

SUM BIO '19

SUSTAINABLE URBAN MOBILITY CONGRESS



MOVILIDAD Y NUEVAS ENERGÍAS
HIDRÓGENO ¿COMBUSTIBLE DEL FUTURO?

Imanol Iturrioz
21 Febrero 2019

- 1. Movilidad**
- 2. Electromovilidad**
- 3. Almacenamiento de energía**
- 4. Hidrógeno**
- 5. Conclusiones**

Movilidad del futuro

URBANO

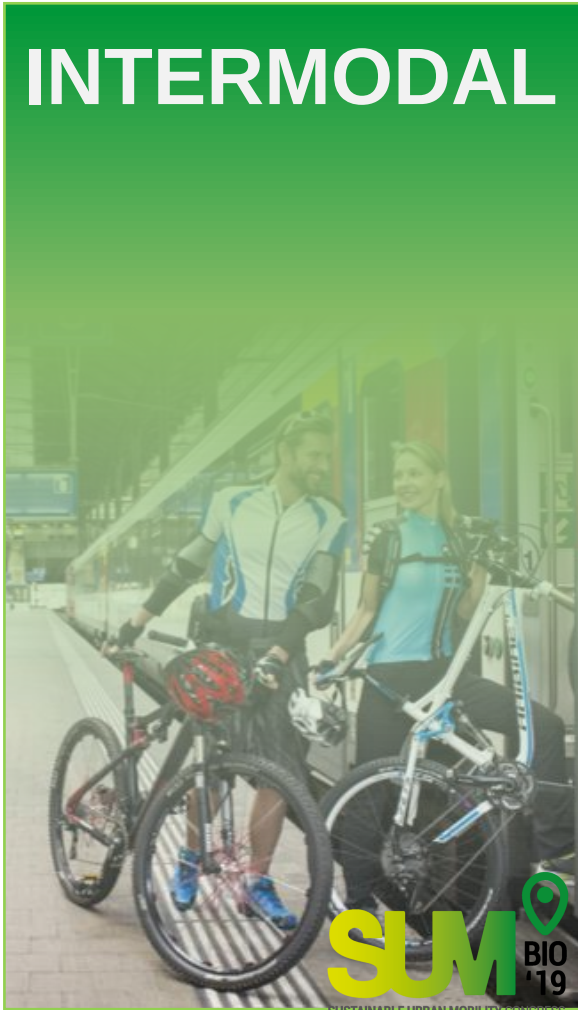
An aerial photograph of a city skyline with a green overlay. A circular icon with a magnifying glass is visible in the lower right corner of the image.

TECNOLOGÍA

- Electromovilidad
- Automatización
- Digitalización
- Nuevas modos de transporte

A hand interacting with a digital interface. The interface shows a map with a location pin and a circular icon with a magnifying glass. The background is a green overlay.

INTERMODAL

A photograph of two people, a man and a woman, standing next to their bicycles on a city street. The man is wearing a blue and white cycling jersey, and the woman is wearing a blue cycling jersey. They are both smiling. The background is a green overlay. In the bottom right corner, there is a logo for SUM BIO '19 and the text 'SUSTAINABLE URBAN MOBILITY CONGRESS'.



DONOSTIA 1887

Hidrógeno ¿Combustible del futuro?

Sustainable Urban Mobility Congress



DONOSTIA 1897



LUXEMBURGO 2018

Cuando hablamos de electromovilidad el salto tecnológico está en el almacenamiento de energía

Almacenamiento de energía

Como evolución hacia un transporte sostenible: coche, autobús, camión...

Para evitar alimentación continua: ferrocarril

Como palanca para convertirse en un medio transporte: bicicleta, patinete...



Almacenamiento de energía en



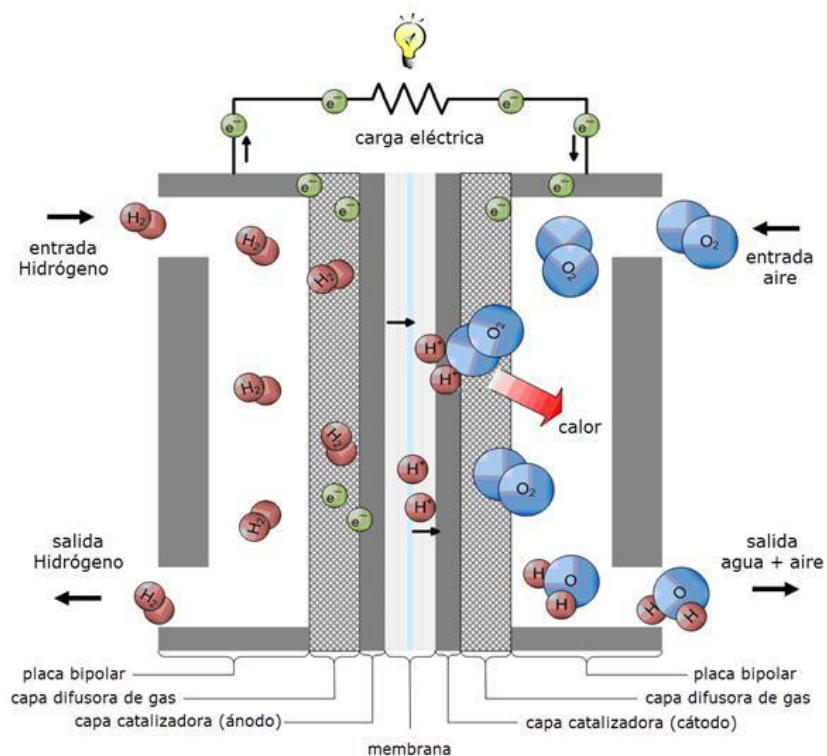
Baterías y/o ultracapacidades



Hidrógeno+baterías



La pila de Hidrógeno



Parameter	Unit	FCveloCity-HD100
Output Voltage	V	400 - 580
Output Current	A	288
Rated Power	kW	100 ²
Heat Rejection	kW	140
Dimensions	mm	120 x 869 x 506
Net Dry Weight	kg	390
Best Efficiency	%	53
IP Rating		IP56
Ambient	°C	-30 to 45



Fuel Cell Motive Applications



FCvelocity-9SSL/
FCgen-1020ACS

FCvelocity Modules

10 kW

50 kW

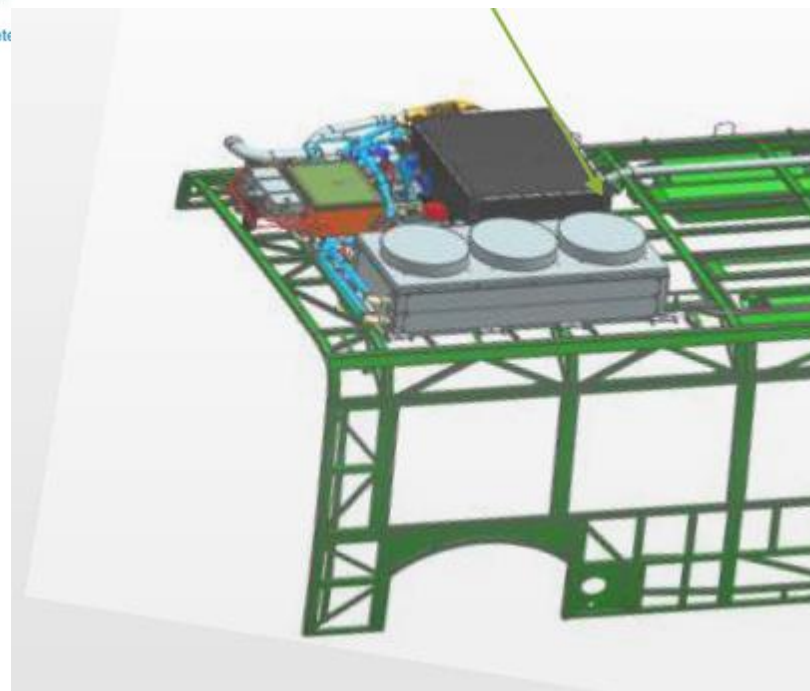
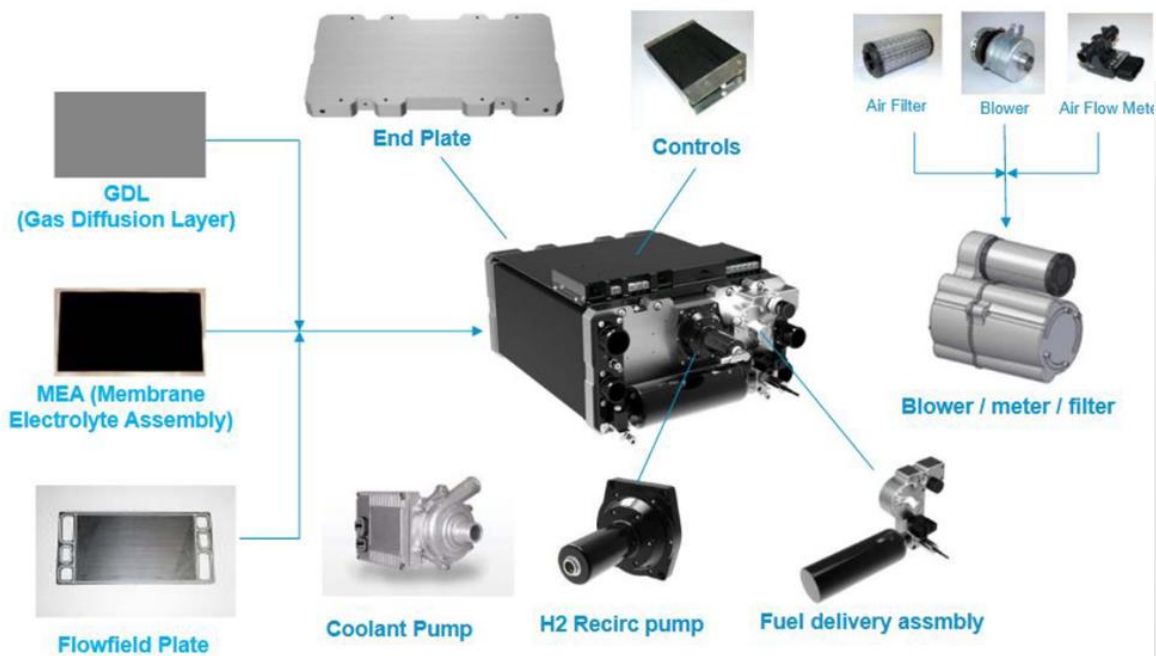
100 kW

150 kW

200 kW

POWER REQUIREMENTS

La pila de Hidrógeno completa

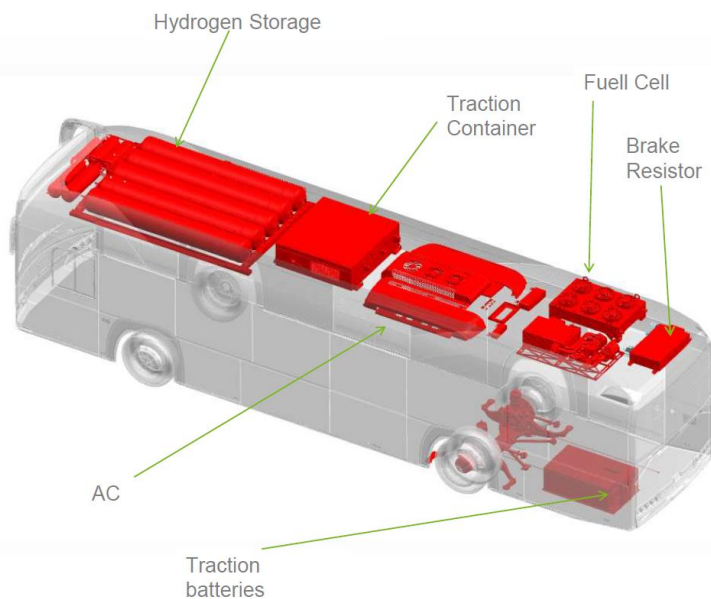


La pila de hidrógeno en



Solaris Urbino 12 fuel cell

- 12m Low Floor chassis
- 29 kWh Baterías de alta potencia
- 34 kg almacenamiento de Hidrógeno
- 60 kW Ballard fuel cell



Referencias:

- Hamburgo



- Riga



La pila de hidrógeno

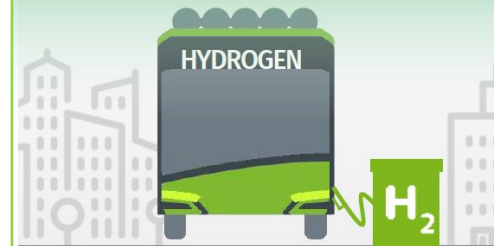
Vida Útil

Vida útil ofertada (2018): 15.000 horas

Aplicación	2012	2017	2020	2023
Coches eléctricos FC	2 500	5 000	6 000	7 000
Buses eléctricos FC	10 000	15 000	20 000	25 000
Carretillas elevadoras	< 5 000	< 10 000	> 10 000	< 15 000
Aplicaciones marítimas	2 000	10 000	20 000	40 000
Aplicaciones aéreas	2 000	10 000	20 000	40 000

Durabilidad FC – Estado del arte y metas objetivo – FCH JU

Tiempo de carga



Tiempo de carga:
5 Minutos (34 kg)

zero-emission

max 120 g hydrogen/s

Punto de funcionamiento

Eficiencia máxima: 40-60% de la potencia
Optimización de la vida: Funcionamiento a potencia constante



Sobredimensionamiento
Hibridación con baterías

Autonomía

Autonomía aproximada:
9 kgH₂/100 km

Solaris Urbino 12 (34 kg): 350 km

Producción de Hidrógeno

Método de producción:	Reformado de gas natural Electrólisis
-----------------------	--

Precio del kg de H₂: 9-10 €

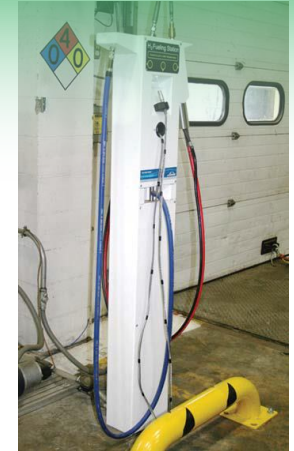


Figure 10 is a line graph titled "100 kW System with DC/DC at 98.5% Efficiency". The x-axis represents "Fuel Cell Net Power [kW]" from 0 to 110. The left y-axis represents "Fuel Cell Voltage [VDC]" from 350 to 700. The right y-axis represents "Efficiency [%]" from 25% to 60%. The graph is divided into four regions: I (0-10 kW), II (10-25 kW), III (25-90 kW), and IV (90-100 kW). Region II is shaded blue. Four data series are plotted: Voltage Range (solid blue line), Nominal BOL Voltage (dashed blue line), Efficiency Range (solid green line), and Nominal BOL Efficiency (dashed green line). The Voltage Range and Efficiency Range lines show a peak in Region II and then a decline in Region III, with a sharp drop in Region IV. The Nominal BOL Voltage and Nominal BOL Efficiency lines show a more gradual decline across Regions III and IV.

Fuel Cell Net Power [kW]	Voltage Range [VDC]	Nominal BOL Voltage [VDC]	Efficiency Range [%]	Nominal BOL Efficiency [%]
0	580	580	35	35
10	550	550	55	55
20	520	520	58	58
30	500	510	57	57
40	490	500	57	57
50	480	490	56	56
60	470	480	55	55
70	460	470	54	54
80	450	460	53	53
90	440	450	52	52
100	450	460	55	55

Rendimiento Pila: 55-60 %
Rendimiento producción
de hidrógeno (electrólisis): 65 %

Rendimiento Total: 39%

Hidrógeno ¿Combustible del futuro?

La Pila de Hidrógeno en un autobús ofrece los beneficios de la tracción eléctrica sin poner en compromiso el servicio y la operación.

A día de hoy son los únicos autobuses cero emisiones que pueden sustituir sin merma en las prestaciones a los autobuses diésel o GNC.

CUANDO

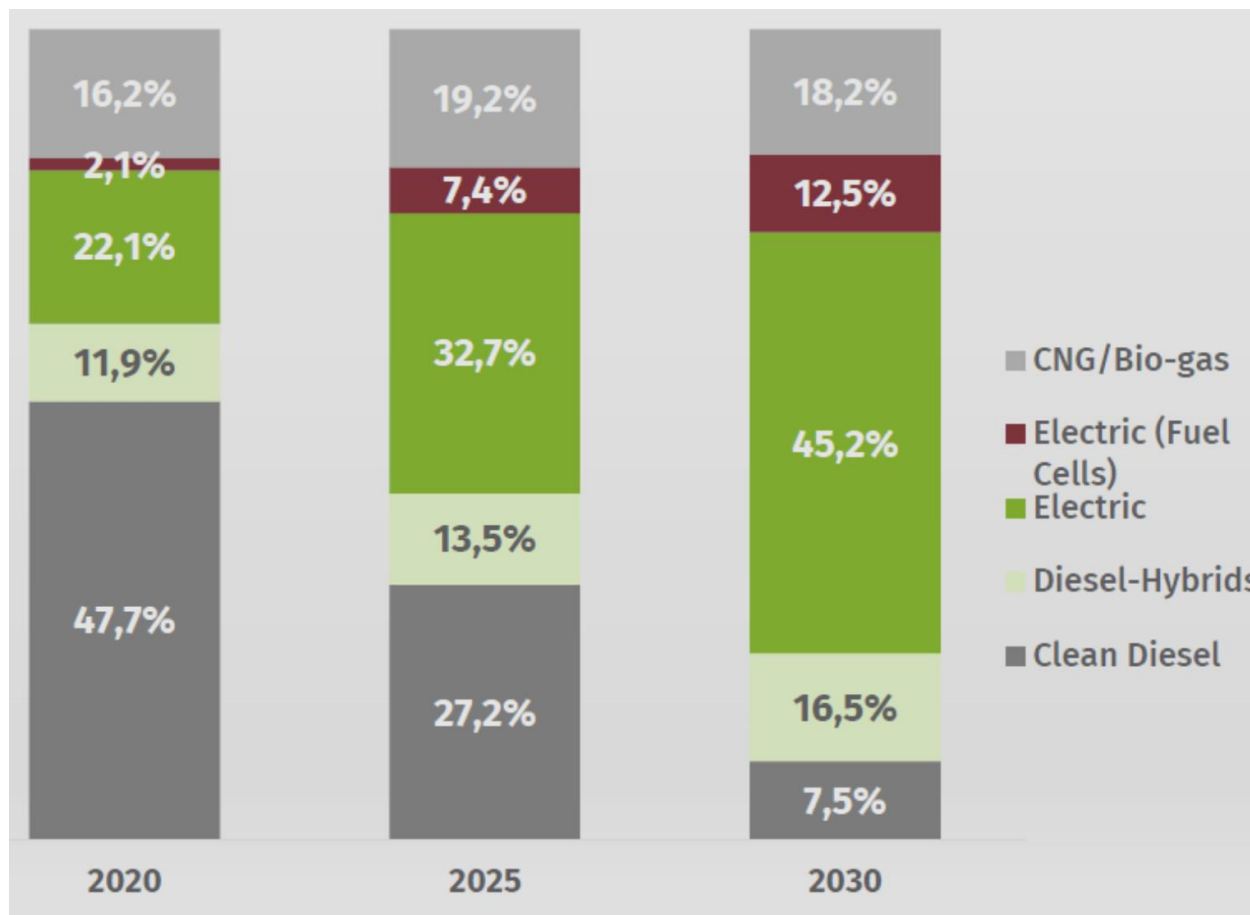
- Autonomías superiores a los 250/300 km
- Restricciones para la instalación de punto de carga eléctrica: Espacio, potencia...

DE QUÉ DEPENDERÁ

- Evolución tecnológica: Vida, rendimiento, precio.
- Evolución tecnológica de las baterías.
- Producción de hidrógeno
- Infraestructura de distribución de hidrógeno

Hidrógeno ¿Combustible del futuro?

Previsión de cuota de mercado de los diferentes sistemas de propulsión





#SUMBILBAO19
www.sumbilbao19.com
info@sumbilbao19.com



www.caf.net
iiturrioz@caf.net