

LA PATRIONETA



LOS PATRONES

1.PRESENTACION

Somos la Patrioneta y nosotros los Patrones.

El equipo lo formamos 4 miembros de 1ºBachillerato del I.E.S. Vega del Prado que estudiamos la asignatura Tecnología e Ingeniería I.

Nos definimos como un equipo muy competitivo que nos gusta la robótica, el diseño y la construcción.

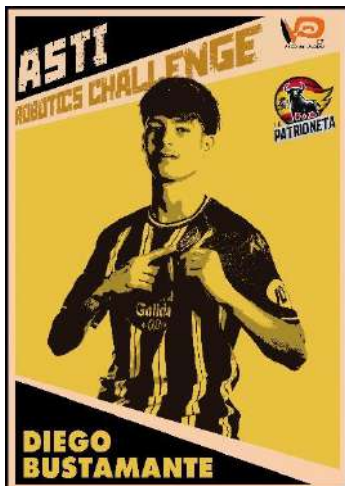
Nos presentamos:



Álvaro Sanz

“SuperSanz”

Redes sociales del equipo y encargado del diseño del vehículo.



Diego Bustamante

“Bustita”

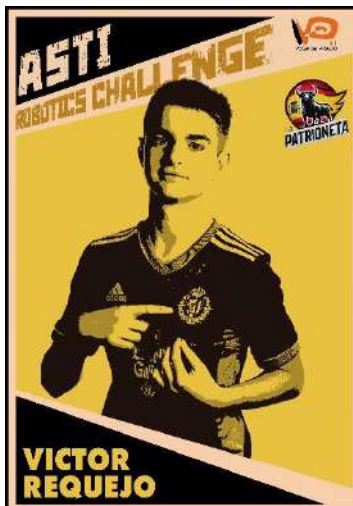
Encargado de la creación y del diseño del robot.



Enrique Gallego

“Kikote”

Creador de presentaciones, exposiciones y redes sociales.



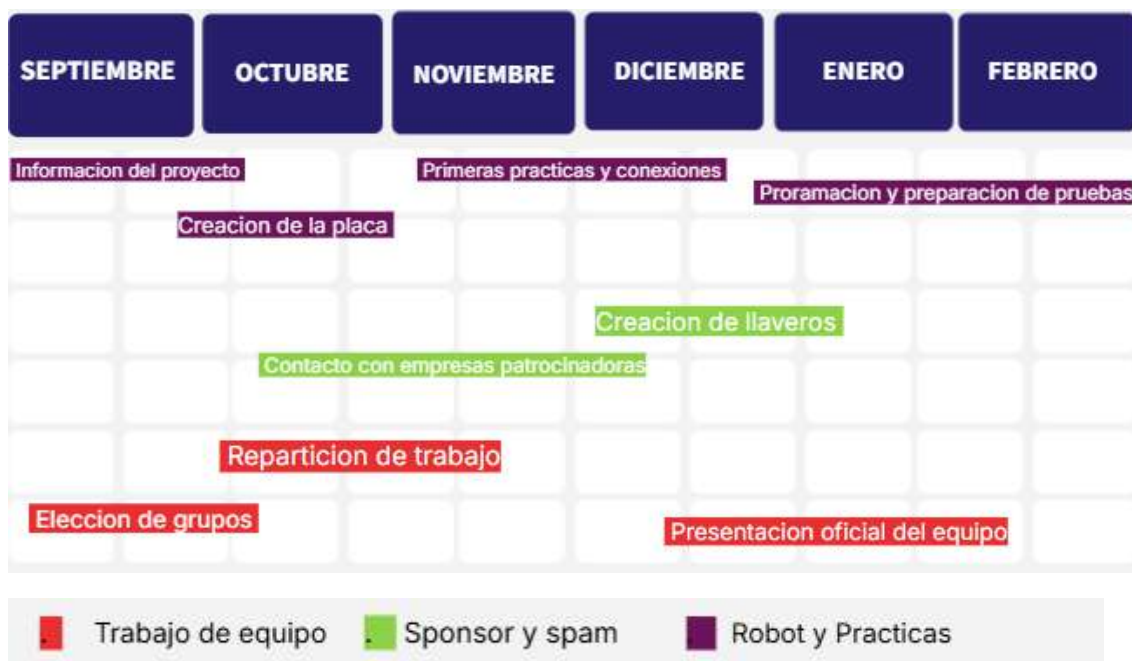
Víctor Requejo

“Requejin”

Creador de los programas y sistemas de las pruebas.

Lo que creemos que nos va aportar este concurso va a ser una gran variedad de conocimientos sobre la electricidad, informática, tecnología y construcción además de saber trabajar en equipo teniendo cada uno una especialidad y unas características que puede emplear en cada parte del proyecto además de la gran experiencia que viviremos viendo como nuestro esfuerzo da resultado y la gente nueva que conoceremos.

2.PLANIFICACION Y CRONOGRAMA



3.MONTAJE Y CONSTRUCCION

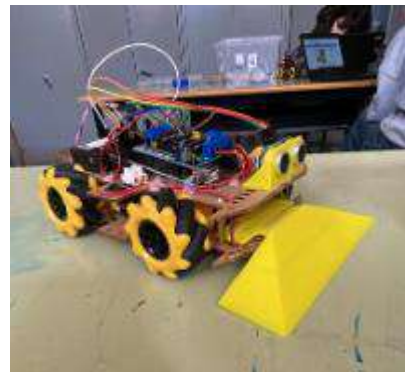
Este proyecto lo conocimos en septiembre con mucho margen para poder corregir errores. En octubre ya empezamos con la construcción del robot ya que nos entusiasmaba el proyecto, aunque solo dedicábamos una hora a la semana, puesto que teníamos que compaginarlo con otros aspectos del currículo. Queríamos empezar cuanto antes para llegar lo más preparados posibles para ganar el campeonato.

Lo primero que hicimos cuando la profesora nos habló del proyecto, fue crear un tríptico informativo, que se adjunta al final, para buscar patrocinadores. No fue tarea fácil, pero como comentamos más adelante, hemos conseguido financiar al 100% nuestro proyecto.

Tras ello, compramos el chasis del coche de Arduino y comenzamos a montarlo y a hacer pequeñas pruebas de movimiento, para ver cómo

funcionaban las ruedas. A partir de este punto, fuimos incorporando sensores y haciendo pruebas, para llegar al coche que presentamos en la semifinal.

En las siguientes imágenes se puede ver de cómo partíamos y a qué hemos llegado.



EL CHASIS: El chasis original que diseñamos para el robot resultó ser demasiado grande para ajustarse a las normas de tamaño establecidas por el torneo. Esto nos obligó a hacer modificaciones significativas en su diseño para reducir sus dimensiones y cumplir con los requisitos del evento. El tamaño excesivo del chasis no solo incumplía las reglas, sino que también afectaba la maniobrabilidad y la eficiencia del robot en los movimientos.

Para resolver este problema, optimizamos el diseño del chasis, reduciendo su tamaño sin comprometer su funcionalidad ni la estabilidad del robot. A través de ajustes estratégicos, como el rediseño de algunos componentes y la reubicación de partes internas, logramos una estructura más compacta y eficiente, que cumplía con las regulaciones del torneo y mejoraba el rendimiento general del robot.

Placa Arduino Mega: En un principio, utilizamos la placa Arduino Mega para controlar el robot, ya que hay muchos pines para la conexión de distintos elementos. Sin embargo, al probar el robot, notamos que su tamaño y la disposición de los pines no eran lo suficientemente compactos para el diseño final del chasis. Esta placa nos provocó algún problema ya que era demasiado grande. Para solucionarlo, decidimos reubicar la placa y colocarlo a un lugar más adecuado dentro del chasis, asegurándonos de que estuviera bien conectada y no interfiriera con otros sistemas. Aunque no cambiamos la placa en sí, realizamos modificaciones en el cableado y en la forma de organizar los componentes para optimizar el espacio disponible.

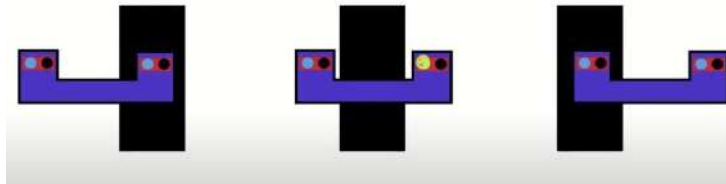
RUEDAS (Normales): Inicialmente, el robot utilizaba ruedas normales, que permiten solo movimiento hacia adelante y atrás, y giros limitados al cambiar la velocidad de las ruedas opuestas. Este tipo de ruedas es sencillo, económico y fácil de controlar, pero tiene desventajas como la movilidad limitada y la dificultad para realizar movimientos laterales o giros precisos.

Ruedas (Mecanum): Para mejorar la maniobrabilidad y precisión, se optó por las ruedas mecanum, que permiten al robot moverse en todas direcciones: adelante, atrás, lateralmente y girar en su lugar. Estas ruedas tienen rodillos ubicados en ángulo, lo que genera fuerzas en diferentes direcciones. Gracias a esto, el robot puede realizar movimientos ágiles y precisos, lo que es crucial para tareas que requieren alta precisión y maniobrabilidad en espacios reducidos. Aunque las ruedas mecanum son más complejas y caras, su capacidad para mejorar el control y los movimientos del robot compensa estas desventajas.

En nuestro proyecto, el cambio a las ruedas mecanum ha permitido que el robot realice maniobras con mayor agilidad y precisión, mejorando notablemente su rendimiento en el concurso.

Prueba del sigue líneas:

- Para esta prueba hemos usado el sensor TCRT500. Inicialmente probamos con uno y vimos que era insuficiente para seguir la línea, así que pusimos dos. El funcionamiento sería el siguiente: la línea negra siempre iría en el medio de los dos sensores, y en el caso de que detecte negro, girará hacia el lado que lo ha detectado.



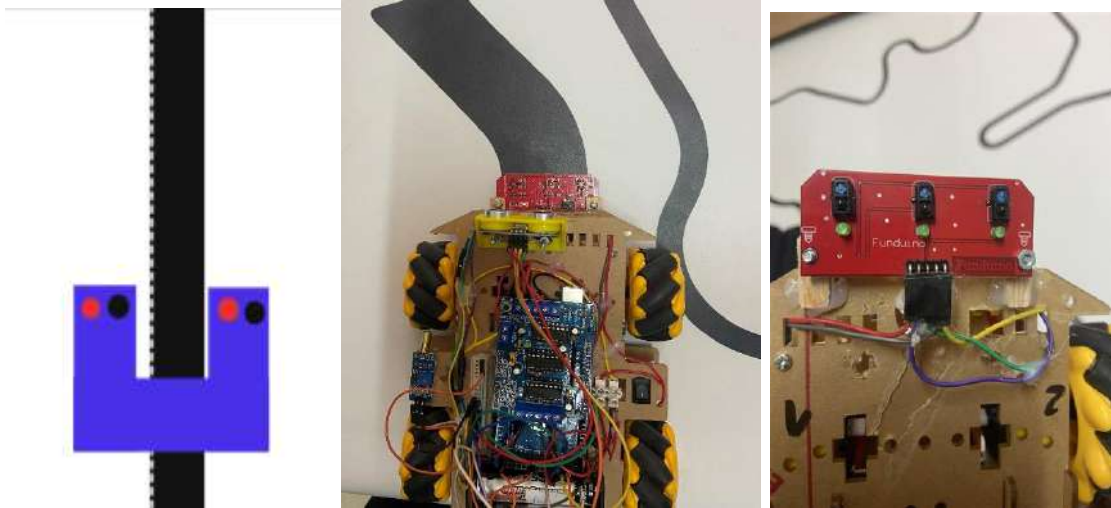
El funcionamiento era algo inexacto, y en el tapete de pruebas las curvas cerradas no lográbamos hacerlas bien, por lo que finalmente hemos puesto un array con 3 sensores.

¿En qué consiste esta prueba?

La prueba consiste en que el robot siga una línea trazada sobre el suelo, generalmente de color negro sobre un fondo blanco. El robot debe ser capaz de detectar la línea y mantenerse sobre ella, realizando giros o ajustes en su dirección para no salirse del camino.

Para lograr esto hemos tenido que colocar distintos tipos de sensores. Estos sensores detectan el contraste entre el color de la línea y el fondo. Cuando el sensor detecta que está sobre la línea, el robot ajusta su movimiento para seguirla, mientras que, si se sale de la línea, realiza un giro o corrección para volver a ella.

En nuestra prueba de sigue líneas, el robot debe realizar estos ajustes rápidamente y con precisión, de modo que pueda completar el recorrido en el menor tiempo posible sin salirse de la línea.



La mayor dificultad con estos sensores ha sido comprobar cuando emite un 0 y un 1 y realizar la programación con distintas “lógicas”.

PRUEBA DEL SUMO

Nuestra estrategia consiste en girar 180° al principio y posteriormente ir recorriendo el tapete hasta encontrar al rival. En este caso el sensor de ultrasonidos detectará al oponente y acelerará contra él empujándolo con nuestra rampa.

Añadimos un sensor de ultrasonidos, para detectar un objeto a menos de 30 cm. Para colocarlo en el coche hemos optado por buscar en Thingiverse un soporte que nos valiera. Luego lo hemos impreso en 3D.

En la prueba del **SUMO** el objetivo principal es **empujar al robot contrario fuera de los límites del tablero**, utilizando únicamente la fuerza, técnicas y la habilidad de maniobra del robot.

El tablero es circular. Los robots compiten uno contra uno cada robot tiene que tener la capacidad de empujar de manera efectiva como la agilidad para evitar ser empujado fuera del área.

Durante el enfrentamiento, los robots pueden emplear diferentes técnicas, como el uso de rampas, sistemas de tracción y programación de la respuesta ante los movimientos del oponente.

En conclusión la prueba consiste en vincular destreza, agilidad, fuerza y técnica para eliminar al oponente lo más rápido y seguro posible



*Diseño de soporte para SENSOR DE ULTRASONIDOS

También hemos usado un sensor de inclinación que contiene una bolita que al estar en una superficie inclinada esta rueda hacia abajo enviando una señal para que el coche vaya hacia atrás.



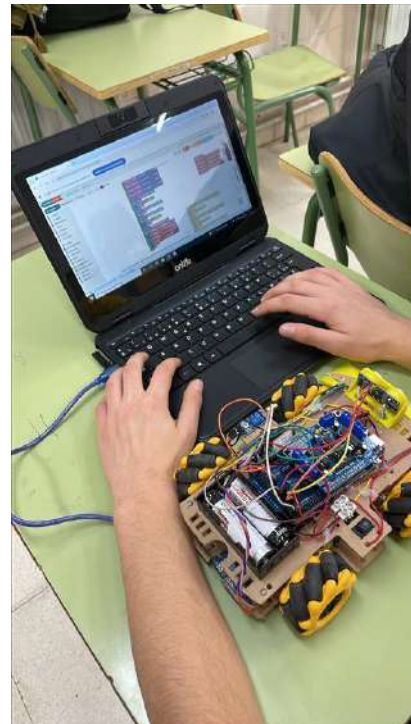
SENSOR DE INCLINACION

Hemos empleado un sensor sigue-líneas para no salirnos del tapete ya que al detectar la línea negra hemos empleado una función para que cuando la detecte vaya hacia atrás, adelante o el lado contrario al lugar del límite.

4.PROGRAMACION DEL ROBOT

Una vez acabado el montaje sobre noviembre empezamos con la programación de conceptos básicos como los movimientos hacia ambos lados que nos hacía mucha ilusión ver como nuestro robot se movía por sí solo. A medida que íbamos controlando estas habilidades empezamos a realizar programas más complejos con sensores.

Como varios de nosotros no teníamos conocimientos de programación, hemos usado la aplicación ARDUINOBLOCKS para tal fin. Es una aplicación sencilla e intuitiva, que se basa en bloques, por lo que nos ha resultado cómodo y rápido aprender a usarla e ir avanzando en nuestro conocimiento.



5.PRESUPUESTO

CANTIDAD	MATERIAL	PRECIO Und.	PRECIO Tot.
1	Chasis coche arduino	7,99 €	7,99 €
1	Array sensores de IR	2,57 €	2,57 €
2	Baterias 18650	13,99 €	27,98 €
1	Sensor ultraonidos	1,21 €	1,21 €
1	Placa Arduino Mega	38,13 €	38,13 €
1	Control Shield Motores	4,71 €	4,71 €
4	Sensores Infrarojos	1,11 €	4,44 €
1	Ruedas Mecanum Wheels 4 Ud.	9,99 €	9,99 €
1	Tornillera	3,99 €	3,99 €
1	Sensor de inclinacion	0,97 €	0,97 €
1	Cables conexiones 100Ud.	1,44 €	1,44 €
1	Pla, para impresión 3D	15,99 €	15,99 €
1	Cargador de baterias dobles	4,99 €	4,99 €

El gasto TOTAL fue de: 124,4€

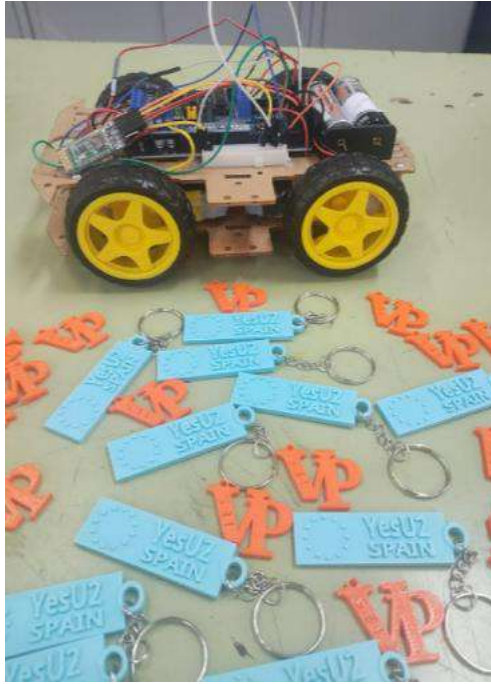
7. TESTING-VALORACIONES PRUEBAS Y RESULTADOS

A lo largo de todo el proceso de desarrollo y construcción, ha habido infinidad de errores que nos han hecho retroceder y rectificar. Por ejemplo, fallos en la conexión de cables, en las programaciones, cálculos de potencias, en la construcción también ya que nos tocó volver a hacerlo todo al colocar mal los motores o también colocar tornillos piezas en lugares que no correspondían.

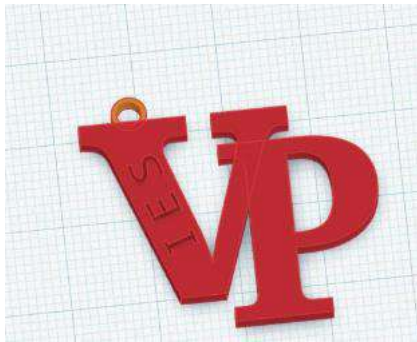
7.MODELO DE FINANCIACION

Nuestro modo de financiación a consistido en varios aspectos:

- Creación de un tríptico para buscar patrocinadores.
- Diseñar llaveros para el programa de Alumnos ayudantes del centro.



- c) Diseñar llaveros para promocionar el IES Vega del Prado. Aquí unos ejemplos, junto con el elegido.



Estos llaveros los imprimimos en 3D y los vendimos por distintos medios.

Las cantidades de llaveros y el coste de cada uno fueron:

- 30 llaveros alumnos ayudantes a 1€
- 100 llaveros IES VEGA del PRADO para el instituto a 1€
- 100 llaveros IES VEAG del prado para el AMPA: 1.5€
- 50 Llaveros IES VEGA DEL PRADO para el proyecto ERASMUS YES U2!

A 1€

El coste de las argollas de los llaveros es de 6€ cada 100.

Por lo que hemos obtenido 330€ (a repartir entre los 3 equipos que participamos), con un coste de 18€ de las argollas y otros 15€ del filamento de impresión.

Hemos obtenido 100€ por equipo para nuestro robot.

8.DIFUSIÓN Y PATROCINIO

Nuestra forma de patrocinio y darnos a conocer fue:

- Trípticos informativos con nuestro correo de contacto y redes sociales



- Carteles informativos en el instituto y zonas comunes



- Redes sociales

https://www.instagram.com/la_patrioneta?igsh=aHJkajV5bzg2dGZp

Gracias a estos métodos hemos conseguido los siguientes patrocinadores,



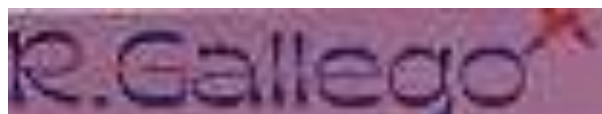
IB Imagen



Calefacciones Auto S.L.



Ric Energy



Rosa Gallego

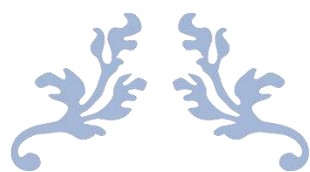


Bentanbol + Rodrigo urbanismo & arquitectura

Estos somos nosotros y esta es nuestra historia y estamos listo de ir a la competición ya que vamos con un objetivo muy claro y ese es la victoria.



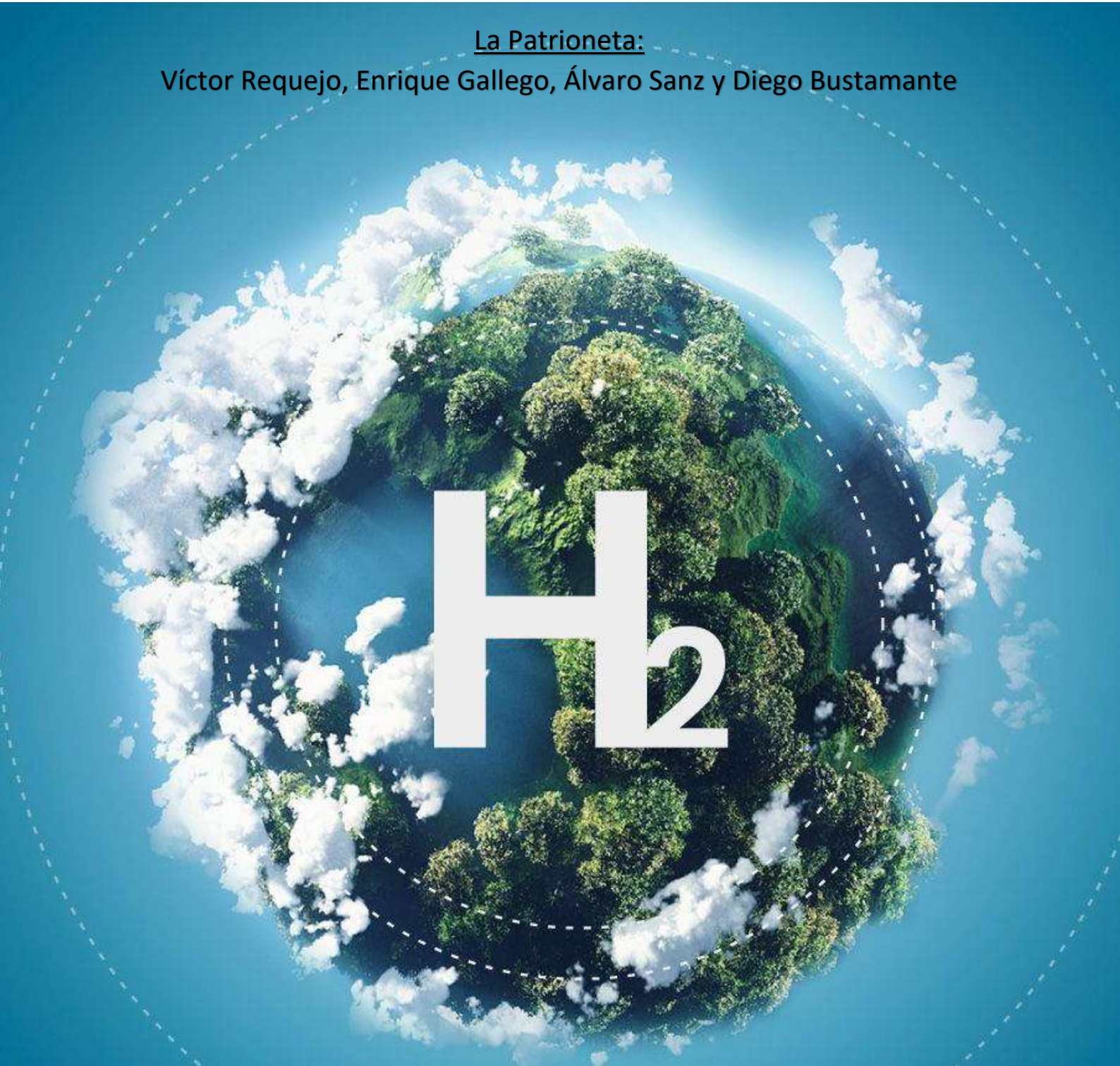
Muchas gracias a IB IMAGEN por las camisetas/equipaciones para el torneo y a todos los patrocinadores por hacer todo esto posible.



INVESTIGACIÓN HIDRÓGENO VERDE

La Patrioneta:

Víctor Requejo, Enrique Gallego, Álvaro Sanz y Diego Bustamante



H_2

1.Introducción

1.1. Contexto energético global y necesidad de alternativas sostenibles

El contexto energético global se enfrenta a desafíos derivados de la creciente demanda y la dependencia de combustibles fósiles. En este escenario, el hidrógeno verde surge como una alternativa sostenible.

El hidrógeno verde se ha convertido en una de las soluciones más prometedoras para enfrentar los desafíos energéticos y ambientales que enfrenta nuestro planeta. Este recurso tiene el potencial de transformar nuestra forma de pensar sobre la energía. A medida que el mundo busca alternativas más sostenibles a los combustibles fósiles, el hidrógeno verde emerge como una opción viable y limpia. Este tipo de hidrógeno se produce a través de la electrólisis del agua, utilizando electricidad generada a partir de fuentes renovables como la eólica o la solar. Un futuro donde nuestras ciudades se alimenten de energía limpia puede reducir las emisiones de dióxido de carbono y ofrecer una fuente de energía versátil para diversas aplicaciones, desde el transporte hasta la generación de electricidad. En este trabajo, se explorarán las características, ventajas y desafíos del hidrógeno verde, así como su potencial impacto en la transición hacia una economía más sostenible. Este análisis busca contribuir a la comprensión de un mundo más limpio y verde.

1.2. Importancia del hidrógeno verde en la transición energética

El hidrogeno verde es muy importante debido al gran uso de otros combustibles peores para el medioambiente por eso se han buscado alternativas más sostenibles y menos contaminantes.

Es decir que el hidrógeno verde es un pilar fundamental en la transición hacia un sistema energético limpio, seguro y sostenible. Aunque aún enfrenta desafíos como la reducción de costos y la expansión de la infraestructura, aspectos en los que la innovación y las políticas públicas jugarán un rol clave.

2. ¿Qué es el hidrógeno verde?

2.1. Definición y características principales

El hidrógeno verde es un combustible que se produce por la electrólisis del agua a través del uso de energías renovables. Este combustible es una muy buena alternativa ya que no emite gases como dióxido de carbono mediante su producción que dañan de manera irreparable el medioambiente.



Fuente: Iberdrola

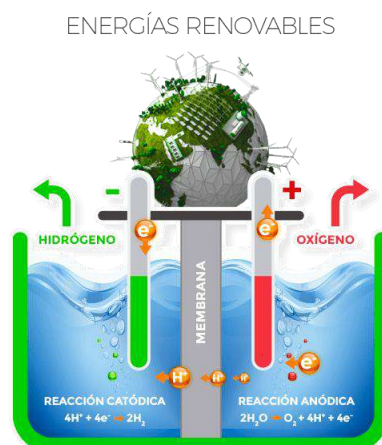
2.2. Diferencias entre hidrógeno verde, azul y gris

La diferencia principal es la cantidad de gases perjudiciales que emiten cada uno mediante su producción.

- Hidrogeno gris: emite grandes cantidades de CO2 entre otros gases ya que se produce con o gracias a combustibles fósiles.
- Hidrogeno azul: es muy parecido al gris lo único que aguanta un poco más las expulsiones de gases
- Hidrogeno verde: es el más respetuoso con el medioambiente de todos porque es producido con energía renovables y no emite gases.

2.3. Procesos de producción: electrólisis alimentada por energías renovables

La electrolisis del agua consiste en dividir las partículas de agua en los gases oxígeno (O2) e hidrógeno (H2) por medio de una corriente eléctrica continua gracias a una energía renovable ya sea eólica, hidráulica o cualquier otra.



Fuente: ideagreen

3.Ventajas del hidrógeno verde

3.1. Cero emisiones de carbono

El hidrógeno verde elimina la emisión de los gases de esa forma se ayuda a la lucha del medio ambiente y cambio climático y esto es un gran avance para el mundo porque todo el mundo tiene los ojos puestos en salvar el medioambiente y esto es una gran oportunidad.

3.2. Almacenamiento y transporte de energía

El hidrógeno verde se almacena en contenedores especiales que tienen una presión de 700 veces la presión atmosférica y -253°C debido a su baja densidad.

El hidrogeno verde se transporta mediante camiones cisterna, gaseoductos o barcos.



Fuente: q energy



Fuente: Pinterest

3.3. Aplicaciones en sectores difíciles de descarbonizar

Esto permite reducir las emisiones del transporte pesado, la industria química y la producción de acero lo cual es de gran ayuda porque estos sectores o industrias emiten mucha cantidad de contaminación

4.Desafíos actuales en la producción y uso del hidrógeno verde

4.1. Alto coste de producción

La electrólisis del agua es un proceso muy costoso ya que necesita muchos materiales y energía para su producción.

Ya que al hacer tanta falta de energía para que funcionen los electrolizadores que dividen las partículas, la zona de construcción y los catalizadores hace que aumente el costo de esta producción.

4.2. Infraestructura limitada

Hay gran escasez de las redes de transporte y estaciones de almacenamiento para su producción masiva.

Para almacenar el hidrógeno verde es necesario tener abundantes ductos, plantas de licuefacción, camiones, instalaciones de almacenamiento, compresores y dispensadores.

4.3. Competitividad frente a otras tecnologías renovables

La mayor competitividad del hidrógeno verde son las baterías de litio ya que son menos costosas y tienen una eficiencia parecida.

5. Aplicaciones del Hidrógeno Verde

El hidrógeno verde que se produce con la electrólisis del agua usando energía renovable, es muy útil en la transición hacia una economía descarbonizada. Sus características se usan en sectores estratégicos como el transporte, la industria y la generación de energía, lo que lo convierte en una solución muy variada para mitigar el cambio climático.

5.1. Transporte

El transporte es uno de los sectores donde el hidrógeno verde puede tener mayor impacto, eliminando la dependencia de combustibles fósiles y reduciendo las emisiones de gases contaminantes.

5.1.1. Vehículos de hidrógeno

Los vehículos de hidrógeno utilizan pilas de combustible para convertir el hidrógeno en electricidad y este proceso solo forma vapor de agua como residuo que no contamina por ejemplo las empresas asiáticas de Toyota y Hyundai ofrecen los coches Toyota Mirai y Hyundai Nexo, que ofrecen una durabilidad de la batería de 600km y tiempos de recarga de menos de 5 minutos o también en camiones como el Nikola Tre o el Hyundai Xcient ya están en marcha en rutas comerciales enseñando lo efectivos que son en el transporte de mercancías.

Y esto tiene muchas ventajas porque no generan emisiones locales, su batería dura más que la de los vehículos eléctricos de batería y cumplen su tarea de transportar material pesado en distancias largas.



Toyota Mirai- Fuente: DrivingECO



Hyundai Nexo- Fuente: Hyundai Worldwide

5.1.2. Trenes y aviones impulsados por hidrógeno

El mejor ejemplo de trenes impulsados por hidrogeno es el tren Coradia iLint de Alstom que se encuentra en Alemania demuestra que el hidrógeno es una alternativa viable para rutas no electrificadas. En lugar de electrificar vías, se puede usar hidrógeno como combustible y esto haría que se invirtiera menos dinero en la construcción y mantenimiento de infraestructuras.



Coradia iLint-Fuente: Alstom

Respecto a los aviones hay prueba como el ZEROe de Airbus que creen en el uso de hidrógeno para vuelos comerciales con cero emisiones antes de 2035, además hay otros proyectos para el futuro como el de la empresa Universal Hydrogen que trabaja en aviones regionales propulsados por hidrógeno líquido, reduciendo las emisiones de CO₂



ZEROe de Airbus- Fuente: Viajes National Geographic

5.1.3. Barcos

El hidrógeno ya impulsa embarcaciones como el Energy Observer, que combina hidrógeno y energía solar. esto también es un gran avance debido a que el transporte marítimo contiene una parte importante de las emisiones globales, y el hidrógeno puede reemplazar al fuelóleo pesado como combustible limpio.



Fuente: Híbridos y Eléctricos

5.2. Industria

El hidrógeno verde es una herramienta fundamental para descarbonizar industrias que dependen del carbón, el gas natural y otros combustibles fósiles que contaminan mucho, por ejemplo: En la producción de acero porque en el proceso tradicional, el carbón se usa para reducir el mineral de hierro, generando grandes emisiones de CO₂. El hidrógeno puede sustituir al carbón en este proceso. O en la producción de amoníaco y fertilizantes en las que se usa hidrógeno gris, que genera grandes emisiones.

La empresa cervecera Ambar ha creado una cerveza con cero alcoholes, cero azúcares y cero emisiones de CO₂, esta cerveza se llama Triple Zero y es la "primera cerveza" que su producción tiene cero emisiones. En Ambar aseguran que esta cerveza es como cualquier otra, con todo su sabor propio de Ambar O'0, pero sin azúcares derivados de su elaboración y de una manera más sostenible y respetuosa con el medioambiente".

Esta nueva cerveza se consigue gracias a un proceso de elaboración que parte de fermentaciones completas, en las que la levadura transforma todos los azúcares del mosto en alcohol.



Fuente: Cervezas Ambar

6. Transporte del Hidrógeno Verde

El transporte del hidrógeno verde es un desafío técnico y económico debido a sus propiedades físicas porque es un gas ligero, inflamable y difícil de comprimir, pero si que existen tecnologías adaptadas para cada necesidad como las siguientes

6.1. Transporte por tuberías

Es el método más eficiente para distribuir hidrógeno a nivel local o regional y el más usado porque se pueden reutilizar las redes de gas natural existentes.

6.2. Licuefacción

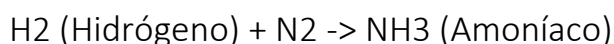
El hidrógeno se enfría a $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$ para transportarlo en estado líquido. Este método se usa mucho para transportar grandes cantidades a largas distancias normalmente en barco.

6.3. Almacenamiento en tanques presurizados

Los tanques de alta presión (a unos 700 bares) se usan para transporte terrestre, especialmente en camiones cisterna y estaciones de repostaje.

6.4. Conversión a amoníaco

Al transformar el hidrógeno en amoníaco, su transporte es más sencillo, ya que el amoníaco es más estable y ocupa menos espacio.



7. Impacto Ambiental y Económico del Hidrógeno Verde

7.1. Reducción de la huella de carbono

Una buena solución puede ser sustituir los combustibles fósiles por el hidrógeno verde en transporte e industria puede reducir emisiones de CO_2 a lo largo del tiempo.

7.2. Potencial para la generación de empleo verde

La creación y mantenimiento de las infraestructuras de hidrógeno creará miles de empleos en sectores como la ingeniería, fabricación de equipos y personal de mantenimiento. Más o menos en España, se prevé que el hidrógeno genere 300.000 en los

7.3. Comparación de costes

- *Corto plazo*: La producción de hidrógeno verde es costosa (4-6 €/kg).
- *Medio plazo*: Se espera que baje a 2 €/kg para 2030 gracias a economías de escala.
- *Largo plazo*: Será competitivo con los combustibles fósiles, especialmente si se aplican impuestos al carbono.

8.Casos de Éxito y Proyectos Destacados

8.1. Ejemplos a nivel internacional

- HyNet (Reino Unido): es un proyecto que junta la producción, almacenamiento y distribución de hidrógeno para descarbonizar industrias y hogares. <https://hynet.co.uk/>
- HyEx (Chile): exportación de hidrógeno verde hacia Asia, aprovechando la abundancia de energía solar en el desierto de Atacama. <https://www.enaex.com/era/es/hyex/>

8.2. Iniciativas en España y Castilla y León

- RIC Energy (Valladolid): esta empresa la cual nosotros ya conocemos como funciona gracias a la charla que nos proporcionaron, desarrolla proyectos de hidrógeno verde en colaboración con industrias locales y universidades, mejorando la innovación en Castilla y León, uno de estos proyecto es la construcción de una planta de producción de hidrogeno verde que se ubicará en Arroyo de la Encomienda, Valladolid, esta instalación aprovechará la electricidad generada por dos plantas fotovoltaicas cercanas, también desarrolladas por RIC Energy, para producir hidrógeno de manera sostenible y eficiente.
- Hydrogen Valley Castilla y León: esta centrada en el desarrollo de infraestructura y proyectos de investigación relacionados con el hidrógeno verde.
- Puertollano (Ciudad Real): es una planta de la multinacional Iberdrola que a su vez es la mayor planta de hidrógeno verde de Europa, utilizada para producir fertilizantes sostenibles.

8.3. Futuras aplicaciones a gran escala

- Construcción de hidro generas en toda España para vehículos de hidrógeno.
- Uso en sistemas de almacenamiento energético masivo para estabilizar redes eléctricas basadas en renovables.

9.El Futuro del Hidrógeno Verde

9.1. Innovaciones tecnológicas

- Electrólisis más eficiente: avances en electrolizadores reducen el consumo energético y los costes.
- Almacenamiento avanzado: investigaciones en hidruros metálicos para almacenar hidrógeno de forma más segura y compacta.
- Pilotos híbridos: combinaciones de hidrógeno con tecnologías solares y eólicas para aumentar la producción sostenible.

9.2. Políticas y regulación necesarias

- Regulaciones para fomentar la construcción de infraestructuras como tuberías, plantas de producción y estaciones de repostaje.
- Subvenciones para abaratar la producción inicial de hidrógeno verde y hacerlo competitivo frente a los combustibles fósiles.
- Creación de estándares internacionales para facilitar el comercio global de hidrógeno.

9.3. Perspectivas para 2030 y más allá

Para 2030 el hidrógeno verde se usará en sectores clave como la industria y el transporte pesado. España espera producir el 10% del hidrógeno verde consumido en Europa y a largo plazo alrededor del 2050, el hidrógeno verde podría representar el 15% de la energía global, eliminando más del 20% de las emisiones de CO₂ a nivel mundial.

10. Conclusiones

10.1. Relevancia del hidrógeno verde para un futuro sostenible

. El hidrógeno verde es esencial para alcanzar los objetivos climáticos y garantizar un sistema energético resiliente y sostenible. Es una gran energía alternativa que va a ser fundamental en un futuro no muy lejano.

10.2. Mensaje final y llamado a la acción

Es urgente la colaboración entre gobiernos, empresas y ciudadanos para acelerar su aplicación y construir un futuro más limpio. Cada día que pasa el planeta se contamina más y es necesaria la utilización de este tipo de energías para sustituir a las ya existentes y contaminantes energías no renovables que más pronto que tarde se acabarán.

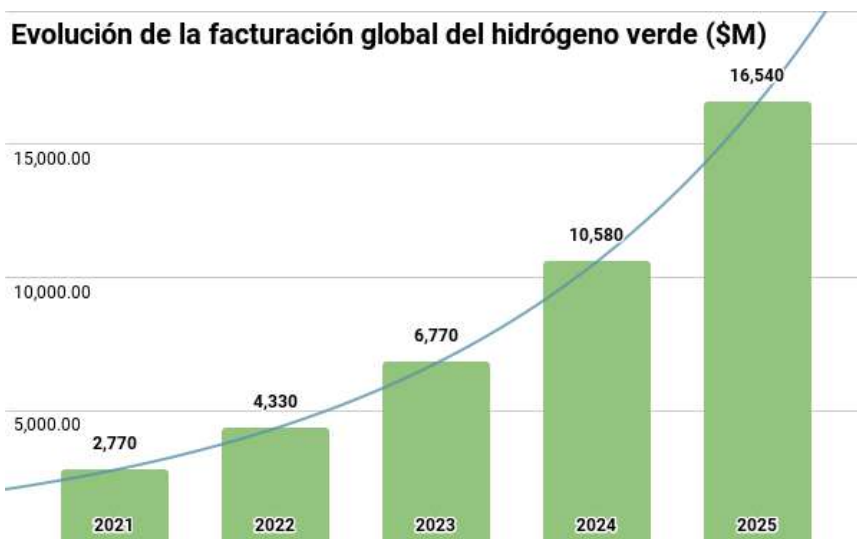
11. Anexos

11.1. Gráficos y tablas de apoyo

Tabla 3: Costo actual de los combustibles industriales

Combustible	Poder calorífico superior [Kcal/kg]	Precio [US\$/kg]	Precio para 1 MMBTU [US\$/MMBTU]	Eficiencia [%]	Precio del H ₂ para competir [\$/kg]
Gas natural	13100	0,64	13	80	1,76
LPG	11082	0,63	13,2	79	1,8
Diésel	10900	0,82	19	85	2,2
Carbón	7000	0,29	10,4	80	1,4
FO5	10300	0,46	11,3	83	1,6
FO6	10300	0,46	11,3	83	1,6
Pellets	4300	0,19	11	80	1,5
Chips	2350	0,072	11	70	1
PDM	3068	0,062	5,1	57,8	0,75
Hidrógeno verde	33916	8	59	75	-

Fuente: Induambiente



Fuente: RevistaEnergía.pe

11.2. Glosario de términos técnicos

El hidrógeno verde es un combustible que se consigue mediante electrólisis del agua.

La electrólisis consiste en utilizar una corriente eléctrica para descomponer mediante electrodos la molécula del agua en oxígeno e hidrógeno.

La descarbonización es el proceso de reducción de emisiones de carbono, sobre todo de dióxido de carbono (CO₂), a la atmósfera.

11.3. Referencias bibliográficas y recursos consultados

<https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/hidrogeno-verde>

<https://www.acciona.com/es/hidrogeno-verde/>

<https://ric.energy/>

<https://www.repsol.com/es/tecnologia-digitalizacion/technology-lab/reduccion-emisiones/hidrogeno-renovable/index.cshtml>