



INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO
DEL AUSTRO

LUBRICANTES Y COMBUSTIBLES

Unidad 3: Combustibles y aditivos



Ing. Christian Ismael Montaleza Guamán, M.Sc.



OBJETIVO DE LA UNIDAD



- ❑ Entender los diferentes tipos de combustibles utilizados en los motores automotrices, tales como gasolina, diésel y otros combustibles alternativos, así como las propiedades que influyen en su rendimiento y eficiencia.



CONTENIDO UNIDAD 3

3.1 Biodiésel.

3.2 Bioetanol.

3.3 Combustibles sintéticos.

3.4 Gas natural.

3.5 Biogás.

3.6 Gas licuado de petróleo.

3.7 Hidrógeno en vehículos con pila de combustible.

3.8 Aditivos.



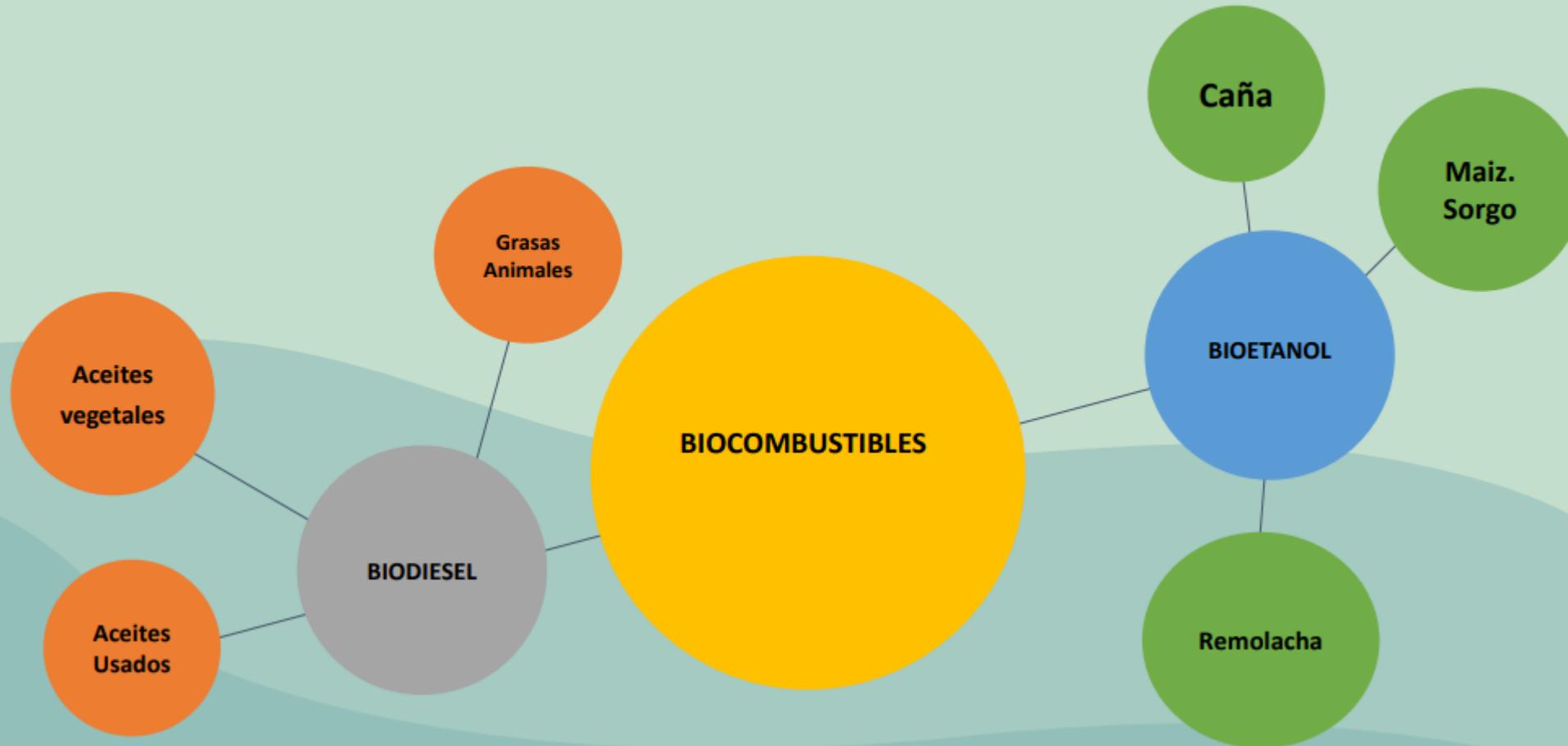
<https://www.menti.com/al9yr6hw122b>

5549 0784



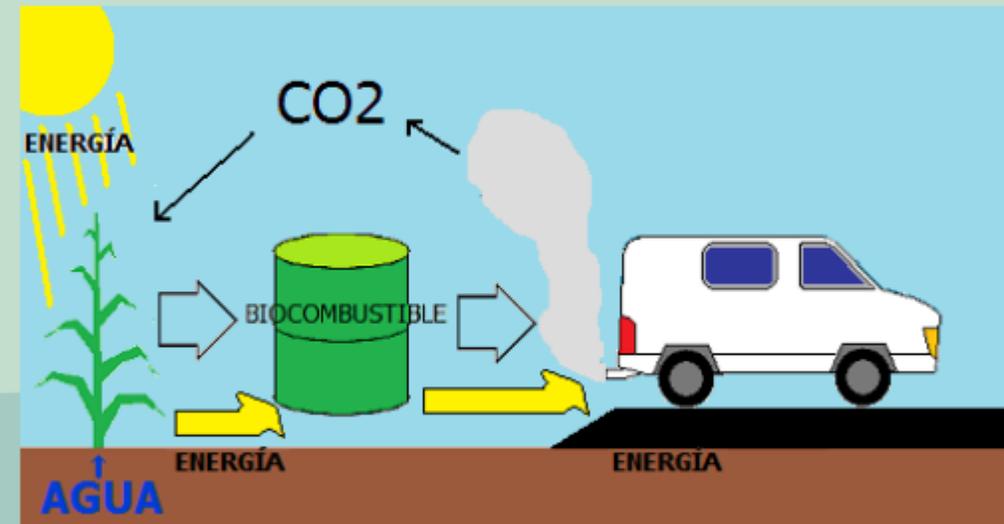


Biocombustibles



Cómo se obtienen los Biocombustibles?

- **Biogás.** Es el resultado de una mezcla de gases que se descomponen de materia orgánica a través de acciones bacterianas.
- **Biodiésel.** En este caso, se usan distintos procesos químicos, como la transesterificación a partir del metanol o etanol (el más utilizado). En este proceso se convierten las moléculas de grasa en ésteres.
- **Bioetanol.** Este biocombustible, en cambio, se obtiene a partir de la fermentación de monosacáridos no cristalizables en la fabricación tanto de remolacha como de caña de azúcar. También puede obtenerse a partir de la hidrólisis o la fermentación de los almidones de ciertos granos de cereales. Para llevar adelante esta fermentación, se usa levadura. El proceso de obtención de este biocombustible cuenta con tres etapas clave: la fermentación, la destilación y la deshidratación.

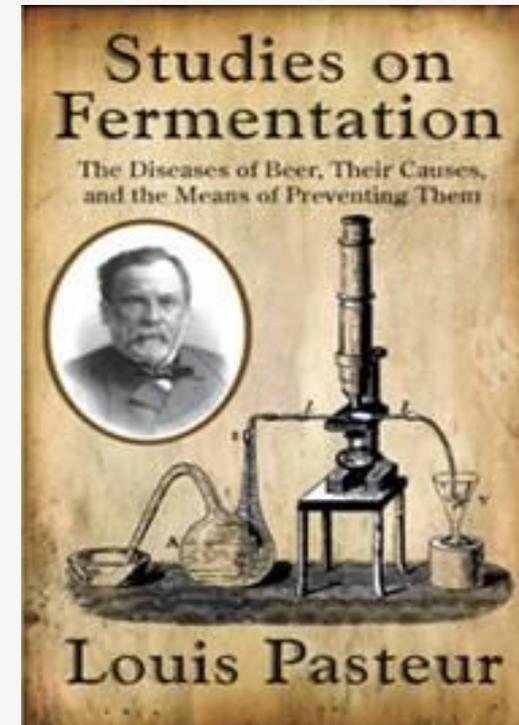


Obtención de etanol

Desde la antigüedad se obtenía el etanol por fermentación anaeróbica de una disolución con contenido en azúcares con levadura



Este proceso se denomina fermentación alcohólica y fue descubierto y descrito por Pasteur en 1856



La fermentación alcohólica

La fermentación alcohólica permite degradar azúcares en alcohol y dióxido de carbono.

El etanol es un metabolito primario



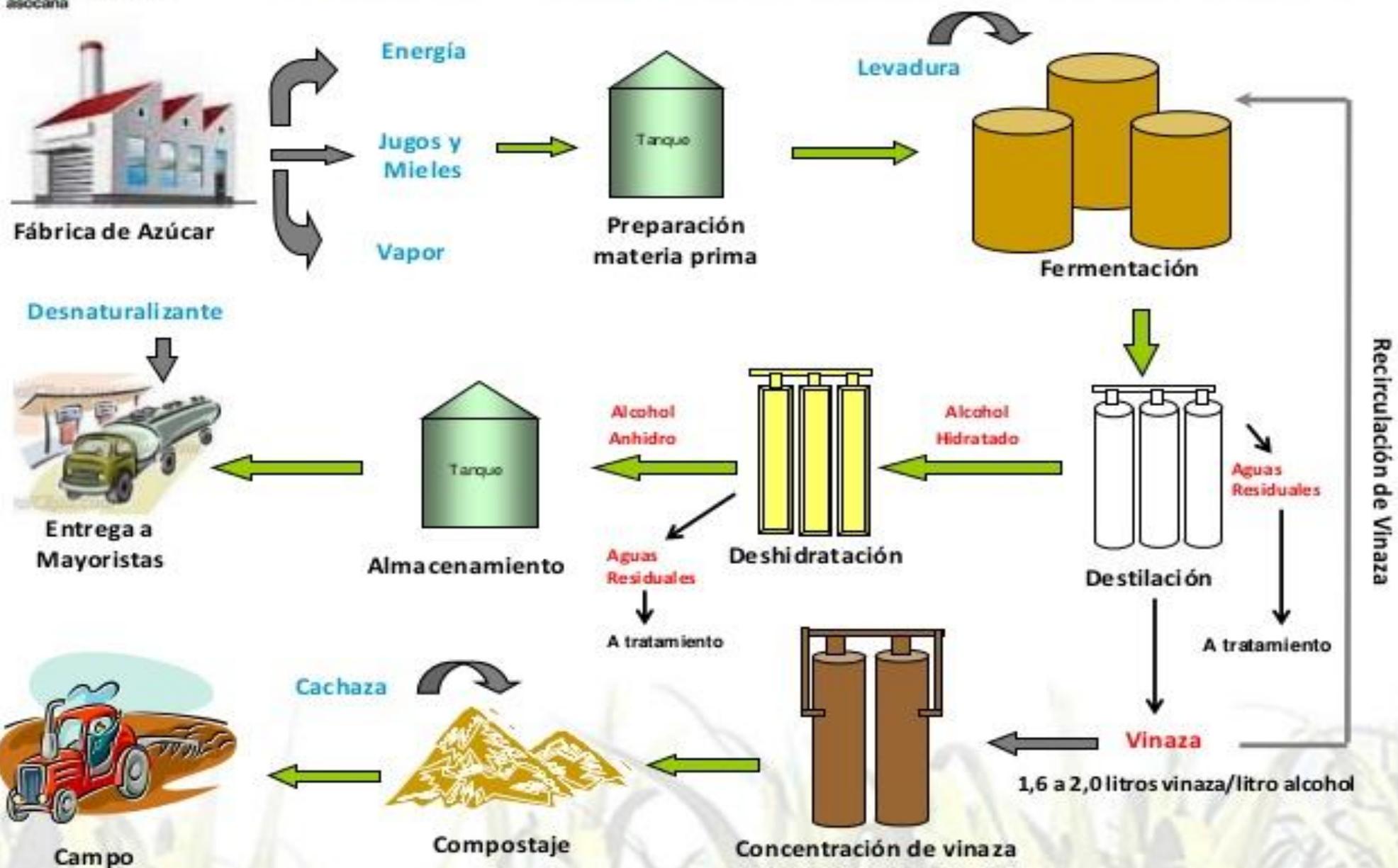
El rendimiento teórico estequiométrico para la transformación de glucosa en etanol es de 0.511 g de etanol y 0.489 g de CO_2 por 1g de glucosa (cuantificado por Gay Lussac)



Etanol como combustible

- El etanol presenta varias ventajas sobre los derivados del petróleo para ser empleado como combustible.
- Se produce a partir de cultivos agrícolas.
- Puede obtenerse a partir de cultivos propios de una región, permitiendo la producción local del **biocombustible**.
- Produce mucho menos emisiones nocivas para los seres vivos, el agua y el aire.
- El uso en vehículos de transporte reduciría de manera importante las emisiones CO₂.
- Si un litro de gasolina se reemplaza por un litro de bioetanol, se evitaría el 75% de emisiones de gas con efecto de invernadero.

Proceso de producción de Bioetanol



El biodiesel es un combustible de origen vegetal y animal que sirve para ser usado en motores diesel en forma pura sin modificaciones.

Es el resultado de procesar el aceite contenido en semillas y plantas que nos brinda la naturaleza.

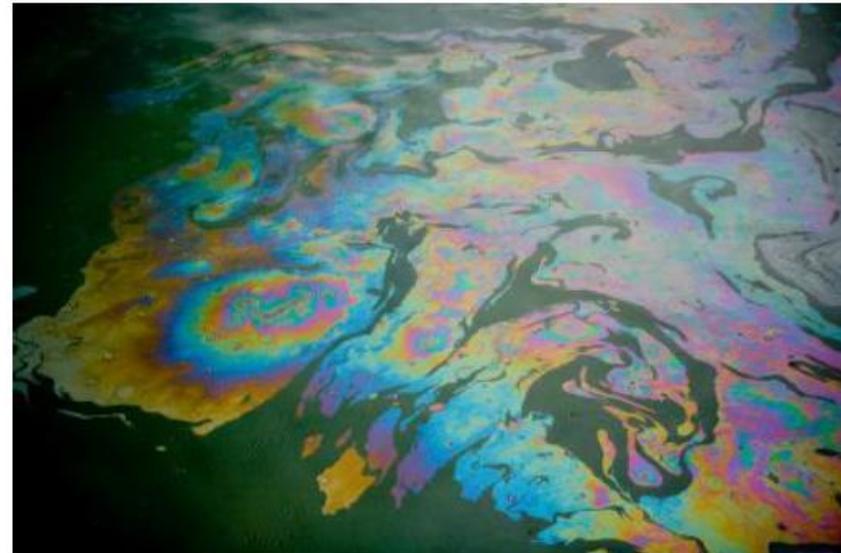


Una alternativa es el llamado *biodiesel* para sustituir en forma parcial o total a los combustibles actuales (*naftas, gasolinas, fueloil, etc.*). Y este biocombustible puede lograr un balance de emisiones tóxicas mucho más favorable.

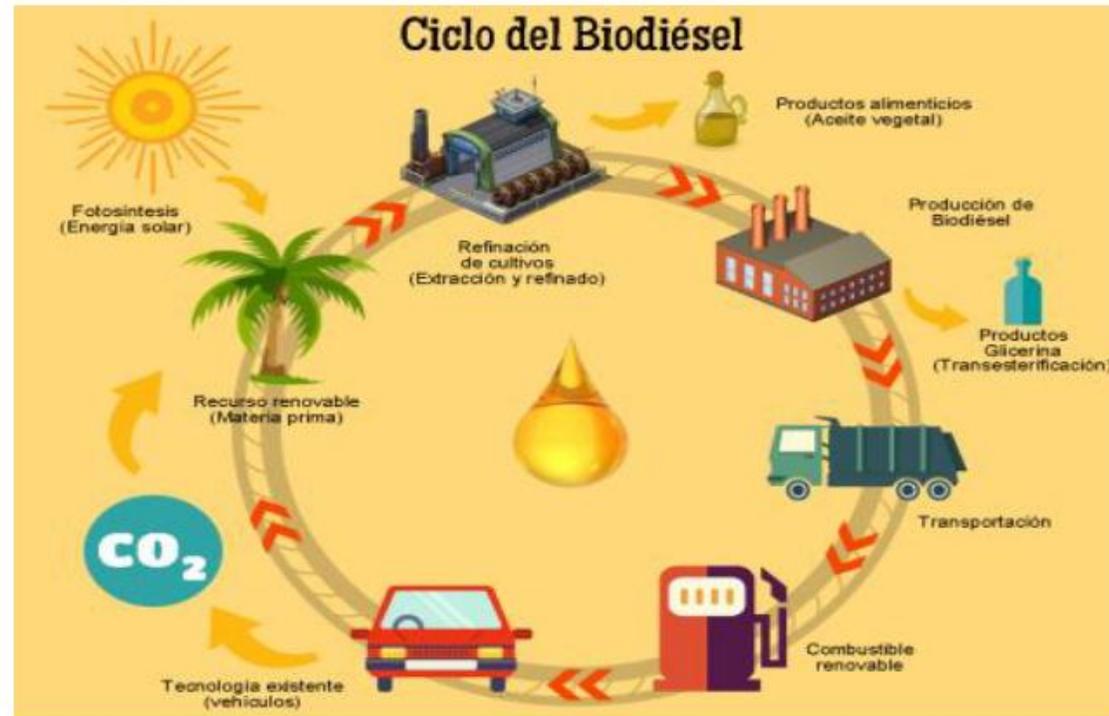


Precisamente uno de los principales problemas de contaminación generado en las viviendas, es el derrame de remanentes de aceite comestible al drenaje.

Este contamina el agua de los mantos acuíferos, debido a que el aceite derramado, permanece en la superficie no permitiendo la oxigenación ni la entrada de luz.

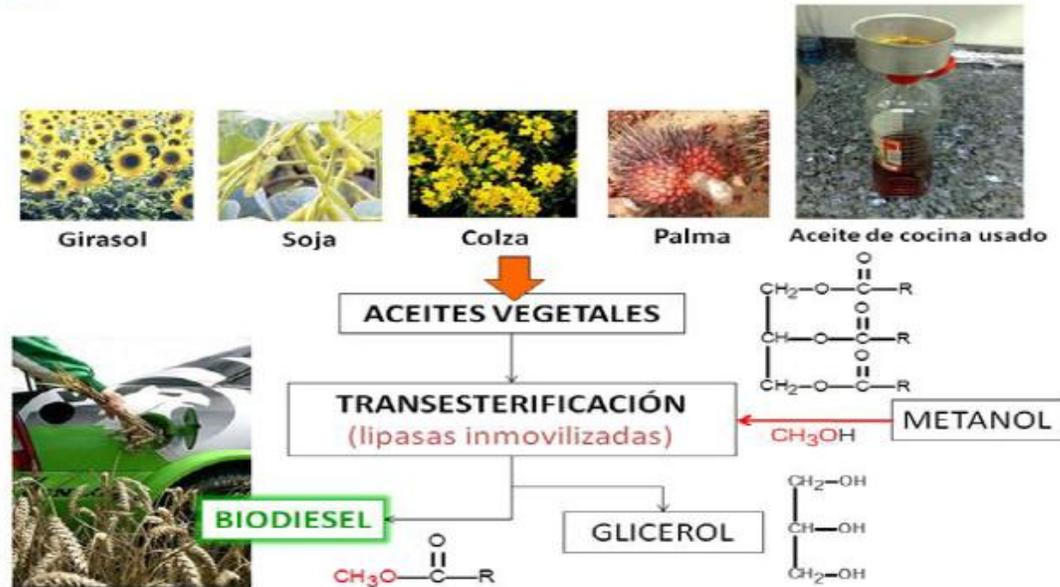


La idea de producir biocombustibles a partir de aceites vegetales no es nueva. **Rudolf Diesel** en el año 1900 utilizó aceite de cacahuete para impulsar el motor que había construido. Sin embargo, en aquel entonces no se le dio la suficiente importancia a los biocombustibles, ya que se pensaba que los combustibles fósiles eran inagotables. (Kemp, 2006).



TRANSESTERIFICACIÓN DE ACEITES VEGETALES

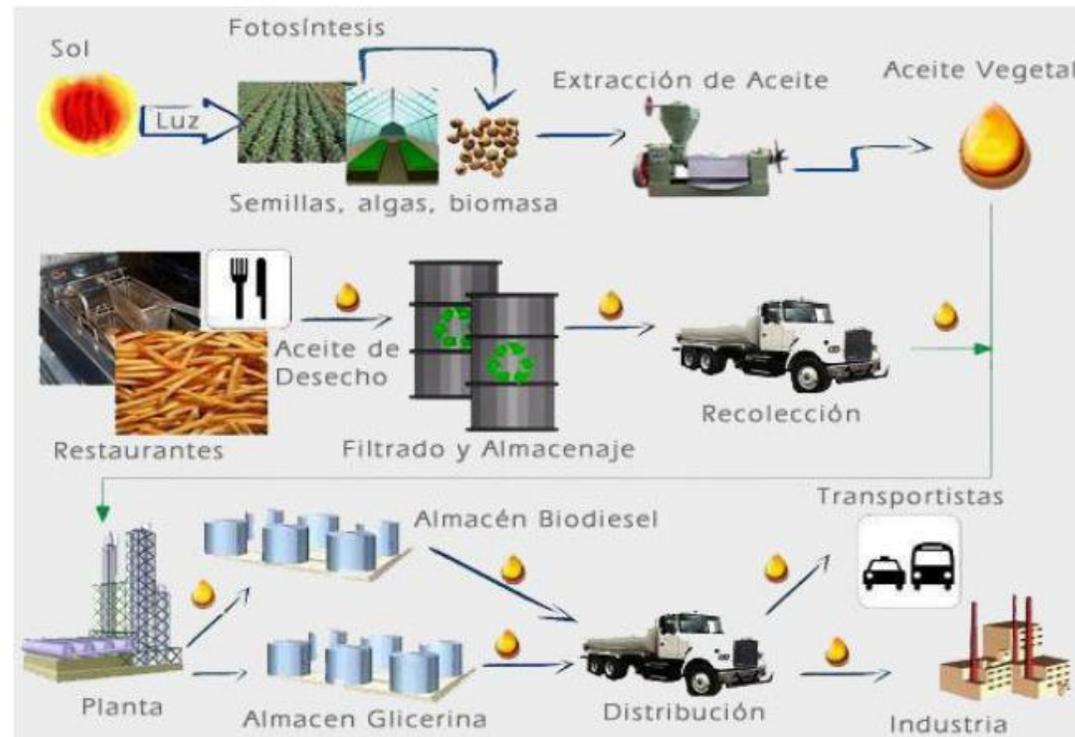
- ✓ La manera más común de sintetizar biodiesel es mediante una reacción de transesterificación, en la cual un triglicérido reacciona con un alcohol (metanol, etanol, propanol o butanol) en presencia de un catalizador.
- ✓ Debido a la naturaleza reversible de esta reacción es recomendable emplear exceso de alcohol para favorecer el equilibrio hacia la formación de *biodiesel*.



MATERIAS PRIMAS

Las materias primas que se pueden emplear en la obtención de biodiesel son muy variadas y pueden clasificarse en: **aceites vegetales: girasol, colza, soja y coco**; **aceites de fritura usados**; **grasas animales: sebo de distintas calidades**.

Materiales propios de Proceso Productivo, tales como: Sosa caustica, metanol y agua.



Combustibles Sintéticos

Los combustibles sintéticos, verdes o simplemente, 'e-fuel', son carburantes no derivados del petróleo que presentan un balance neutro en CO₂

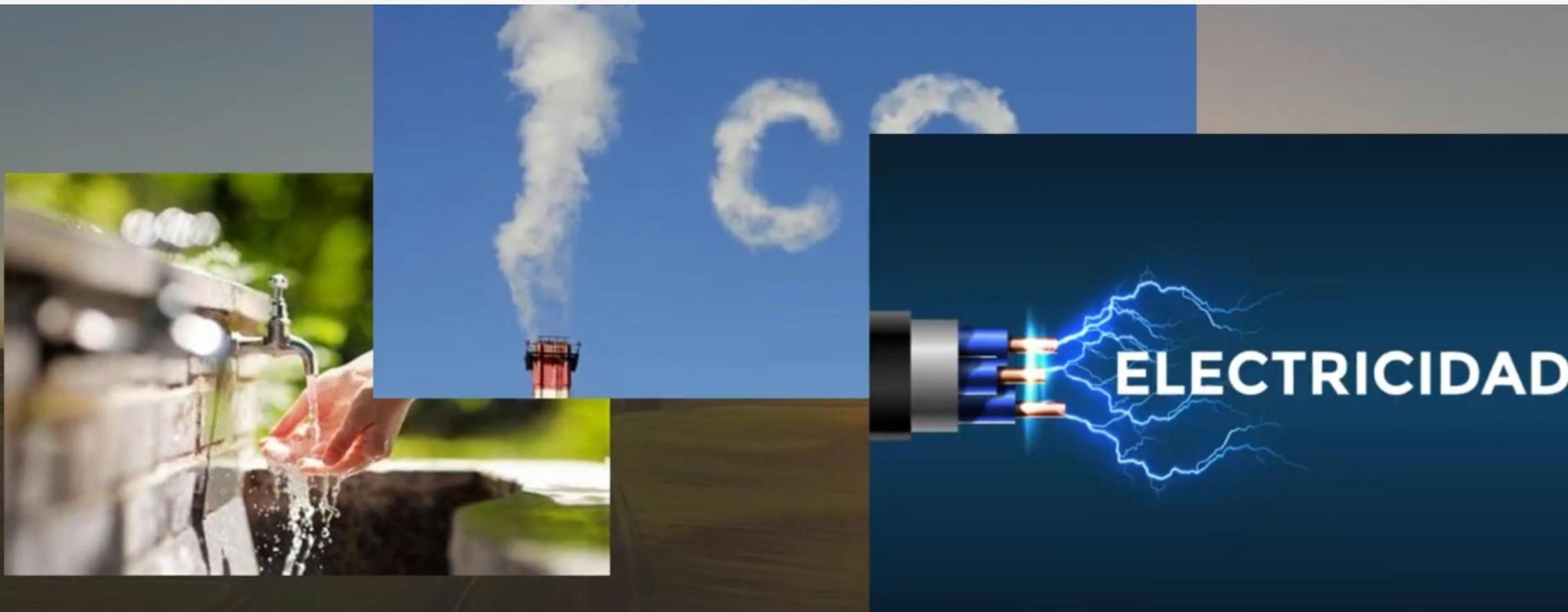




"Los carburantes sintéticos abren una alternativa muy interesante para la descarbonización de la movilidad"

Jaime Martín Juez
Director de Tecnología
y Corporate Venturing

¿Cómo se obtiene?



Se necesita agua, CO2 y electricidad.

¿Cómo se obtiene?



HIDROGENO

CARBONO

HIDROCARBURO LIQUIDO

METANOL

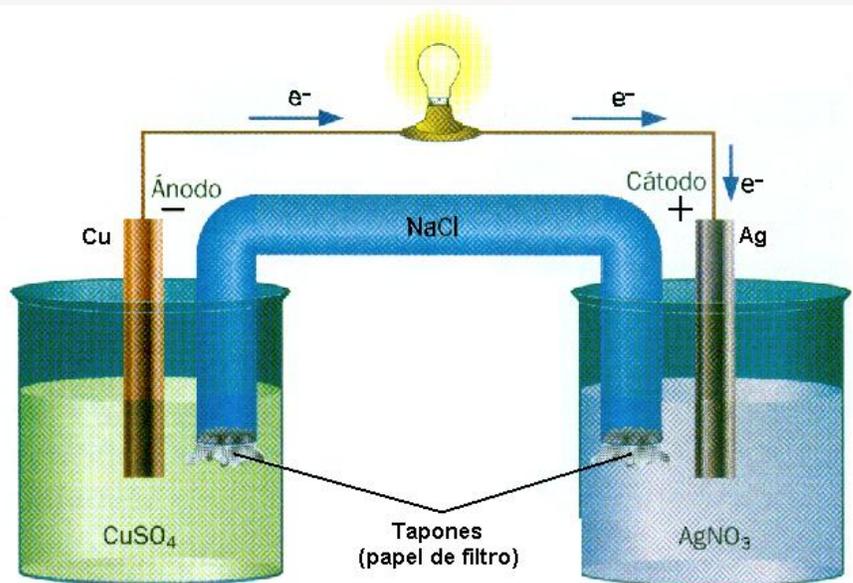
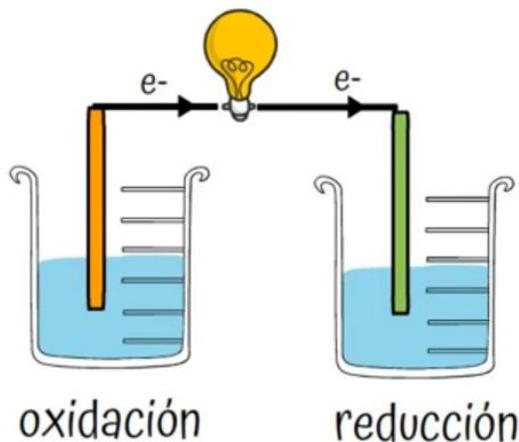
¿Qué es la electrolisis?

Electroquímica

Rama de la química que estudia la transformación entre la energía eléctrica y la energía química

Reacciones Espontaneas

Redox



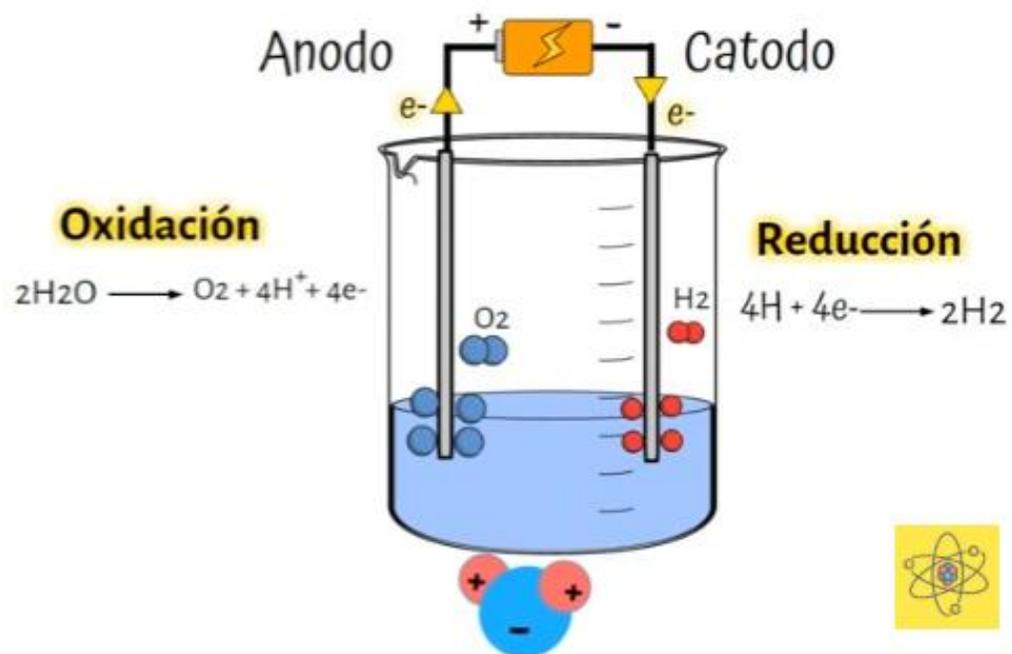
Electrolisis

Reacciones no Espontaneas

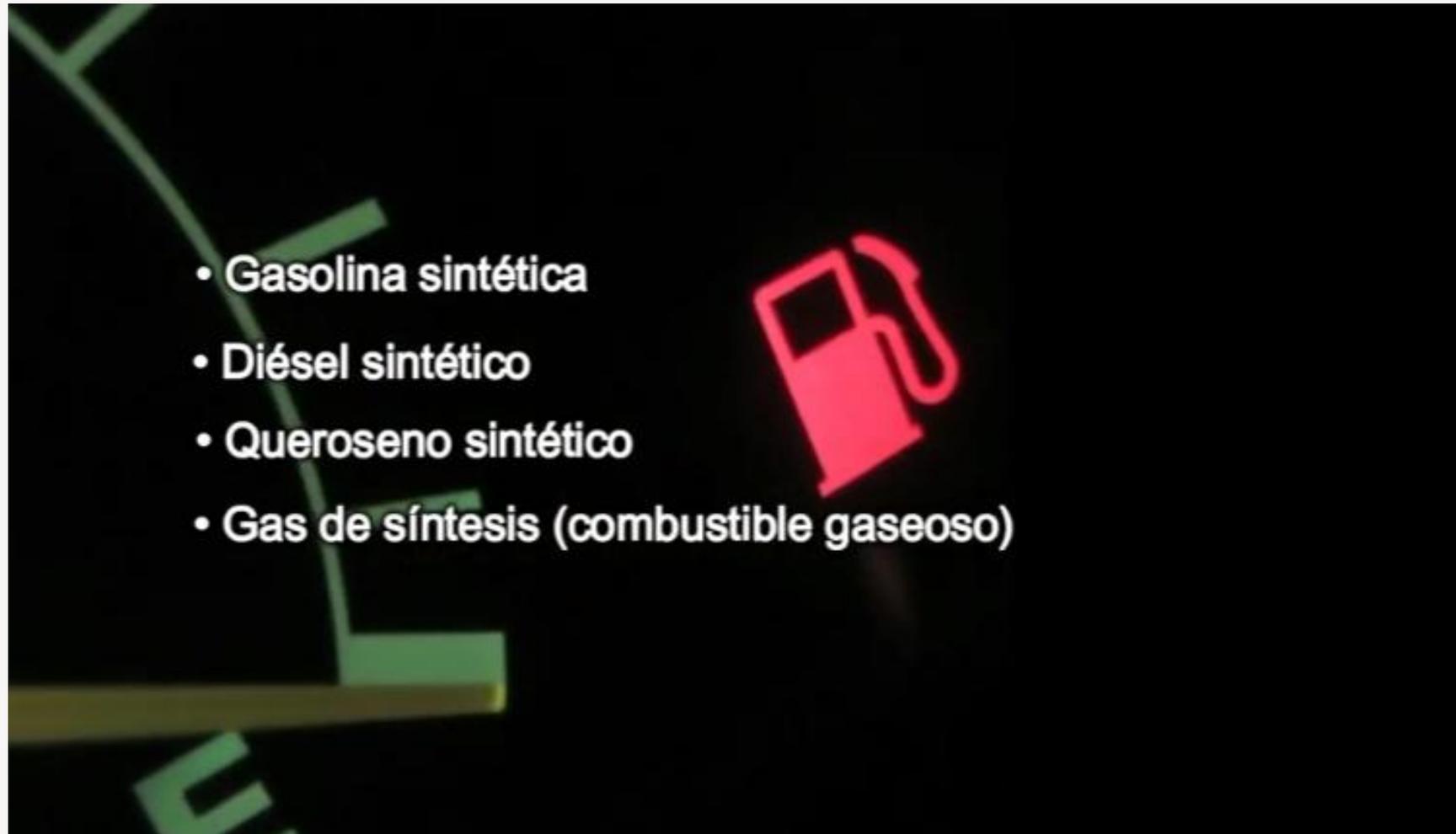
¿Qué es la electrolisis?

Electrolisis

Utiliza la energía eléctrica para inducir
Reacciones no Espontaneas



Usos



Ventajas

1. Adaptable.
2. Reducción de emisiones contaminantes



Desventajas

1. Eficiencia.
2. Tecnología específica.
3. Infraestructura especializada.



<https://www.youtube.com/watch?v=-PVXpH7QtIE>

<https://www.youtube.com/watch?v=o9QBELTRMx8>



El Gas Natural

- Es de **origen fósil (orgánico)** y se halla acumulado en yacimientos subterráneos.
- Está compuesto por una **mezcla gaseosa de hidrocarburos livianos**, como parafinas saturadas.
- Es **altamente inflamable**, potencialmente tóxico y muy versátil en su aprovechamiento.
- Suele ser **inodoro** una vez eliminados los residuos de azufre, por lo que suele añadirsele posteriormente alguna traza de mercaptanos para otorgarle un olor característico y poder identificar su presencia.



Usos del Gas Natural

El gas natural puede ser utilizado para actividades residenciales, comerciales, vehiculares, e industriales.

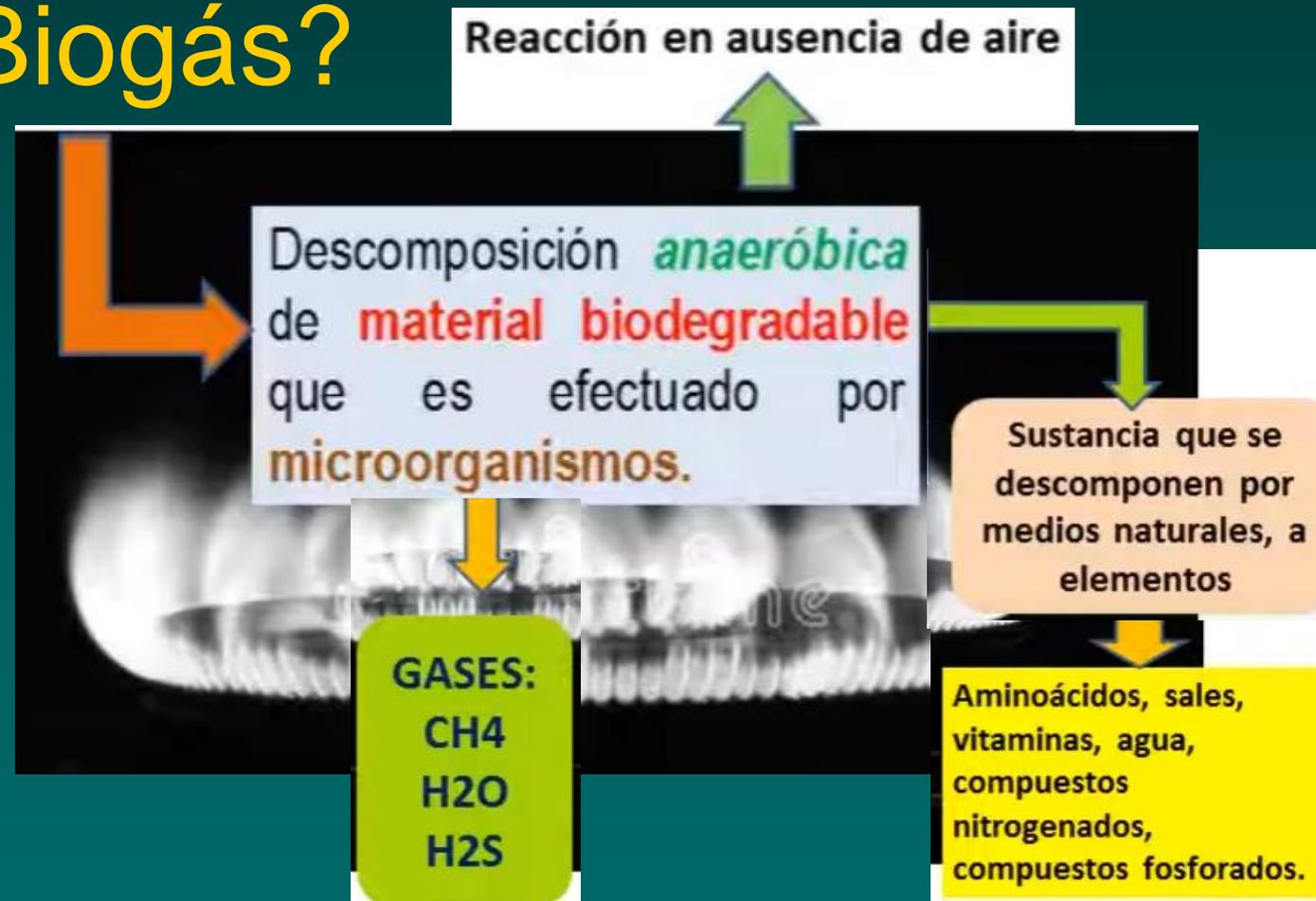
A nivel industrial se utiliza para producir energía eléctrica, para la producción de plásticos, fertilizantes, para la generación de vapor, cocción de productos metálicos, secado industrial, tratamientos térmicos, temple y recocido de metales, producción de petroquímicos, sistemas de calefacción, hornos de fusión; y como combustible para vehículos, entre otros.



BIOGÁS

(Energías Renovables)

¿Qué es el Biogás?



BIOGÁS

MATERIALES BIODEGRADABLES

Cascaras de frutas, verduras
Material animal, grasas pieles
huesos.
Papeles y cartón
Desechos de animales
Desechos de personas

AGUA para
ayudara las
reacciones de
descomposición



NO USAR
Materiales
inorgánicos

Vidrios
Metales
Plásticos
Gomas
Piedras

NO DETERGENTES

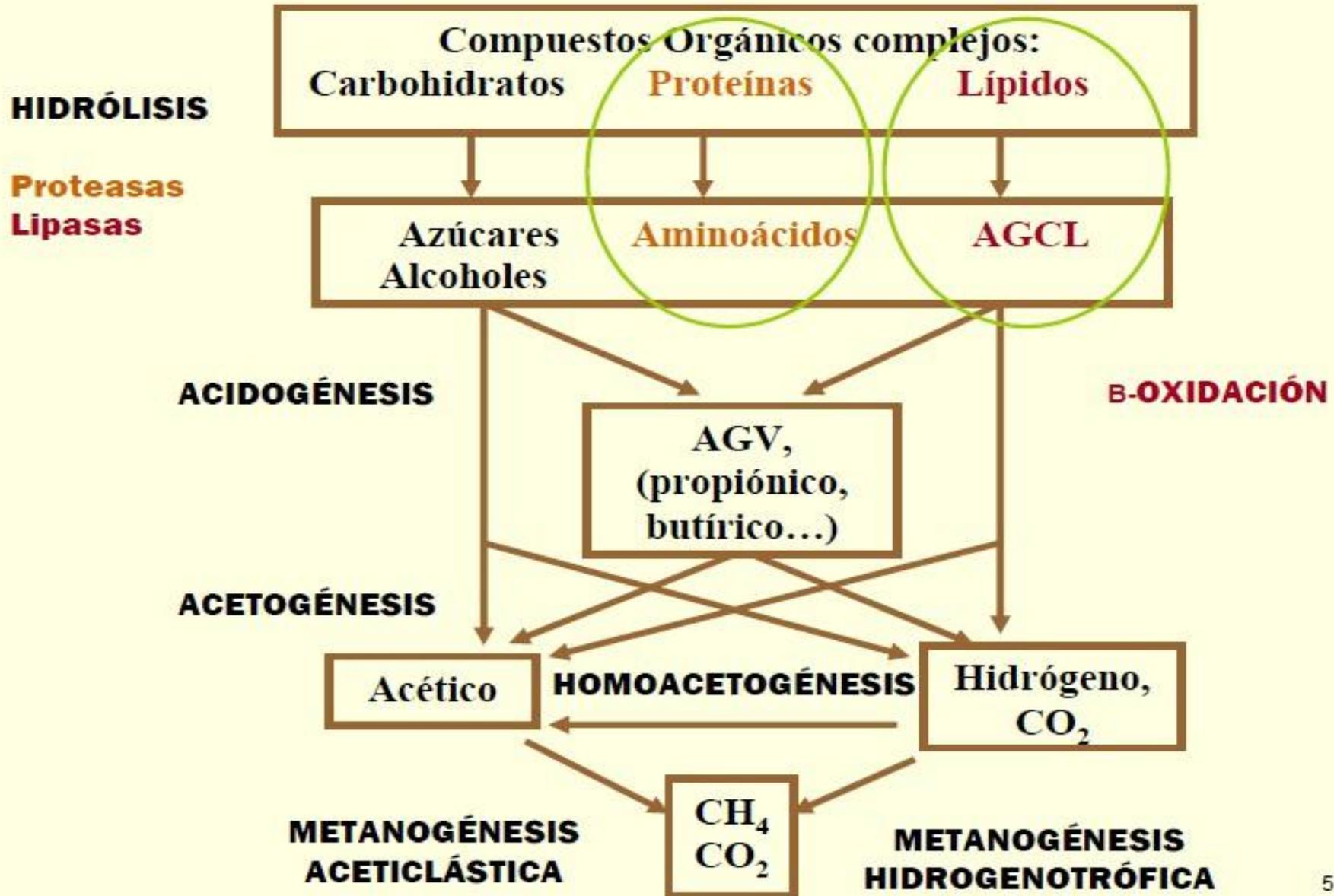
Eliminan las bacterias y
microorganismos.

Biogás

El principal componente del biogás es el gas *METANO*, cuya composición depende del tipo de materia orgánica utilizada y las condiciones de la descomposición. Este gas metano es el que le brinda al biogás las propiedades de combustible.

Sustancia	Símbolo	Porcentaje (%)
Metano	CH ₄	50 – 70
Dióxido de carbono	CO ₂	30 – 40
Hidrógeno	H ₂	5 – 10
Nitrógeno	N ₂	1 – 2
Vapor de agua	H ₂ O	0.3
Ácido sulfhídrico	H ₂ S	Trazos

Etapas del proceso anaerobio



Tipo de Residuo	Producción biogás		FUENTE = UNL		
	(m3/Tn ST)	Promedio			
Estiércol vacuno	15 - 40	27,5			
Estiércol porcino	50 - 70	60		GRANJAS	
Estiércol Aviar parrillero	30 - 50	40			
Estiércol Aviar ponedoras	35 - 55	45			
Desechos de huerta	39 - 63	51		MERCADO CENTRAL	
Residuos amiláceos	100	100			
Residuos de comida	75 - 120	97,5		FORSU	
Sorgo granífero	550	550			

Con esto ...



Se puede
obtener esto...

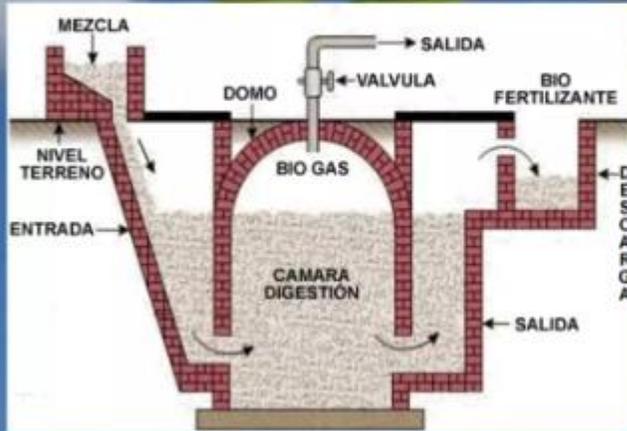


BIODIGESTORES de BAJA ESCALA

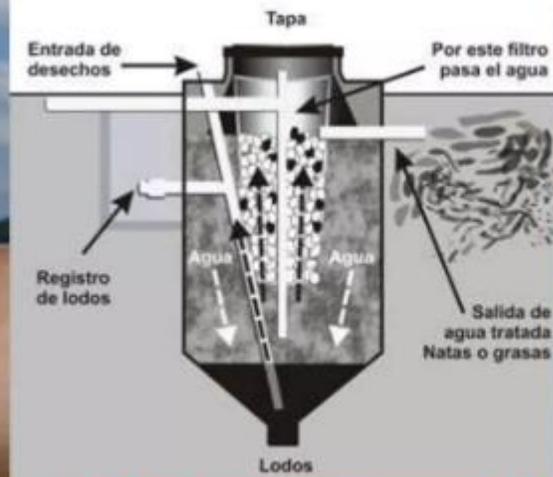
Gasómetro



Funcionamiento de un Biodigestor

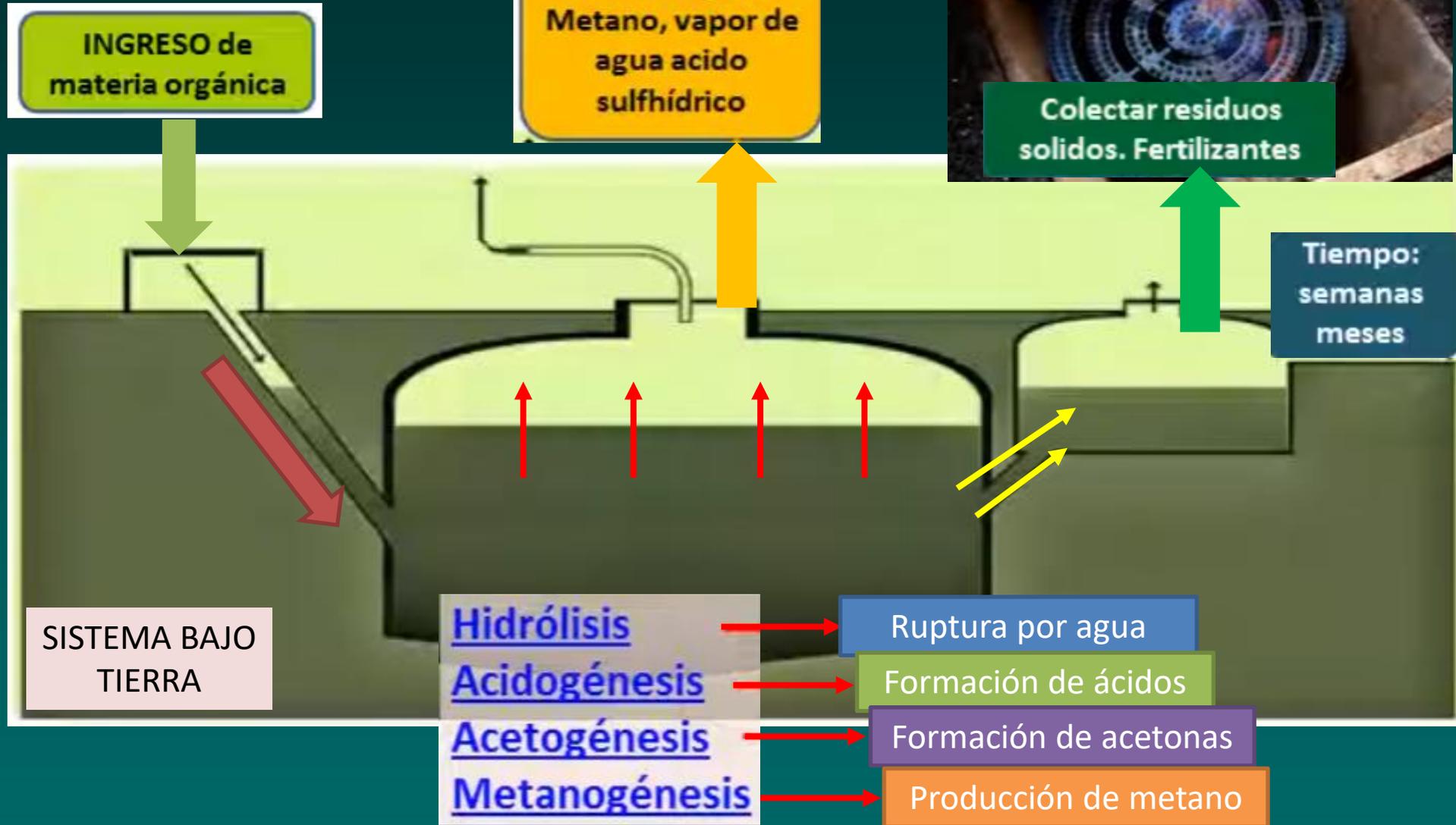


Biodigestor clarificador prefabricado (esquema de la descripción general)



“Biogas, El Verdadero Gas Natural”

Biodigestor



Matriz Cuatro Acciones

ELIMINAR

Emisiones de gases de Efecto Invernadero (SF6, entre otros).

Contaminación de las aguas.

Utilización de Combustibles Fósiles.

INCREMENTAR

Conciencia en el uso Eficiente de la Energía Eléctrica

Desarrollo Sustentable (Impacto Social)

BIOGAS

REDUCIR

Impacto Ambiental

Costo de Combustible

Complejidad Operativa

CREAR

Un sistema de producción de Biogas para ser utilizado como combustible para la Generación Eléctrica, económica, alternativo y de muy bajo impacto ambiental.

Construcción de un Biodigestor casero

Figura 1. Orificios en la tapa del bidón



Figura 2. Entrada de materiales



Figura 3. Salida del biogas



Figura 4. Unión de la cámara y la manguera con una abrazadera

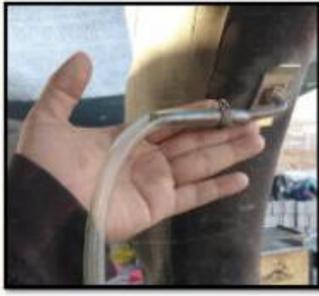


Figura 5. Tubo T que une al biodigestor con la cámara y salida del biogas



Figura 6. Biodigestor construido





GAS LICUADO DE PETROLEO

<https://www.youtube.com/watch?v=qb-eKIDTy8Y>

3.7 Hidrógeno en vehículos con pila de combustible



EL HIDRÓGENO COMO COMBUSTIBLE



Por medio de la utilización de hidrógeno se elabora una combustión no tan efectiva como los combustibles: gasolina o diésel, sin embargo es más potente que cualquier motor eléctrico, es limpio, pero sobre todo es innovador.





FUNCIONAMIENTO

1

- Los motores de hidrógeno funcionan gracias a una reacción química que se produce, después de que se crea la energía necesaria para poner en funcionamiento el vehículo.

2

- Se combinan tanto el hidrógeno como el aire que son constantemente introducidos en el motor.

3

- A partir de la combinación de estos, se produce la electricidad necesaria para mover el vehículo y también el agua, que saldrá en estado gaseoso por los tubos de escape del vehículo.



EL HIDRÓGENO COMO
COMBUSTIBLE
CONTIENE MAYORES
PRESTACIONES
POTENCIALES EN
RELACIÓN ENERGÍA Y
PESO QUE
CUALQUIER OTRO
COMBUSTIBLE,
ADEMÁS GENERA UNA
EMISIÓN MÍNIMA, YA
QUE SÓLO LIBERA
VAPOR DE AGUA EN
SU COMBUSTIÓN.

COMPOSICIÓN ESTRUCTURAL DEL MOTOR DE HIDRÓGENO



El motor de hidrógeno está compuesto de dos partes:



Las células de combustible o pila de combustible que hace que se produzca electricidad a partir del hidrógeno.



El motor eléctrico que hace posible el movimiento del coche. El motor eléctrico es habitual en nuestro entorno.

TIPOS DE MOTORES

Motores de hidrógeno de combustión interna:

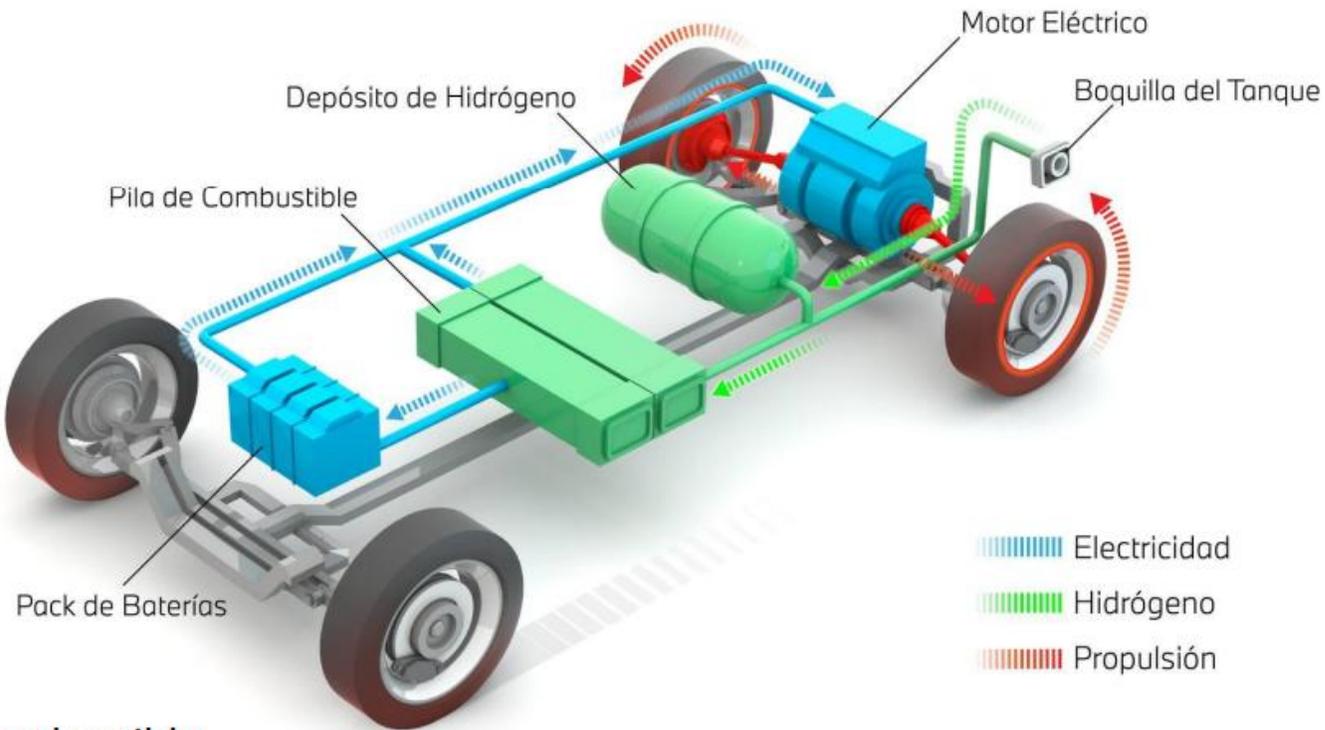
Características constructivas similares a los motores de combustión interna convencionales.



Motores eléctricos con celdas de hidrogeno de combustible.

Características constructivas diferenciales con motor eléctrico alimentado por medio de "celdas de combustible"

USOS DEL HIDRÓGENO: transporte

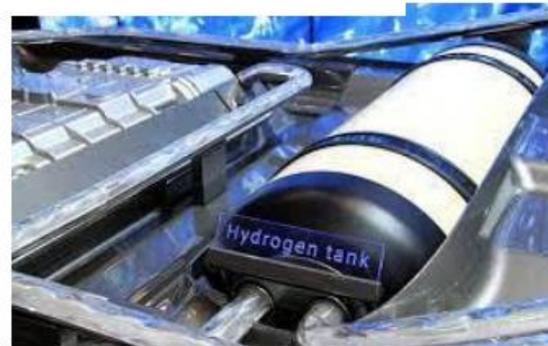


Boquereles especiales

Pila de combustible

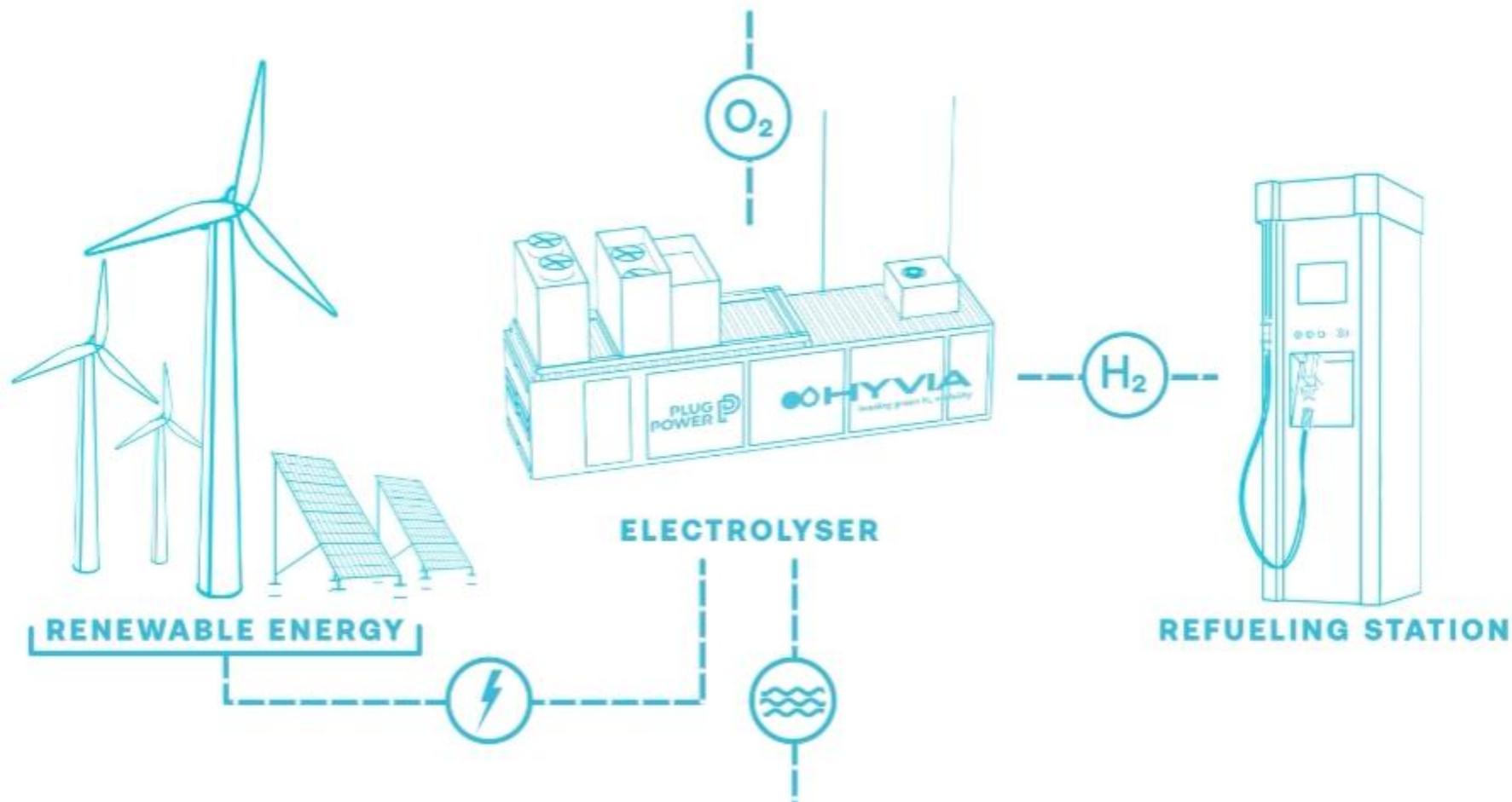


Depósitos de H2





CARBON-FREE MOBILITY



Gas Natural e Hidrocarburos



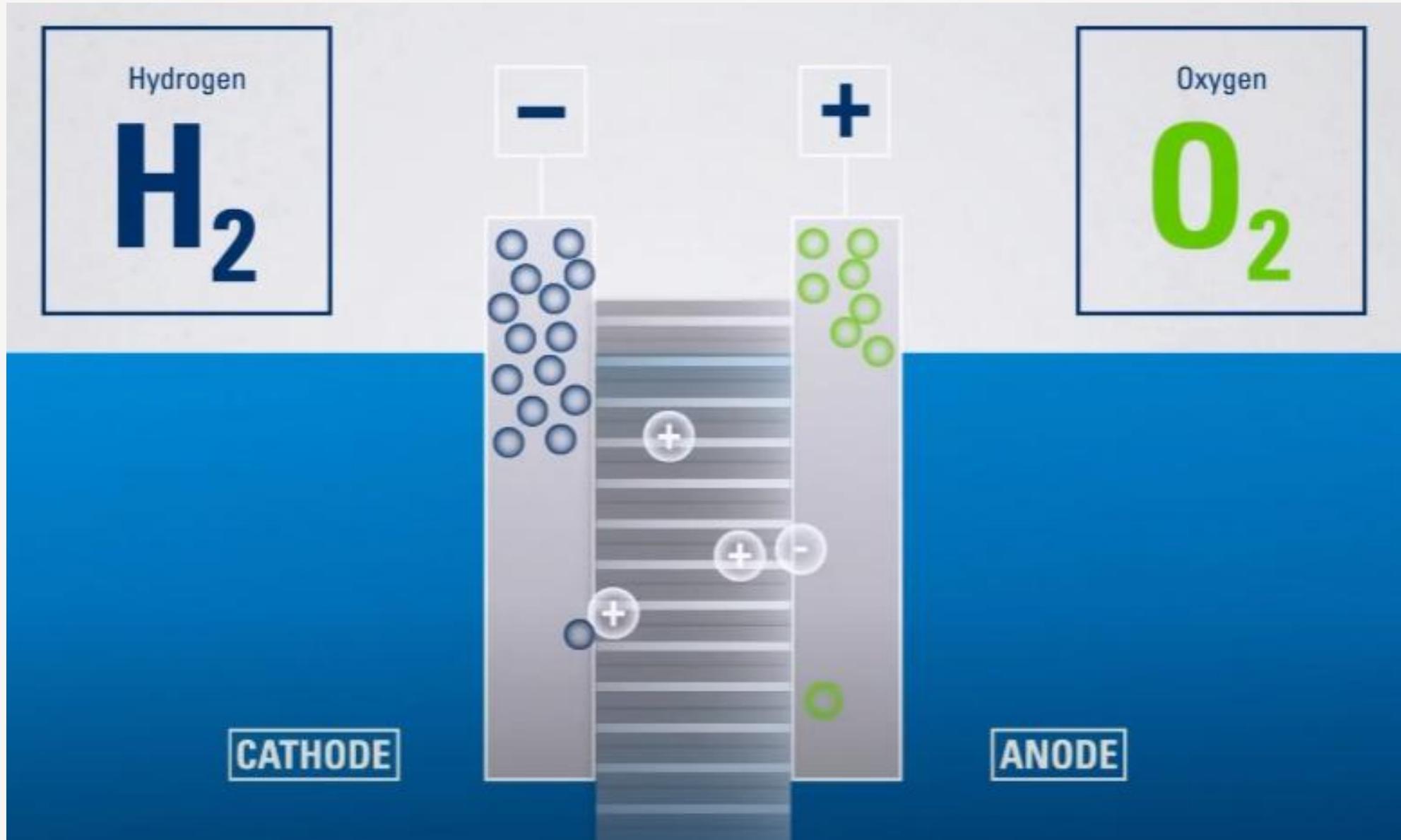
Captura del CO₂ generado



Elimina las emisiones CO₂



Electrólisis H₂O





Approx. 5 minutes

142.2 L
3-tank layout

*Compared to Previous Model



INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO
DEL AUSTRO

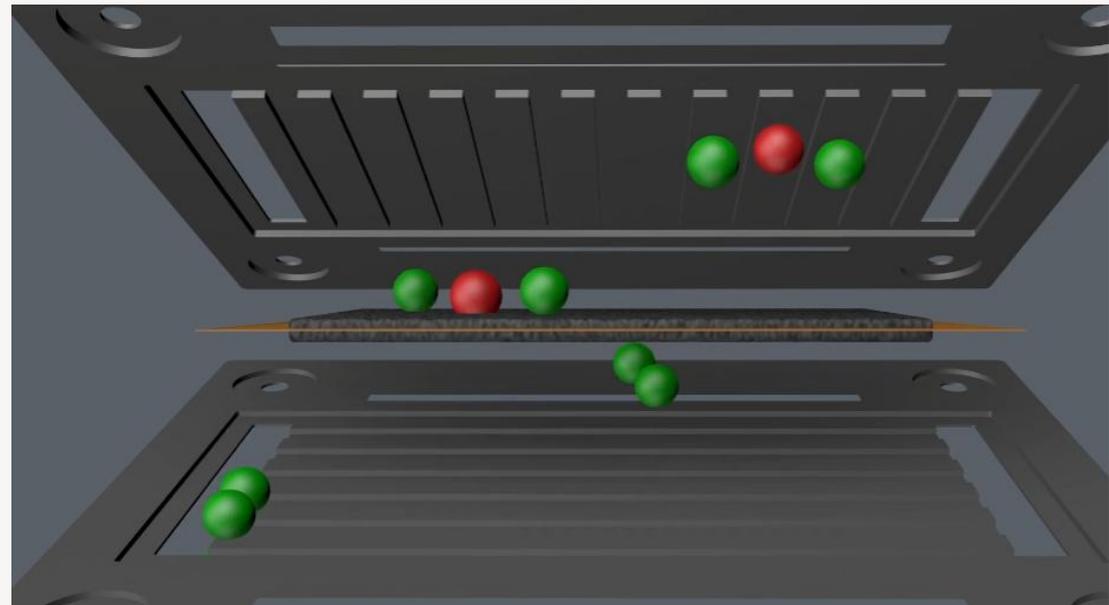
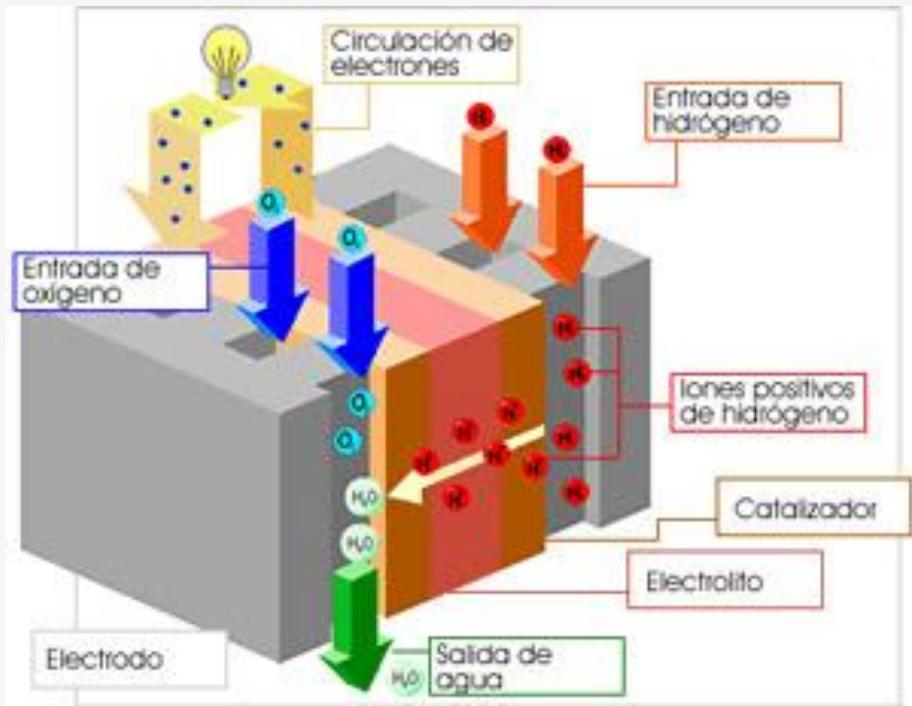
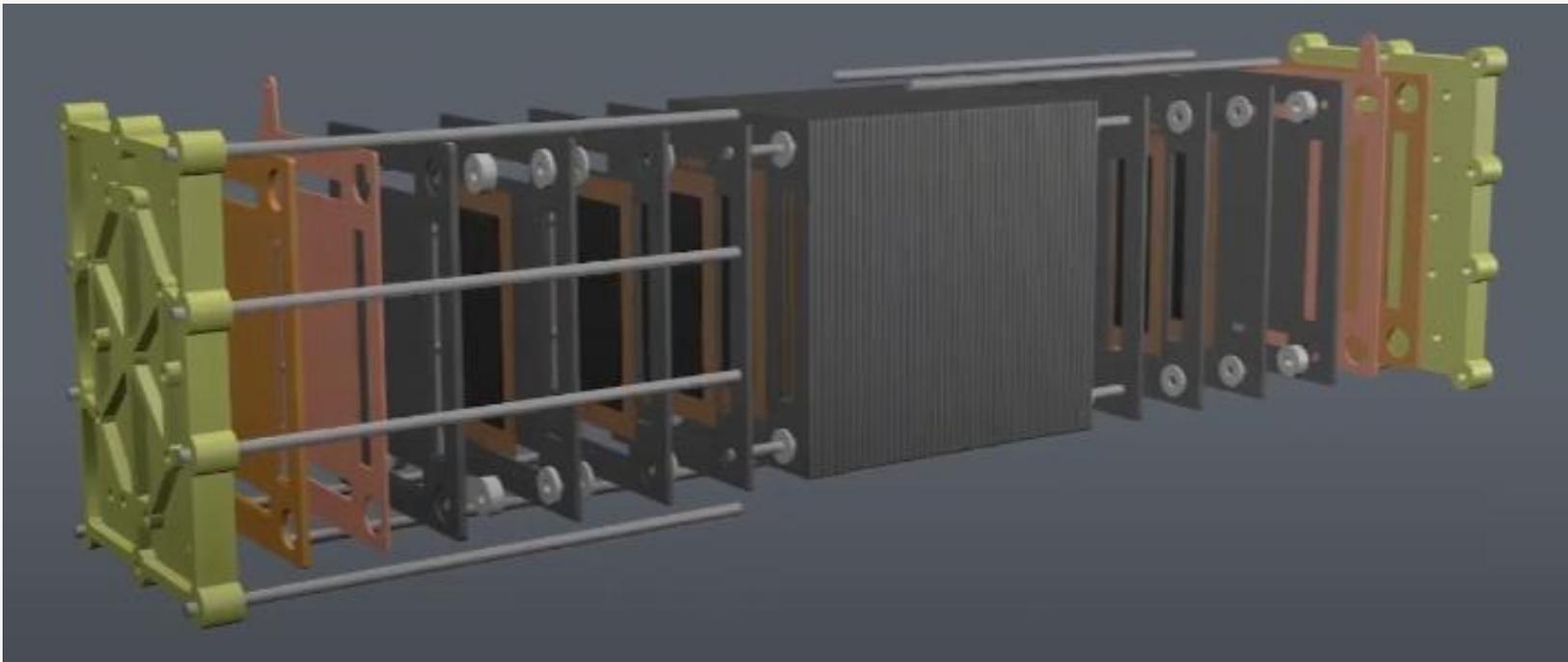


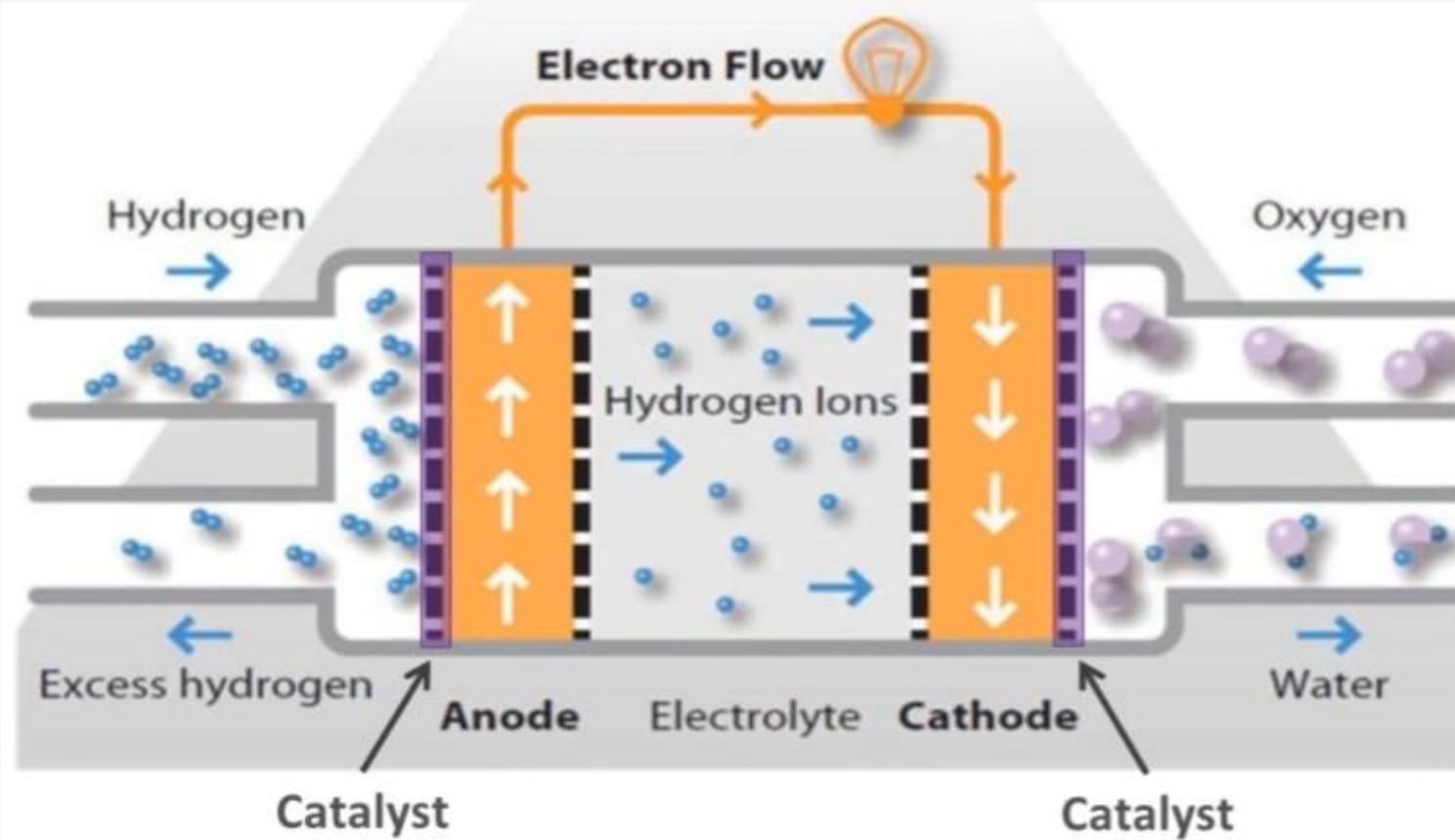


INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO
DEL AUSTRO









HYDROGEN
+
OXYGEN
=
ELECTRICITY



- **VENTAJAS**

- Altas eficiencias en la utilización del combustible.
- Emisión cero de contaminantes.
- Reducción del peligro medioambiental inherente de las industrias extractivas.
- Funcionamiento silencioso.
- Admisión de diversos combustibles.
- Altas densidades energéticas.
- Bajas temperaturas y presiones de operación.
- Flexibilidad de emplazamiento.
- Carácter modular.
- Simplicidad del dispositivo.
- Seguridad energética
- Independencia de la red de suministro energético





- **DESVENTAJAS**

- La producción del hidrógeno resulta muy costosa al no ser éste una fuente primaria.
- La obtención del hidrógeno puro supone un precio elevado.
- Alto coste destinado a los sistemas de almacenamiento y suministro (de hidrógeno, metanol o gas natural).
- Elevado gasto energético para licuar el hidrógeno.
- La producción no es en masa.
- Aun es una tecnología emergente.
- Limitaciones en el tamaño.

