

La economía circular.

Desarrollo de la línea editorial

El objetivo de este trabajo es poner de manifiesto la situación europea respecto a la gestión del material bituminoso procedente del fresado de pavimentos envejecidos. Los datos muestran que las diferencias son sustanciales entre los distintos países. A partir de esta información se valoran los resultados existentes en España. En el trabajo se proponen una serie de objetivos nacionales y una lista de acciones específicas que podrían hacer cambiar de manera sustancial el panorama actual. El trabajo se desarrolla bajo las líneas argumentales que desarrolla la llamada, "Economía circular".

The goal of this paper is to reveal the European situation regarding to the management of the milled bituminous material proceeding from aged pavements. The information shows that the differences are substantial between the different countries. From this information the existing results are valued for Spain. In the work they propose a series of national aims and a list of specific actions that might make change in a substantial way the current outlook. The work develops under the plot lines that the called, "Circular economy" develops.



Juan José Potti,
jjpotti@asefma.com.es

Presidente Ejecutivo
Asefma

1. Introducción. El nuevo concepto, la economía circular

En 1970, un profesor estadounidense llamado John T. Lyle retó a sus estudiantes a que propusieran ideas para conseguir una sociedad en la que las actividades más habituales estén dentro de los límites de los recursos renovables disponibles, sin degradar el medio ambiente.

El término Diseño Regenerativo llegó a ser asociado con esta idea: que todos los sistemas, tal y como sucede en la agricultura, pudieran estar organizados de forma regenerativa. En otras palabras, que los procesos por sí mismos se renueven, o bien regeneren las fuentes de energía y los materiales que consumen.

La esencia de la economía circular reside en diseñar productos sin desechos, productos que faciliten su desmontaje

y su reutilización, así como en definir modelos empresariales para que los fabricantes puedan ser incentivados económicamente para recoger, volver a fabricar y distribuir los productos que hacen.

Sus aplicaciones prácticas, tanto a sistemas económicos como a procesos industriales, ha ido en aumento, principalmente como resultado de los esfuerzos de un pequeño número de académicos y líderes empresariales y de opinión.

"Una Europa que utilice eficazmente los recursos" es una de las siete iniciativas emblemáticas que forman parte de la estrategia Europa 2020 que pretende generar un crecimiento inteligente, sostenible e integrador. Actualmente es la principal estrategia de Europa para generar crecimiento y empleo, con el respaldo del Parlamento Europeo y el Consejo Europeo.

Esta iniciativa emblemática pretende crear un marco político destinado a apoyar el cambio a una economía eficiente en el uso de los recursos y de baja emisión de carbono que nos ayude a:

- mejorar los resultados económicos al tiempo que se reduce el uso de los recursos;
- identificar y crear nuevas oportunidades de crecimiento económico e impulsar la innovación y la competitividad de la UE;

La economía circular. Desarrollo de la línea editorial

- garantizar la seguridad del suministro de recursos esenciales;
- luchar contra el cambio climático y limitar los impactos medioambientales del uso de los recursos.

Esta iniciativa emblemática ofrece un marco de medidas a largo plazo y, de manera coherente, otras a medio plazo entre las cuales ya está identificada una estrategia destinada a convertir a la UE en una economía circular basada en una sociedad del reciclado a fin de reducir la producción de residuos y utilizarlos como recursos.

La economía circular es un concepto económico que se incluye en el marco del desarrollo sostenible y cuyo objetivo es la producción de bienes y servicios al tiempo que reduce el consumo y el desperdicio de materias primas, agua y fuentes de energía. Se trata de implementar una nueva economía, circular -no lineal-, basada en el principio de cerrar el ciclo de vida de los productos, los servicios, los residuos, los materiales, el agua y la energía.

2. La economía circular aplicada a la rehabilitación de firmes

Una adecuada política en materia de rehabilitación de firmes ha de estar basada, como destaca el editorial de esta revista, por la aplicación de criterios de conservación preventiva.

Hoy en día existen alternativas más eficaces y amistosas con el medio ambiente que la consabida solución basada en el fresado y la reposición del pavimento. El material de fresado procedente de una mezcla bituminosa no puede, ni debe, salvo contadas excepciones, acabar en un vertedero.

La aplicación del concepto de la "*Economía circular*" ofrece un marco de medidas destinadas a convertir a la Unión Europea en una sociedad del reciclado, a fin de reducir la producción de residuos y utilizarlos como recursos. Por ello, no basta ya con reducir la generación de residuos o potenciar las políticas de reciclado, es preciso fomentar la reutilización de los residuos que el sector genera.

La economía circular es la intersección de los aspectos ambientales y económicos.

El sistema lineal de nuestra economía (extracción, fabricación, utilización y eliminación) ha alcanzado sus límites. Se empieza a vislumbrar, en efecto, el agotamiento de una serie de recursos naturales y de los combustibles fósiles. Por lo tanto, la

economía circular propone un nuevo modelo de sociedad que utiliza y optimiza los stocks y los flujos de materiales, energía y residuos y su objetivo es la eficiencia del uso de los recursos.

La economía circular es generadora de empleo. El sector de la gestión de los residuos representa en España miles de puestos de trabajo.

En un contexto de escasez y fluctuación de los costes de las materias primas, la economía circular contribuye a la seguridad del suministro y a la reindustrialización del territorio nacional.

Los residuos de unos se convierten en recursos para otros. El producto debe ser diseñado para ser deconstruido. La economía circular consigue convertir nuestros residuos en materias primas, paradigma de un sistema de futuro. Finalmente, este sistema es un sistema generador de empleo local y no deslocalizable.

Incrementar el esfuerzo en la aplicación de políticas de rehabilitación de firmes que fomenten el reciclado de pavimentos, es condición necesaria pero no es suficiente.

3. Los datos de generación de residuos, procedentes de la fabricación de mezclas bituminosas en Europa

Todos los años EAPA (European Asphalt Producers Association) publica "Asphalt in figures". Este es un documento muy interesante que resume una serie de datos básicos para cifrar la evolución en los diferentes países de Europa en términos de producción de mezcla bituminosa. Está a punto de publicarse el de la estadística del año 2013. El último publicado ha sido el del año 2012.

La evolución de la producción total de mezcla bituminosa en los países de la Unión Europea queda reflejada en la tabla 1. Desde el año 2007, la producción total ha ido descendiendo. En 2007 se alcanzaron los 347 millones de toneladas y en el año 2012 fueron 276,4 millones de toneladas, lo que refleja un descenso relativo del 21%, en estos cinco años.

Frente a los datos globales, sería conveniente analizar los casos extremos en positivo y en negativo. Los casos extremos lo representan España y Turquía, ver tabla 2. En estos cinco años Turquía ha pasado de 22,2 millones de toneladas en 2007 a 38,4 millones de producción en el año 2012, lo que representa un incremento de casi un 73%. En ese mismo periodo España ha pasado de 49,9 millones de toneladas de producción en 2007 a sólo 19,5 millones en el año 2012, lo que representa un descenso del 61% en valor relativo y

Tabla 1. Producción de mezcla bituminosa por países (2007-2012).

País	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Alemania	51,0	51,0	55,0	45,0	50,0	41,0
Austria	9,5	9,5	9,0	8,2	8,0	7,2
Bélgica	4,5	4,9	4,7	4,8	5,9	5,6
Croacia	3,7*	4,2	3,2	2,7	2,6	2,5
Dinamarca	3,3	3,1	2,7	3,2	4,0	3,6
Eslovaquia	2,2*	2,2*	2,2	1,9	2,2	1,9
Eslovenia	2,1	2,6	2,3	1,8	1,3	1,1
España	49,9	42,3	39,0	34,4	29,3	19,5
Estonia	1,5	1,5	1,2	1,1	1,3	1,1
Finlandia	5,9	6,0	5,2	4,9	5,0	4,5
Francia	42,3	41,8	40,1	38,8	39,2	35,3
Gran Bretaña	25,7	25,0	20,5	21,5	22,4	18,5
Grecia	8,0	8,1	8,7	5,2	2,3	2,5
Hungría	3,3	2,5	1,6	3,4	2,3	2,5
Irlanda	3,3	2,8	3,3	2,3	1,8	1,9
Italia	39,9	36,5	34,9	29,0	28,0	23,2
Islandia	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2
Letonia	0,6*	0,6*	0,6*	0,6*	0,6*	0,6*
Lituania	1,7	2,2	1,5	1,6	1,6	1,3
Luxemburgo	0,6	0,6*	0,6	0,7	0,65	0,61
Noruega	5,9	5,7	6,5	5,9	6,7	6,3
Países Bajos	10,2	9,3	9,8	9,5	9,6	9,2
Polonia	18,0*	15,0	18,0	18,0	26,5	21,1
Portugal	9,0	9,0*	9,0*	6,7	6,4	6,4*
República Checa	7,0	7,3	7,0	6,2	5,8	5,6
Rumanía	3,2	3,3	3,6	3,2	3,6	3,2
Suecia	7,7	8,7	8,1	7,9	8,1	7,7
Suiza	5,2	5,3	5,4	5,3	5,4	4,8
Turquía	22,2	26,6	23,1	35,3	43,5	38,4
Europa	347,7	338,0	317,3	309,3	324,3	276,4

Fuente: EAPA.

30,4 millones menos de producción de mezcla bituminosa. Casi la mitad del descenso que ha acumulado toda Europa.

Frente a estos datos de producción total se añaden datos de la cantidad de material disponible procedente del fresado de pavimentos envejecidos (RAP). Estos datos se muestran en la primera columna de la Tabla 3.

Los países líderes en las cantidades disponible de RAP son Alemania, Italia, Francia, Inglaterra, Holanda y Turquía. En cada uno de estos países hay más de tres millones de toneladas de RAP disponible. El caso extremo es Alemania con 11,5 millones de toneladas. En España la cifra es anormalmente baja, menos de 400.000 toneladas.

Otra información interesante es cómo se han empleado esas cantidades de RAP disponible en cada país. Esa información figura en las 4 columnas siguientes de la tabla 3. En Alemania, por ejemplo, de esos 11,5 millones de toneladas de RAP disponible, el 87% ha sido empleado en mezclas bituminosas en caliente y semicaliente y el 13% restante en capas granulares. Es decir, casi un millón y medio de toneladas de RAP empleado en capas granulares.

Un factor determinante para asegurar el buen empleo del RAP es analizar la capacidad industrial que posee cada país para el empleo del RAP bajo la mejor opción posible; su reutilización como mezcla bituminosa.

Los países con mayor número de plantas de producción de mezclas bituminosas convencionales son, por este orden: Turquía, Italia, Alemania, Francia, España, Polonia e Inglaterra, ver Tabla 4. Todos ellos poseen más de 250 plantas de fabricación, al menos.

Si se analizan exclusivamente las plantas con capacidad para incorporar RAP, el orden de mayor a menor sería el siguiente: Alemania, Francia, Italia, con cifras superiores o iguales a las 300 plantas. Por encima de 50 y debajo de 100 hay

Tabla 2. Datos de evolución relativa y absoluta de la producción total en Europa (2007-2012) frente a los países con la variación relativa más extrema

País	Producción año 2007	Producción año 2012	Variación absoluta (millón toneladas)	Variación relativa (%)
Turquía	22,2	38,4	+16,2	+73%
Producción total de mezcla en Europa	347,7	276,4	-71,3	-21%
España	49,9	19,5	-30,4	-61%

Tabla 3. Datos EPA relativos al RAP disponible y a su empleo, por países.

País	Available reclaimed asphalt (tonnes)	% of available reclaimed asphalt used in				% of the new hot and warm mix production that contains reclaimed material
		Hot and warm recycling	Half warm recycling	Cold recycling	Unbound layers	
Alemania	11.500.000	87			13	97
Austria	750.000	95		3	2	
Bélgica	1.500.000	61	No data	No data	No data	49
Croacia						2
Dinamarca	580.000	77			23	47
Eslovaquia	33.000	90	0	5	5	0,0
Eslovenia	10.000		30	20	50	
España	368.000	66		11	6	6,4
Finlandia	1.000.000					65
Francia	6.500.000	62	No data	No data	No data	> 60
Gran Bretaña	4.500.000					
Grecia						0,02
Hungría	100.777	93	0	7	0	46
Irlanda	150.000	10	0	0	No data	10,0
Italia	10.000.000	20				
Islandia	15.000				25	2,5
Luxemburgo	210.000	90	5	5	0	60
Noruega	787-689	18	No data	2,90	66	13
Países Bajos	4.000.000	80		15,00		73
Polonia	~ 100.000	~ 4				~ 0,2
República Checa	1.400.000	22	0	30	15	10
Rumanía	20.000	30	15	30	25	5,0
Suecia	1.000.000	75	5	5	10	70
Suiza	1.575.000	52	19	17	9	24
Turquía	3.816.000	2		5	93	1
Australia	533.000	17				
Japón						70
EEUU	64.000.000	95			5	
Ontario (Canadá)	3.500.000	80		3	17	75

una serie de países entre los que se encuentra España. En Alemania y Holanda, prácticamente el 100% de las plantas disponibles están preparadas para la incorporación del RAP.

Como cifra global, en Europa en el año 2012, existían 3.969 plantas fijas y 754 plantas móviles, lo que hacen un to-

tal de 4.723 plantas de producción. De esa cifra, sólo 1.946 están preparadas para incorporar RAP, es decir un 41,2%. En España hay 295 plantas fijas y 80 móviles, es decir 375 plantas de producción, pero sólo 87 están preparadas para incorporar RAP, es decir un 23%.

Tabla 4. Datos EAPA relativos al número de plantas de producción, por países.

País	Stationary Plants		Mobile Plants		Number fit for hot recycling	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Alemania	648	635			622	610
Austria	112	112	1	1	80	80*
Bélgica	36	38	0	0	25	28
Croacia	52	52	3	3	5	5
Dinamarca	42	40	3	3	40	38
Eslovaquia	54	54	0	0	22	22
Eslovenia	14	13		1		8
España	359	295	97	80	159	87
Estonia	23	10	13	13	11	11
Finlandia	55	52	26	20	45	55
Francia **	437	438	69	67	> 200	> 300
Gran Bretaña ***	250	250				
Grecia ***	210	155	5	5	1	1
Hungría	73	84	5	5	39	40
Irlanda	40	37	0		5	3
Italia	640	640	10	10	300	300
Islandia ***	4	4	4	4	2	2
Lituania	37	38	1	3	24	24
Luxemburgo	4	4		0	3	2
Noruega	85	85	11	10	25	25
Países Bajos	41	41	0	1	40	40
Polonia	300	300	35	35	4	4
Portugal	25	25*	25	25*	15	15*
República Checa	110	105	3	2	70	70
Rumanía		8		2		8
Suecia	85	87	10	10	75	80
Suiza	143	142	2	2	75	78
Turquía ***	212	225	431	437	10	10
Europa	4.091	3.969	754	739	1.896	1.946

4. Reciclado versus reutilización. Consideraciones técnicas

Desde hace más de 30 años, la técnica del reciclado de pavimentos ha sido estudiada y empleada de manera generalizada en muchos países. Las principales dificultades técnicas es-

tán superadas de manera brillante. Sin embargo, a juzgar por los datos ofrecidos a partir de la información de EAPA, es evidente también que el desarrollo de estas técnicas se ha producido de manera muy desigual en Europa.

Hay países europeos en los que todas las plantas de fabricación de mezcla bituminosa están dotadas con sistemas

de incorporación de fresado procedente de mezcla bituminosa (RAP), por el contrario, en otros muchos sólo un 10-20% de las plantas están preparadas para estas tasas. La media europea está en algo más del 40%.

Más allá de las cuestiones técnicas, se podría pensar que el desigual grado de desarrollo está afectado fundamentalmente por la sensibilidad ambiental. En cierto modo es así. En los países con mayor sensibilidad medioambiental es en los que más se ha generalizado el empleo de las técnicas del reciclado, pero idéntico resultado se ha obtenido, así mismo, en los que hay escasez de recursos o bien se ha producido un incremento sustancial de los precios de algunas de las materias primas para la fabricación de mezclas bituminosas. Existen, por tanto, factores adicionales a los criterios ambientales para poder valorar adecuadamente el diferente grado de desarrollo.

La reutilización del material procedente del fresado de pavimentos envejecidos no es, por tanto sólo una cuestión medioambiental. Hay también razones técnicas, económicas y sociales.

Todos estos datos hacen pensar que quizás ha llegado el momento de desarrollar un sistema de gestión adecuado del material fresado procedente de pavimentos envejecidos, del mismo modo que se hace con otros residuos, como los neumáticos fuera de uso, por ejemplo. Los datos aportados por EAPA indican que la primera condición para poder desarrollar un sistema de gestión acorde con los parámetros y objetivos de la economía circular es disponer de una cantidad adecuada de RAP disponible. Resulta muy evidente que países como Alemania, que son capaces de identificar y disponer cada año de más de 10 millones de toneladas de RAP, un 20% de su producción anual de mezcla bituminosa, han desarrollado y el sector se ha dotado de los elementos necesarios para incorporar ese RAP a la práctica totalidad de las plantas disponibles.

En el caso de España, la cantidad de RAP disponible está muy por debajo de esa cifra del 20% de su producción anual y, sin embargo, más de la mitad de las mezclas bituminosas fabricadas en España, en el año 2012, han sido empleadas como capa de rodadura. Esto hace pensar que, posiblemente, la cantidad disponible que podría obtener anualmente España es, al menos, superior al 25% de su producción total.

Reciclar es una condición necesaria pero no es suficiente. Es preciso reutilizar. La diferencia puede parecer sutil o

incluso semántica, pero no es así. Para que el lector pueda entender la sustancial diferencia, el término reutilización se aplica a cualquier operación mediante la cual los productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

Por el contrario, el concepto de reciclado define a toda operación en la que un material de desecho es introducido nuevamente en el proceso de producción, devolviéndole su utilidad, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno. Es decir, cuando usamos el RAP para su empleo como "zahorra" en una capa granular es una operación de reciclado, pero cuando el RAP es una materia prima, para fabricar nuevamente una mezcla bituminosa puede ser una reutilización.

Evidentemente, no es lo mismo reciclar un residuo que reutilizar el RAP para fabricar una nueva mezcla bituminosa. El fresado procedente de una mezcla bituminosa envejecida (RAP) en una mezcla bituminosa que debería ser transformada o mejor dicho, reutilizada, para fabricar una nueva mezcla bituminosa. Ese es el desafío y el objetivo.

Esto enlaza plenamente con la concepción de la economía circular. La economía circular, como decíamos en la introducción, es un concepto económico que se incluye en el marco del desarrollo sostenible y cuyo objetivo es la producción de bienes y servicios, al tiempo que reduce el consumo y el desperdicio de materias primas, agua y fuentes de energía. Se trata de implementar una nueva economía, circular -no lineal-, basada en el principio de cerrar el ciclo de vida de los productos, los servicios, los residuos, los materiales, el agua y la energía.

5. Conclusiones

En la estrategia Europa 2020 se declara que es preciso alcanzar "*Una Europa que utilice eficazmente los recursos*". Esta es una de las siete iniciativas emblemáticas que pretende generar un crecimiento inteligente, sostenible e integrador. Actualmente es la principal estrategia de Europa para generar crecimiento y empleo, con el respaldo del Parlamento Europeo y el Consejo Europeo.

En un contexto de escasez y fluctuación de los costes de las materias primas, la economía circular contribuye a la seguridad del suministro y a la reindustrialización del territorio. Los residuos de unos se convierten en recursos para otros. El producto debe ser diseñado para ser deconstruido. La economía circular consigue convertir los residuos en materias primas, paradigma de un sistema de futuro.

Incrementar el esfuerzo en la aplicación de políticas de rehabilitación de firmes que fomenten el reciclado de pavimentos, es condición necesaria pero no es suficiente.

El análisis de los últimos datos europeos aportados por EAPA pone de manifiesto que hay seis países líderes en la disponibilidad anual de RAP. Son Alemania, Italia, Francia, Inglaterra, Holanda y Turquía. En cada uno de estos países hay más de tres millones de toneladas de RAP disponible. El caso extremo es Alemania, con 11,5 millones de toneladas. En España la cifra es anormalmente baja, menos de 400.000 toneladas.

Otra información interesante es cómo se han empleado esas cantidades de RAP disponible en cada país. En Alemania, por ejemplo, de los 11,5 millones de toneladas de RAP disponible, el 87% ha sido empleado en mezclas bituminosas en caliente y semicaliente y el 13% restante en capas granulares. Es decir, casi un millón y medio de toneladas de RAP empleado en capas granulares.

Los países con mayor número de plantas de producción de mezclas bituminosas convencionales son, por este orden, Turquía, Italia, Alemania, Francia, España, Polonia e Inglaterra. Todos ellos poseen más de 250 plantas de fabricación, al menos. Si se analizan exclusivamente las plantas con capacidad para incorporar RAP, el orden, de mayor a menor, sería el siguiente: Alemania, Francia, Italia, con cifras superiores o iguales a las 300 plantas. Por encima de 50 y debajo de 100 hay una serie de países, entre los que se encuentra España. En Alemania y Holanda, prácticamente el 100% de las plantas disponibles están preparadas para la incorporación del RAP.

Como cifra global, en Europa, en el año 2012, existían 3.969 plantas fijas y 754 plantas móviles, lo que hacen un total de 4.723 plantas de producción. De esa cifra, sólo 1.946 están preparadas para incorporar RAP, es decir un 41,2%. En España hay 295 plantas fijas y 80 móviles, es decir 375 plantas de producción, pero sólo 87 están preparadas para incorporar RAP, es decir un 23%.

Más allá de las cuestiones técnicas, se podría pensar que el desigual grado de desarrollo está afectado fundamentalmente por la sensibilidad ambiental. En cierto modo es así, en los países con mayor sensibilidad medioambiental es en los que más se ha generalizado el empleo de las técnicas del reciclado pero idéntico resultado se ha obtenido, así mismo, en los que hay escasez de recursos o bien, se ha producido un incremento sustancial de los precios de algunas de las materias primas para la fabricación de mezclas bituminosas. Existen por tanto factores adicionales a los criterios ambientales para poder valorar adecuadamente el diferente grado de desarrollo.

La reutilización del material procedente del fresado de pavimentos envejecidos no es, por tanto, sólo una cuestión medioambiental. Hay también razones técnicas, económicas y sociales.

Todos estos datos hacen pensar que quizás ha llegado el momento de desarrollar un sistema de gestión adecuado del material fresado procedente de pavimentos envejecidos, del mismo modo que se hace con otros residuos. Los datos aportados por EAPA indican que la primera condición para poder desarrollar un sistema de gestión acorde con los parámetros y objetivos de la economía circular es disponer de una cantidad adecuada de RAP disponible. Resulta muy evidente que países como Alemania, que son capaces de identificar y disponer cada año de más de 10 millones de toneladas de RAP, un 20% de su producción anual de mezcla bituminosa, han desarrollado y el sector se ha dotado de los elementos necesarios para incorporar ese RAP a la práctica totalidad de las plantas disponibles.

En el caso de España, la cantidad de RAP disponible está muy por debajo de esa cifra del 20% de su producción anual y, sin embargo, más de la mitad de las mezclas bituminosas fabricadas en España, en el año 2012, han sido empleadas como capa de rodadura. Esto hace pensar que, posiblemente, la cantidad disponible que podría obtener anualmente España es, al menos, superior al 25% de su producción total.

Reciclar es una condición necesaria pero no es suficiente. Es preciso reutilizar.