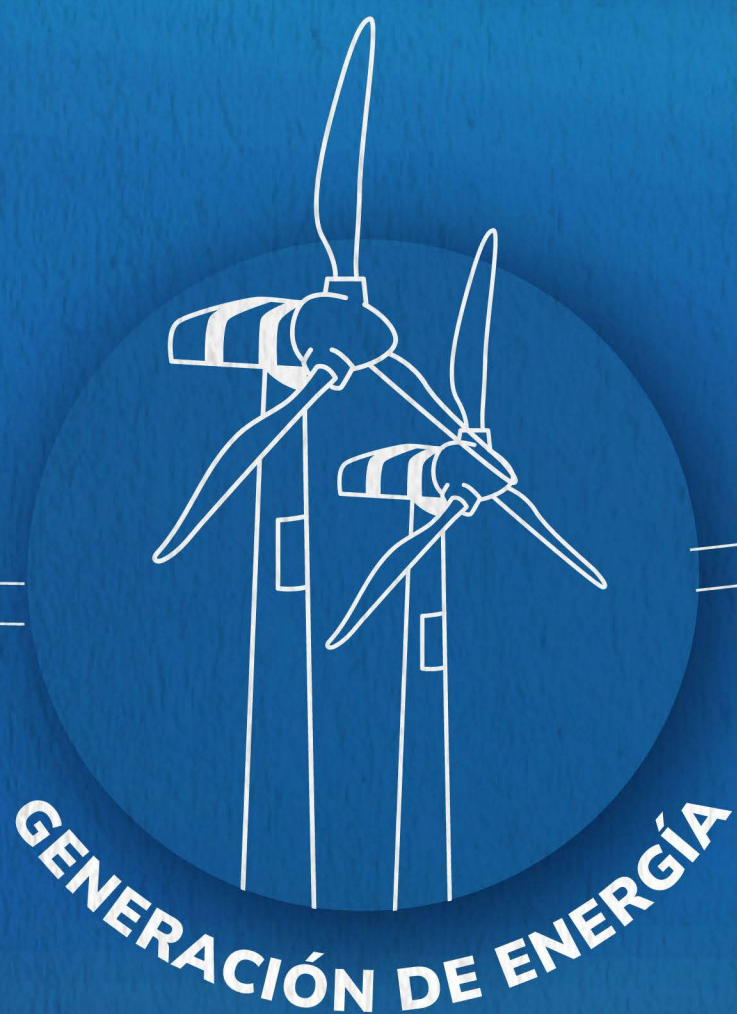


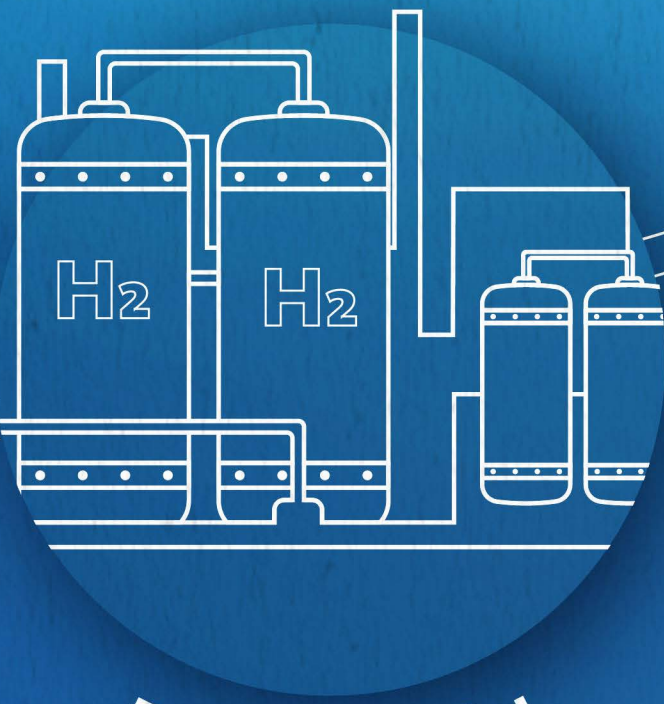
Hidrógeno

Realidad y retos desde la metrología

Necesidades metrológicas a lo largo de la cadena de valor



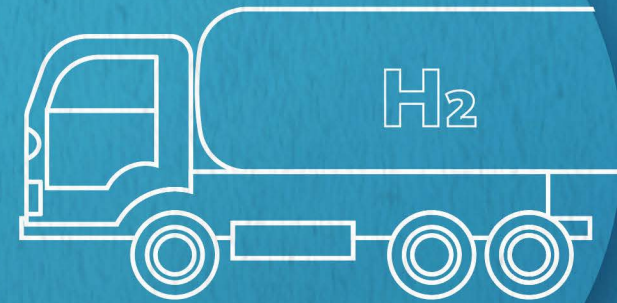
Magnitud	Necesidad
SOLAR Temperatura Tensión Eléctrica Corriente Energía Irradiancia solar	Calibración de pirómetros, multímetros, analizadores de potencia, sensores de irradiancia
EÓLICA Voltaje / Corriente Temperatura Energía Par torsional	Calibración de sensores eléctricos, térmicos y transductores de torque



Magnitud	Necesidad
CONSUMO ENERGÉTICO Presión Caudal Pureza Eficiencia	Calibración de manómetros, caudalímetros, analizadores de gases
REFORMADO CON VAPOR DE METANO Presión Caudal Energía Composición	Calibración de cromatógrafos, sensores de presión y flujo
SÍNTESIS Presión Energía Composición	Calibración de analizadores FTIR, caudalímetros, calorímetros



Magnitud	Necesidad
GH₂ Hidrógeno gas comprimido Presión Masa Pureza	Calibración de manómetros, balanzas, analizadores de pureza
LH₂ Hidrógeno Líquido en criogénia Temperatura Masa Pureza	Calibración criogénica, analizadores de pureza



Magnitud	Necesidad
Presión Caudal Pureza	Calibración de caudalímetros máscos, manómetros, analizadores de gases

Metrología funcional con enfoque en las necesidades por uso

LH₂

Hidrógeno líquido en criogénia

GH₂

Hidrógeno gas comprimido

NH₃

Amoniaco

CH₃OH

Metanol

SAF

Combustible de Aviación sostenible

TRANSPORTE



INDIVIDUAL

GH₂

P: 700 bar
T: (-20 a 50) °C
Pureza ≥ 99.97 % *



PASAJEROS

LH₂

P: (1 a 3) bar
T: -253 °C
Pureza ≥ 99.97 % *



CARGA

GH₂

P: 350 bar
T: (-20 a 50) °C
Pureza ≥ 99.97 % *



MARÍTIMO

LH₂

P: (1 a 5) bar
T: -253 °C
Pureza ≥ 99.97 % *



CH₃OH

P: (1 a 5) bar
T: (15 a 25) °C
Pureza ≥ 99.85 % **



FÉRREO

GH₂

P: 350 bar
T: (-20 a 50) °C
Pureza ≥ 99.97 % *



AÉREO

LH₂

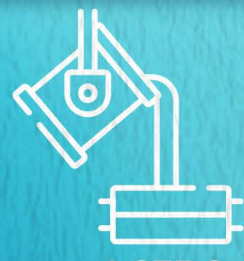
P: (1 a 2) bar
T: -253 °C
Pureza: ≥ 99.97 % *

SAF

P: 1 bar
T: (-47 a 50) °C
Pureza -- ***

INDUSTRIA

Almacenamiento



ACERO

LH₂

P: (1 a 10) bar
T: -253 °C
Pureza --

GH₂

P: 350 bar
T: (-47 a 50) °C
Pureza --



FERTILIZANTES

NH₃

P: (15 a 300) bar
T: (400 a 500) °C
Pureza ≥ 99.5 %

EXPORTACIÓN



EMBARCACIONES

NH₃

P: 1 bar
T: -33 °C
Pureza: ≥ 99.5 %

P: (5 a 10) bar
T: (15 a 25) °C
Pureza: ≥ 99.5 %

La forma más común de exportar es como (NH₃), por su viabilidad técnica, infraestructura existente y densidad energética aceptable.

CH₃OH

P: (1 a 5) bar
T: 25 °C
Pureza: ≥ 99.85 %

LH₂

P: (1 a 10) bar
T: -253 °C
Pureza: ≥ 99.97 %

P: Presión

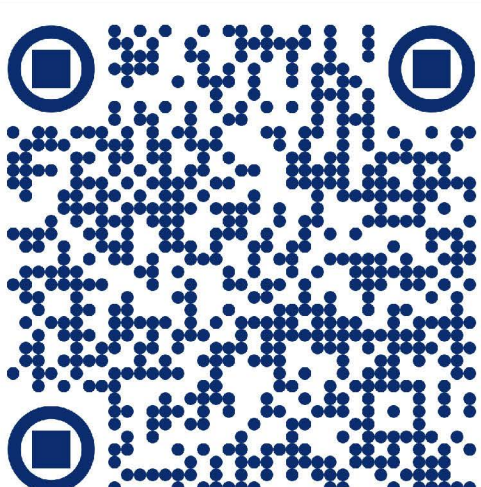
T: Temperatura

* Norma ISO 14687 pureza del hidrógeno para vehiculos-fuelcells
** Conforme a ASTM D1152 pureza del metanol para celdas de combustible
*** Conforme a los requisitos de pureza ASTM D7566, ASTM D1655

Capacidades de Calibración y Medición del INM de Colombia

Nota aclaratoria del SI

En el Sistema Internacional de Unidades (SI) la unidad de la magnitud presión es el pascal, sin embargo, en mediciones de la cadena de valor de hidrógeno es más común usar la unidad bar: **1 bar = 100 000 Pa**
Te invitamos a consultar la Guía del SI haciendo clic aquí



Escanéame para acceder al documento base de esta infografía

Aliados estratégicos



APC Colombia



Comercio, Industria y Turismo



Energía



Asociación Hidrógeno Colombia



ecopetrol



PROMIGAS



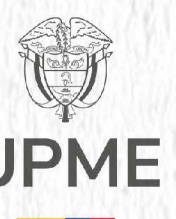
Opex



IRENA
International Renewable Energy Agency



Departamento Nacional de Planeación



UPME



CÁMARA DE HIDRÓGENO ANDI - NATURGAS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA



PTB
Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Bundesmetrologie und Berlin



giz
Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



AHK