

## MOVILIDAD SOSTENIBLE EN ECONOMÍAS LOCALES

### EXPERIENCIA DE LA ISLA DE EL HIERRO

---

**Dónde estamos:** la isla de El Hierro es la más pequeña de Canarias, 275 km<sup>2</sup> y 10.500 habitantes. Pertenece a un RUP dentro de la UE y la ultraperiferia se refuerza con la doble insularidad y la pequeña escala.

**Quiénes somos:** toda la isla es una Reserva de Biosfera declarada por la UNESCO en enero de 2000 y estamos llevando a cabo una estrategia de Desarrollo Sostenible en todos los ámbitos de actividad desde 1993. La isla tiene gran diversidad y su actividad económica se basa en el sector primario, la industria agroalimentaria, el comercio, el turismo, la construcción y los servicios públicos.

**La isla como un Sistema:** toda la planificación de infraestructuras y medidas de desarrollo económico y social están basadas en el Programa de Desarrollo Sostenible, el cual considera a la isla como un Sistema en el que los elementos del mismo (actividades, instituciones, recursos, capacidades, etc.) están conectados e interrelacionados.

Para resolver la cuestión de cómo alcanzar los objetivos de una Movilidad Sostenible con energías renovables y vehículos limpios (coches eléctricos) tenemos que concebir la cuestión como un sistema de interacciones.

El mundo no funciona como una máquina. El mundo es un organismo. El mundo funciona como un sistema con nodos, redes, interconexiones, etc.

**Acciones de Desarrollo Sostenible:** en los últimos 20 años en El Hierro ha llevado a cabo acciones de sostenibilidad en múltiples campos, entre los que destacan la gestión de residuos, la educación ciudadana para la sostenibilidad, la agricultura biológica, la pesca sostenible, la gestión del ciclo integral del agua, las energías renovables, la planificación, la ordenación del territorio, el turismo sostenible, etc.

Dentro de las acciones de sostenibilidad está la construcción de la **Central Hidro Eólica**, que abastecerá el 100% del consumo eléctrico de la isla desde fuentes de energía renovables. El proyecto consta de un parque eólico de 10 MW que produce energía eléctrica de modo fluctuante, en función de la velocidad del viento, la cual se utiliza para desalar agua de mar y bombearla hasta un depósito superior de 500.000 m<sup>3</sup> situado a 690 m de altura. El agua almacenada en altura se deja caer por una tubería hasta unas turbinas situadas cerca del nivel del mar, las cuales producen electricidad de modo acorde con la demanda de la población. El agua, una vez turbinada se almacena en un depósito inferior de 175.000 m<sup>3</sup> desde donde se bombea de nuevo al depósito superior. Así, obtenemos a partir de una fuente renovable y

fluctuante como el viento, energía estable y agua dulce para el abasto público, la industria y la agricultura

**Rendimientos en el diseño de la Central:** en los sucesivos diseños de la Central Hidroeléctrica se comenzó con una propuesta en la que las pérdidas de rendimiento entre la energía generada por el parque eólico y la obtenida en la red eléctrica era del 40%, del cual el 30% correspondía al rendimiento de las bombas y el 10% a las pérdidas de carga de las tuberías de conducción de agua

Se mejoró el sistema al colocar una válvula especial que evitaba bombear permanentemente el agua al depósito superior, pero que mantenía la tubería en carga, con lo que se ahorró el 10% de pérdidas, y la pérdida entre lo producido y lo vertido a la red se redujo hasta el 30%

Actualmente, gracias a la incorporación de los volantes de inercia al sistema de turbinado, la respuesta para generación de estas turbinas se alcanza en 6 segundos, por lo que Red Eléctrica permite verter el 100% de la electricidad generada por el parque eólico a la red (dado que tiene un respaldo con un tiempo de respuesta de 6 seg.) Las pérdidas entre lo que genera el parque eólico y lo suministrado a la red son del 0%. (en ninguno de estos tres casos se tuvo en cuenta las pérdidas de conducción eléctrica, que evidentemente existen)

Aerogeneradores directamente a la red	100% de la producción si hay respaldo (antes 15%)
Turbinado de Agua almacenada	
Volante de Inercia en Turbinas	respuesta 6 seg
Sistema Diesel	

**La importación de petróleo:** la Central Térmica que suministra de electricidad a la isla actualmente consume el 55% petróleo que El Hierro importa, mientras que los Vehículos consumen el 45% restante del petróleo importado. Naturalmente, el paso siguiente para avanzar hacia la sostenibilidad (y también para la estabilidad y rentabilidad del sistema, como veremos luego) es lograr la movilidad sostenible.

**VEHÍCULOS LIMPIOS – ENERGÍA LIMPIA:** no tiene sentido tener coches eléctricos cuya electricidad sea producida por fuentes contaminantes, por tanto, para hacer las cosas con coherencia, en un Plan de Movilidad Sostenible debemos disponer de fuentes de Energía Renovable.

**ESTRATEGIA:** en base a lo anteriormente expuesto, la estrategia de la Isla de El Hierro que queremos compartir con todos ustedes para la implantación de los coches eléctricos pasa por:

**1.- HAY ENORMES CANTIDADES DE ENERGÍA RENOVABLE Y ACCESIBLE A NUESTRO ALREDEDOR:** durante años hemos escuchado la pregunta de “¿qué pasará cuando se acabe el petróleo?” la cual equivalía a “no hay nada que hacer. Cuando se acabe el petróleo habrá un gran colapso”. Esto convenía a quienes vendían petróleo. Esa afirmación es falsa. Como ejemplos:

a) en nuestra isla con 275 km<sup>2</sup> de superficie, una pequeña franja de 0,1 km<sup>2</sup> de aprovechamiento del viento y de instalaciones de almacenamiento produce 10 MW, mientras que nuestro consumo medio es de 4,5 MW

b) la energía solar que cae sobre las carreteras de España es 22 veces el consumo del parque móvil nacional, si se aprovechara con la tecnología comercial actual de placas fotovoltaicas con un rendimiento del 13%, obteniendo 100 w/m<sup>2</sup>, y calculando sólo 4 h de trabajo eficaz al día

En cada lugar la energía, que en última instancia viene del Sol, está disponible en grandes cantidades como:

- Viento
- Energía Fotovoltaica
- Energía hidráulica
- Biomasa
- Energía Marina
- (GEOTÉRMICA, aparte)

**2.- DISPONEMOS DE CAPITAL PARA SER LOS PROPIETARIOS DE LA ENERGÍA.** Es fundamental ser conscientes del dinero que actualmente gastamos en cada isla, en cada ciudad, en cada comarca, en Combustibles para la movilidad. Este dinero sale del Sistema Económico Local y no lo volvemos a ver

a) En el caso de El Hierro, con un parque móvil de 5.997 vehículos y un gasto medio semanal de 30 €/vehículo, cada año se extraen de la economía insular 9,3 M€. Esto significa que en 7 años podemos pagar una inversión de 65,4 M€, de los cuales podemos destinar las partidas siguientes a las acciones que se detallan:

1. Generación de ER	6 M€
2. Baterías y Acumulación ER	37,5 M€
3. Ayuda a Adquisición Coches Eléctricos	17,9 M€
4. Infraestructuras de Recarga	4 M€

b) El principal del capital para las inversiones en generación de energía y acumulación lo tenemos en el gasto que actualmente

realizamos. Hay que diseñar, además, una estrategia temporal de inversiones y acciones de transformación que tenga en cuenta los intereses del capital y las Instituciones Locales que van a gestionar el sistema. En El Hierro la empresa pública que gestiona la generación de energía es Gorona del Viento, y vamos a crear otra encargada de la gestión de la acumulación y el cobro de la Energía

c) Un sistema de movilidad sostenible puede disponer, además de coches eléctricos, de vehículos que funcionen con biodiesel (obtenido a partir de algas en superficies de agua – estanques, cultivos de arroz, lagunas, etc. Estas algas producen un residuo proteico muy útil para la ganadería) y de vehículos que funcionen con bioetanol, obtenido de caña de azúcar, remolacha, etc., todos ellos con huella de CO<sub>2</sub> = 0

d) Las inversiones en Energías Renovables pueden ser financiadas en la UE a través del Banco Europeo de Inversiones en montos superiores a 50 M€

**3.- CONCEBIR LA CUESTIÓN COMO UN SISTEMA PERMITE OBTENER IMPORTANTES BENEFICIOS GRATUITOS:** el enfoque de la cuestión bajo un enfoque como Sistema nos ofrece, en el ejemplo de El Hierro, de modo gratuito varios beneficios:

- **57,6 MWh de E. acumulada** en las baterías de los Centros de Recarga, que pueden ser utilizados puntualmente para dar estabilidad a la red y mejorar la calidad del servicio

- Un amplio **almacén de agua de 325.000 m<sup>3</sup>** para el Sistema Hidráulico – Desaladoras de la isla, que permite parar la actividad de desalación en momentos de alta demanda y poco viento (las desaladoras consumen el 40% de la electricidad de la isla)

- **9,3 M€/año** para inversiones y mejora de la calidad de vida para 10.500 habitantes

- **generación de empleo** por el cambio de sistema de movilidad y por innovación

**4.- SER LOS PROPIETARIOS DE LA ENERGÍA PERMITE DINAMIZAR LA ECONOMÍA LOCAL Y CREAR EMPLEO:** Una vez pasados los 7 primeros años para amortizar las inversiones, disponemos, para una población de 10.500 habitantes, de 9,3 M€/año para proyectos de Desarrollo Sostenible y Creación de Empleo, o podemos abaratar la energía al usuario en la medida en que se decida.

El sistema de producción de Energía Renovable y la Red Eléctrica queda ahora mejorado con las características del cuadro siguiente:

Aerogeneradores vierten electricidad directamente a la red	<b>100% de la producción</b> si hay respaldo (antes 15%)
Turbinado de Agua almacenada	
Volante de Inercia en Turbinas	respuesta 6 seg
Desaladoras 40% consumo	<b>Beneficio Gratuito</b> de Almacenam. que provee el Sistema
Sistema Diesel	
57,6 MWh de Baterías Centro de Recarga	<b>Beneficio Gratuito Sistema</b>

**7.- FINANCIACIÓN DEL DESARROLLO:** con la financiación anteriormente expresada podemos avanzar con más firmeza en la puesta en práctica del Programa de Desarrollo Sostenible de la isla para generar empleo y calidad de vida

**8.- RESPUESTA A LA CRISIS:** la transformación del parque móvil local desde vehículos térmicos y contaminantes a vehículos limpios crea importantes oportunidades de empleo y es una respuesta a la crisis económica basada en la Innovación, la Competitividad, los Residuos Cero, la generación de Valor añadido y el Conocimiento. En definitiva, sigue las recomendaciones de la Economía Azul, estrategia desarrollada y puesta en práctica por el instituto ZERI y su fundador, Gunter Pauli, que se hará pública en este mes de mayo.

## CONCLUSIÓN

En definitiva:

- Disponemos de energía abundante, limpia y accesible en grandes cantidades a nuestro alrededor bajo diversas formas
- Disponemos del capital para hacer las inversiones para:
  - la generación de energías renovables
  - construir las infraestructuras para la recarga de las baterías de los coches eléctricos
  - comprar las baterías de recarga
  - pagar al usuario parte del coste de los coches eléctricos

- pagar parte del leasing o del coste de las baterías de los coches eléctricos

Ese capital es el dinero que gastamos ya diariamente en los combustibles fósiles

- Disponemos de líneas de crédito. Las entidades financieras, como el Banco Europeo de Inversiones, en programas como ELENA, tienen líneas de crédito para este tipo de acciones en energías renovables
- El enfoque sistémico presenta grandes ventajas. Cuando concebimos nuestros territorios como sistemas y hablamos no sólo de energía, sino además de agua, movilidad, alimentos, educación, empresa, sostenibilidad, etc.,etc. encontramos mejores soluciones y más rentabilidad en el conjunto y en cada una de las acciones

Cabe destacar de nuevo, como conclusión, que sin **enfoque sistémico** casi ninguno de los problemas que resuelve esta propuesta tendrían solución, y que si las distintas comunidades (islas, comarcas, ciudades, etc.) no son **dueñas de su energía** y, como consecuencia, de sus **recursos económicos** para poderlos hacer circular de nuevo dentro de la economía local, la mayor parte de los beneficios para los ciudadanos desaparecen, y los recursos locales son exportados en una sangría permanente hacia el exterior que empobrece a las comunidades locales y se acumula, generalmente, en grandes centros de poder externos.