Tecnologías de Hidrógeno en el Instituto de Ingeniería Energética

Ponente: Carlos Sánchez
Instituto de Ingeniería Energética

Instituto de Ingeniería Energética

Personal

77 Personas

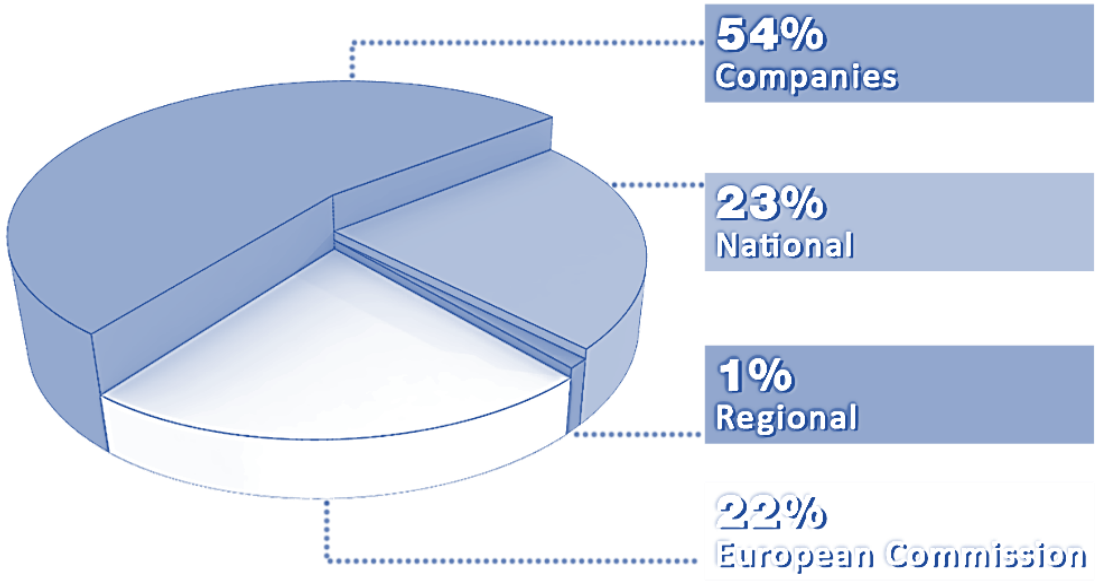
Instalaciones

1.500 m^2

Estudios

Master en Ingeniería Energética
Doctorados en el ámbito de la Energía

Facturación Anual Media: 1,7 M€



Áreas Instituto de Ingeniería Energética

Instituto Ingeniería Energética

Renovables y Sistemas Energéticos Avanzados

Termo-Hidráulica y Nuclear

Térmica

Sistemas y Mercados Energéticos

Equipos e Instalaciones Eléctricas

Director Tomás Gómez Navarro: tgomez@upv.es – Subdirector Emilio Navarro Peris: emilio.navarro@upv.es – Secretario Rubén Puche Panadero: rupucpa@upv.es

Área Termo-Hidráulica y Nuclear

Líneas de Investigación

- Análisis Seguridad, Estabilidad y Cálculo de Criticidad
- Termo-Hidráulica Experimental en Sistemas Bifásicos
- Termo-Hidráulica de Sistemas Energéticos
- Simulación CFD y Sistema de Instalaciones Energéticas y Procesos
- Sistemas Avanzados: Generación IV Transmutación

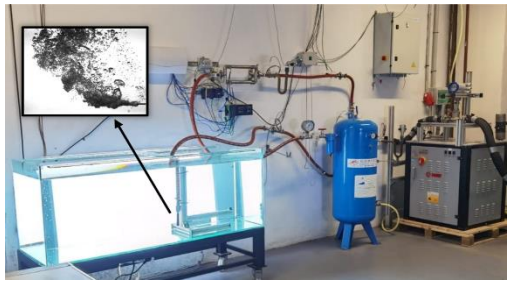
Contacto Director

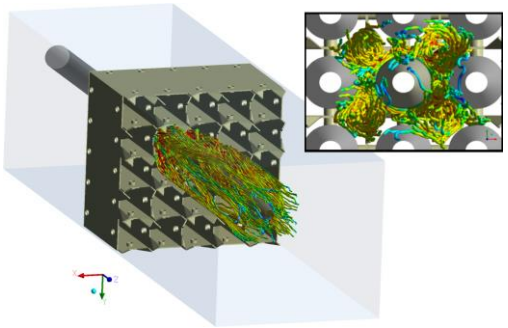
Alberto Escrivá Castells

aescriva@iqn.upv.es

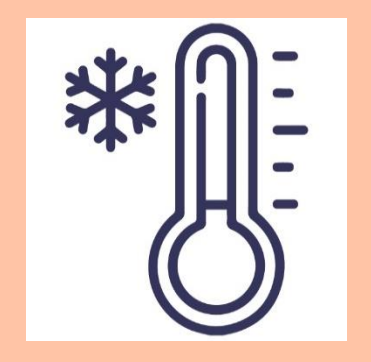
Instalaciones

- Banco de Ensayos de Flujo Bifásico
- Equipo de Anemometría con Laser Doppler
- Sistema de Producción de Vapor de hasta 6 bar
- Piscina de Supresión con Tres Inyectores a Diferentes Alturas
- Instalación para Generación de Flujo Anular





Área Térmica



Contacto Director

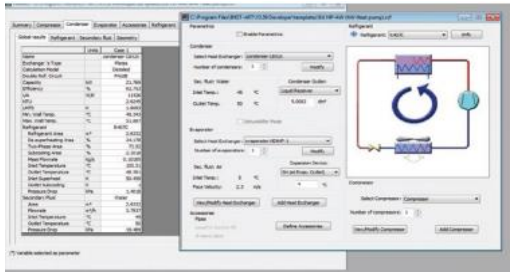
José María Gonzálvez Maciá
jgonzalv@ter.upv.es

Líneas de Investigación

- Sistemas Térmicos e Intercambiadores de Calor
- Refrigeración, HVAC y Aire Acondicionado Geotérmico
- Transferencia de Calor y Termografía IR

Instalaciones

- Plataforma de Flujo Constante de Aire
- Banco de Pruebas de Componentes de Refrigeración. Compresores 3-50 kW
- Banco de Pruebas para Equipos Frigoríficos y Bombas de Calor
- Laboratorio de Intercambiadores de Calor
- Laboratorio de Electrodomésticos
- Laboratorio de Colectores Solares Tipo Fresnel



Área Sistemas y Mercados Energéticos

Líneas de Investigación

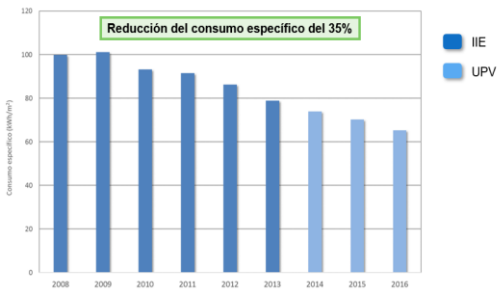
Contacto Director

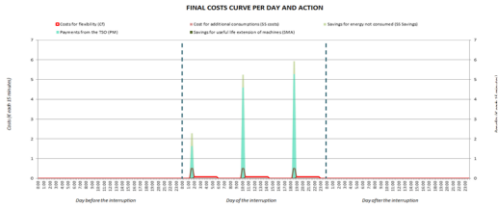
Carlos Álvarez Bel
calvarez@die.upv.es

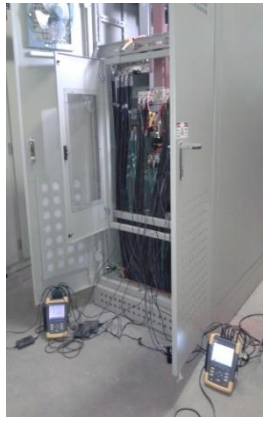
- Respuesta a la Demanda Y Gestión de la Energía
- Calidad del Suministro. Evaluación y Control
- Impacto de Vehículos Eléctricos en el Diseño y Operación de la Red
- Diseño, Protección y Operación de Smart Grids

Instalaciones

- Laboratorio DERD: Gestión y Control de la Demanda
- Laboratorio de Protección Inteligente







Área Equipos e Instalaciones Eléctricas

Líneas de Investigación

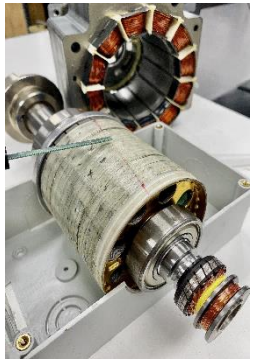
Contacto Director

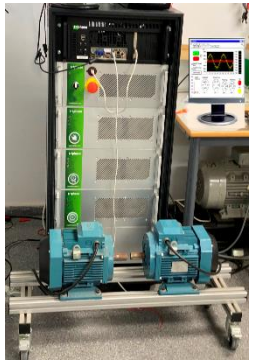
Martín Riera Guasp
mriera@die.upv.es

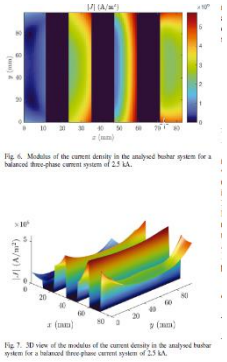
- Automatización Industrial de Maquinaria e Instalaciones Eléctricas
- Métodos Numéricos para Diseño y Análisis de Máquinas y Dispositivos
- Mantenimiento Predictivo y Preventivo

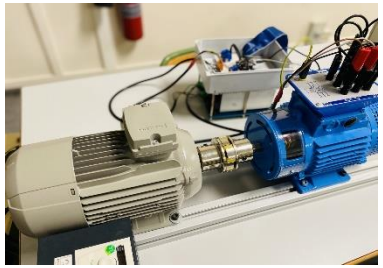
Instalaciones

- Laboratorio de Mantenimiento Predictivo
- Laboratorio de Componentes y Sistemas Eléctricos
- Laboratorio de Diagnóstico para la Identificación de Fallas en Motores









Área Renovables y Sistemas Energéticos Avanzados

Líneas de Investigación

- Solar Fotovoltaica
- Biomasa
- Celda de Combustible e Hidrógeno
- Eólica

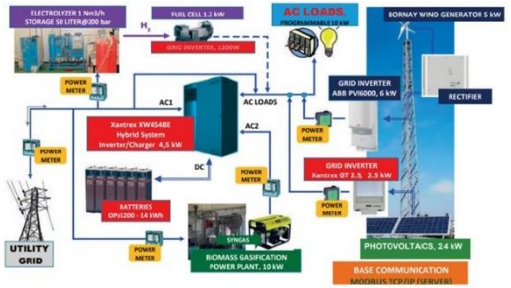
Contacto Director

Elías Hurtado Pérez

ejhurtado@die.upv.es

Instalaciones

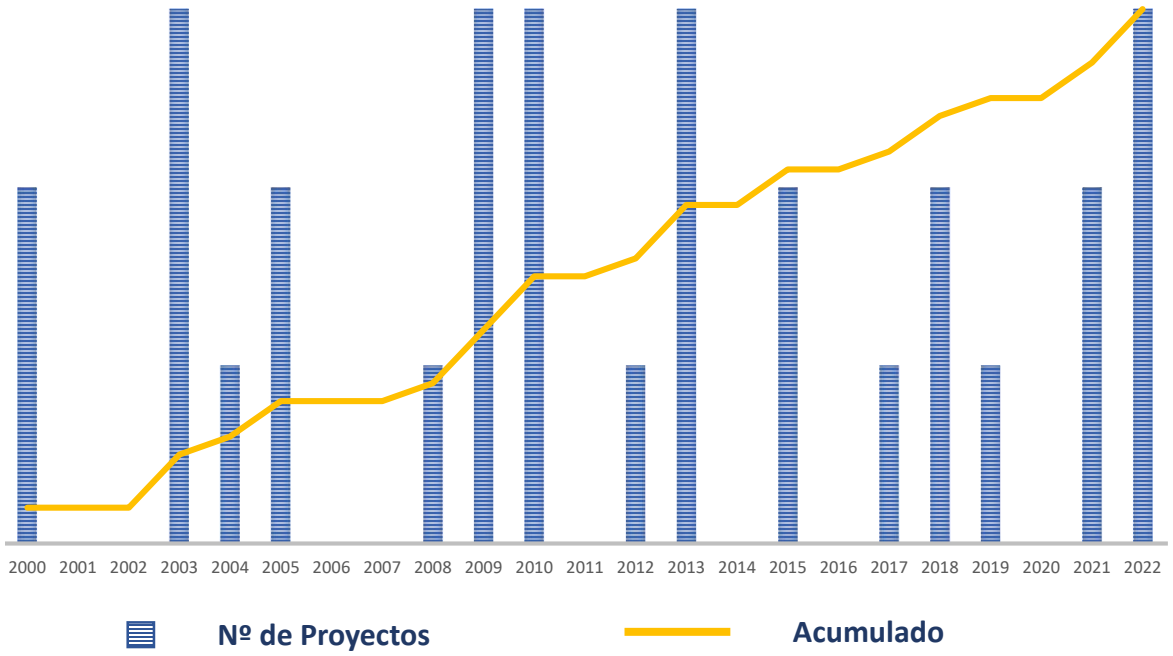
- Planta Solar Fotovoltaica (3,1 kW en Pico)
- Laboratorio de Control Electrónico
- Energía Eólica
- Laboratorio para la Caracterización de Biomasa
- Laboratorio para la Gasificación de Biomasa
- Laboratorio de Recursos Energéticos Distribuidos (LabDER)
- Dirección de la Cátedra de Transición Energética Urbana



Posicionamiento Internacional: Proyectos Europeos

30 Proyectos Financiados

5 en Ejecución



1. HEAHP
2. NACUSP
3. THESEUS
4. EU-DEEP
5. GEOCOOL
6. SHERHPA
7. EUROTRANS
8. TOPMACS
9. PRODI
10. GROUNDMED
11. CDT
12. USE EFFICIENCY
13. ICE
14. PLC-PROG
15. G4V
16. DRIP
17. ES²TORMED
18. GASTone
19. NxtHPG
20. Mens
21. GeoTECH
22. Grow Green
23. CHESTER
24. ProSumE
25. ASSET
26. PUSH2HEAT
27. DivAirCity
28. RES4CITY
29. GENERA
30. EnTRAINER

ARSEA – Hidrógeno

LabDER Evolutivo

Colaboración IIE - Ai2 (UPV)

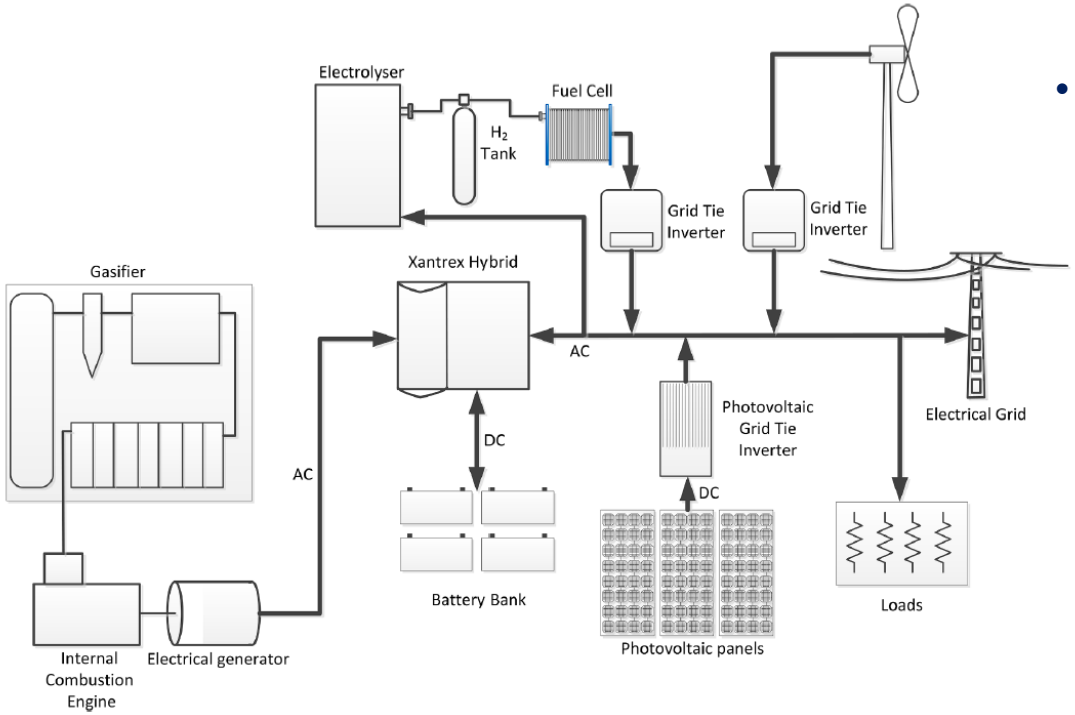


Fig. 1. Diagram of LabDER configuration.

- **Sistema de conexión a red.**
- **Sistema Aislado.**

Energy Conversion and Management 186 (2019) 241–257

Contents lists available at ScienceDirect

Energy Conversion and Management

journal homepage: www.elsevier.com/locate/enconman

MPC for optimal dispatch of an AC-linked hybrid PV/wind/biomass/H_2 system incorporating demand response

César Y. Acevedo-Arenas[a], Antonio Correcher[b], Carlos Sánchez-Díaz[c,*], Eduardo Ariza[d], David Alfonso-Solar[c], Carlos Vargas-Salgado[c], Johann F. Petit-Suárez[e]

[a] GIRES, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia
[b] AI2, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain
[c] IUIIE, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain
[d] Corporación Universitaria Comfacauca, Popayán, Colombia
[e] GISEL, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

ARTICLE INFO

Keywords:
Model predictive control
Genetic algorithm
Hybrid energy systems
Micro-grids

ABSTRACT

A Model Predictive Control (MPC) strategy based on the Evolutionary Algorithms (EA) is proposed for the optimal dispatch of renewable generation units and demand response in a grid-tied hybrid system. The generating system is based on the experimental setup installed in a Distributed Energy Resources Laboratory (LabDER), which includes an AC micro-grid with small scale PV/Wind/Biomass systems. Energy storage is by lead-acid batteries and an H2 system (electrolyzer, H2 cylinders and Fuel Cell). The energy demand is residential in nature, consisting of a base load plus others that can be disconnected or moved to other times of the day within a demand response program. Based on the experimental data from each of the LabDER renewable generation and storage systems, a micro-grid operating model was developed in MATLAB© to simulate energy flows and their interaction with the grid. The proposed optimization algorithm seeks the minimum hourly cost of the energy consumed by the demand and the maximum use of renewable resources, using the minimum computational resources. The simulation results of the experimental micro-grid are given with seasonal data and the benefits of using the algorithm are pointed out.

1. Introduction

Increasing awareness of the impact of conventional energy generating systems on sustainability, the frequent incorporation of public policies for integrating renewable sources in the energy generation matrix, and the development of increasingly affordable small-scale distributed generation technology [1] are all factors that have led to the growth in the use of small hybrid generating systems for residential use. These systems use renewable energies to reduce the local demand on the public grid and can stay connected to act as a backup when renewable energy is generated. The grid can also be used to maintain reference voltages and frequency and any power surplus produced by the micro-grid can be sold off. The development of regulatory schemes in the small-scale consumer market, which allow for hourly price differentiation, gives the option of a hybrid generating system to small residential consumers and opens up the possibility of importing or exporting energy from/to the grid according to hourly prices and the energy resources available.

In this type of project, the capital, operating, maintenance and replacements costs, in relation to the power consumed, should result in a lower price than the electrical energy tariff of a final consumer. These benefits must be maintained throughout the lifetime of the installation in order to recover the investment and to consume the lowest amount of energy from the grid [2].

As neither solar nor wind energy are dispatchable resources, one or more storage systems are necessary to provide a reliable energy system, and since a wide range of different elements may be involved, these systems must be optimized in order to achieve technical and economic feasibility.

Considering the small margin between the levelized cost of electricity – LCOE and the hourly final consumer grid tariff, the energy supply and demand in the micro-grid must be carefully managed. This margin is the factor which determines whether the power supply is bought from the grid or consumed from the micro-grid's renewable resources.

A number of studies have been published recently on the

* Corresponding author.
E-mail address: csanched@eln.upv.es (C. Sánchez-Díaz).

https://doi.org/10.1016/j.enconman.2019.02.044
Received 10 December 2018; Accepted 17 February 2019
0196-8904/ © 2019 Elsevier Ltd. All rights reserved.

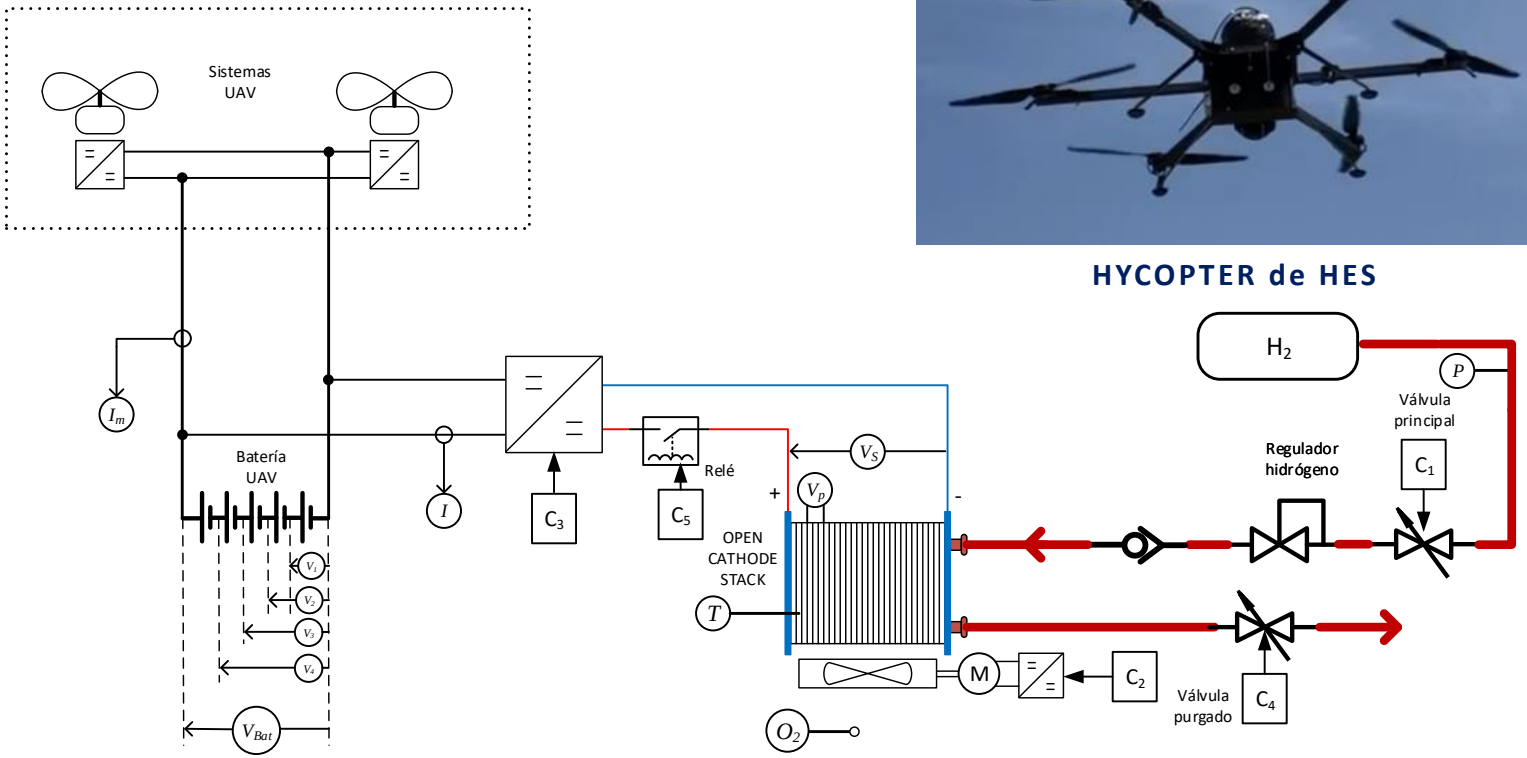
ARSEA – Hidrógeno

H2DRONE

Colaboración:

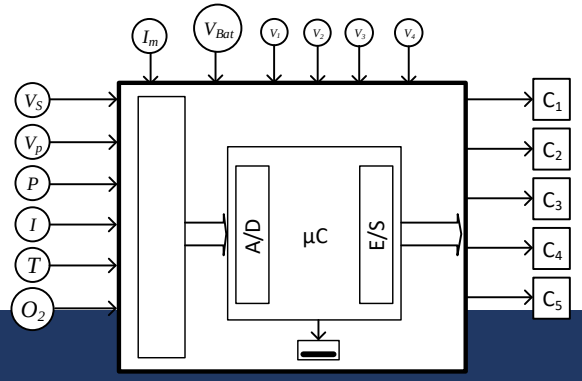
- IIE
- Departamento Termodinámica Aplicada.
- Departamento Física.
- Departamento de Ingeniería Electrónica

HYCOPTER de HES



- **Primera Fase:**
  - **Elementos comerciales.**
  - **Dron comercial:**
    MTOW 20 kg, Payload 5 kg

- **Segunda Fase:**
  - **Desarrollo de nuevas membranas.**
  - **Desarrollo de nuevas placas bipolares.**
  - **Tanques Polímero tipo IV.**
  - **Nuevo frame del Dron.**



STM32F4

ARSEA – Hidrógeno

GENERALITAT VALENCIANA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

FUNDACIÓN VALENCIAPORT

H2VLC

VALENCIA VALLE DE HIDRÓGENO VERDE

Impulso a la introducción de la Economía del **HIDRÓGENO VERDE** en el **Transporte pesado y semipesado** en el Área Metropolitana y el Puerto de Valencia

8 ENTIDADES PÚBLICAS | 30+ EMPRESAS DE REFERENCIA Y PYMES VALENCIANAS | 5 CENTROS DE INVESTIGACIÓN | 3 SPIN-OFFS DEEP TECH

12 PROYECTOS DE INVERSIÓN | 8 PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO | 160 M€ DE INVERSIÓN | EJECUCIÓN: 2021-2026

ARSEA – Hidrógeno

H2VLC VALENCIA VALLE DE HIDRÓGENO VERDE

ALINEADOS CON EL PLAN DE TRANSFORMACIÓN, RECUPERACIÓN Y RESILIENCIA

GENERALITAT VALENCIANA
AJUNTAMENT DE VALÈNCIA
FUNDACIÓN VALENCIAPORT
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

BALEARIA
bp
consum COOPERATIVA
DAM
etra
EMT VALENCIA
global omnium
FGV
FVET
Alonso Grupo
Gimeno grupo
H2B2
ITE
PAVASAL
STADLER
Transvia
TECNICAS REUNIDAS
VNIVERSITAT DE VALÈNCIA
adypau Ingenieros, SLP
cade LOGISTICS
CMT
enerFree
gasmocion
greenbe
ICMOL
INSTITUTO DE TECNOLOGÍA QUÍMICA
Instituto Ingeniería Energética
monrabal
PRIMALCHIT
tantum
TRANSNUGON, S.L. TRANSPORTES
VARESER

Instituto Ingeniería Energética

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

“

¡Gracias por su Atención!

@: energeti@upvnet.upv.es

: https://iie.webs.upv.es/

Carlos Sánchez

@: csanched@eln.upv.es