

**Jornada 5:**

La demanda de sostenibilidad por parte de los consumidores es insaciable, lo cual significa que muchos consumidores quieren hacer lo correcto. El problema es que no siempre, el consumidor puede saber qué es lo correcto.

Por un consumo responsable, veamos cómo podemos identificar el grado de sostenibilidad medioambiental de los productos y servicios que consumimos.

**COMÓ MOVERME SIN DEJAR TODO NEGRO:**

La presión que el transporte, actualmente, ejerce sobre el medio ambiente no deja de incrementarse, especialmente la del tráfico rodado y aéreo, que crecen con enorme rapidez; y todo ello a pesar de los esfuerzos de políticos y del propio sector del transporte, por tener más en consideración los problemas medioambientales.

La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) publica en su informe TERM 2001, y de boca de su Director Ejecutivo (D. Jiménez Beltran), entre otras cosas nos informa:

*"De forma general, del informe se desprende que **el transporte en la UE es cada vez menos, y no más, sostenible a efectos medioambientales**,.....Resulta imperativo seguir trabajando en pos de un sistema de transporte más sostenible, y por ello deben redoblar los esfuerzos por integrar las consideraciones medioambientales en la política de transportes."*

**PREÁMBULO:**

El ser humano es el único animal cuyo hábitat abarca la casi totalidad del planeta (exceptuando los océanos), y que no está supeditado a una determinada área o zona (como ocurre con los animales y no digamos con las plantas). Somos animales globales y todo lo debemos a nuestra tecnología, entre ellas a las que nos permiten movernos fácilmente, y cada vez más lejos.

A Willy. Fogg (*una vuelta al mundo en 80 días*) le costó 81 días dar la vuelta al globo terráqueo, hoy se puede hacer en poco más de 11 días utilizando los mismos medios de transporte (actualizados) que utiliza el personaje de Verne (barcos y ferrocarril).

Pero hay una cosa que no ha cambiado desde los tiempos del gran novelista francés, **moverse cuesta energía**, y ésta tiene un impacto ambiental. Cuanto más nos desplazamos y más rápido lo hacemos, **más CO2 lanzamos a la atmósfera**.

**EL TRANSPORTE, NUESTRA MOVILIDAD Y EL MEDIOAMBIENTE**

El impacto del transporte en el medio ambiente es muy fuerte, entre otras cosas porque se trata de una **industria muy presente** y, utilizada en nuestra sociedad. Desde emisiones de gases de

efecto invernadero hasta la degradación del suelo y la contaminación acústica, las consecuencias son evidentes.

Las principales formas en que el transporte afecta al medio ambiente son a través de la emisión de gases contaminantes, el consumo de recursos naturales y la generación de residuos.

Los vehículos motorizados, en particular, contribuyen a la contaminación del aire mediante la liberación de dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas finas y, en otros tiempos, metales pesados (el plomo). Estas emisiones son una de las principales causas del cambio climático y las afecciones respiratorias debidas a la deficiente calidad del aire, que se dan en muchas áreas urbanas.

Además, el transporte requiere una cantidad significativa de **combustibles fósiles**, lo que implica una **explotación continua de recursos naturales no renovables**. Así mismo, se produce la generación de otro tipo de residuos como neumáticos desechados, aceites usados y vehículos al final de su vida útil. Estos desechos pueden contaminar el suelo y el agua si no se gestionan adecuadamente.

Para **mitigar el impacto del transporte** en el medio ambiente, es fundamental adoptar medidas sostenibles. Esto implica promover formas de transporte que no contaminan el medio ambiente, más limpias y eficientes, como el uso de vehículos eléctricos, el fomento del transporte público y la mejora de la infraestructura para ciclistas y peatones.

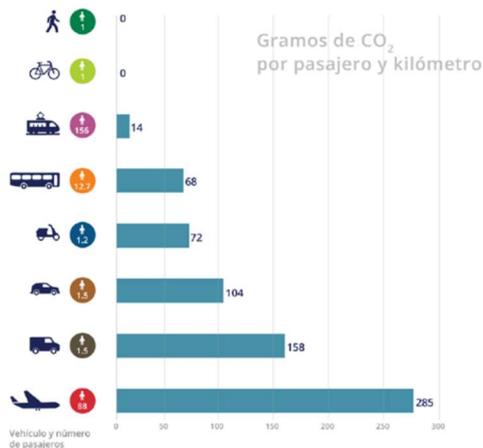
Además, es necesario **invertir en investigación y desarrollo de tecnologías más limpias** y promover políticas que fomenten la reducción de emisiones y el uso responsable de los recursos. Aún hay universidades que investigan en combustibles fósiles, subvencionadas por las diferentes empresas de gremio.

### **Medios de transportes que contaminan el medio ambiente**

El transporte es una de las principales fuentes de contaminación ambiental en la actualidad. Los **vehículos de combustión interna queman combustibles fósiles**, como la gasolina y el diésel, liberando grandes cantidades de CO<sub>2</sub>, uno de los principales gases de efecto invernadero responsables del calentamiento global. Además, los vehículos emiten NO<sub>x</sub>, que contribuyen a la formación de smog y lluvia ácida, y partículas finas que afectan la calidad del aire y la salud humana.

¿Cuál es el medio de transporte que más contamina?

Actualmente, existe una amplia gama de opciones para la movilidad, pero ¿Cómo elegir la menos contaminante, si existe la opción? **Un modo de medir, y poder comparar, el impacto ambiental es analizar las emisiones de CO<sub>2</sub> por pasajero y kilómetro recorrido.**



## Avión

El avión es el medio de transporte que más contamina de todos y por mucho. Hablamos de **285 gramos de CO<sub>2</sub> por pasajero y kilómetro** (suponiendo 88 pasajeros por avión). Es el triple de lo emitido por persona y media en un coche medio. Solo los aviones son responsables del 2% de todas las emisiones globales.

Dentro del plan España 2050 se contempla la prohibición de los vuelos nacionales a destinos que puedan realizarse en tren en viajes de menos de 2 horas y media. Esto afectaría los trayectos desde Madrid hacia Sevilla, Valencia y Alicante (por el momento). Ahora sabes el porqué de esta medida.

Además de ser el sector que más contamina, la aviación no ha hecho nada para descarbonizarse. **¿Sabes que el Queroseno de aviación no tiene impuestos sobre los hidrocarburos, cosa que si tienen los demás usos?**

## Barco

Tengamos cuidado con los barcos que se suelen dejar de lado al hablar de los medios de transporte que contaminan más, y son tanto o más peligrosos para el medioambiente que los aviones. Para que te hagas una idea de lo que hablamos los 15 navíos más grandes del mundo contaminan lo equivalente a 760 millones de coches. Increíble ¿verdad? Eso por no hablar de las emisiones **de NO<sub>x</sub> o de SO<sub>x</sub>**. A nivel general se salvan los ferris con **18 gramos de CO<sub>2</sub> por pasajero**. Los cruceros se disparan hasta los **245 gramos de CO<sub>2</sub> por persona**.

## Camión, coche y moto

Siguiendo la lógica, cuanto más grande es el vehículo, pues más contamina. Es una simple relación de peso, aerodinámica y consumo. Sí, como ya supones, los tan de moda SUVs emiten más CO<sub>2</sub> que los coches pequeños en igualdad de motorización. De acuerdo con un estudio de AEMA, **los camiones contaminan 158 gramos de CO<sub>2</sub> por persona, los turismos 104 gramos de CO<sub>2</sub> y las motos 75 gramos de CO<sub>2</sub>**.

## Autobús

Su huella de carbono es una de las más interesantes de los medios de transporte público y aún así las autoridades están trabajando por reducirla todavía más. Más de la mitad de la flota de autobuses de Madrid ya son eléctricos y en Barcelona se prevé sumar 400 nuevos cero emisiones de aquí a 2024. ¿Cuánto contaminan los modelos tradicionales? Un autobús emite unos **68 gramos de CO2 por pasajero**. Ya te avisamos que no vas a encontrar nada mejor para ir sobre asfalto, sea de ciudad o intercity.

## Metro

No se puede generalizar y por eso nos quedamos con los datos que deja **Metro de Madrid**. Al fin y al cabo, es la red subterránea más importante de España. ¿Está entre los medios de transporte que más contaminan? Bueno, ya sabes que el metro funciona con electricidad, pero eso no le libra de tener una huella de carbono. En 2019, con más de 677 millones de viajes y una distancia media por pasajero de 6.673 km, el metro de la capital arrojó **27,99 gramos de CO2 por persona y kilómetro**.

## Tranvía

No está presente en todas las ciudades, pero sí que es común y casi vital en según qué urbes (el ejemplo de Zaragoza). El tranvía siempre se ha asociado con un tipo de transporte sostenible; sin embargo, sigue dejando una huella de carbono que hay que considerar. Ojo, porque aquí influye la escasa capacidad de pasajeros que tiene cada vagón por eso del reparto. Hablamos de unos **18 gramos de CO2 por persona**.

## Tren

El gran ganador. ¿Qué medio de transporte contamina menos? Pues el tren, por supuesto. Nos referimos a los modelos más modernos y sostenibles. Imagina la cantidad de CO2 que emitían los trenes de carbón hace un siglo. Las locomotoras diésel se llevan más de 90 gramos de CO2 por pasajero y las eléctricas en torno a 45 gramos de CO2. La media, con una capacidad de 156 pasajeros por viaje, es de **tan solo 14 gramos de CO2 por persona**. Estamos suponiendo rutas en hora punta; si el tren va vacío el beneficio se nos va al traste.

## Transportes que no contaminan el medio ambiente

Si nos ceñimos a lo anterior el ganador absoluto es el tren, muy cerquita del metro. Por eso si vives en una ciudad con líneas subterráneas, esa siempre va a ser la alternativa más sostenible con la que podrás moverte. Pero ojo, que todavía hay opciones más limpias.

Nos referimos a la **bicicleta y a caminar**, por supuesto. No es algo que esté al alcance de todo el mundo por las distancias a recorrer diariamente, pero sí que es interesante para quienes viven en grandes urbes y recorren, a lo mejor, menos de 3 kilómetros en cada jornada al trabajo.

Haciendo esto, además de **reducir tu huella de carbono** casi a cero (hay que tener en cuenta el resto de consumos que haces durante el día), estarás ganando en salud. Se dice que caminar 4500 pasos al día **incrementa la longevidad**. Es el mínimo recomendado y a partir de ahí se multiplican los beneficios.

Es importante destacar que, aunque el impacto del transporte en el medio ambiente es muy alto, también es una parte fundamental de nuestra sociedad y economía. Siendo conscientes de esto, es crucial tomar medidas para reducir su repercusión.

## CUANDO EL COCHE FUE LA SOLUCIÓN

Primero a pie, después con la ayuda de los **animales, los barcos de vela y no digamos las galeras**; son ejemplos de tecnologías utilizadas para nuestra movilidad hasta el siglo XVIII. A partir de este siglo la **“máquina de vapor”** entra en protagonismo y el consumo de carbón igual; pero esta solución se impuso en transportes de masas como son los barcos y el ferrocarril, es decir, tiene una vertiente de sostenibilidad.

Pero añorábamos ser autónomos. Por ello, a finales del siglo XIX aparece **el coche propulsado con motor de explosión interna**. Este medio de transporte alcanza, a comienzos del siglo XX, con **el Ford T la expresión de la “libertad” al alcance de todo el mundo**. La aparición del coche no fue del todo negativo; imaginad la cantidad de “mierda” de caballo que había en una gran ciudad antes del uso del vehículo de motor de explosión; por no decir la cantidad de hectáreas necesarias para “el biocombustible” (cereales y heno) que mueve a los equinos.

El coche es el protagonista de nuestras vidas, nos permite ir al trabajo, llevar a los niños al colegio, ir de vacaciones, etc. Además, sólo tienes que mirar a tu alrededor, todo está preparado para él: Carreteras, calles, aparcamientos y hasta restaurantes.

El coche no sólo nos permite libertad de desplazamientos, también infunde una imagen, **un indicador de estatus social**; pero ¿A qué precio? Y no me refiero al coste de adquisición y el de mantenimiento.

En primer lugar, un coche quema combustibles fósiles como la gasolina y el gasóleo, lo que implica la emisión de gases de efecto invernadero y otros contaminantes. Pero con anterioridad, también era necesario el Plomo como antidetonante. Este metal pesado es muy tóxico ya que provoca enfermedades neurodegenerativas como el “Saturnismo”.

Veamos ahora como podemos hacer un consumo responsable de la movilidad, empezaremos por lo que nos es más familiar y común: LA COMPRA DE UN COCHE.

## ¿Qué es mejor DIESEL o GASOLINA?

No hace ni 15 años se nos dijo, por activa y por pasiva, que el diésel era mejor para el medioambiente. Y no es del todo mentira, ya que un diésel es más eficiente energéticamente hablando (menor consumo y mayor extracción de energía por volumen de combustible, menor emisión de CO2 por km), además y debido a su funcionamiento, este tipo de motores tiene una mayor durabilidad (menos revoluciones, menos piezas, etc) que el de gasolina. Pero, el diésel, emite más óxidos de nitrógeno y partículas (carbonilla), y por si fuese poco, hace un tiempo la Volkswagen nos engaña, incumpliendo el límite de emisiones marcado por la ley. **La política**

**Europea da carpetazo a estos vehículos en el 2035;** es decir no se podrán adquirir este tipo de coches, pero se podrán seguir utilizando los que hasta ese momento existan.

### Y ¿Más allá de la gasolina?

No se puede decir que sean de los más populares, y lo más seguro, ni te has percatado que hay automóviles que no consumen ni gasolina, ni gasóleo.

Otras alternativas, que se podrán transpolar a otros medios de transporte:

- **El Gas Natural Comprimido y Gas Licuado del Petróleo:** El primer combustible es Metano, el segundo una mezcla de propano y butano. Ambos combustibles tienen mayor rendimiento energético que la gasolina o el gasóleo, y emiten menos contaminantes, además son más baratos (tienen menos impuestos). Los coches con esta motorización se catalogan como ecológicos.  
Por el contrario, son motores más caros (se fabrican muchos menos), tienen una ITV específica. Sus combustibles son fósiles, por tanto, comparten los mismos problemas medioambientales. Tienen menos autonomía y los puntos de abastecimiento son muy pocos.  
En definitiva, esto es un PARCHE y no una solución, pero menos da una piedra.
- **Coches híbridos:** Son los vehículos que están de moda. En esta categoría nos encontramos con dos tipos de automóviles: El híbrido a secas y el híbrido enchufable. Ambos tienen dos motores, uno térmico convencional y otro eléctrico, la diferencia radica en el que el primero sólo tiene depósito (las baterías se recargan con el motor de gasolina, o con la energía de frenado); los segundos también lo hacen, pero tienen un enchufe. Ambos son PARCHES, ya que siguen consumiendo combustibles fósiles....pero, puedes sentirte más ecologista.
- **El coche eléctrico:** Es el coche ecológico por antonomasia, no hacen ruido, no polucionan siempre que lo que salga del enchufe provenga de fuentes renovables. Somos un país con un mix eléctrico cada vez más decantado (y subiendo) hacia las energías limpias, y esto va a favor de la movilidad eléctrica sostenible. Además, si actualmente todos los coches fuesen eléctricos, nuestro actual sistema de distribución eléctrica no sería capaz de abastecerlos, ni tampoco las centrales de producción (tendríamos que hacer más térmicas, cambiando simplemente las emisiones de sitio). Con otro tipo de acompañamientos, como veremos más adelante, el coche eléctrico puede ser una SOLUCIÓN.

- **Los biocombustibles:** ¿Podemos hacer que el coche funcione con productos agrícolas? Recuerdo que el 2007 G. Bush anunció que destinaba una parte de la producción de maíz a la producción de estos biocombustibles, como consecuencia el precio del maíz a nivel mundial subió y hubo más personas que pasaron hambre.

¿Qué ventajas encierran los biocombustibles?

Tenemos un balance de CO<sub>2</sub> nulo, es decir los vegetales necesarios para su producción necesitan el mismo CO<sub>2</sub> que producirá la quema de estos combustibles; por tanto, tanto ensucio, tanto limpio, el CO<sub>2</sub> no se acumula en la atmósfera. Así mismo, hay una disminución de otros contaminantes como el óxido de Azufre (lluvia ácida), podemos producirlos localmente con lo que no dependemos de otros países y su manejo, y almacenamiento, son más seguros que el de los combustibles fósiles.

Ahora viene “Paco con las rebajas”: Para producir estos biocombustibles tenemos que cultivar y para ello necesito fertilizantes y pesticidas (emisiones de óxidos de nitrógeno), labrar, sembrar, cosechar, transportar, fermentar, destilar, y todo ello tiene un coste energético y unas emisiones de CO<sub>2</sub>. Alguien dirá: Cultivemos de forma ecológica ese maíz.....no sacaremos biocombustible ni para un ciclomotor. Con la tecnología actual se invierte más energía en generar un litro de biocombustible que la que encierra éste. Además, como he mencionado anteriormente, si destinamos a este fin parte de las tierras de cultivo habrá menor producción destinada a alimentos, excepto que aumentemos rendimientos (más fertilizantes, pesticidas y agua) o sigamos deforestando; sólo hay una excepción positiva, utilizar deshechos de cultivos para este menester; de esta forma no retiraremos “alimentos” del mercado.

Entre los biocombustibles más populares encontramos:

*El bioetanol:* Se obtiene por fermentación alcohólica de los azúcares de la caña de azúcar, de la remolacha y de los cereales.

*El biodiesel:* Deriva de aceites vegetales como el de girasol, colza y soja. Es una alternativa más realista que el bioetanol, ya que los vehículos diésel no precisan de retoques

*El biogás:* Se trata de un biocombustible gaseoso que se obtiene a partir de residuos biodegradables y que puede ser purificado hasta alcanzar una calidad similar a la del gas natural, para su uso como biocarburante o gas de madera. Dentro de los biogases, encontramos el biopropano.

Estos biocombustibles no son una solución que pueda desplazar a los combustibles fósiles, pero son una pequeña ayuda ya que sustituyen a una parte de estos últimos (5%-10% aproximadamente).

- **El hidrógeno:** El hidrógeno es, en principio, la panacea de los combustibles alternativos, ya que puede almacenarse en estado gaseoso o líquido y distribuirse a través de gaseoductos, pudiendo ser un sustituto del gas natural, y no emite gases de efecto

invernadero en su combustión. El hidrógeno **se puede “quemar” en un motor térmico** y así mismo, se puede utilizar en **una celda de combustible para producir energía eléctrica**, ambos métodos producen como subproducto agua.

Entonces, **¿cómo es posible que no se haya convertido ya en la alternativa estrella en nuestro camino hacia un modelo energético sostenible?** El subyace en el coste y en la dificultad de producción. A pesar de ser uno de los elementos más abundantes de la Tierra, el hidrógeno no es fácil de obtener, pues no encontrarse de forma aislada en la naturaleza, sino que se genera a partir de otras sustancias que lo contienen, entre ellos el agua, el carbón y el gas natural, es decir es un vector. La forma ideal de producirlo sería obtenerlo directamente del agua (sustancia presente en el 70% del planeta), para lo cual sería necesario llevar a cabo un proceso denominado **electrólisis**, que consiste en la descomposición de las moléculas de agua ( $H_2O$ ), en oxígeno ( $O_2$ ) e hidrógeno ( $H_2$ ). Sin embargo, generalmente es este un proceso costoso para el que se **necesita mucha energía eléctrica** (que en la mayoría de los casos no procede de fuentes renovables) para alimentar los electrolizadores.

La dificultad para obtener hidrógeno 100% limpio ha llevado a los productores a clasificar el producto resultante en función de su valor sostenible. De este modo, el hidrógeno gris, el más utilizado actualmente (por ejemplo, en la industria química o en las grandes refinerías de petróleo) es el menos respetuoso con el medio ambiente, pues su generación sigue requiriendo de combustibles fósiles como es el gas natural. Como alternativa, el 'hidrógeno azul o bajo en carbono' sigue requiriendo de combustibles fósiles, pero emite menos carbono, pues este se retira con un método llamado “captura y almacenamiento”, el cual retrae  $CO_2$  de la atmósfera.

La opción más ecológica es el **“hidrógeno verde”**, producido a partir de energías renovables, una alternativa 100% sostenible que, sin embargo, es la menos común del mercado. La producción de hidrógeno podría ser rentable si se utilizase todo el exceso de energía renovable que no se consume, y que, por tanto, no puede almacenarse y se pierde. Se denomina **“hidrógeno rosa”** aquel que la electricidad para la electrolisis del agua, procede de fuentes de electricidad no renovable.

Actualmente obtener 1 kW en hidrógeno verde requiere de la inversión de hasta 5kW de energía eléctrica; la causa radica en la ineficiencia de los electrodos de los electrolizadores. El campo en **la investigación de electrodos cada vez más eficientes es de un gran interés, ya que en ello radica la verdadera sostenibilidad del hidrógeno**. La obtención de hidrogeno con energía eléctrica renovable sobrante es una forma de almacenar esta última.

Aún de esta manera, la utilización del hidrógeno no estaría exento de otros problemas. Para almacenar el **hidrógeno hay que enfriarlo y presurizarlo** en tanques especiales, es decir debemos invertir más energía en estos procesos.

Actualmente, “casi todo” el hidrógeno que se produce se destina a la producción de fertilizantes por medio del ciclo Haber-Bosch; si destinamos hidrógeno para la movilidad y el transporte, a los abonos agrícolas les habrá salido una competencia y, por tanto, tendrán que subir de precio, y con ellos los alimentos (hambre).

**Algo anecdótico:** Grenpeace tiene dos empresas subsidiarias “Energy Eg” y “Planet Energy GmbH”, que se dedican a la producción de electricidad con “estrictos requisitos ambientales”. Para cumplir este fin utilizan energía eólica para la producción de hidrógeno y fermentadores para la producción de biogás. ¿Hasta que suena bien? Hasta aquí, sólo el 1% del hidrógeno utilizado es verde, el resto viene.....del Gas Ruso. Es una situación de máxima hipocresía; si les preguntas te dicen que no hay tecnología que permita hacer más (curioso lo mismo que hemos deducido nosotros hasta ahora), pero te pintan algo de verde sin serlo; es decir como si vas a un restaurante vegetariano y te sirven panceta porque es más barata que la verdura. Y además ¿No es una asociación sin ánimo de lucro?

- **Los electrocombustibles o e-fuel:** Son carburantes sintéticos que se producen a partir de agua y dióxido de carbono. Por tanto, son combustibles para motores de explosión interna (como los de gasolina, diésel y biocombustibles). Pero su nombre deriva de que es necesario electricidad para sintetizarlos, y esta debe proceder de fuentes renovables como la solar o la eólica, para ser medioambientalmente interesantes. Dicho sea de paso, también es una manera de “almacenar” energía eléctrica de fuentes renovables cuando éstas la producen en exceso.

Del agua obtenemos el hidrógeno necesario mediante hidrólisis, usando la electricidad de las fuentes renovables. El dióxido de carbono se obtiene directamente del aire mediante el método Direct-Air-Capture. Este método consiste en usar grandes ventiladores que hacen que el aire pase por filtros que atrapan el dióxido de carbono. Cuando combinamos el hidrógeno y el dióxido obtenido, generamos metanol.

Los electrocombustibles se catalogan como “**combustibles neutros**”. Esto quiere decir que son combustibles que sí que emiten CO<sub>2</sub>, pero es el mismo que se ha extraído para producirlos, por lo tanto, no estaríamos emitiendo más CO<sub>2</sub> del que ya había, es un ciclo cerrado como el de los vegetales. Pero con ello no quiere decir que no contaminen, como cualquier combustible usado por un motor de explosión interna, seguirán produciendo óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono. Actualmente serían los combustibles más caros, y su balance energético es muy discutible, ya que en según qué situaciones (como el transporte ligero) es más factible almacenar la energía eléctrica en una batería que en producir un e-fuel (para producir un kW en un electrocombustible, debo invertir varios Kw de electricidad, los cuales se pueden meter directamente en la batería de un coche o camión). Con los electrocombustibles repostaríamos en el mismo tiempo y en las mismas gasolineras que ahora lo hacemos, además de tener una mayor autonomía que un vehículo 100% eléctrico, y no es necesario hacer modificaciones en los actuales motores térmicos.

En conclusión, los electrocombustibles, aunque parece que se han ganado el poder ser comercializados a partir de 2035, momento en el cual ya no será legal fabricar motores para quemar combustibles fósiles (acuerdos sobre la descarbonización en la UE). La industria de motores térmicos empuja, “viste hermosamente” este tipo de combustibles y seguir con su negocio. Particularmente, los e.fuel (electrocombustibles) los veo

interesante como vector de almacenamiento de energía eléctrica en exceso procedente de fuentes renovables.

***Si el 10% de los actuales coches europeos se pasaran al consumo de electrocombustibles, tendríamos que aumentar la superficie fotovoltaica, la extensión de Dinamarca.***

### **Las alternativas energéticas vs todo tipo de transportes.**

Como podemos deducir de lo anteriormente expuesto y utilizando como premisa básica **la eficiencia energética**, no existe un “Santo Grial” como alternativa a los combustibles fósiles convencionales utilizados en el transporte, de inmediata aplicación. Pero podemos intuir cual es el “mejor combustible, medioambientalmente hablando, para cada medio de locomoción”:

- Para el coche particular (sobre todo para uso urbano), furgonetas, motocicletas, autobuses y camiones, el mejor vector energético a aplicar es el eléctrico por medio de acumulación en baterías. Para dar esta solución como correcta es necesario que la energía provenga de fuentes renovables (sino sólo haremos que cambiar emisiones de sitio) y aumentar los puntos de recarga de vehículos. Al ser el transporte por carretera el que más contaminación produce, es primordial realizar esta transición con la mayor celeridad posible.
- Para elementos que precisan mayores prestaciones como es la aviación, los electrocombustibles es lo que mejor se adapta. También se puede usar biocombustibles avanzados, pero su disposición es limitada y una mayor producción repercute en otros sectores como es el de alimentos. El uso del hidrógeno también sería interesante, pero los depósitos de almacenaje es un problema. Todas estas soluciones son medioambientalmente positivas, pero son mucho más caras económicamente (se repercutirá en el precio del billete, cosa muy interesante).
- Para barcos en primer lugar, deben usarse (obligatoriamente) combustibles de mayor calidad, así como aumentar la eficiencia energética evolucionando técnicamente (mejores hélices, mejor hidrodinámica, apoyo eólico, etc). Los electrocombustibles y el hidrógeno son unos sustitutos interesantes para grandes trayectos, para otros más cortos la electrificación por medio de baterías es factible para llegar a la descarbonización.

## EL COCHE, ¿UNO MÁS DE LA FAMILIA?

Para un momento, observa a tu alrededor: Calles y avenidas diseñadas para el uso del automóvil, aparcamientos, carreteras, autopistas, restaurantes, centros comerciales, etc. Podemos llegar a pensar que “la cultura del automóvil ha alterado nuestras vidas, lo absorbe todo”.

Sigue observando, ahora estamos en un atasco. ¿Cuántas personas hay en cada coche? En la inmensa mayoría, sólo una. Si en los vehículos fueran cuatro usuarios, no existirían los atascos, liberaríamos el 75% de las vías públicas de coches.

¿Has parado a pensar cuánto pesas tú y cuánto pesa tu coche? Un coche medio tiene un peso de 1200-1500Kgr.....¡Para llevar tus 70 Kgr! Veamos otros pensamientos, respecto al coche, que no tenemos:

Tu amigo aparca su vehículo en la calle (que es un bien público), tú tienes tu plaza de garaje (que es un bien privado), pero ¿No pagáis los mismos impuestos?

Te compras un coche nuevo, el concesionario necesita un tiempo para realizar varias gestiones (entre ellas matricularlo), supongamos que son cinco días. En este intervalo de tiempo tu contexto económico cambia radicalmente por algún motivo, necesitas vender el coche. Descubres que sin haberlo sacado de la “casa” ha perdido gran parte de su valor: **El coche es un producto financiero muy “Tóxico”**.

Si seguimos haciendo “cuentas” (seguros, reparaciones, ITVs, etc) a la mayoría de nosotros nos saldría más barato usar un coche de alquiler o hasta un taxi. Entonces, **¿Por qué nos empeñamos en tener coche?** Para poder responder tenemos que fijarnos en un valor nuevo: El emocional.

**Tener un coche grande y caro es una forma de decirle a todo el mundo que tienes éxito** en la vida, es un índice de estatus social; en esto nos parecemos a los pavos reales....¡Qué plumaje! Del anterior razonamiento surgen muchas irracionalidades: ¿Por qué adquirimos coches de grandes prestaciones sino podemos ir a más de 120 Km/h? ¿Por qué adquirimos monstruosos, y super-contaminantes todoterreno para llevar (sólo) a los niños al colegio? Si nos gusta la naturaleza ¿Por qué la visitamos en un 4X4? Y seguimos comprando SUV, todoterrenos y crossover, sólo porque están de moda.... con la que nos está cayendo encima. Ah, que son eléctricos!....Ah, pero los coches eléctricos grandes no pesan (hay corresponsabilidad entre peso y consumo).

## TÉRMICO o ELÉCTRICO, ¿QUÉ COCHE CONTAMINA MÁS?

El debate entre los entusiastas del vehículo térmico y los partidarios de los vehículos totalmente eléctricos es constante. Si, a priori, la electricidad se está mostrando como la «solución total» frente a la contaminación por su nulo impacto medioambiental durante el uso del vehículo, también es criticado por contaminar más en la fase de producción de su batería y generación de electricidad.

El Consejo Internacional de Transporte Limpio (ICCT), acaba de publicar los resultados de un estudio sobre el nivel de emisiones contaminantes de los automóviles en China, Europa, India y Estados Unidos, los cuatro principales mercados internacionales. En este caso, el ICCT ha tenido en cuenta **todo el ciclo de vida**, es decir, desde el proceso de producción del vehículo hasta el mantenimiento del mismo, pasando por su consumo, producción de baterías y producción de energía.

**El balance general se inclina claramente del lado eléctrico.** Teniendo en cuenta el mix eléctrico (o el porcentaje de renovables) es diferente según países; en Europa, el nivel de emisiones de un automóvil eléctrico a lo largo de su existencia es un 66-69% más bajo que el de un automóvil térmico, mientras que en EE.UU es de un 60-68%, en China del 37-45% y en la India del 19-34%.

***Hoy en día, el automóvil es el elemento en movilidad que más contribuye a la contaminación atmosférica. Este problema de contaminación no sólo es una cuestión de tecnología, o de tipo de combustibles, sino de mentalidad.***

Algo tenemos que hacer.... A igual que hemos hecho todo y por el coche, también podemos hacerlo por un transporte público.

#### CAMIONES Y TRENES.

Prácticamente todos los artículos de cualquier tienda, o establecimiento, han llegado ahí en un camión.

En nuestro país, el transporte de mercancías se realiza mayoritariamente en camiones. No es de extrañar, tenemos una importante, y de calidad, red de autovías (la tercera del mundo), también poseemos una extensa red de ferrocarriles; pero sólo el 2% de las mercancías se hacen por este último medio (el 3,5% se realiza en barco). La media en Europa, del transporte ferroviario de mercancías, es del 18% (Alemania lo hace hasta el 25%) y Estados Unidos llega al 45%.

Sabemos que el transporte ferroviario es mucho más barato que el realizado por carretera; se calcula que los costes de transporte podrían bajar un 90% si se efectuasen en tren, con lo que supondría para la competitividad de nuestras empresas y para el medioambiente.

Y si todo son ventajas **¿Por qué en España se transporta tan poco en tren?** Son varios los motivos:

- Una mala planificación de la red viaria (vías que no llegan a ninguna parte, y vías que no llegan a donde deben), tramos de vía única, bajo índice de electrificación y numerosas vías y material rodante en mal estado.
- Un ancho de vía, excepto en el AVE, no estandarizado; lo que dificulta el transporte desde y hacia el extranjero.
- La administración del ferrocarril corresponde a una sola empresa, no hay competencia (no se trabaja por la noche, se fletan trenes "cortos" por deficiencias en el material, etc.)
- La red AVE de pasajeros, ha absorbido y absorbe todos los medios del presupuesto, olvidándose de una mejora en la vertebración y la calidad de la red secundaria (qué se diga a los extremeños y a los de Teruel). Podríamos decir que nuestros políticos sólo

tienen ojos para el AVE (somos un país de turistas, pero un Alaris hace lo mismo por mucho menos).

Todas estas circunstancias llevan a entregas con retraso, y en logística el “tiempo es oro” ( en distribución es más importante la puntualidad que la velocidad); por ello muchos empresarios optan por soluciones como el camión, aunque sean más caras.

Si queremos descarbonizar el transporte de mercancías sería más efectivo instalar vías de ancho mixto y modernizar los trazados, hacer trenes largos, poner vías dobles, electrificar, aumentar la competitividad en el ámbito ferroviario y no hacerse tantas fotos ante un AVE.

## AVIONES y BARCOS

Despegarnos de la superficie de la Tierra precisa de mucha energía, en la actualidad proveniente de los combustibles fósiles; por tanto, volar contamina mucho.

En estos momentos el tráfico aéreo está muy demandado (247,7 millones de personas en España), y aunque parezca mentira la competencia entre empresas ha alumbrado lo viajes “low cost” o de bajo coste. Como dato dejare el siguiente: El número de pasajeros europeos se ha triplicado desde 1991 hasta la actualidad.

No soy nadie para decir si tienes que volar o no, pero a mi parecer, sólo veo justificado el transporte de pasajeros en avión cuando las distancias son muy largas o por algún tipo de problema (como un relieve muy accidentado que dificulta el trazado de líneas férreas y carreteras, por ejemplo). En cuanto al transporte de mercancías sólo es racional el uso del avión para transporte urgente, todo lo demás es mucho más económico su transporte por barco y su posterior distribución por ferrocarril y/o camión (mejor, como hemos visto, usar el primero).

ALGO QUE NO CUADRA: El fraude de las pegatinas ECO en según qué vehículos.

¿Qué son las ecoetiquetas ambientales que vemos en los coches?

Cuatro **distintivos** ambientales (*4 pegatinas redondas que identifican el potencial contaminante de tu coche y **diferencian positivamente a los vehículos más respetuosos con el medio ambiente***) fueron creados en función del impacto medioambiental de los vehículos. Esta categorización tiene su origen en el Plan nacional de calidad del aire y protección de la atmósfera 2013-2016 (Plan Aire) en el que se afirma que tanto las partículas como el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) tienen en **el tráfico rodado la principal fuente de emisión en las grandes ciudades** y propone la **clasificación de los vehículos en función de los niveles de contaminación que emiten**. Pero esto último como veremos no es de todo cierto.

¿Cuántas categorías hay?

Estos distintivos se dividen en cuatro categorías:

- **Azul o cero emisiones**

Existe desde finales de 2015. Es la categoría "Cero Emisiones", la de los coches eléctricos y de los híbridos enchufables más recientes. Globalmente, cualquier vehículo, desde ciclomotor hasta camiones que estén clasificados en el Registro de Vehículos de la DGT como vehículos eléctricos de batería (BEV), vehículo eléctrico de autonomía extendida (REEV), vehículo eléctrico híbrido enchufable (PHEV) **con una autonomía mínima de 40 kilómetros** o vehículos de pila de combustible.

- **Verde y azul: ECO**

Esta categoría es la de los híbridos enchufables con una **autonomía inferior a los 40 km**, los vehículos híbridos no enchufables (HEV), los que usen gas natural (GNC y GNL) o gas licuado del petróleo (GLP). En todo caso, deberán cumplir los criterios de la etiqueta C.

- **Verde: C**

Entran en esta categoría los turismos de gasolina Euro 4, 5 y 6 y los diésel Euro 6. Concretamente los **turismos y las furgonetas ligeras de gasolina matriculadas a partir de enero de 2006 y diésel a partir de 2014**. A nivel profesional, los vehículos de más de 8 plazas y de transporte de mercancías, tanto de gasolina como de diésel, matriculados a partir de 2014.

- **Amarillo: B**

Entran en esta categoría los gasolina Euro 3 y los diésel Euro 4 y 5. Es decir, los **turismos y las furgonetas ligeras de gasolina matriculadas a partir de enero del año 2000 y de diésel a partir de enero de 2006**. Los vehículos de más de 8 plazas y de transporte de mercancías tanto de gasolina como de diésel matriculados a partir de 2005.

Como podemos observar, la DGT (organismo dependiente del ministerio del interior) cataloga los coches según sus unidades de potencia; motores térmicos (diésel, gasolina, gas, hidrógeno, etc), híbridos enchufables o no, eléctricos con batería y su año de fabricación. ¿No sería más justo que un ministerio competente (transporte, industria, transición ecológica) fuese el encargado de hacerlo, y como base la contaminación real que hace cada modelo?

Un ejemplo que pone en evidencia a la DGT: Porsche ya tiene el Cayenne más rápido de su historia. La compañía germana ha presentado la última versión del **Porsche Cayenne Turbo E-Hybrid**, un brutal SUV que supera los 200.000 euros, con una potencia descomunal y **que puede saltarse cualquier posible restricción medioambiental gracias a su pegatina Cero emisiones de la DGT**, la cual lo cataloga como ECO por ser híbrido enchufable. Un Seat Panda de los años 90 contamina menos, pero llevará una etiqueta B.

Este "angelito" (símbolo de status) posee 739 CV y una velocidad punta limitada a 295 km/h, que se eleva hasta los 305 km/h si se opta por incluir el *pack GT* (casi 34.000 euros más para alcanzar unos mareantes 241.801 euros de salida), esta nueva versión del SUV germano más famoso es también su opción más potente.

En ella se ha trabajado intensamente para aumentar las dosis de deportividad y, sobre todo, ofrecer un motor a la altura. Cuenta con un motor eléctrico de 130 kW (176 CV) que ofrece su

apoyo a un descomunal V8 biturbo de 4.0 litros y 599 CV (441 kW). Cuando trabajan juntos pueden ofrecer una **potencia máxima de 544 kW (739 CV)** y un par máximo de 950 Nm.

Todo ello permite al Cayenne Turbo E-Hybrid acelerar de 0 a 100 km/h en 3,7 segundos y alcanza una velocidad máxima de 295 km/h. Si sumamos el mencionado *pack GT*, la velocidad punta aumenta en 10 km/h y la aceleración hasta alcanzar los 100 km/h se reduce en una décima (3,6 segundos).

En la información detallada por Porsche, también se especifica que la batería aumenta hasta los 25,9 kWh y que consigue alcanzar una autonomía en modo completamente eléctrico de hasta **82 kilómetros**. Evidentemente, no se especifica, pero teniendo en cuenta que el motor eléctrico es de 176 CV y su peso de 2.650 kg, podemos suponer que las prestaciones sin emitir emisiones de CO2 serán, cuanto menos, discretas.

Menos discreta será la pegatina Cero emisiones de la que disfrutarán los compradores de este enorme SUV. ¿Traducción? Podrán circular sin ningún tipo de restricción por todas y cada una de las **zonas de bajas emisiones** de nuestro país.

Un Seat Panda de los años 90 contamina menos, pero llevará una etiqueta B y se castigará la sostenibilidad que representa una “larga vida útil”.

Ya ha habido varias denuncias de asociaciones ecologistas y de defensa de conductores. Sus representantes tildaron de “eco-tongo” el etiquetado de la Dirección General de Tráfico (DGT), asegurando que la forma de etiquetar actual se realiza de acuerdo a los “dictados de la industria del motor”, **y no basándose en principios ambientales y científicos**.

Y uno se pregunta si no andarán desencaminados, y **las etiquetas ECO son un cajón desastre donde cabe de todo**: vehículos de gasolina y diésel con hibridación ligera (mild hybrid), híbridos no enchufables y vehículos que funcionan con gas GLP o gas natural. Todos ellos con un grado de emisiones contaminantes muy diferente.

Sin embargo, y de momento, **la DGT ya ha dejado claro que no revisará las etiquetas ambientales, ni dejará sus competencias**. Aunque sí han reconocido que el sistema debe ser actualizado, sus responsables aseguran que no es el momento. Así que, nos va a tocar esperar a un etiquetado más riguroso, justo y totalmente necesario. Espero que no sea mucho tiempo.

## UN TURISMO SOSTENIBLE

En las últimas décadas, el sector turístico ha experimentado un notable crecimiento convirtiéndose en una de las industrias más importantes y que mayor peso ha adquirido tanto en la economía nacional como internacional. Pero el turismo de masas plantea un problema muy importante. Y es que, aunque en un principio puede beneficiar a las comunidades locales promoviendo el empleo y generando ingresos económicos, a largo plazo casi siempre se convierte en una amenaza, provocando daños medioambientales y sociales que luego son muy difíciles de revertir. Es por ello que el **turismo sostenible** se ha convertido en la mejor opción para garantizar la preservación tanto del medio ambiente como de las sociedades locales. Pero ¿a qué nos referimos exactamente cuando hablamos de turismo sostenible y qué beneficios tiene? Te lo contamos a continuación.

## ¿Qué es el turismo sostenible?

El turismo sostenible es aquel que al ser consciente de las repercusiones económicas, sociales y medioambientales que generan las actividades del turismo convencional, busca **satisfacer las necesidades de los turistas sin perjudicar el medioambiente, la diversidad biológica y la estructura social de las comunidades locales**, principios que no suele tener en cuenta el turismo convencional.

Cualquier actividad turística (rural, deportiva, cultural, etc.) que tenga en cuenta la preservación de los recursos, la preocupación por el impacto ambiental y la distribución de los beneficios entre las comunidades locales, puede considerarse turismo sostenible.

## Beneficios del turismo sostenible

La práctica del turismo sostenible trae consigo innumerables beneficios que podemos clasificar en tres categorías fundamentales:

- **Beneficios ambientales:**  
Como hemos visto, este tipo de turismo tiene un mínimo impacto ambiental, ya que promueve un uso óptimo de los recursos, manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando no solo a conservar el entorno sino incluso a mejorar los recursos naturales y la diversidad biológica, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y el uso de los combustibles fósiles. Al mismo tiempo, esta preocupación por la conservación del medioambiente ayuda a que cada vez más turistas se conciencien y comiencen a fomentar prácticas turísticas sostenibles en su propio entorno.
- **Beneficios económicos:**  
Entre los beneficios económicos del turismo sostenible se encuentran el desarrollo de empresas turísticas (empresas de viajes, de transportes, de ocio, de alojamiento, de alimentación, etc.), así como otras dedicadas a actividades indirectas (ganadería, agricultura, comunicaciones, etc.). También la reactivación de las zonas rurales, el robustecimiento de las economías locales e, incluso, la repoblación de pueblos que estaban prácticamente deshabitados, y cuyos habitantes, así mismo, se pueden beneficiar de una mayor oferta de ocio y servicios.
- **Beneficios socio-culturales:**  
Aunque en muchas ocasiones los beneficios socioculturales que promueve el turismo sostenible se suelen pasar por alto, lo cierto es que estos son fundamentales. Y es que este tipo de turismo ayuda, por ejemplo, a integrar a las comunidades locales en torno a las actividades turísticas o a conservar sus activos culturales y arquitectónicos. También a promover la restauración, conservación y el uso de los yacimientos arqueológicos, la construcción de obras de interés comunitario como escuelas, centros médicos, instalaciones deportivas, y centros culturales, y a valorar y expandir las manifestaciones culturales locales.

¿Qué pasa con los CRUCEROS?

Primero informaros que **la cantidad de CO2 por persona y Km se dispara a los 245gr.** Seguramente no te lo esperabas que fuese así, aunque si que has oído algo en los medios de comunicación. Por ello, rescatamos el último estudio de la organización Transport & Environment (T&E) sobre el impacto de los cruceros que navegan por las costas europeas.

Para comparar sus cifras con la de los vehículos, aquí tenemos que hablar de los niveles de **NOx** (óxidos de nitrógeno), de material particulado (**hollín**) y de **SOx** (por uso de combustibles de mala calidad –fuel.oil), que emiten estos barquitos.

El estudio habla de 203 cruceros en las aguas y costas europeas durante el pasado 2017: En este período, emitieron en torno a 155.000 toneladas de NOx, lo que significa el 15 por ciento de los niveles de NOx emitidos por todo el parque automovilístico de Europa en ese año. Súmale a todo esto la emisión de 10.000 toneladas de partículas y más de 10 millones de toneladas de CO2. De lo que sí es el auténtico rey este sector es de los niveles de contaminación de los óxidos de azufre (SOx), causantes de la acidificación de la tierra y del agua, así como de causar un riesgo de salud para el ser humano. Tan solo la compañía Carnival Corporation, que engloba a varias empresas, emitió casi 10 veces más de SOx que el total de los 260 millones de coches de la Unión Europa, Islandia, Noruega, Montenegro y Groenlandia.

Otra forma de ver al usuario de este servicio: Un crucerista de un crucero antártico producen tantas emisiones durante un viaje de siete días como el europeo medio en un año. A su vez, el crucero medio con 5000 cruceristas genera: 15 toneladas de desechos/día; 130,000 litros/día de aguas negras, 1.5 millones de litros/día de aguas grises, 40,000 litros/día de agua de sentina; 500 kg/día de residuos peligrosos y 1.5 ton/km de CO2. Además, los cruceristas tienden a concentrar sus actividades en regiones costeras y en puertos específicos. Por tanto, su impacto en estas áreas sensibles es significativamente mayor que su proporción en términos del número de envíos de la flota global marítima mercante.

España ocupa el triste primer puesto de país europeo con mayor exposición a los efectos causados por los cruceros, mientras que dos de sus ciudades, Barcelona y Palma, encabezan el ranking de ciudades europeas más contaminadas por la presencia de cruceros en sus costas y puertos.

No quiero dejar de mencionar que la mayoría de estos supercontaminadores llevan banderas de conveniencia, es decir de países con normativas “lasas” en medioambiente, y lo que es peor en las condiciones laborales de sus trabajadores.

***Tenemos que estar muy atentos a los “Cantos de Sirena” que la industria petrolera y la de construcción de motores de combustión interna nos hacen. Por ejemplo, Repsol tiene gasolineras con dispensadores de electrocombustibles, pero sólo para algunos interesantes, e interesados clientes, los cuales pagan un precio no real (más bajo) por este producto. Así mismo, Alemania vetó la directiva sobre la prohibición de fabricar motores térmicos invocando a los e.combustibles. Los coches híbridos, que algo contribuyen a la descarbonización, no son más que un parche “estupendo” para los jeques árabes.***

***Si quieres contribuir en mitigar las emisiones de contaminantes atmosféricos, ten en cuenta en si es necesario desplazarte, o la mercancía que demandas es de proximidad, y sobre todo en la eficiencia energética de todos tus actos, y cuida tu actual coche.***

***Hacer turismo sostenible no consiste en amar la naturaleza visitándola con un 4x4 o en visitar un fiordo noruego en un crucero o ir a esquiar a una “artificia” estación de esquí. Convertir el turismo en una actividad sostenible depende solo de nosotros.***

X Ángel Biarge Bitria AdCA Astronomía Grañén.