras aves de rapina.

Na área do empreendedorismo, a Iberdrola patrocinou o European Contest for Young Scientists, um concurso que incentiva os jovens europeus a envolverem-se na ciência e iniciarem uma carreira na pesquisa e várias edições do Start-up Olé, um grande evento empreendedor que conecta startups e talentos tecnológico-digitais com empresas, investidores, aceleradoras, universidades, administrações públicas e mídia.

Universidade Politécnica de Madrid



Cátedra Iberdrola-UPM para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Ingressamos na Universidade Politécnica de Madrid para enfrentar os desafios da agenda internacional de sustentabilidade.

Cabe destacar o projeto sobre modelos e cenários para a implantação em massa de fogões elétricos para promover o acesso às energias sustentáveis em países de baixa e média rendas, cumprindo, desta forma, os objetivos de desenvolvimento sustentável.

Além disso, participamos de inúmeras sessões de treinamento e divulgação como o “Connecting Women” e o seminário “A Pesquisa: chave para acelerar a transformação energética”.

Universidade do País Vasco



A Iberdrola participou do evento internacional MORE – Master in Offshore Renewable Energy da UPV, na jornada “Descarbonização do transporte pesado: uma oportunidade para a indústria de Euskadi” organizada pela Escola de Engenheiros de Bilbao-UPV e patrocinamos a Semana da Ciência da Universidade do País Vasco.

Além disso, a UPV é membro do centro de excelência de smart grid da Iberdrola, localizado em Bilbao, onde serão enfrentados os desafios da transição energética.



MÉXICO

Instituto Tecnológico de Monterrey



A Iberdrola assinou uma Cátedra com o TEC, a qual oferece atividades de treinamento especializado, empreendimento a partir da própria ação de treinamento e o desenvolvimento de projetos de P&D&I.

Como projeto de P&D podemos destacar o estudo, desenvolvimento e implementação de uma ferramenta digital para melhorar o tempo de resposta na busca de falhas elétricas.

Além disso, realizamos uma colaboração entre Iberdrola, TEC e o Museu Guggenheim para participar da exposição Art of Motion da Norman Foster Foundation.



BRASIL

- A Iberdrola assinou um acordo de colaboração com a Universidade Federal do Rio de Janeiro para realizar um projeto de P&D de implantação das redes inteligentes nas cidades brasileiras.
- Além disso, realizamos inúmeras iniciativas de empreendedorismo por meio da modalidade de Hackathon com a Universidade Federal de Pernambuco, a Universidade Federal do Rio Grande do Norte e a Universidade de São Paulo.



REINO UNIDO

Universidade de Strathclyde



A Iberdrola, em colaboração com a Universidade de Strathclyde, subscreveu vários acordos sobre alguns **desafios do setor energético e para desenvolver projetos de P&D:**

- Cátedra ScottishPower de Redes Inteligentes
- Centro de Inovação Tecnológica - Technology Innovation Centre (TIC)
- Centro de Testes de Redes Elétricas - Power Networks Demonstration Centre (PNDC)

Projetos de inovação em colaboração e financiados:

- AGILE - Agregadores como intermediários digitais em mercados locais de eletricidade; modelação da distribuição dos custos das melhorias da rede com veículos elétricos e do valor da interligação no sistema elétrico da UE em contínua transformação.
- NEUPA - Espaço para rede, melhorias de engenharia e aceitação pública.



CATAR

Universidade Hamad Bin Khalifa



Em colaboração com a universidade, desenvolvemos vários projetos de P&D relacionados à segurança e confiabilidade de redes inteligentes: Electric Grid Failures, DER Hosting Capacity Analysis for Distribution Networks...

Universidade de Catar



Temos um acordo com a Universidade do Catar para realizar iniciativas científicas, acadêmicas e de pesquisa conjuntas, incluindo o treinamento e cofinanciamento de estudantes de pesquisa de pós-graduação e doutorado.

3.3. Programa internacional de start-ups PERSEO

Mais de 15 anos apostando nas *start-ups* e na inovação empresarial como valor de marca.

História de PERSEO



Com o programa de start-ups da Iberdrola - PERSEO - pretendemos facilitar o acesso do Grupo às tecnologias do futuro, ao mesmo tempo em que fomentamos o desenvolvimento de um ecossistema global de start-ups do setor elétrico com o foco na sustentabilidade. Para isso, contamos com 125 milhões de euros, investidos através de nosso portfólio de investimentos em empresas emergentes, da nossa unidade PERSEO Venture Builder, dos projetos-piloto e do lançamento do Iberdrola Start-up Challenge.

- **+125 milhões de euros em investimentos em start-ups:** 10 empresas em portfólio.
- **Challenges – Ferramenta de Inovação aberta:** 10 desafios lançados por ano | +500 propostas recebidas a cada ano.
- **+7.500 start-ups** em nosso ecossistema: aumentando 300 por ano.
- **Projetos-piloto:** Acesso à tecnologia em casos reais | +25 projetos-piloto reais por ano.
- **Andromeda Sustainable Tech Fund:** Primeiro grande fundo tecnológico para a transição energética | 300 milhões de euros para investir em *scale-ups*.

Objetivos do programa de *start-ups* Iberdrola PERSEO



- Identificação precoce** de tendências-chave para o futuro da empresa.
- Fomento de uma cultura inovadora** e empreendedora.
- Acesso a tecnologias** e modelos de negócios disruptivos.
- Apoio aos setores industriais** com elevado potencial de crescimento e promover a revitalização económica e social.

Setores estratégicos



SOLUÇÕES INTELIGENTES PARA CLIENTES RESIDENCIAIS, COMERCIAIS E INDUSTRIAIS

- Dispositivos para edifícios/hogares inteligentes.
- Plataformas de gestão energética.
- Herramientas para fidelización de los clientes.
- Calor eléctrico, etc.



SOLUÇÕES PARA A REDE ELÉTRICA DO FUTURO

- Microrredes.
- HVDC:
- Tecnologias para redes inteligentes.
- Automatização avançada.
- Tecnologias para resiliência da rede.
- Confiabilidade e eficiência, etc.



TECNOLOGIAS PARA INTEGRAÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

- Plataformas de flexibilidade.
- Armazenamento de energia.



GESTÃO DE RECURSOS ENERGÉTICOS DISTRIBUÍDOS

- Tecnologias para o controle de baterias.
- Solar.
- Calor eléctrico.



TECNOLOGIAS AVANÇADAS PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

- Plataformas baseadas em dados.
- Drones.
- Sensores.
- Robôs.
- Diagnóstico.
- Supervisão on-line.
- Realidade Aumentada, etc.



SOLUÇÕES DE MOBILIDADE ELÉTRICA

- Infraestrutura de carga.
- Plataforma de mobilidade.

Portfólio de investimentos

O portfólio de investimentos em tecnologia da PERSEO é composto por empresas emergentes que desenvolvem tecnologias e modelos de negócios inovadores com alto impacto social na área de energia.



Uma aposta global



+125 M€ investidos



200 M€ para investir



10 *start-ups* em carteira

Mais de 15 anos de trabalho em busca dos “unicórnios” que vão revolucionar o setor do amanhã permitiram que nosso projeto se consolidasse como o programa corporativo de *start-ups* de referência no setor de energia. Marcos relevantes como a **saída da bolsa em 2021** da *start-ups* investida pela PERSEO: **Wallbox**.

ΔQUI
TU REFORMA

BALANTIA
ENERGY TRANSITION PARTNERS

barbara

CO2
REVOLUTION

innowatts

morgansolar

Voltbras

wallbox

AQUÍ TU REFORMA

Eficiência energética para casas
mais sustentáveis

BALANTIA

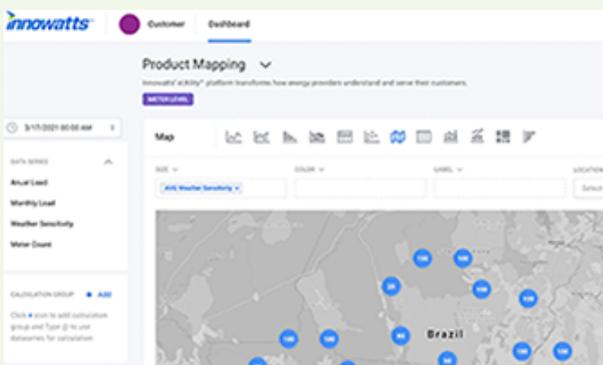
Soluciones digitales para mejorar
la eficiencia energética

BARBARA IOT

Un sistema operativo para conectar
y proteger los equipos industriales

CO2 REVOLUTION

Um modelo abrangente de reflorestamento
apoiado pela mais recente tecnologia

INNOWATTS

Análise de dados usando IA para otimizar
e melhorar o atendimento ao cliente

MORGAN SOLAR

Tecnologia para melhorar a eficiência e
a durabilidade das soluções fotovoltaicas

VOLTBRAS



Gerenciamento avançado e inteligente para carregamento de veículos elétricos

WALLBOX



Soluções de recarga para veículos

Durante 2022, juntamente com o fundo ICO Next TECH e Nortia Capital, firmamos parceria com a Seaya para o lançamento da **Andromeda**, o primeiro grande fundo de tecnologia para acelerar a transição energética e a sustentabilidade.

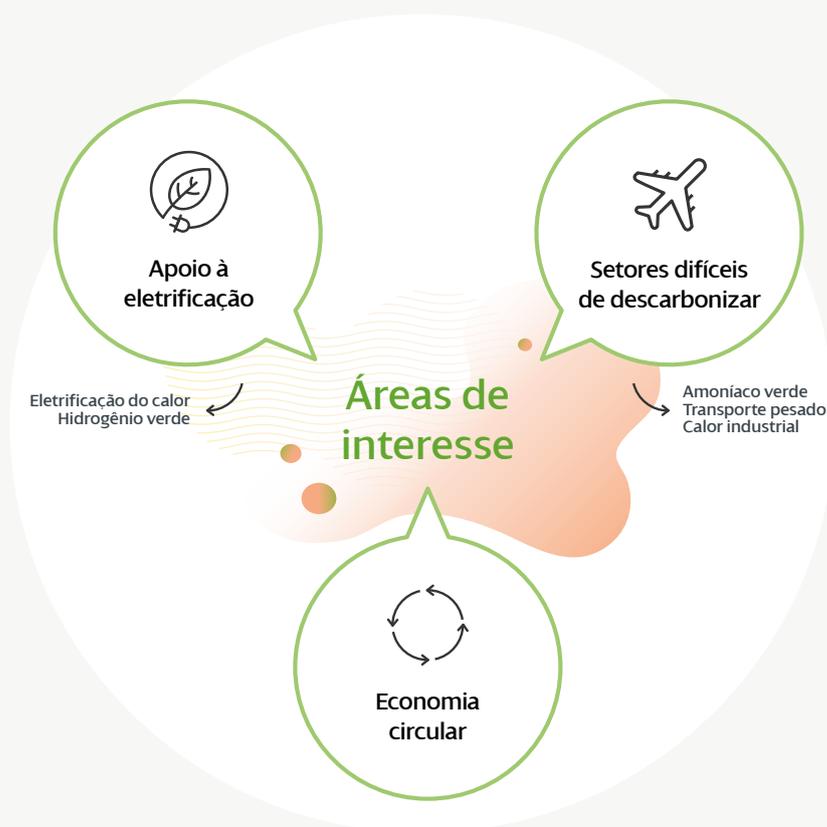
O fundo, que tem um tamanho de **300 milhões de euros**, vai investir em **empresas tecnológicas europeias em crescimento (*scale-ups*)** relacionadas à sustentabilidade, transição energética, eletrificação da economia e outras áreas, como a agricultura sustentável e a economia circular.

Este é o primeiro grande fundo de tecnologia da *venture capital* que inclui objetivos específicos em sustentabilidade em consonância com o artigo 9º do Regulamento da União Europeia, contendo critérios ambientais, de sustentabilidade e de governação claros e mensuráveis.

A participação pública na Andromeda é articulada através do Fundo Next Tech, com um investimento de até 100 milhões de euros. Esta nova operação insere-se na promoção da colaboração público-privada em projetos digitais inovadores de tecnologias de alto impacto e no desenvolvimento de *scale-ups* que geram emprego de qualidade, que contempla o Plano de Recuperação, Transformação e Resiliência do Governo.

PERSEO Venture Builder

A unidade **PERSEO Venture Builder** nasceu para criar novos modelos de negócio que contribuam para a eletrificação em setores de difícil descarbonização.



PRINCIPAIS INICIATIVAS NO ÂMBITO DO PERSEO VENTURE BUILDER

PERSEO Venture Builder apoia e promove uma série de projetos que podemos destacar e descrever, todos eles orientados para a descarbonização e eletrificação de diferentes setores.



Juntamente com a FCC Âmbito, uma subsidiária da FCC Servicios Medio Ambiente, lançamos a EnergyLOOP para liderar a reciclagem de componentes de instalações renováveis. O objetivo inicial é a recuperação dos componentes das pás dos aerogeradores, que são, em sua maioria, fibras de vidro e carbono e resinas para reutilização em setores como energético, aeroespacial, automobilístico, têxtil, químico ou da construção.



Participamos na Alianza Net-Zero MAR, que visa a descarbonização e eletrificação do setor marítimo espanhol com o objetivo de nos tornarmos líderes na Europa. Trata-se de uma plataforma colaborativa, sem fins lucrativos, focada na eletrificação e descarbonização das infraestruturas marítimas. A eletrificação das infraestruturas portuárias e a utilização de combustíveis alternativos são dois dos principais pilares que apoiarão a futura descarbonização da indústria marítima.



Fazemos parte do consórcio basco de investidores em tecnologia vasca Basquevolt, cujo objetivo é o desenvolvimento sustentável dos melhores materiais e células para baterias, que possibilitem a implementação massiva de transporte elétrico, o armazenamento estacionário de energia – incluindo a hibridização com sistemas de hidrogênio-gás– e os dispositivos portáteis avançados. Este projeto tem um investimento superior a 700 milhões de euros e perspectiva de geração de mais de 800 empregos diretos.

Start Up Challenges

A PERSEO lança em média dez desafios por ano, dirigidos a empresas de tecnologia emergentes de todo o mundo, com o objetivo de receber propostas com **soluções inovadoras** que nos permitem melhorar as operações da empresa, aumentando nossa competitividade e nos posicionando em novos mercados, ao mesmo tempo em que minimiza nosso impacto ambiental.



Os *últimos start-up challenges* lançados assentaram na procura de soluções inovadoras para eletrificar o campo e promover as energias renováveis no meio rural, bem como na procura de novos materiais, projetos e metodologias para subestações elétricas e linhas de tensão muito alta.

Como exemplo, destaca-se o “Start-up Challenge”: Planejamento de frota de veículos elétricos em que a Iberdrola selecionou a empresa espanhola *SwitchFleet* e a subsidiária norte-americana da Hitachi Energy como as vencedoras. Ambas as *start-ups* apresentaram duas soluções para **desenvolver uma ferramenta que pode ajudar os operadores de frota a avaliar a viabilidade, custos e benefícios de empregar soluções elétricas** em suas frotas, e que está disponível para os clientes no site da empresa.

TRANSPORTES LEVES

A empresa espanhola *SwitchFleet* desenvolveu uma ferramenta que permitirá à nossa equipe de Smart Mobility aconselhar os nossos clientes na transição para frotas de veículos de turismo e furgões leves, bem como no dimensionamento de sua correspondente infraestrutura de carregamento, ambos em função do tipo de uso dos veículos por parte do cliente.

TRANSPORTE PESADO

A Hitachi Energy irá desenvolver, em colaboração com a Avangrid, uma ferramenta que permita o dimensionamento de frotas de transporte rodoviário (principalmente ônibus e caminhões) com foco na reposição da frota existente e na análise da infraestrutura de carregamento necessária.

Projectos piloto

Além dos challenges, e às vezes como parte do prêmio para as *start-ups* ganhadoras, na PERSEO realizamos **25 projetos piloto por ano** para testar as novas tecnologias e modelos de negócios oferecidos por empresas emergentes para a otimização de processos e atividades desenvolvidas pelos negócios da Iberdrola. **Até o final de 2021, a PERSEO havia realizado mais de 70 pilotos em ambientes reais** como um passo preliminar fundamental na busca de empresas com as quais estabelecer relações comerciais.



Contribuímos para a concretização de uma das soluções premiadas no Start-up Challenge “**Automação da construção de instalações elétricas de transporte**”, juntamente com a empresa finlandesa Hyperion Robotics. Uma técnica inovadora para a construção sustentável de estruturas de concreto: **com 75% menos materiais, até 20% menos custos diretos e os mesmos níveis de qualidade, eficácia e segurança**. Este projeto piloto estabelece um marco no propósito da empresa de minimizar a pegada de carbono na construção de sua rede de transporte.



04

Proyectos emblemáticos



04. Projectos emblemáticos

Apostamos em tecnologias disruptivas que permitem **enfrentar os desafios do novo sistema energético.**



4.1. Descarbonização da geração

Estamos nos dirigindo rumo a um modelo descarbonizado, onde as emissões de gases de efeito estufa causadas pelo consumo de energia devem ir desaparecendo progressivamente, de tal modo que as pessoas possam satisfazer suas necessidades energéticas de maneira sustentável, com um preço competitivo e segurança no fornecimento.

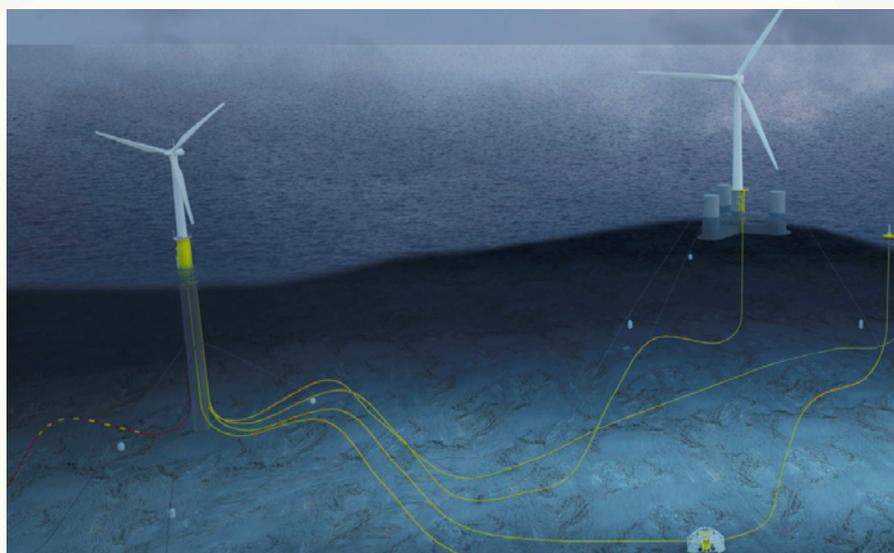
O primeiro desafio para alcançar uma transição energética eficiente é descarbonizar ao máximo o setor elétrico, o mais bem colocado para essa transição de forma imediata e competitiva, graças à sua capacidade de integrar **energias renováveis**, ao mesmo tempo em que melhora drasticamente a eficiência geral do sistema de energia.

Eólica

Há cerca de 20 anos, a Iberdrola foi pioneira ao apostar na geração eólica terrestre e, da mesma forma, decidiu liderar o desenvolvimento da fonte de energia renovável mais promissora da atualidade: a eólica marinha em fundações fixas. E vamos fazê-lo graças a um portfólio de projetos distribuídos em três eixos: mar do Norte, mar Báltico e Estados Unidos. Atualmente, temos 1,3 GW instalados, que triplicaremos com a construção de 2,6 GW. A considerável expansão da carteira desta tecnologia, assentada em novas plataformas de crescimento com um grande potencial como Japão, Polônia, Suécia e Irlanda, permitirá que o Grupo alcance 12 MW operacionais até 2030.



Além disso, na Iberdrola estamos comprometidos com o setor de **energia eólica marinha flutuante**, que abre as portas para locais mais distantes da costa ao permitir a implantação de turbinas eólicas em áreas marinhas maiores e mais profundas com maior potencial eólico. Após oito anos participando de diversos projetos de P&D, decidimos avançar mais um passo e implementar projetos de demonstração dessa inovadora tecnologia. Mais concretamente, estamos trabalhando no **desenvolvimento de uma turbina eólica offshore flutuante de 10 MW e em uma estrutura flutuante de concreto semissubmersa** no Met Center da Noruega. Ambas foram concebidas para funcionarem nas condições reinantes no Mar do Norte e serão o ponto de partida para futuros parques eólicos flutuantes de 500 MW. Além disso, será comprovada a viabilidade de instalá-las em outras localizações do Mediterrâneo, Báltico, Atlântico e Pacífico; também serão avaliados o custo e a possibilidade de execução logística da tecnologia de concreto em comparação com a de aço.



Solar



FOTOVOLTAICA FLUTUANTE

A energia solar fotovoltaica é uma das principais e mais consolidadas fontes de energia renovável e um dos principais pilares do nosso crescimento. Em 2020, instalamos 874 MW de nova capacidade solar, contribuindo para atingir cerca de 35 GW de capacidade renovável instalada em todo o mundo. Além disso, temos a maior usina fotovoltaica em operação da Europa —Núñez de Balboa (Badajoz), com 500 MWp— e planejamos outra ainda maior: A usina Francisco Pizarro estará localizada em Cáceres e contará com 590 MWp de potência.

Do ponto de vista histórico, as instalações fotovoltaicas têm sido colocadas em lugares onde as condições climáticas propiciam um bom número de horas de sol ao ano e sempre em solos ou telhados. No entanto, desta forma outros recursos muito importantes foram sendo descartados: os pântanos e reservatórios e, por último, o mar. Assim nasceu a fotovoltaica flutuante, que aproveita a superfície dessas importantes massas d'água para instalar painéis **fotovoltaicos flutuantes**.

Nesta linha, estão sendo realizados diferentes estudos de viabilidade, incluindo os realizados em várias lagoas e reservatórios tanto na Espanha como em outros países (França, Brasil, México) com o objetivo de analisar a viabilidade técnica e econômica deste tipo de instalação. Essa instalação economizará grandes áreas de terreno, contribuirá para reduzir a evaporação da água do reservatório e terá maior eficiência em seus painéis graças a uma temperatura ambiente mais baixa.



ENERGIA AGROVOLTAICA (AGROVOLTAÍSMO)

A Iberdrola - por meio de seu Programa internacional de Start-ups (PERSEO) - está validando a aplicação de quatro soluções tecnológicas para **compatibilizar a geração solar fotovoltaica com atividades relacionadas com a agricultura, horticultura, pecuária, piscicultura ou apicultura**, visando melhorar a eficiência e a competitividade das instalações, o aproveitamento dos terrenos e a defesa da biodiversidade. É o que se conhece como **energia agrovoltaica**.

O aproveitamento da energia solar em áreas agrícolas também favorece o autoconsumo fotovoltaico pois as necessidades energéticas das fazendas podem ser satisfeitas facilmente com a eletricidade que é gerada.

- **A empresa espanhola EcoEnergías del Guadiana** apresentou um projeto-piloto para combinar o **cultivo de tomates sob estruturas fixas ou retráteis que suportam placas solares**, permitindo mitigar o estresse das plantas por ondas de calor e granizo, economizar água e melhorar os resultados da colheita.
- **Viticultura:** O projeto Winesolar surgiu da colaboração entre três empresas espanholas: **Techedge** (soluções tecnológicas avançadas), **PVH** (fabricante de rastreadores e estruturas para placas solares) e a vinícola **Gonzalez Byass** que pretende **proteger seus vinhedos gerando sombra graças a um rastreador inteligente**. Um algoritmo de inteligência artificial controlará esses rastreadores para adaptá-los às necessidades fisiológicas dos vinhedos, otimizará a produção fotovoltaica e coletará dados para medir a umidade, temperatura, etc. As placas, cuidadosamente integradas à paisagem, criarão sombra e um microclima ideal contra o estresse, tanto térmico quanto hídrico.

- **Árvores frutíferas:** A francesa Ombrea também usa a inteligência artificial para criar sombra. Apresenta uma solução com **painéis solares que se estendem ou retraem para modular a luz e a sombra** de acordo com os dados climáticos coletados no terreno através de sensores. O objetivo é proteger as plantas de ondas de calor, secas, granizo ou geadas.
- **Bem-estar animal:** A plataforma de análise e sistema de monitoramento do comportamento do gado bovino FarmLife, da também francesa itk, pretende poupar tempo e aumentar a produtividade **oferecendo dados para a tomada de decisão** apoiando-se em quatro pilares: reprodução, nutrição, conforto e saúde.

Baterias



Os sistemas de armazenamento são essenciais para enfrentar o desafio da transição energética e estão preparados para ser um elemento determinante no sistema elétrico do futuro, uma vez que melhoram a qualidade do fornecimento elétrico, garantem a estabilidade e a confiabilidade da rede e integram e aproveitam a energia gerada por fontes renováveis.

Neste sentido, temos atualmente projetos inovadores com baterias que estão em construção ou já assegurados (com uma potência de 200 MW); alguns deles já estão instalados, chegando a 300 MW em 2025, principalmente nos mercados do Reino Unido e Austrália. **No total, a potência esperada em sistemas de armazenamento de baterias sobe para 900 MW.**

Na Espanha, vários projetos já foram realizados. Assim, instalamos a primeira bateria numa central fotovoltaica, a de Arañuelo III (40 MW), em Cáceres, com 3 MW de potência e 9 MWh de capacidade de armazenamento. No País Basco, na subestação transformadora de Abadiño, onde evacua o parque eólico Oiz de 6 MW, instalámos uma bateria com capacidade de armazenamento garantida de 3,5 MWh. Este projeto



junta-se ao executado no parque eólico Elgea-Urkilla (32 MW), que tem uma capacidade instalada de 5 MW e 5 MWh de capacidade de armazenamento. Nas Ilhas Canárias, instalaremos baterias nos parques eólicos de Ifara e El Vallito, que incorporarão uma capacidade de armazenamento de 12 MW.

Em relação à hibridização das instalações fotovoltaicas ou eólicas com baterias, concebemos uma **ferramenta modular para estimar e otimizar os requisitos de armazenamento de cada instalação**, considerando como o sistema interage com a rede ou com a tecnologia de geração correspondente. Da mesma forma, realizamos uma análise de como os sistemas de gerenciamento de energia InMS permitem otimizar a operação de sistemas híbridos de armazenamento (HESS) trabalhando em conjunto com fontes renováveis.

Bombeamento

A **tecnologia hidrelétrica de bombeamento** é atualmente o sistema mais eficiente e maduro para **armazenamento de energia** em grande escala. Na Iberdrola somos líderes em armazenamento de energia com uma capacidade de 4,5 GW instalada com esta tecnologia. Para 2022, prevemos alcançar os 90 GWh de capacidade de armazenamento, o que representa um aumento de quase 30% em relação a 2018: 20 GWh a mais, equivalente a 400 mil baterias de carros elétricos ou 1,4 milhão de baterias para uso residencial .

Nesta linha, estamos envolvidos no desenvolvimento de **novos enfoques tecnológicos nos sistemas de bombeamento das barragens de Torrejón e Valdecañas** (Espanha), aumentando sua flexibilidade, capacidade de armazenamento e eficiência, sem modificar as condições estruturais de ambas as usinas hidrelétricas.

Em concreto, estão sendo realizadas duas linhas de pesquisa pioneiras. Por um lado, está sendo projetada **uma turbina de velocidade variável novas unidades eletrônicas**

de potência, o que significa um salto tecnológico substancial pois a maioria das turbinas são de velocidade fixa. Graças a isso, obtém-se um maior alcance de operação, implementando mudanças rápidas na potência ativa e permitindo o máximo aproveitamento do salto de água da usina hidráulica. Por outro lado, a **parte eletromecânica da nova turbina de Valdecañas será otimizada** para combiná-la com um sistema de baterias em paralelo, atuando principalmente nos impulsores, que são o elemento-chave para uma operação flexível. O conjunto



será acompanhado por um **novo algoritmo de controle** que permita variações rápidas da potência injetada na rede da central e a implementação do modo de regulação de potência em modo bomba e a operação em uma ampla gama de níveis.

Por outro lado, em Portugal, lançámos a **gigabateria do Tâmega**, um dos maiores projetos hidroelétricos realizados na Europa nos últimos 25 anos. Trata-se de um sistema composto por três barragens e três centrais (Gouvães, Daivões e Alto Tâmega) com uma capacidade conjunta de 1.158 MW.

Graças à sua capacidade de bombeamento, pode armazenar energia para ser usada quando for mais necessária. **Do mesmo modo, fornecerá quase 900 MW de capacidade de bombeamento ao sistema elétrico português**, o que acarretará um aumento de 30% com relação aos megawatts dessa modalidade que o país tem atualmente. O complexo terá capacidade de produzir 1.766 GWh por ano e armazenar 40 milhões de kWh, equivalente à energia consumida por 11 milhões de pessoas durante 24 horas em suas residências, tornando-se **um dos maiores sistemas de energia armazenamento de Europa**. Soma-se a isso a futura construção de dois parques eólicos ligados à gigabateria, que converterão o complexo em uma usina de geração híbrida e cuja potência final se estima que chegará a 300 MW, sendo portanto um dos maiores projetos eólicos de Portugal.



4.2. Integração do sistema: Smart Grids e digitalização

No novo modelo energético, as **redes elétricas terão papel fundamental como elemento integrador** entre geração e demanda, interligando setores como eletricidade e transporte, que até então operaram em grande parte de forma independente, e incluindo novos atores, como as famílias, entrando em cena como produtores de energia.

Para tal, será essencial a **sua digitalização**, o que lhe permitirá oferecer não só uma vasta gama de novos produtos e serviços aos clientes, como também melhorar a qualidade dos fornecer e facilitar a integração de energias renováveis e recursos de geração distribuída (sistemas de armazenamento, veículos elétricos e bombas de calor e clientes cada vez mais ativos).

Tecnologias como Big Data, inteligência artificial, machine learning, cloud computing, IoT, Blockchain, já são uma realidade em todos os negócios da Iberdrola, com importantes aplicações e impacto em termos de eficiência, economia e meio ambiente.

Além disso, a **busca de soluções que ajudem a dar maior agilidade ao sistema elétrico** é essencial, como elemento chave e suporte para essa transformação, facilitando a articulação entre todos os atores envolvidos na prestação de serviços à distribuidora, com foco especial no consumidor.

Redes inteligentes



A integração massiva da geração renovável planejada para atingir os objetivos estabelecidos pela União Europeia para 2050 coloca grandes desafios para a **rede de distribuição de energia elétrica**, que foi projetada de acordo com os requisitos das fontes de energia convencionais. Para suportar este **novo sistema elétrico descarbonizado, eficiente e flexível**, aparecem as já mencionadas redes inteligentes, combinando equipamentos, medidores eletrônicos e sistemas de TI e telecomunicações.

Nesse sentido, estão sendo pesquisadas **novas tecnologias e modelos de simulação** que permitam um mix energético 100% renovável e descarbonizado, efetivamente integrado no sistema elétrico do futuro. Para isso, estão sendo definidas as novas funções dos gestores de redes de distribuição (DSOs, por sua sigla em inglês), investigando os novos **desenvolvimentos tecnológicos necessários para aumentar a eficiência aproveitando a flexibilidade** que aportam recursos próprios e de terceiros, enquanto se **mantém a segurança e a estabilidade global do sistema**.

Com o objetivo de aproveitar ao máximo os recursos de geração distribuída, nos últimos anos **temos desenvolvido novos sistemas de controle e proteção que garantem a operação estável de alimentadores de redes de distribuição de média tensão em uma ilha**. Desta forma, será possível melhorar a qualidade e continuidade do serviço elétrico em caso de perturbações elétricas, aproveitando as fontes de geração distribuída como fonte alternativa de abastecimento, criando um sistema que é sustentável ao longo do tempo.



Além disso, durante a transição da rede elétrica de um sistema totalmente centralizado para um sistema altamente **descentralizado**, os operadores da rede têm que mudar sua atividade operacional para se adaptar a reações mais rápidas e à exploração adaptativa da flexibilidade. Para isso, na Iberdrola, participamos da criação das **condições** necessárias para uma nova **geração de serviços de rede** que permita aproveitar a resposta à **demanda, o armazenamento e a geração distribuída**, em um quadro de condições justas, transparentes e abertas para o consumidor. Como resultado, ao criar uma rede na Europa, pretende-se construir uma abordagem centrada no cliente para a operação da rede. Essa visão ambiciosa é alcançada propondo novos mercados, produtos e serviços, criando uma arquitetura de TI única.

Seguindo esta linha, em conjunto com diversos atores da cadeia de valor do setor elétrico europeu, estamos participando de um projeto de coordenação para **adaptar, definir e promover os futuros serviços de rede padronizados e as plataformas de mercado relacionadas** que permitem um mercado pan-europeu de eletricidade sem descontinuidades, com acesso não discriminatório para todos os participantes do mercado.

GEM (Gestão De Energia Global)

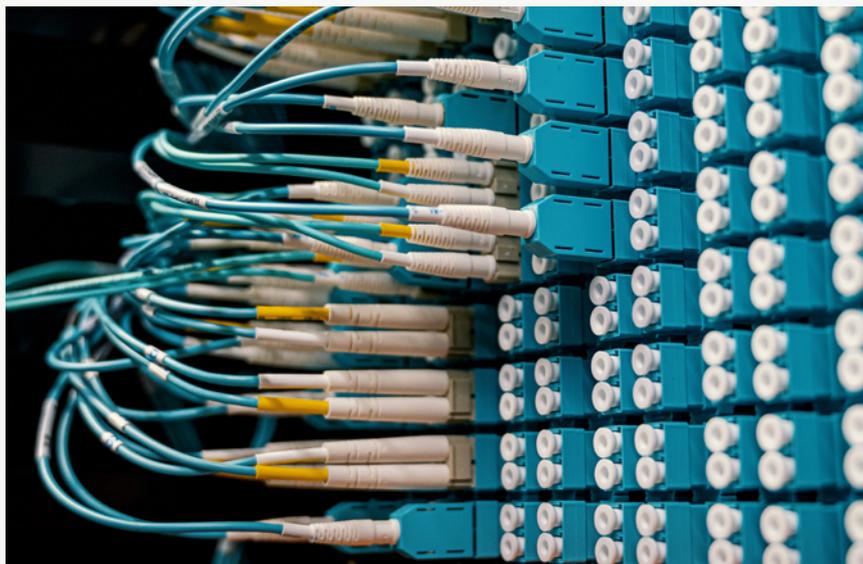
O principal desafio da gestão de energia reside na adaptação ágil à mudança em direção a um modelo de sistema elétrico descarbonizado, renovável e distribuído. O foco está em encontrar soluções que ajudem a proporcionar maior flexibilidade ao sistema elétrico, como elemento-chave desta transformação.



Estamos pesquisando **novas tecnologias e modelos de simulação** que permitem um mix energético 100% renovável e descarbonizado, efetivamente integrado ao sistema elétrico do futuro. Graças à mudança tecnológica já em curso no campo da geração renovável, armazenamento, redes e gestão flexível da demanda, é possível pesquisar **novas capacidades, modelos elétricos, algoritmos, conceitos e tecnologias específicas** em áreas como eletrônica de potência, interoperabilidade e conectividade de equipamentos e sistemas de previsão do tempo, que facilitam sua integração e gestão operacional.

Outra iniciativa pioneira que está sendo realizada busca conectar os recursos distribuídos flexíveis dos clientes em um **VPP** que permite seu **monitoramento e controle** distribuído para a gestão do mercado, gerando também serviços valiosos para o cliente, tais como: amortecimento de riscos nos picos de demanda, possibilidade de novas receitas e maior controle sobre seu consumo e processos. Também permite extrair o valor da flexibilidade desses recursos agregados para sua participação nos Serviços de Balanceamento de Sistemas, gerenciados pela REE.

Na mesma linha, com o objetivo de facilitar a integração da geração renovável e dos recursos de geração distribuída (DERs), garantindo a qualidade do fornecimento, estamos comprometidos com as **Usinas Virtuais de Energia (VPP)** ou Usinas Virtuais de Energia, agregadoras de diferentes fontes ou recursos de energia distribuídos, tanto de geração como de consumo, que podem ser gerenciadas a partir de um único sistema de controle. O VPP permite que os recursos energéticos sejam redistribuídos internamente de forma otimizada em caso de variações climáticas e do sistema, a fim de proporcionar flexibilidade e produção de energia confiável, ao mesmo tempo em que fornece serviços para a rede. Isto fornecerá aos operadores de sistemas de transmissão (TSOs) e operadores de sistemas de distribuição (DSOs) conhecimentos, modelos e ferramentas para a síntese de controles VPP tanto para objetivos locais (produção) quanto de rede (serviços auxiliares).



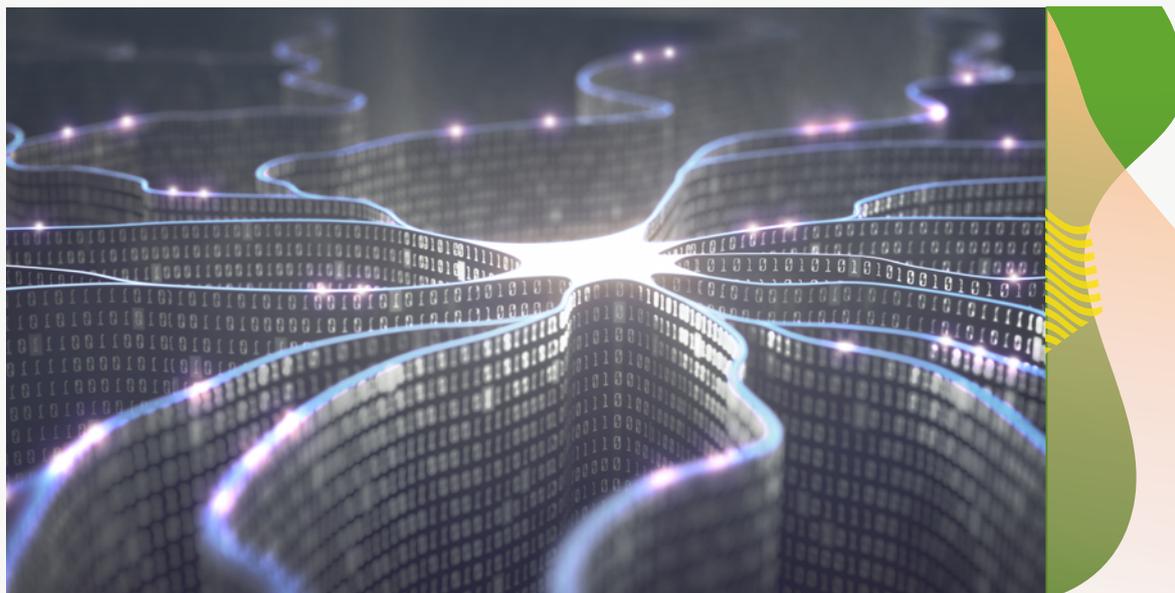
Em outra linha de ação, também estamos trabalhando no desenvolvimento de novos serviços para o sistema, bem como testando os mercados emergentes com os diferentes operadores de rede.

Um dos problemas mais significativos enfrentados pela operação de **redes de transmissão** é o **problema de controle de tensão** e os custos associados ao excesso de custos sofridos pelo sistema.

Estamos, portanto, envolvidos em um projeto para desenvolver **novas estratégias de controle de tensão descentralizado e centralizado**. Estamos desenvolvendo um sistema de participação conjunta no ponto de prestação de serviços (PPS) para instalações com diferentes tecnologias e diferentes requisitos de conexão. No âmbito do projeto, também serão analisados novos desenvolvimentos no campo do gerenciamento ativo de energia, que consistem em sistemas de limitação da produção em tempo real para melhorar a capacidade de resposta a incidentes ocorridos na rede de transmissão. Tudo isso permitirá que sejam feitas contribuições significativas para alcançar os objetivos estabelecidos em relação à descarbonização do sistema elétrico, facilitando a penetração das energias renováveis, aumentando a capacidade de armazenamento de eletricidade do sistema e aumentando a segurança do fornecimento de eletricidade. Na mesma linha, também participamos de vários projetos focados em definir e testar novos **mercados locais de flexibilidade** através de demonstradores, para gerenciar congestionamentos ou outros problemas na rede de distribuição. Através desses projetos, queremos avançar no projeto de um ecossistema que facilite a interação e coordenação de todos os atores envolvidos (operadores de rede, ORTs e DSOs, provedores de flexibilidade, agregadores, etc.), definir a arquitetura e as plataformas necessárias para a introdução desses novos serviços e mercados, que juntos permitem aumentar a flexibilidade do sistema energético.

Digitalização

Na Iberdrola estamos na vanguarda no uso de **tecnologias digitais** e estamos nos preparando para enfrentar uma nova era em que as ferramentas disruptivas serão fundamentais em todas as áreas. A Companhia maximiza o uso da tecnologia em âmbitos de negócio que agregam valor, seja melhorando os processos e a produtividade de seus ativos ou conseguindo uma maior eficiência em suas atividades. Não mais **gerenciamos nossos ativos de geração elétrica e transformamos as redes em inteligentes** com ferramentas digitais e Inteligência Artificial.



PROVAS DE CONCEITO

Em um mundo em mudança, nos comprometemos a realizar provas de conceito disruptivas, utilizando tecnologias emergentes e diferenciadoras para promover a imersão na transformação digital em que o Grupo se encontra.

- **PoC1 - Gestão de energia com AutoML**

Mediante a utilização de Machine Learning e Inteligência Artificial foi desenvolvido um sistema de previsão automática da demanda do cliente e do preço de mercado. O AutoML compara modelos diferentes para selecionar aquele que melhora os métodos de previsão atuais.

- **PoC2 - Monitoramento de turbinas eólicas através de IoT**

Desenvolvemos uma solução LoRA baseada em IoT de baixo custo que fornece recursos de monitoramento adicionais em turbinas eólicas existentes em nossos parque eólicos onshore em ScottishPower. Esta solução permite demonstrar que é possível adicionar sensores adicionais a um aerogerador já instalado, sem a necessidade de sua modificação pelo fabricante.

- **PoC3 - Nova plataforma EV para bancos de baterias**

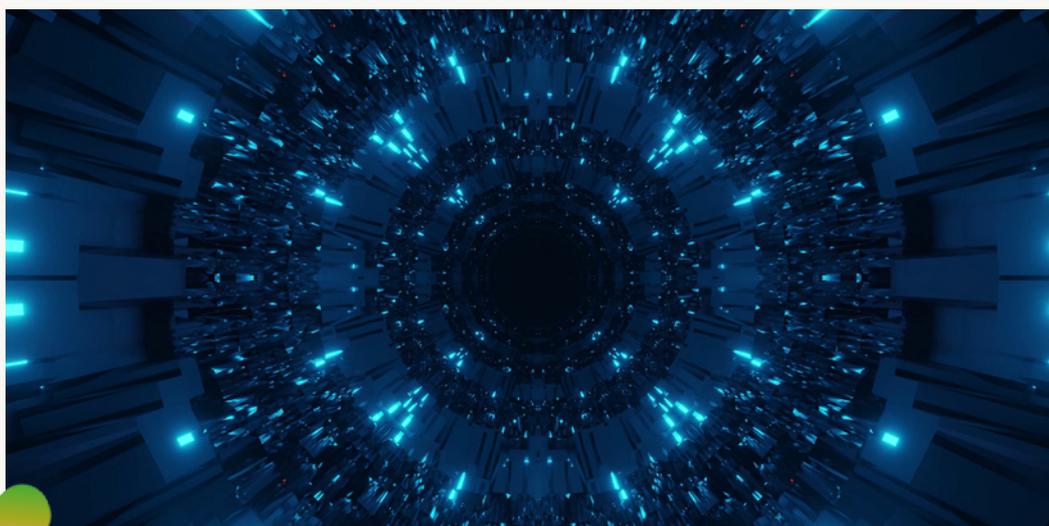
Com esta iniciativa, apostamos numa nova linha de negócio, os bancos de baterias para e-scooters. Para isso, uma nova plataforma de mobilidade SW na nuvem, através da qual são monitorados os dados ao vivo criados pelo novo tipo de estações de carregamento.

Além disso, projetamos um aplicativo móvel para o controle da nova estação de carga drop&go que será integrado ao ambiente de TI para gerenciar os pontos de carga da Iberdrola.

- **PoC4 - Deep Learning para identificação de defeitos em ativos de rede**

Esta prova de conceito visa automatizar os programas de manutenção da rede elétrica utilizando técnicas de *Deep Learning*.

As imagens captadas pelos técnicos de manutenção da **Avangrid** no *Edge* serão utilizadas para automatizar o reconhecimento de imagens das falhas e da vegetação que circunda as **linhas elétricas**. As técnicas de *Deep Learning* permitirão identificar os defeitos mais comuns na rede de distribuição e a segmentação da vegetação será empregada para programar os trabalhos necessários para manter o bom estado da rede e antecipar problemas futuros.



- **PoC5 - Votação com blockchain para a Assembleia de Acionistas**

Com esta PoC pretendemos implementar a *Blockchain* como mecanismo de garantia de segurança na votação dos acionistas durante a realização de sua Assembleia Geral. A **assembleia de acionistas** é um dos eventos mais importantes do ano para a Iberdrola pela importância dos resultados, já que pode ter impacto nas estratégias de investimento ou planos de crescimento. A votação é realizada através do aplicativo web do **Portal de participação** e, em seguida, criptografado e registrado em um bloco de *Blockchain de Alastria* (baseado no Hyperledger Besu) juntamente com uma versão igualmente criptografada do ID do acionista. Os resultados podem ser verificados e validados por qualquer acionista para garantir que o que reside no sistema de votação corresponda aos resultados de *Blockchain* para garantir que os **resultados são imutáveis**.

- **PoC6 - Modelo 3D de subestação elétrica**

Com esta iniciativa implementamos um **modelo 3D interativo de uma Subestação Elétrica em Realidade Virtual com operação dinâmica em Neoenergia**. Este modelo pode ser utilizado pelas equipes de operação e manutenção para otimizar o planejamento das intervenções necessárias, tanto para expansão do sistema, quanto como forma de treinamento e validação dos procedimentos a serem adotados.

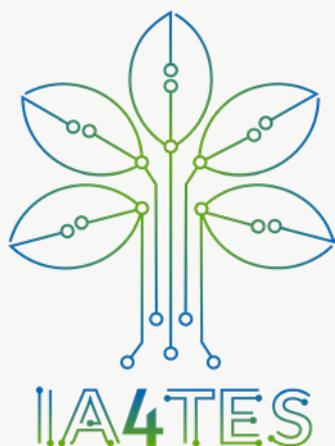
PROJECTOS I&D

Estamos realizando uma **modernização da funcionalidade em nosso mainframe**, dando origem a um novo sistema mais eficiente que proporciona mais performance e segurança em nossas transações. Entre as diferentes linhas de trabalho, destacam-se:

- **A utilização de ferramentas de produtividade**, o que implica uma redução significativa nos custos operacionais das várias áreas de trabalho da empresa.
- **A conversão de sistemas de armazenamento de dados obsoletos** para bancos de dados relacionais o que permite acessar os dados usando queries em SQL, facilitando o processo de conversão.
- **A transformação da distribuição** do nosso sistema interno para avançar na estratégia de transição tecnológica, mantendo-nos como líder na comercialização de energia e serviços complementares.
- **Uma reengenharia dos serviços necessários** para a revisão e processamento de informações. Essa nova forma de trabalhar leva a repensar a inovação nos processos, aprimorando-os por meio das novas tecnologias emergentes.

Além disso, estamos liderando um **projeto de trator em Inteligência Artificial**, IA4TES (Inteligencia Artificial para la Transición Energética Sostenible), que foi premiado com os Fundos da Próxima Geração da União Européia. que foi premiado com os Fundos Next Generation da União Europeia. Seu objetivo é a investigação das **soluções que as diferentes tecnologias de Inteligência Artificial podem fornecer ao setor de energia**, considerando o novo paradigma do sistema elétrico. Esta pesquisa está focada nas tecnologias habilitantes em IA, tanto nos novos algoritmos avançados de inteligência quanto nos novos paradigmas de governança de dados e inteligência de dados distribuídos. Por meio de casos de uso, serão abordados os 3 principais vetores da cadeia de valor do setor:

- **Geração: Produção Sustentável Inteligente.**
- **Distribuição: Rede Inteligente.**
- **Consumo Inteligente.**

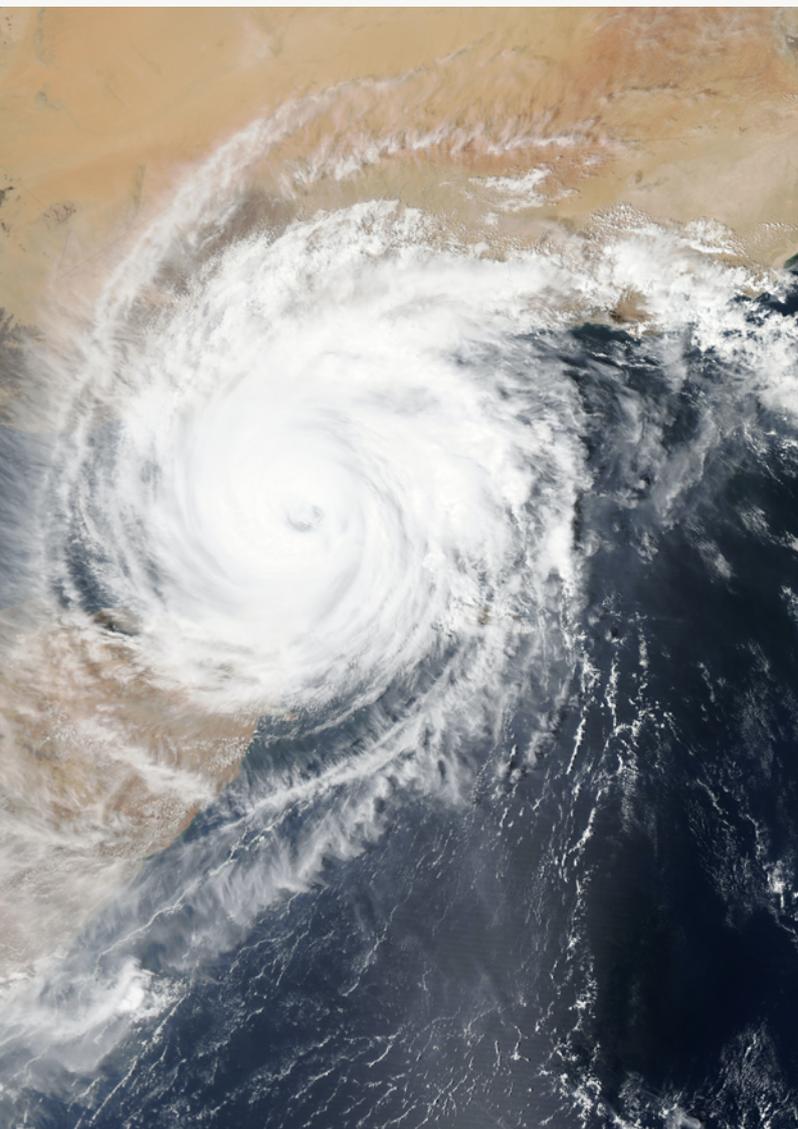


SOCIOS



No âmbito do projeto, criaremos um **Centro de Excelência para IA no setor de energia** que estenderá a sua atividade para além do final do projeto, com 4 missões principais:

1. **Difusão, divulgação, geração e atração de talentos** de mãos dadas com instituições académicas.
2. **Alianças, acordos de colaboração** e outros tipos de acordos com outros centros similares.
3. **Prospectiva adicional através de pequenas provas** de conceito de tecnologias muito disruptivas dentro da área de IA em Energia.
4. **Assessoria aos parceiros** sobre as possibilidades de proteção das novas tecnologias geradas no projeto.



PREDIÇÃO

A disponibilidade e precisão das previsões do recurso renovável é fundamental para garantir o fornecimento de eletricidade, desenvolver planos de previsão de demanda, fazer projeções em diferentes horizontes temporais e planejar tarefas de operação e manutenção da planta.

Nesta linha, desenhamos e desenvolvemos um novo **modelo de previsão de recursos energéticos** que permite aumentar o grau de precisão na previsão do recurso renovável e da potência das instalações de geração de energias renováveis. Trata-se de um sistema integrado baseado . nas mais modernas técnicas de previsão do tempo, bem como na tecnologias de **Machine Learning, Inteligência Artificial e Big Data**. Realiza previsões para todos os tipos de instalações renováveis, incluindo parques eólicos onshore e offshore, usinas fotovoltaicas e, mais recentemente, instalações hidráulicas. Todos esses avanços foram desenvolvidos completamente por uma equipe própria de especialistas em diferentes campos que se encarrega da manutenção, monitoramento e desenvolvimento do sistema.

4.3. Eletrificação da demanda

A transição energética rumo a uma economia neutra em carbono até 2050 exigirá importantes esforços em todos os setores, assim como o uso de todas as tecnologias disponíveis que sejam isentas de emissões ou neutras em carbono. Através do **veículo e a bomba de calor elétricos**, as emissões de usos finais como o transporte, o aquecimento e a refrigeração podem ser eliminadas. Além disso, pode-se produzir **hidrogênio limpo** (hidrogênio verde ou H2 verde) a partir de eletricidade renovável e assim obter combustíveis neutros em carbono na forma de gás (metano sintético limpo) ou líquido (querosene, gasolina ou diesel sintético).

Este mercado em mudança também exige que os fornecedores de energia se adaptem continuamente para agregar novo valor às experiências dos clientes. A oferta de novos produtos e serviços para o consumidor deve satisfazer seu novo papel como *prosumers* através de **soluções de autoconsumo e gestão energética de cargas elétricas domésticas**, permitindo ao cliente minimizar custos e impacto ambiental, otimizando o conforto, aumentando a conscientização e mantendo o controle sobre suas escolhas e opções de energia.

Eletrificação do transporte

A Iberdrola continua apostando na eletrificação do transporte em sua estratégia de transição para uma economia descarbonizada, como alavanca essencial para a redução das emissões e da poluição, assim como para a recuperação verde no mundo pós-COVID. Nosso compromisso com a descarbonização do transporte abrange todas as áreas de atuação, incluindo transporte coletivo e micromobilidade. Nesse sentido, a eletrificação da micromobilidade e dos veículos leves já é uma realidade em todo o mundo e estão sendo feitos os desenvolvimentos tecnológicos necessários para que o mesmo aconteça com o transporte pesado.

Neste sentido, a Companhia já completou mais de **60 acordos de implantação de infraestrutura** junto a administrações, instituições, empresas, estações de serviço, concessionárias e fabricantes de veículos elétricos.



SMART MOBILITY

Dispomos de um **plano de mobilidade sustentável**, cujo investimento alcança a cifra de 150 milhões de euros, o que permitirá intensificar a instalação de pontos de carga para veículos elétricos nos próximos anos. A iniciativa prevê a instalação de cerca de **150.000 pontos de recarga de alta eficiência antes de 2025**, tanto em vias urbanas, nas cidades e nas primeiras rodovias, quanto em residências e em empresas. Com um **investimento global de 150 milhões de euros**, o abrangente plano de mobilidade sustentável da Iberdrola já permitiu a instalação de 20.000 pontos de carregamento na Espanha.

A aposta na implementação de estações de alta eficiência se concretizará com a instalação de estações ultrarrápidas (350 kW) a cada 200 quilômetros, super-rápidas (150 kW) a cada 100 quilômetros e rápidas (50 kW) a cada 50 quilômetros.

Já temos mais de 2.500 pontos de recarga públicos, dos quais quase 40% são de recarga rápida ou ultra-rápida, e mantemos uma taxa de expansão de mais de uma centena de novos carregadores deste tipo por mês. Temos também um **aplicativo de recarga pública única** que permite verificar a infraestrutura de recarga pública disponível na Espanha, com mais de 5.000 carregadores para veículos elétricos, próprios e de terceiros



Além disso, o nosso plano de eletrificação da mobilidade conta com o apoio da Comissão Europeia, através de uma bolsa de 13 milhões de euros atribuída pela Agência Executiva de Inovação e Redes (INEA) no âmbito do concurso CEF Transport Blending Facilities. Uma ajuda que ajudará a financiar a **instalação de 2.339 pontos de carregamento rápido, super-rápido e ultra-rápido em Espanha e Portugal**, em pontos próximos das redes transeuropeias de transporte (RTE-T), até 2023.

Da mesma forma, firmamos alianças com diferentes fabricantes. Nesse sentido, inauguramos em 2022 na Comunidade Valenciana o **maior hub de carregamento ultrarrápido para veículos elétricos que existe atualmente no sul da Europa**. A infraestrutura, realizada em colaboração com a Porsche, soma um total de quatro carregadores de 400 kW e outros 12 de 200 kW, com possibilidade de carregamento de até **16 veículos simultaneamente e com capacidade para recarregar um carro elétrico bateria em menos de cinco minutos**.

TRANSPORTE PESADO



Chegamos a diferentes acordos público-privados com relação à **eletrificação do transporte pesado**.

No que diz respeito ao **transporte urbano**, colaboramos com a Empresa Municipal de Transporte de Madrid (EMT) na **eletrificação da rede de ônibus da cidade**, na análise das alternativas para o fornecimento elétrico às instalações da EMT, assim como no planejamento da rede de infraestrutura de carga para o transporte elétrico (presente e futura). De fato, ambas as empresas já identificaram os melhores locais nas primeiras garagens da EMT que serão eletrificadas, como as de Fuencarral e Carabanchel.

Por outro lado, colaboramos com as Câmaras Municipais de Ávila e Badajoz e as concessionárias de transportes urbanos de ambas as cidades, para a realização de projetos-piloto com autocarros elétricos urbanos. Colaborou com mais de 20 câmaras municipais no estudo de engenharia para a eletrificação das suas frotas.

Ainda, estamos trabalhando junto à empresa Irizar para somar atuações dirigidas à inovação tecnológica neste âmbito. A parceria tem início com o nosso **fornecimento renovável com garantias de origem (GdOs) nas fábricas da Irizar**, cuja finalidade é contribuir para a **descarbonização do ciclo de vida de seus ônibus**. Além disso, a Companhia assessorará a Irizar em todos aqueles assuntos que contribuam para a sustentabilidade do grupo. Entre eles podemos citar: projetos de eficiência energética, autoconsumo, etc.

No que diz respeito à descarbonização do **transporte de mercadorias pesadas**, é um dos grandes desafios da indústria devido aos seus elevados números de emissões poluentes. Nesse sentido, vamos liderar um projeto para desenvolver o **primeiro Corredor Mediterrâneo para transporte rodoviário pesado 100% elétrico**. Para tal, trabalharemos junto à companhia

de transporte e logística Disfrimur e à empresa Ingeteam (especializada em eletrônica de potência). A iniciativa inclui três âmbitos de atuação: a **aquisição de caminhões pesados 100% elétricos; de até 40 toneladas o desenvolvimento de infraestrutura de recarga pública**, como a **implantação de uma rede inteligente para atender esses carregadores**, garantindo a máxima eficiência. O projeto completaria o **primeiro Corredor Mediterrâneo para o transporte pesado 100% elétrico**, que passaria pelas regiões de Múrcia e Valência, embora o objetivo de seus promotores incluía sua extensão aos restantes corredores de mercadorias da Espanha nos próximos anos.

MICROMOBILIDADE

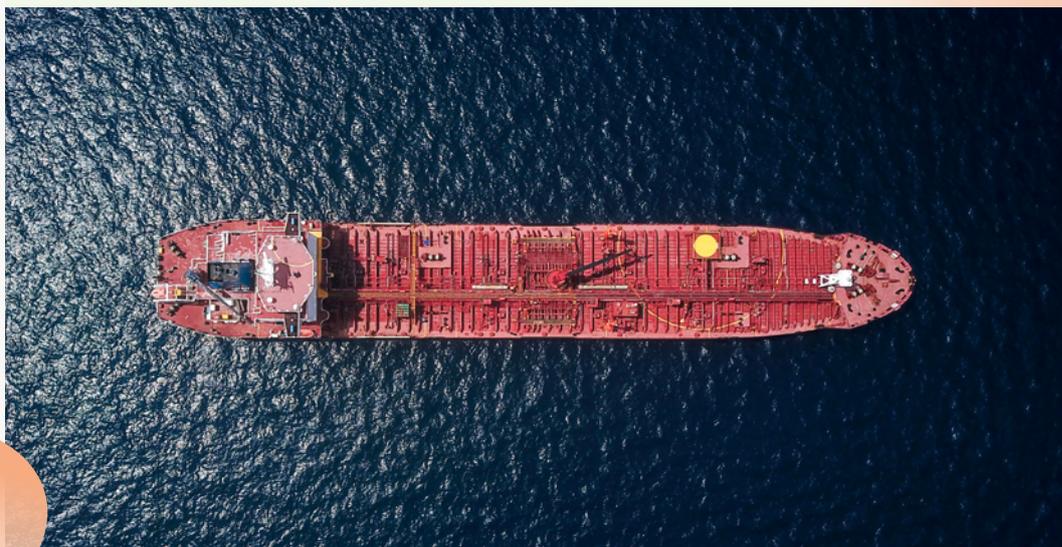


A eletrificação do transporte em áreas urbanas também passa pelo incentivo aos **Veículos de Mobilidade Pessoal (VMP)** como bicicletas, patinetes ou motos elétricas. Além de ser mais eficiente e ecológica, a mobilidade realizada nesse tipo de veículo também ajuda a descongestionar as cidades em momentos de tráfego intenso, contribuindo para melhorar a qualidade do ar.

Por isso, colaboramos com a Cooltra e a Inetum na implementação dos **bancos de cobrança inteligente**, com capacidade para 20 carregadores cada e baterias de motocicleta multimarcas. As estações inteligentes estão automatizadas, garantindo um serviço 24 horas, 7 dias da semana, permitindo uma melhoria contínua do serviço com a aplicação do Big Data e da inteligência artificial. Os primeiros bancos de carga serão controlados de forma exclusiva pela Cooltra, mas seu design contempla que possam ser compartilhados por vários operadores e usuários de motos elétricas. Além disso, lançamos – através do PERSEO International Start-ups Program – um desafio para encontrar **soluções de estacionamento, custódia e recarga para micromobilidade que favoreçam a eletrificação do transporte urbano**. A empresa vencedora foi a empresa tecnológica andaluza Solum, que desenvolveu a sua proposta

num **parque de estacionamento** para veículos elétricos com capacidade para **alojar bicicletas e scooters**. O sistema é instalado em sinergia com um inovador pavimento solar que garante assim a origem renovável da energia utilizada nas estações de depósito e recarga de veículos de mobilidade pessoal (VMP). A empresa já colocou em operação o primeiro carregador para scooters elétricos em Madri alimentado com energia 100% renovável.

PORTOS



Além da já mencionada “Net-Zero MAR Alliance”, oferecemos **soluções de descarbonização portuária** incluindo geração renovável local e implantação de tecnologia OPS (*onshore power supply*), entre outros.

Eletrificação do calor

ELETRIFICAÇÃO DA INDÚSTRIA

Na Iberdrola estamos comprometidos em acompanhar as indústrias em sua transição energética através das soluções ad hoc para que seus centros de produção melhorem a eficiência energética e reduzam as emissões de CO2 de forma sustentável e econômica. Por isso, em 2021 lançamos um Challenge de Calor Industrial sem emissões para **encontrar soluções inovadoras que promovam a descarbonização dos processos industriais** por meio da automação do projeto e da integração de tecnologias limpas e medidas de eficiência energética. A empresa vencedora do desafio, a norueguesa Olvondo Technology, colabora conosco na validação da escalabilidade e competitividade nos processos industriais da sua



bomba de calor de alta temperatura, denominada HighLift, que é única em **conversão de calor residual em vapor de até 200 graus**. Isso reduz o consumo de combustíveis fósseis da indústria, com reduções associadas tanto em CO2 como nos custos de energia.

Além disso, **a Companhia também faz parte da iniciativa Basque Net Zero Industrial Super Cluster** promovida pelo World Economic Forum. Seu objetivo é destacar os êxitos de clusters industriais na transição rumo a emissões líquidas zero e, dessa forma, motivar e oferecer experiências e boas práticas a outros clusters para que adotem compromissos em dita transição. A iniciativa baseia-se na colaboração inter-cluster para avançar na transição para emissões líquidas zero, promovendo a descarbonização do consumo de energia na atividade industrial. A primeira fase concentra-se nos setores com maiores emissões de CO2 em Euskadi (refino, cimento, ferro e aço, fundição e papel) e será articulado através dos Clusters. Juntamente com a Petronor teremos um papel relevante como entidades impulsionadoras que procuram oportunidades de negócio baseadas em novas tecnologias e serviços inovadores que permitam acelerar a transição.

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE EDIFICAÇÕES

Apostamos na **reabilitação e na eficiência energética** das edificações facilitando soluções para a economia energética e a descarbonização das residências, tanto unifamiliares como em edifícios. A proposta consiste em um produto final do tipo “chave na mão” que reúne diferentes soluções: climatização elétrica eficiente com bombas de calor, atuações que incidem no isolamento térmico das moradias (fachadas, coberturas, janelas), fornecimento energético e a melhor manutenção possível dos equipamentos. Desta forma, garante-se ao cliente simplicidade, qualidade e contenção de custos.

Com estas ações apostamos nas tecnologias elétricas de climatização mais eficientes (aerotérmica/geotérmica), em detrimento dos combustíveis fósseis, reduzindo a dependência do gás e promovendo o consumo de um mix de energia renovável. Da mesma forma, melhora a pegada de carbono de nossos clientes, em linha com nossos compromissos com os ODS.



REDES DE CALOR

Também promovemos a **criação de redes** de calor que permitem fornecer energia térmica residual procedente de instalações energéticas renováveis a edifícios e residências. Para isso, criamos a IR Redes de Calor y Frío S.L. junto à empresa REBI Recursos de la Biomasa S. L. Com a rede de calor é possível obter um intercâmbio de energia térmica entre a produtores e demandantes, levando os valores de eficiência energética ao máximo.

Entre as iniciativas previstas se destaca **a implantação de uma rede de distribuição de calor de 28 quilômetros para o fornecimento de aquecimento e água quente** ao perímetro urbano de Puertollano. O calor procederá da nossa usina de produção de hidrogênio verde em dita localidade. O calor gerado pelo eletrolisador será totalmente utilizado para aquecer um jato de água até 40 e 50 graus, que será distribuído para diversas áreas da cidade. Este eletrolisador é alimentado pela FV de Puertollano e de eletricidade renovável do nosso portfólio, de forma que o calor da rede de aquecimento será 100% verde.



Autocomsumo



Com o conhecimento e experiência da unidade Smart Solar, além das soluções padrão de autoconsumo residencial e empresarial, os produtos PPA On-site para empresas e Comunidades Solares.

Através do **PPA On-site**, o cliente recebe energia 100% renovável a um preço fixo preço, gerando economia, previsibilidade e estabilidade a longo prazo.

Lançamos nossa solução de autoconsumo **Smart Solar para comunidades de bairro**, na qual o investimento pode ser do cliente ou da Iberdrola, que permite que as comunidades **gerar sua própria energia 100% renovável e economizar no faturamento**.

A energia gerada se distribui entre os moradores e o condomínio, de acordo com sua participação. O cliente ligado à usicentral é um autoconsumidor solar com todas as vantagens do autoconsumo de energia: economia na sua conta, pagamento do excesso de energia produzida que é injetada na rede e monitoramento da energia produzida pelos painéis do seu telefone, além de usufruir de tarifas solares vantajosas na sua conta durante as horas sem luz.

Além disso, oferecemos a possibilidade de constituir **Condomínios Solares**, sendo aquelas que preferem ceder seus telhados para a instalação de placas fotovoltaicos em troca de energia limpa. Seria assim um autoconsumo de energia como serviço sem a necessidade de instalação ou investimento e a poupança pode ser monitorizada através da Smart Solar App.

Gestão da energia

As redes inteligentes representam um salto tecnológico para dar respostas às necessidades de demanda elétrica dos moradores atuais, possibilitando que possam se tornar “prosumidores” (produtor + consumidor) e integrar um maior número de instalações renováveis.

Com esta visão, a Iberdrola procura dar uma resposta integral aos desafios tecnológicos e sociais apresentados



pelas necessidades dos cidadãos, apostando nas **Smart Cities**. Estas combinam ações em mobilidade elétrica com autoconsumo solar e eletrificação do clima, e, além disso, adicionam à camada de **gestão e otimização energética local** um requisito essencial para conectar as soluções e poder extrair seu potencial máximo de energia com eficiência.

Por outra parte, a Iberdrola desenvolveu o **Assistente Smart Avançado**, um sistema de gestão energética integral que, tendo como base a IA, é capaz de gerenciar de forma autônoma todas as Smart Solutions presentes nas residências de nossos clientes. Assim, gera um valor adicional em cada uma das soluções e uma economia da fatura do cliente, tanto pela própria otimização



do assistente quanto pelas mensagens e recomendações personalizadas que o usuário irá receber. Desta forma, o cliente poderá esquecer de programar seu veículo elétrico ou ligar o ar condicionado, evitar sobreposições de consumo, decidir quando carregar seu carro elétrico de acordo com a tarifa horária mais barata, etc. Além disso, o usuário terá acesso a um detalhamento do consumo de eletricidade de cada um dos eletrodomésticos de sua casa para melhorar sua eficiência e economizar na conta e permitirá consultar o histórico de consumo e fazer uma previsão para o mês atual.

O Assistente Inteligente agora também está disponível para empresas (PMEs). Neste caso, o serviço é oferecido com um relatório mensal, que o cliente pode consultar na sua Área de Cliente ou via email, e que inclui um resumo de todas as funcionalidades disponíveis análogas às dos lares. O nosso objetivo é exportar este serviço para outros países, como França ou Itália, para continuar a contribuir para a economia de energia, em linha com o atual quadro regulamentar europeu.

Hidrógeno Verde



Em nosso compromisso de liderar a transição energética, lideramos o desenvolvimento do **hidrogênio verde obtido por eletrólise a partir de fontes de energia limpa**, com mais de 60 projetos em 8 países (Espanha, Reino Unido, Brasil, Estados Unidos, entre outros) para responder às necessidades de **descarbonização de setores de difícil eletrificação**.

Esta carteira de projetos exigirá investimentos de 9.000 milhões de euros até 2030, com o objetivo de produzir 400.000 toneladas/ano de hidrogênio verde. Dessa forma, seriam economizados 830 milhões de toneladas de CO₂ que se originam quando este gás é produzido a partir de combustíveis fósseis.

Já iniciamos vários projetos que permitirão a **descarbonização da indústria e o transporte pesado**, bem como a implantação de sua cadeia de valor.

Recentemente, inauguramos **a maior usina de hidrogênio verde para uso industrial na Europa**, localizada em Puertollano (Ciudad Real), com um eletrolisador capaz de produzir 3.000 toneladas de H₂ renovável por ano, evitando a emissão de até **48.000 toneladas de CO₂/ano** na atmosfera. Esta usina pioneira **gerará 100% de hidrogênio verde com zero emissões de CO₂** graças ao uso de fontes renováveis.

A eletricidade necessária para a produção de hidrogênio vem de uma inovadora **usina solar fotovoltaica de 100MW** conectada diretamente ao eletrolisador. É a nossa primeira instalação na Espanha que conta com painéis bifaciais e um sistema de armazenamento para baterias de íons de lítio com capacidade de 20 MWh. O hidrogênio verde produzido em nossa usina será utilizado na fábrica de amônia que o Grupo Fertiberia possui em Puertollano e que, graças a esta tecnologia, poderá reduzir em até 10% as necessidades de gás natural da planta. Além disso, este projeto é **circular**, pois, no futuro, o calor residual produzido como resultado do processo de eletrólise poderá ser usado para fornecer água quente e aquecimento residencial para a cidade de Puertollano através de uma rede de calor que estamos promovendo na cidade.

Além disso, colocamos em funcionamento, em menos de um ano, uma **estação de serviço de hidrogênio verde na Zona Franca de Barcelona para abastecer com energia limpa os ônibus da unidade gestora TMB (Transportes Metropolitanos de Barcelona) com uma capacidade de 2,5 MW.** A instalação permitirá o abastecimento de combustível a outras frotas de veículos pesados da zona que adotem este vector como solução energética. Além disso, pretende gerar um efeito trator em torno desta tecnologia e promover a criação de um hub de hidrogênio verde em uma das principais áreas industriais do país. Hoje o número de estações de hidrogênio no mundo ainda é baixo, várias centenas espalhadas pelo mundo, especialmente no Japão, Alemanha, Noruega e Estados Unidos, enquanto na Espanha o número não chega a dez. Com este projeto, **contribuiremos para atingir o objetivo de alcançar mais de 100 usinas hidrelétricas estabelecidas pelo nosso país até 2030.**



Por outro lado, participamos em vários projetos de investigação europeus. Especificamente, em um projeto focado na melhoria do armazenamento deste combustível. O **armazenamento de hidrogênio verde é essencial para garantir a estabilidade do abastecimento** requerido pela indústria exige e fazer uso eficiente da produção com energias renováveis.

Duas perspectivas diferentes são abordadas no projeto:

1. **Armazenamento de curto prazo:** novos MOFs (Metal Organic Frameworks) nanoporosos de baixo custo e alta superfície serão desenvolvidos seguindo um processo de conformação original (impressão 3D). Também será desenvolvido um contêiner que poderá abrigar pilhas de corpos de MOF de forma adaptada.
2. **Armazenamento de longo prazo:** Serão desenvolvidos materiais avançados (tanto catalisadores quanto membranas) e sua combinação em um reator estruturado de célula aberta periódica intensificada impressa em 3D para permitir o armazenamento de hidrogênio em forma de amônia em um processo mais técnica e economicamente eficiente do que o atual com temperaturas e pressões inferiores às dos sistemas convencionais

O hidrogênio verde também fará parte das **comunidades energéticas** do futuro. Por isso, estamos participando do desenvolvimento de um **ecossistema técnico e comercial** para demonstrar o potencial de acoplamento do setor energético, mediante a integração dos sistemas energéticos locais em toda a **federação de comunidades**: gerando benefícios econômicos, melhorando a estabilidade e confiabilidade da rede, contribuindo para a descarbonização do sistema energético e reduzindo a pegada de carbono. No âmbito deste projeto, desenvolveremos tanto os modelos de otimização da operação da usina de hidrogênio como o **modelo ótimo de fornecimento de energia elétrica para a mesma**, considerando energias renováveis, baterias, rede e necessidades do cliente. Como resultado final será oferecida **uma plataforma escalável e adaptável baseada na nuvem, composta por serviços de análise, modelagem e otimização para o planejamento, supervisão e controle de sistemas de energia locais integrados** (eletricidade, gás, aquecimento e refrigeração, indústria, mobilidade elétrica e hidrogênio).

Por fim, estamos desenvolvendo e validando **um novo protótipo de liquidificador inovador para a região criogênica**, baseado em refrigeração magnética.

Serão trabalhados o **aumento da eficiência energética para pequenos volumes de liquefação, a redução do CAPEX e OPEX e a integração em usinas de liquefação convencionais** para aumentar sua eficiência energética global.

O hidrogênio verde fará parte de **das comunidades energéticas do futuro.**





IBERDROLA

Por si. Pelo planeta.