

	Aprovechamiento de recursos energéticos renovables no integrables en la red eléctrica. El caso de la producción de Hidrógeno.	
--	---	--

8.- CONCLUSIONES

Las conclusiones que se desprenden de este proyecto en base a todo lo desarrollado anteriormente y en mayor profundidad en el estudio económico, son las siguientes:

- o Existen diversos métodos de obtención de hidrógeno cuyos costes de obtención varían dependiendo del sistema de producción, existiendo diferencias considerables entre ellos, debido a los equipos necesarios para su obtención como sus costes de funcionamiento y mantenimiento. Aunque básicamente el coste principal es el de adquisición de los equipos para la obtención del hidrógeno.
- o Existencia de economías de escala en cualquiera de los procesos de obtención de hidrógeno, lo que hacen que los sistemas productivos sean competitivos a partir de un tamaño determinado. Por lo que puede darse el caso de que los costes de producción desciendan entorno a un 25% en plantas que dupliquen la capacidad de producción actual.
- o La composición del precio final que paga el mercado por el kg de hidrógeno no se reparte equitativamente entre los actores que forman parte del mercado. El que más porcentaje se atribuye de este precio es el distribuidor con entorno al 45% del precio final mientras que el productor solo entorno al 35%. Esto es debido a los altos costes de transporte y almacenaje para el mismo en los que tiene que incurrir el distribuidor.
- o Con los costes actuales de los equipos, el rendimiento de los mismos, los costes de mantenimiento y el coste de funcionamiento de los mismos, la producción de hidrógeno mediante electrolisis utilizando energía eólica no es rentable ni competitiva en comparación con el resto de métodos de obtención del hidrógeno. Ya que vemos que el punto de equilibrio para la producción de hidrógeno está entorno a los 7 €/kg muy por encima de los 4,5 €/kg que es lo que está dispuesto a pagar el cliente final por él.
- o Para que dicho método de producción fuese rentable y conseguir rentabilidad del mismo los costes de adquisición de los principales equipos que forman el sistema, es decir el aerogenerador y el electrolizador, tendrían que disminuir más del 30%. A su vez y en paralelo, la eficiencia global del sistema tendría que estar entorno al 90% con lo cual pasaríamos a tener aerogeneradores de de mayor potencia entorno a los 3,5 MW de potencia los cuales darían más de 2.700 horas de funcionamiento y una producción del electrolizador de más de 730 Nm³/h.

	Aprovechamiento de recursos energéticos renovables no integrables en la red eléctrica. El caso de la producción de Hidrógeno.	
--	---	--

Como consecuencia de todo lo anteriormente descrito tenemos que con la tecnología actual no es rentable la producción de hidrógeno mediante electrolisis pero si tendríamos una cantidad de energía eólica generada con la tecnología actual, la cual podría ser aprovechada en sistemas más rentables.

Tendríamos que en este caso la inversión en equipos disminuiría estando esta formada tan solo por los siguientes:

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	UNIDADES	PRECIO UNITARIO
Aerogenerador G-90 2 MW	Modelo G-90 de 2000 kW de potencia unitaria y con una altura de torre de 78 m.	1	1.900.000,00 €
Sistema de Control de Potencia: rectificador de la corriente alterna para la obtención de corriente continua.	Tensión de 1,6 a 2,2 Volts y una densidad de corriente de 1,75 a 2,1 kA/m ²	1	35.762,00 €
Instalaciones accesorias y otros.	Obra civil, tirada de tuberías, alimentaciones subterráneas y aéreas.	1	50.000,00 €

Figura 99: Coste Equipos Producción Energía Eólica. Fuente: Elaboración Propia

Inversión en equipos → 1.985.762,00 €

Donde la composición de la inversión será de:

- Fondos Propios → 700.000,0 €
- Fondos Ajenos → 1.500.000,0 €

Manteniendo todos los criterios anteriores es decir de producción de energía, amortizaciones, mano de obra y modificando los costes de mantenimiento y fungibles los cuales serán en este nuevo escenario entorno al 1% anual del total de la inversión, tendríamos que el coste de producción sería de 0,0581 €/kWh.

Con esta energía, a un coste tan bajo, y con las singularidades de este tipo de generación de la misma podemos darle otros usos sobre todo en lugares aislados. Con aerogeneradores de gran potencia como el que tratamos en nuestro proyecto los usos específicos son muy diversos como pueden ser:

Desalinización de agua marina

Lo cual es técnicamente viable según estudios del CIEMAT. Este empleo puede tener ventajas a la hora de retornar al mar de manera más repartida la salmuera, un subproducto de la desalación. Actualmente varios organismos en el mundo investigan la desalación del agua marina por energías renovables, y en concreto por energía eólica. Y no sólo investigan sino que ya existen plantas funcionando, aunque no de grandes dimensiones como las que se requerirían

	Aprovechamiento de recursos energéticos renovables no integrables en la red eléctrica. El caso de la producción de Hidrógeno.	
--	---	--

para los más de 500 hectómetros cúbicos previstos en el Plan Hidrológico Nacional.

El Instituto Tecnológico de Canarias es uno de los organismos que más trabajan en este sentido. En esas islas existen ya plantas desaladoras de entre cinco y 20 metros cúbicos al día, que abastecen de agua desalada a pequeños núcleos urbanos. Desde finales de la pasada década hay un aerogenerador en Jandía (Fuerteventura) que desala 56 metros cúbicos diarios. La versatilidad de la energía eólica permite, además, hacer una desalación modular y descentralizada, adaptarse a la demanda local o situar las plantas cerca del lugar de consumo.

Existen ventajas en el uso de la energía eólica para desalar el agua de mar, porque al tratarse de una energía que sólo se produce cuando sopla el viento, permite que sea utilizada directamente en la desalación. Si hay viento se desala y se almacena el agua dulce; y si no hay viento, se puede usar el agua almacenada. Es una manera excelente de almacenar energía, o mejor dicho, el producto directo de la energía mediante depósitos, aljibes o balsas donde acumular el agua.

Bombas Hidráulicas

El bombeo mediante el sistema eólico es la forma más sencilla y económica para hacer llegar el agua a las regiones agrarias aisladas de la red eléctrica, empleando la tecnología más apropiada para el desarrollo de la agricultura.

Utilizando la energía eólica podemos bombear agua de un pozo o salvar el desnivel desde un río, y usarla para regar una huerta o cambiar el tipo de cultivo de una parcela agraria, de secano a regadío. De la misma forma podemos utilizar un equipo de bombeo eólico para conseguir agua potable, siendo la solución más adecuada en aquellas viviendas rurales aisladas de la red que están situadas en lugares donde climatología es adversa, con vientos constantes.

Entre las ventajas de este sistema podemos destacar que recibe subvenciones, reducción del consumo de combustible. Es más cómodo, dado que disminuye la problemática del suministro de gasoil. Es ecológico, no emite contaminación.

Los tipos de bombas que se podrían utilizar son las siguientes:

- o Bomba de superficie o autoaspirante: para uso doméstico o riego por goteo, con larga vida de uso y muy bajo consumo.
- o Bomba sumergible: para pozos profundos ya que consigue gran presión de elevación, de hasta 120 m de altura, con un elevado rendimiento.

Están opciones planteadas son las más representativas que serían posibles casos a estudiar en futuros proyectos.

	Aprovechamiento de recursos energéticos renovables no integrables en la red eléctrica. El caso de la producción de Hidrógeno.	
--	---	--

Esta energía obtenida de los aerogeneradores puede ser utilizada también en la producción de energía **mecánica**, **térmica** o **eléctrica**, así entonces podemos resaltar algunos usos y aplicaciones como la molienda de grano.

Tras este estudio podemos concluir que sin un avance tecnológico considerable en el sector que aumente los rendimientos y eficacias de los equipos y una disminución del coste de adquisición de los mismos, ambos cogidos de la mano, a día de hoy la “Economía del Hidrógeno mediante Electrolisis” no es real ya que no es competitivo económicamente con el resto de fuentes de energía existentes. Por el contrario si se puede conseguir una energía eólica a un coste razonable para su utilización en proyectos más rentables. Siempre teniendo en cuenta que este tipo de sistemas las economías de escala están muy presentes.