

La lucha contra el cambio climático: un reto colectivo

Rodrigo Hilario Noailles

Director de Estrategia del Grupo RENFE

La lucha contra el cambio climático: un reto colectivo

En la Cumbre de la ONU celebrada los pasados 25 al 27 de septiembre se revisaron los objetivos de desarrollo sostenible acordados recientemente por las Naciones Unidas. De los 17 objetivos hay 4 de ellos clave para los que el sector del transporte puede tener una gran contribución:

1. El número 7 está directamente relacionado con la energía: **Energía** asequible y limpia
2. El número 9: **Industria**, innovación e infraestructura
3. El número 11: Comunidades y **ciudades sostenibles**
4. El número 13: **Acción** sobre el clima

Todos sabemos que la eficiencia energética es un aspecto esencial de la estrategia europea para el crecimiento sostenible. Hay varias acciones en curso:

- En relación a la I+D+i, el programa horizonte 2020 propone una reducción de

las emisiones de gases de efecto invernadero y otras sustancias contaminantes

- La comunidad internacional ha adquirido el compromiso de alcanzar la neutralidad con respecto a las emisiones entre 2050 y 2100. En el año 2011, la Unión Europea confirmó sus objetivos vinculados a la reducción de sus emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2050: entre 80% y 95% en lo que respecta a los niveles del año 1990.
- En el Acuerdo de París, alcanzado en la Conferencia COP21 en la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, se incluye el compromiso de alcanzar un equilibrio en las emisiones de gases de efecto invernadero entre los años 2050 y 2100 para refrenar el aumento de la temperatura de la tierra.

En este contexto, la UE consideraba necesario actualizar el marco jurídico en materia de eficiencia energética y para ello, la UE aprobó la Directiva 2012/27/UE el 25 de octubre que se ha transpuesto al RD 56/2016, publicado en el BOE el pasado 12 de febrero. Trata de auditorías energéticas, acreditación de los proveedores de servicios y

auditores energéticos y de la promoción de la eficiencia de la fuente de energía. Todos ellos son procesos para la mejora del consumo energético que podrían contribuir a su eficiencia y ahorro.

La lucha contra el cambio climático requiere un cambio en los hábitos de consumo, el uso masivo de las energías renovables y hacer grandes esfuerzos en el campo de la eficiencia energética. Todas ellas requieren grandes inversiones en la producción o ejecución de las infraestructuras, I+D e innovación, nuevas edificaciones, etc. Para este cambio será necesario aumentar la sensibilización y la participación de la administración, organismos reguladores, empresas y la sociedad.

La transición del modelo de energía (2016-2030): Descarbonización completa

El modelo energético tiene como objetivo la descarbonización completa del consumo de energía. Sin embargo, existen grandes incertidumbres sobre la necesaria transición a este modelo, que requieren políticas sólidas, estables y flexibles durante este período de transición. Los mayores problemas

son la gran cantidad de inversiones que se necesitan, su largo plazo de amortización y la incertidumbre respecto a cuándo algunas tecnologías estarán lo suficientemente maduras (tanto en términos de costes y prestaciones) para su implementación completa y masiva. Esta transición debe garantizar el eficiente cumplimiento de las metas a largo plazo, junto con la adaptación a la evolución tecnológica y su coste. La transición debe ser firme y, al mismo tiempo, flexible, compuesta por políticas y medidas que no se lamenten en el futuro, y que evite las inversiones de alto coste que puedan ser obsoletas o innecesarias en cuanto a su desarrollo tecnológico.

Por estas razones, se debe prestar especial atención a la transición entre el modelo actual y el que será necesario, con absoluta certeza, de aquí a 2050. Un punto medio es 2030, 13 años, cuando la UE prevé que se hayan adoptado un conjunto de objetivos con respecto a las emisiones, las energías renovables y eficiencia energética, incluidas las referencias a la seguridad del suministro. Dentro de este plan todas las tecnologías juegan un papel relevante y determinante, así diferentes estudios entre ellos y principalmente el realizado por Deloitte en 2015-16 indican:

- Para 2030 se espera un aumento del consumo de gas natural de hasta 29-30%, sobre la base de una introducción en el mercado muy importante de vehículos que funcionan con gas natural y de un aumento en el consumo de gas dentro de las viviendas, del sector servicios e industrial. Durante esta transición el coche de gas natural es una tecnología que debe jugar un papel relevante en la reducción de las emisiones vinculadas al transporte pesado por carretera. En este contexto, existe un proyecto que está desarrollándose en Renfe junto con los prin-

cipales agentes de la industria gasística española (Enagas, Gas Natural Fenosa, Cepsa...) para el uso de gas natural licuado como energía de tracción ferroviaria en sustitución del diésel.

- Se estima que será necesario alcanzar un nivel de electrificación entre 35 y 39% sobre el consumo energético medio. El consumo eléctrico ligado al sector residencial urbano y sector servicios aumentaría hasta llegar a 65%. En el sector industrial, la electricidad debe aumentar su importancia hasta un 34-39%, y el gas debe mantener una participación de 44-46%.
- Igualmente, la introducción de los vehículos eléctricos entre turismos alcanzará entre 7 y 10%, lo que requiere un nivel de ventas para 2030 de entre Diferentes estudios 600.000 y 900.000 vehículos eléctricos, en contraste con los 2.300 vehículos vendidos en el año 2015.
- El vehículo híbrido podría abrir la transición hacia un vehículo 100% eléctrico, ya que requiere una inversión inicial similar al vehículo convencional y reduce las necesidades del sistema de infraestructura de recarga, que siguen siendo importantes, por lo que no sufre de la limitación de prestaciones del vehículo eléctrico.
- Para 2030, entre 20 y 25% de transporte pesado debería ser realizado por ferrocarriles con tracción eléctrica y el resto, 75%-80% por el transporte por carretera.

Por lo tanto, es evidente que tanto las administraciones españolas como el sector privado deben comenzar a desarrollar acciones decisivas para conducir el cambio de modelo energético.

Una coordinación intensiva con respecto a la planificación y ejecución de acciones entre las diferentes instituciones públicas será fundamental para tomar decisiones racionales y eficientes de las empresas y los consumidores finales. Será imprescindible nuevas políticas, promover cambios estructurales y un nuevo marco legal y regulatorio. Combustibles fósiles (gas y combustibles a base de petróleo) representan más del 80% del consumo energético en todo el mundo. En España, la cifra alcanza el 76%. Este hecho da una idea sobre cuán difícil es alcanzar los objetivos de las Naciones Unidas con los que España está firmemente comprometida.

Para hacer una transición gradual y competitiva que, al mismo tiempo, debe ser decisiva y comprometida en el cambio de las estructuras de nuestro modelo energético, se han propuesto una serie de recomendaciones hacia una política de descarbonización que destaque la importancia de la seguridad y la competitividad del modelo energético. Entre otras:

- Fomentar el cambio de transporte pesado a un modelo de ferrocarril con esfuerzos de inversiones plurianuales y sostenibles en el tiempo, provenientes de la administración pública para el desarrollo de infraestructuras básicas.
- Se debe desarrollar una estrategia de infraestructura logística, y debe incluir la revisión de los criterios de uso de la red ferroviaria actual, con el fin de maximizar su capacidad de transporte pesado con el objetivo de fomentar el cambio modal de transporte pesado de mercancías, antes mencionadas.

Las agendas de los sectores de energía y transporte para los próximos años están fuertemente relacionadas. La energía y el

transporte son servicios clave para el funcionamiento y crecimiento de la economía, y ambos son también fuentes de preocupación ambiental. Las políticas que se apliquen desempeñaran un papel esencial para lograr un desarrollo sostenible. Además, las inversiones en energía y transporte tienen plazos largos, y la infraestructura es utilizada durante varias décadas. Es necesaria una visión a largo plazo para hacer frente a cuestiones tan esenciales como la sostenibilidad y el cambio climático, y se necesita un proceso de transición razonable.

Descarbonización del transporte ferroviario: “cero emisiones”

El ferrocarril es el medio de transporte más eficiente y menos contaminante, siendo además susceptible de una completa descarbonización a medio-largo plazo, convirtiéndose en una palanca de transformación clave. Además, el ferrocarril es un medio que puede jugar un rol integrador entre los distintos modos de transporte, buscando agregar una oferta de movilidad *end to end* tanto en viajeros como en mercancías. Si nos centramos en los aspectos energéticos del transporte y la movilidad en España, vemos que el transporte es el sector que consume más energía, alrededor del 40%. Vehículos ligeros sólo por sí mismos representan un 15%. Las emisiones de efecto invernadero asociadas al transporte cuentan alrededor del 25% de las emisiones totales de España, y, además, el transporte también es uno de los grandes responsables de la contaminación en las ciudades y de los problemas de salud asociados. El modelo actual no parece sostenible a medio plazo. Alrededor de 6 MtCO₂ se descargan a la atmósfera como consecuencia directa del tren, transporte aéreo y marítimo (transporte marítimo sólo incluye el transporte entre los puertos españoles, que es la única cifra incluida dentro de las oficiales).

En España, el transporte ferroviario de pasajeros y mercancías, es operado por tracción diésel o tracción eléctrica. En la actualidad, el 37% de la red ferroviaria todavía no está electrificada y no parece vaya a haber cambios a medio o corto plazo, ya que una gran parte de esas líneas no se electrificaron pues no era recomendable hacerlo debido a su débil tráfico. Además, el 40% de la energía final consumida por el sector ferroviario no es eléctrica, es básicamente diésel. Esto está provocando junto con las emisiones por ejemplo, que la necesidad de los nuevos operadores, una vez realizada la liberación de Mercancías, haya sido adquirir locomotoras diésel capaces de moverse en las líneas no electrificadas. Pero estas locomotoras diésel terminan siendo utilizadas en el resto de la red.

Sin embargo, el dato positivo es que aproximadamente el 89% del volumen total transportado de pasajeros y mercancías, se hace por redes electrificadas, y por tanto, parcialmente descarbonizadas si consideramos el actual *mix* eléctrico (53% sin emisiones y 33% renovable).

Es cierto que RENFE tiene locomotoras diésel pertenecientes a la serie 1900 de ancho métrico, que pueden operar en líneas electrificadas y no electrificadas.

Hay algunas recomendaciones dentro del sector que podría resumirse del siguiente modo:

- Tenemos que mejorar el transporte por carretera desarrollando un combustible de nueva generación y ampliando el uso de energía eléctrica. Ahora se puede ver cómo soluciones híbridas están allanando ese camino a la electrificación. De hecho, las limitaciones de EU de las emisiones de CO₂ conducirá al hecho de que vehículos nuevos no

completamente eléctricos tendría que caer a ~4.1 l/100 km para el 2021 y a ~3.3 l/100 km para 2030, muy claramente, en un futuro no muy lejano, soluciones híbridas como empezamos a ver hoy en día podrían servir como puente a una flota de vehículos eléctricos 100%.

- Fomentar el cambio de transporte pesado a los modos ferroviarios.
- Desarrollando una estrategia de infraestructura logística que permita la descarbonización del sector del transporte pesado, esto incluye:
 - Infraestructuras portuarias para la carga y descarga de buques, junto con su conexión a la red ferroviaria, así como la conexión con centros logísticos y de distribución.
 - Revisión de los procedimientos de funcionamiento actuales de la red ferroviaria actual con el objetivo de maximizar su capacidad de transporte de carga.
 - Posible electrificación de ciertos tramos de línea que siguen pendientes, seleccionados después de incorporar el análisis de los costes externos tales como el coste de las emisiones evitadas y otras externalidades.
 - Despliegue de la red ferroviaria para un mayor uso de la red convencional y construcción de una nueva red de ferrocarril electrificado hasta donde sea viable, dedicado al transporte de media y larga distancia de mercancías, particularmente entre zonas portuarias y centros productivos industriales con las áreas de consumo y centros de transporte internacional.
 - Implementando un esfuerzo de inversión plurianual y sostenible de la administración pública (en condicio-

nes similares de los esfuerzos realizados con la red de alta velocidad, orientadas a transporte de pasajeros), para el desarrollo de las infraestructuras básicas que fomentará el cambio modal de transporte pesado de mercancías hacia el modo ferroviario.

Sin embargo, estas acciones no son suficientes aunque se apliquen con celeridad. Igualmente, tenemos que optimizar el uso de los diferentes modos de transporte para fomentar el uso de aquellos más eficientes energéticamente para lograr los objetivos globales mencionados.

Debería igualmente ser incentivado el uso de sistemas de transporte con menores emisiones y más basado en la electricidad como combustible primario. Esto es de gran transcendencia para ambos, el transporte de pasajeros y mercancías. De hecho, es en este área donde el transporte ferroviario puede jugar un papel importante.

- En términos de transporte de mercancías, particularmente en el transporte de mercancías pesadas, la carretera emite el equivalente de alrededor de 22 MtCO₂. Hoy en día las dos medidas más efectivas para reducir las emisiones en el transporte pesado de carretera parecen ser el uso de vehículos impulsados por gas natural, que todavía tiene un largo camino por recorrer; y el cambio modal a los ferrocarriles, que actualmente sólo transporta un 5% de la mercancía en España, siendo uno de los niveles más bajos de transporte ferroviario de mercancías en Europa. Claramente, es una necesidad una revolución en la manera de entender el transporte ferroviario de mercancías, similar al que hemos logrado en España cuando hemos introducido los servicios de alta velocidad en los años

90. Tenemos que romper las barreras conocidas del transporte de mercancías por ferrocarril, es decir, la falta de inversiones específicas, tiempo de transferencia de mercancías entre modos diferentes y en terminales, cuellos de botella en la infraestructura, mayor burocracia que en otros modos, falta de proyectos de cooperación entre modos de transporte, etc.

- Por otra parte, en lo referente al transporte de pasajeros por ferrocarril, también tenemos que enfrentar muchos retos. Probablemente el de mayor interés por su impacto social es la contribución del ferrocarril a la movilidad en zonas urbanas, donde el transporte público y en especial el metro y las cercanías, son esenciales. Estos servicios ferroviarios son más eficientes no sólo por tener gran capacidad de mover a la gente, sino también porque son generalmente alimentados con energía eléctrica y por lo tanto más eficiente, limpia y sostenible. De hecho, creo que el transporte ferroviario debe liderar la transición a un uso óptimo de energía para todo el sector del transporte. Esto me parece aún más evidente ahora, con el uso generalizado de las nuevas tecnologías por todo el mundo.

Afortunadamente, las nuevas generaciones, van varios pasos por delante del resto. Están cambiando el enfoque convencional primando en muchas ocasiones el uso sobre el producto. Así, hoy en día, ya pocos jóvenes están interesados en la compra de un coche, sólo quieren utilizarlo. El concepto de "as a service" nos ofrece una muy buena oportunidad para guiar la transición a un mejor uso del transporte y así, a un uso mejor y sostenible de la energía utilizada por el sector del transporte.

Una total coordinación entre modos de transporte para ofrecer un servicio más atractivo de movilidad basado en el transporte público como servicio central, para las necesidades de puerta a puerta en los ámbitos urbanos e interurbanos, es energéticamente eficiente y sostenible.

Probablemente, el verdadero desafío al que nos enfrentamos es fijar el modelo de negocio que permita a todos los proveedores de servicios estar cómodos dentro de la cadena de valor del servicio de transporte.

La administración local, regional, nacional y europea tendrán que estar muy implicadas para promover un transporte sostenible de mercancías y viajeros.

Será necesaria una gran inversión en infraestructura específica para considerar las diferentes necesidades de los servicios de pasajeros y las mercancías, para vehículos eléctricos y los combustibles alternativos para vehículos por carretera (gas natural, pilas de hidrógeno, etc.), particularmente para los coches privados. Serán necesarios enfoques innovadores para incentivar la inversión privada, tales como concesiones, regulación estable, las subvenciones para ayudas con los costes de la instalación en casas particulares, etc.

Un transporte público más eficiente energéticamente produce menos ruido y contaminación en las zonas urbanas, también exigirá medidas concretas para lograr un uso más intensivo. Todos pensamos en las restricciones a los vehículos convencionales y menos eficientes, pero creo que debemos incentivar el uso del transporte público facilitándolo. Por ejemplo, creando más áreas de estacionamiento cerca de las estaciones de tren en las afueras de la ciudad,

servicios que faciliten y aporten al cliente valor, integrando el conjunto completo de necesidades en una interfaz más simple, proporcionando más fiabilidad y confort, y concienciando al cliente y la sociedad.

Para facilitar este proceso, el análisis de coste-beneficio en el sector del transporte debe incorporar plenamente los costes externos generados por cada modo de transporte. Se está en medio de un proceso de internalización de costes externos regulado por la Unión Europea, pero estamos todavía muy lejos del punto en el cual se asegura una competencia leal entre los modos de transporte.

¿Cómo de sostenibles son las ventajas competitivas del ferrocarril en comparación con los vehículos eléctricos?

Una cuestión que se plantea desde el punto de vista de la competitividad y la energía es si la electrificación de los modos de transporte alternativos al transporte ferroviario, conducirá a una pérdida de competitividad de los ferrocarriles. Lo dudo, pero a pesar de ello, probablemente todavía existan algunas ventajas relevantes de los ferrocarriles, como por ejemplo:

- El transporte ferroviario también se beneficiará de que ya tiene internalizado sus externalidades. Si los factores de costes de las externalidades aumentan con el tiempo, la ventaja competitiva del ferrocarril sería aún mayor. Además, la generación de energía también jugará un papel esencial, ya que las fuentes verdes serán más valoradas que las basadas en petróleo o nucleares.
- El ferrocarril siempre mantendrá su ventaja marginal en términos de consumo por viajero/plaza por lo que para

el transporte público todavía prevemos mantener nuestras ventajas de escala.

- El ferrocarril con tracción eléctrica también está permanentemente conectado a la red eléctrica. Así pues, dado que el ferrocarril es un gran consumidor, pudieran aparecer algunas ventajas en distribución al estar la red eléctrica ferroviaria totalmente integrada con la red eléctrica. Otros modos de transporte basados en baterías pueden beneficiarse de la carga de las baterías en el momento más conveniente, y la logística asociada al mantenimiento y la recarga parece hacerlo posible, pero no parece que pudiera ser más competitiva frente a los ferrocarriles.
- También debemos tener en cuenta el factor "tiempo de viaje", cuando sea aplicable. Esto será en muchas circunstancias el desencadenante de decisión para muchos usuarios de los sistemas de transporte, proporcionando a los ferrocarriles una valiosa ventaja frente a sus competidores.
- La alta velocidad es un modelo sostenible energéticamente y medioambientalmente, debido a factores como una perfecta integración de la infraestructura, una menor ocupación de terreno (trazados rectos), un menor consumo relativo por aerodinámica, un suministro en corriente alterna, un mejor rendimiento por la energía de frenado y unos niveles elevados de aprovechamiento en los trenes.

Las innovaciones de Renfe se están desarrollando para contribuir al proceso de descarbonización

La innovación es una de las estrategias comerciales más importantes de RENFE. El

objetivo es que la innovación se convierta en un pilar fundamental del crecimiento y transformación del grupo y sus sociedades, abordando y gestionando nuevos proyectos y negocios innovadores que requieran, para su éxito, un sistema flexible de gestión y trabajo, emprendimiento y espíritu empresarial.

La innovación es necesaria para avanzar, porque hay un nuevo marco cada vez más y más competitivo y tecnológico. Así, RENFE ha planteado una nueva estrategia de innovación como herramienta fundamental para su futuro crecimiento sostenible, donde la creación y el desarrollo de ideas y proyectos innovadores y disruptivos, se convierte en parte del ADN de la empresa. El cambio del modelo energético es una acción con el claro compromiso de contribuir, dentro de nuestro ámbito de actividad, reduciendo la emisión de gases nocivos para el medio ambiente.

Para conseguir el objetivo de descarbonización hemos definido los siguientes ejes:

1. Compra verde. Incrementar la demanda de energías renovables; el ferrocarril consume el 1% de la energía eléctrica total en España.
2. Transferencia modal hacia el ferrocarril, tanto en viajeros como en mercancías. Incentivos económicos, legislativos, potenciar acuerdos de intermodalidad con nuevos actores, generación de nuevas infraestructuras, autopistas ferroviarias de mercancías, vagones de ancho variable, etc.
3. Eficiencia energética. Conducción automática eficiente, freno regenerativo, nueva flota más eficiente.
4. Innovación tecnológica. Iniciativas que generen nuevos modelos energéticos y de movilidad, transitorios o definitivos.

En este marco es donde hemos decidido fomentar y poner en práctica dos proyectos de innovación importante vinculados a nuevas energías de transporte que contribuirán a la descarbonización mencionada. Ellos son:

- 1.- Una prueba piloto centrada en el uso de gas natural licuado.
- 2.- El uso de hidrógeno también como una fuente de energía alternativa para la tracción de los trenes.

Pruebas piloto y ensayos con una unidad autopropulsada perteneciente a la serie 2600 con gas natural licuado (GNL)

En los últimos años se ha desarrollado, junto con algunas otras empresas pioneras que han demostrado fortaleza en los sectores afectados, distintos acuerdos de cooperación para el despliegue de gas natural licuado como combustible para ser utilizado por los motores de tracción pertenecientes a locomotoras que, hasta ahora, habían sido diesel.

En el año 2013, CEPSA, ENAGAS y GAS NATURAL FENOSA encargaron al INSTITUTO CERDÁ evaluar la viabilidad técnica, jurídica, y económica de la implantación del gas natural licuado en la tracción ferroviaria. Como resultado, firmaron un Convenio de colaboración (Acuerdo de Cooperación) con RENFE para desarrollar una prueba piloto con una de sus unidades autopropulsadas. El proyecto prevé implantar la prueba piloto en un tramo de la red de ferrocarril de ancho métrico de aproximadamente 12 km.

La primera prueba piloto comenzó con un vehículo de pasajeros autopropulsado, con el objetivo de expandirlo posteriormente a una locomotora diésel.

Los principales objetivos y las expectativas de este proyecto son los siguientes:

Objetivo general:

Verificar a través de una prueba piloto la viabilidad jurídica, económica y técnica de la tracción de gas natural licuado en la red ferroviaria española, con el fin de llegar a alguna conclusión sobre las posibilidades de ampliar esta nueva solución de tracción en el campo comercial tanto en España como en el resto de la UE.

Objetivos específicos:

- Reducción de contaminación ambiental (NOx, PM, CO) de acuerdo con los niveles definidos en la fase IIIB y los objetivos contenidos en el proyecto CLEANER D
- Reducción de contaminación acústica de acuerdo con la ETI correspondiente y los objetivos contenidos en el proyecto CLEANER D
- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Reducción de costes operativos (combustible, mantenimiento).
- Analizar la viabilidad de uso del gas natural licuado tanto para el transporte de mercancías como para el transporte de pasajeros.

Resultados esperados:

Obtener conclusiones importantes sobre la viabilidad técnica de la tracción de gas natural licuado para la red ferroviaria española así como su capacidad de reducir el coste del sistema ferroviario, incluido el coste medioambiental y el desarrollo futuro de un plan de

implantación en la red ferroviaria española y de su exportación a otros países europeos.

- a. Estudio y desarrollo de propuestas específicas relacionados con el sistema logístico de gas natural licuado para la explotación comercial del ferrocarril.
- b. Elaboración de un nuevo marco jurídico, voluntario, para la evaluación de la conformidad de seguridad del gas natural licuado como combustible potencial para la tracción ferroviaria. Esta es la razón por la que resaltamos la participación de una empresa de certificación dentro del acuerdo, cuya tarea es seguir el desarrollo de todo el proyecto.
- c. El pronóstico es que la prueba del tren de pasajeros autopropulsado, perteneciente a la serie 2600, se lleve a cabo durante el año 2017 y que, en consecuencia, se elabore el Informe final para continuar con el progreso a través de las siguientes etapas. Y especialmente, sobre el desarrollo del prototipo utilizando una locomotora diesel y su prueba en la red de ferrocarril.

El uso de hidrógeno en el marco del programa LIFE+ de la UE para la tracción ferroviaria sobre un vehículo laboratorio

Este proyecto ya tiene una primera experiencia a principios de esta década, y en la actualidad, RENFE continúa desarrollando esta línea de trabajo con una nueva versión y siguientes desarrollos de ese primer proyecto, pero ahora a través de su participación en un consorcio de empresas que han decidido asociarse con RENFE y participan en el marco del programa financiero europeo: LIFE+.

Durante los años 2009 y 2011 la extinta FEVE lideró un proyecto de innovación im-

pulsado por el gobierno del Principado de Asturias y financiado bajo el marco del Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación Plan (PCTI), que financió públicamente el proyecto, cuyo resultado más importante fue el desarrollo de un vehículo ferroviario piloto que incorporó un sistema de tracción basado en un combustible de hidrógeno, supercondensadores y baterías. El vehículo utilizado para este propósito era un antiguo tranvía recuperado perteneciente a la serie 3400 y convertido ahora en un vehículo de laboratorio. Por ello, España puede presumir de que el primer vehículo ferroviario con tracción Europeo de Hidrógeno se movió en Asturias.

A finales de 2015 se ha decidido que este proyecto piloto, desarrollado en una primera etapa se ampliaría a una segunda fase y competiría en el marco de algunos pro-

gramas financieros europeos como CEF y LIFE+.

Esta segunda etapa, más ambiciosa que su predecesora, consistirá en el desarrollo de ensayos en el ferrocarril con este vehículo de laboratorio, así como en el establecimiento de instalaciones de suministro de hidrógeno que permitan extrapolar los resultados para la incorporación de esta energía de tracción a nuestra red ferroviaria

Debido a la importancia de esta nueva etapa, RENFE incorporó nuevos socios al proyecto. Socios cuyos roles nacionales e internacionales en el sector permite brindar un mayor respaldo al proyecto

Los nuevos socios incorporados al proyecto, son los siguientes: ALSTOM TRANSPORTE

S.A, HIDRÓGENA / AUDIGNA, NERTATEC, ENAGAS y BUREAU VERITAS.

Por último, tanto RENFE como sus socios privados han decidido presentar el proyecto a la Convocatoria LIFE+ Programa 2016. Si el proyecto, como todos esperamos, obtiene una evaluación positiva y una respuesta de la UE, la implantación y desarrollo comenzarán durante el segundo semestre del año 2017.

La expectativa prevista es tener resultados en 24 meses, una vez que las pruebas obligatorias en la red ferroviaria sean implantadas, y una vez que el comportamiento del sistema de suministro de hidrógeno también haya sido probado, que cuenta con dos alternativas absolutamente limpias, energía solar y gas natural licuado. ■

El fraude en el mercado eléctrico español

José Casas Marín

Director General de Relaciones Institucionales y Regulación de ENDESA

Juan José Alba Ríos

Director de Regulación de ENDESA

Miriam García Madruga

Responsable de Suministro en la Dirección de Regulación de ENDESA

¿Qué es el fraude eléctrico?

El fraude eléctrico es una manipulación o alteración de la instalación eléctrica o del contador, ajena a la empresa distribuidora, realizada por o con conocimiento del consumidor, que permite consumir energía eléctrica sin su correspondiente medida, facturación y pago. Es, en definitiva, un recurso ilegal que utilizan algunos consumidores para abaratar su factura eléctrica a costa del resto.

El fraude lo realizan tanto clientes sin contrato con una comercializadora (los denominados enganches directos), como clientes que ya tienen contrato, y que alteran la configuración de la acometida o de la medida.

El fraude puede hacerse de muchas maneras, las más habituales son las siguientes:

Fraude en contadores (Doble acometida)

Es la derivación desde la red de distribución de la empresa suministradora hacia la edificación o propiedad donde se hará uso de la energía eléctrica.

La segunda acometida es la que está conectada de forma irregular sin ningún

Figura 1. Fraude en contadores (Doble acometida)

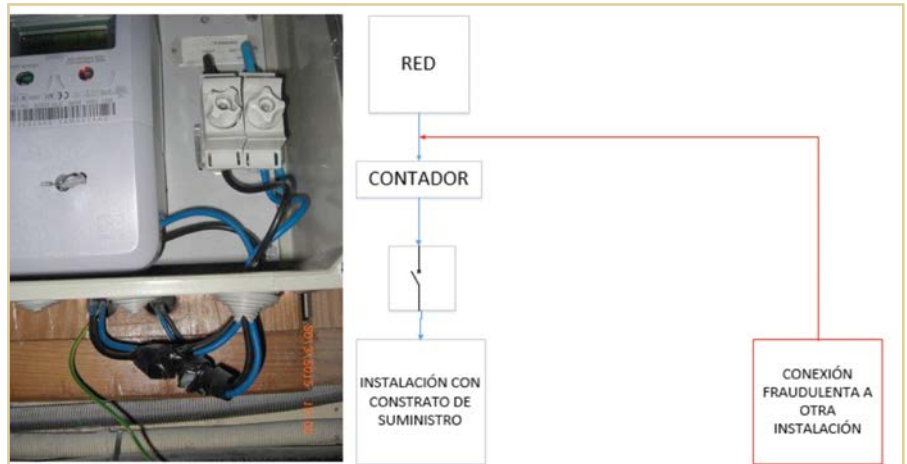


Figura 2. Fraude en contadores (Shunt)

