



“Summary

Life Cycle Assessment – C1”

LIFE SOUNDLESS

New generation of eco-friendly
asphalts with recycled materials and
high durability and acoustic
performance



LIFE14 ENV/ES/000708





Tabla de Contenido

Análisis de Ciclo de Vida	3
Impacto Medioambiental	4
CML 2001 (Mid Point).....	4
Ecoindicador 99 (End Point)	5
Conclusiones.....	6



Análisis de Ciclo de Vida

Dentro de las actividades programadas en el Proyecto LIFESOUNDLESS, el equipo técnico del mismo ha realizado un estudio medioambiental de las mezclas asfálticas desarrolladas en el seno de este proyecto (en adelante mezclas LIFESOUNDLESS) a lo largo de su ciclo de vida.

Este análisis se ha realizado empleando la herramienta ACV (Análisis de Ciclo de Vida) según las normas ISO 14040 (Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia) e ISO 14044 (Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices)

El impacto medioambiental ha sido determinado para una **unidad funcional** consistente en la producción y puesta en obra de una mezcla asfáltica en una superficie de 10,00 m² (correspondiente al empleo de 1000 kg de mezcla asfáltica con densidad 2,5 kg/m³ y espesor de capa 4 cm¹).

El estudio realizado ha sido un análisis comparativo entre las cinco mezclas LIFESOUNDLESS implementadas en los tramos pilotos respecto a dos mezclas asfálticas tomadas como referencia (SMA y AC16).

Las mezclas LIFESOUNDLESS han empleado distintos porcentajes de materiales reciclados en su formulación: polvo de caucho y fibras textiles, ambas procedentes de neumáticos fuera de uso (NFU) y material plástico procedente de rechazo de producción de masterbatches.

Concretamente se han estudiado las siguientes mezclas, con las siguientes características:

- Mezclas de referencia
 - o SMA: mezcla discontinua con betún modificado con polímeros y aditivada con fibras de celulosa.
 - o AC16: mezcla bituminosa con betún convencional 35/50
- Mezclas LIFESOUNDLESS
 - o SMA8 mezcla con betún convencional y con un porcentaje del 1,0% de plástico reciclado. (A376 I)
 - o SMA8 mezcla con betún convencional con un porcentaje de 0,5% plástico reciclado y 0,5% de polvo de caucho. (A376 II)
 - o SMA8 mezcla con betún convencional con un porcentaje de 0,5% de fibras de nylon recicladas. (A376 III)
 - o SMA8 mezcla con betún convencional con porcentaje de betún de 6% y del 1% de caucho sobre mezcla. (A8058 I)
 - o SMA8 mezcla con betún convencional con porcentaje de betún de 6,5% y del 1,5% de caucho sobre mezcla. (A8058 II)

Cada una de estas mezclas asfálticas tiene un impacto medioambiental específico, el cual se ha calculado mediante el empleo del software GaBi y su correspondiente base de datos Professional GaBi.

¹ En el caso del escenario de referencia AC16, el espesor de la capa tradicionalmente empleado es de 5 cm, por lo que la cantidad de mezcla bituminosa/asfáltica necesaria para pavimentar 10,00 m² (la unidad funcional seleccionada), se eleva hasta los 1250 kg.



Soundless Asphalt (V7) p
 Process pie-reference quantities
 The names of the basic processes are shown.

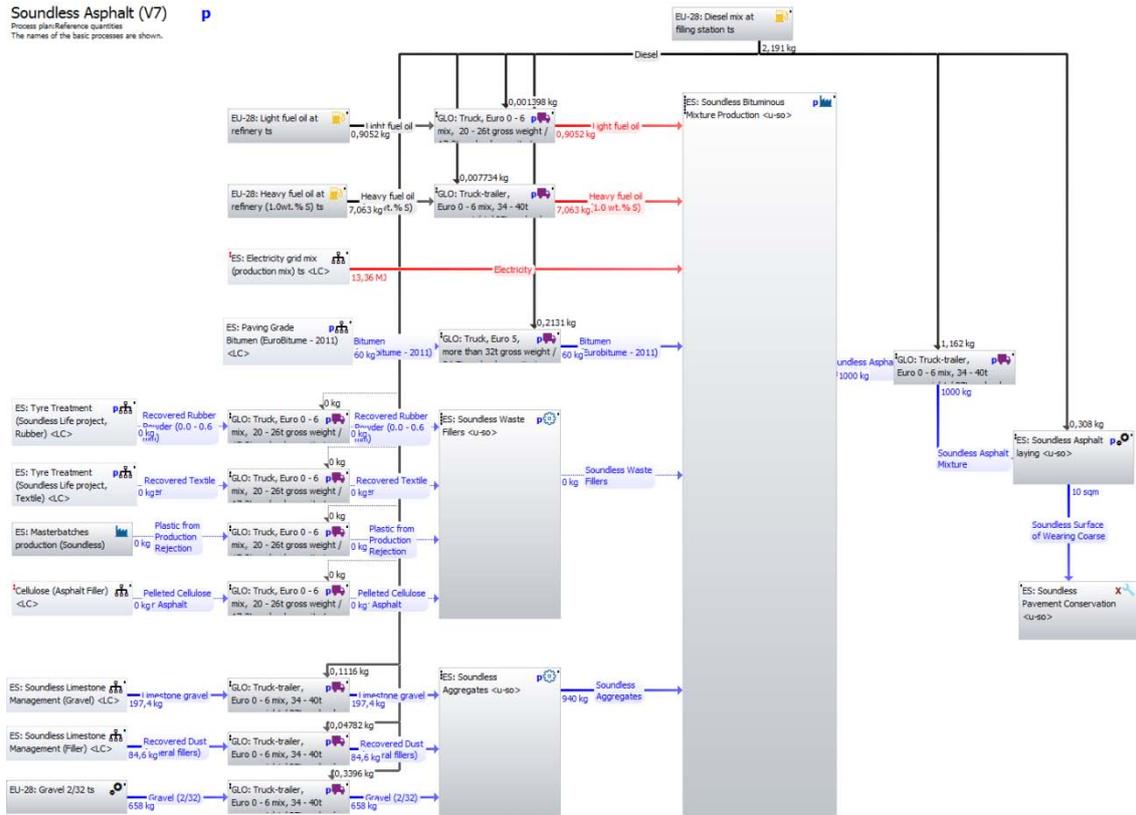


Figura 1. - Modelo ACV de la preparación de una mezcla asfáltica de referencia

Impacto Medioambiental

El ACV en el Proyecto LIFESOUNDLESS se ha realizado empleando dos métodos de evaluación del impacto medioambiental: un método de impacto del tipo Mid-point (CML 2001) y un método del tipo end-point (Ecoindicator 99).

CML 2001 (Mid Point)

Los impactos medioambientales de las distintas mezclas asfálticas analizadas se han resumido en la siguiente tabla, para las distintas categorías de impacto que el método CML 2001 permite calcular.

		SMA Reference	AC16 Reference	A376 (I)	A376 (II)	A376 (III)	A8058 (I)	A8058 (II)
Global Warming Potential [GWP]	(kg CO2 eq)	63,59	64,54	54,60	54,86	54,77	54,95	56,20
Acidification Potential [AP]	(kg SO2 eq 10-3)	285	228,5	196,3	197,3	196,9	197,6	203,15
Eutrophication Potential [EP]	(kg phosphate eq 10-4)	231,5	229,8	183,8	186,2	185,3	186,8	189,7
Ozone Layer Depletion Potential [ODP]	(kg R11 eq 10-11)	2,542	1,7	1,53	1,54	1,54	1,56	1,62
Abiotic Depletion Potential (elements) [ADP Elem.]	(kg Sb eq 10-6)	6,95	5,14	4,18	4,23	4,22	4,25	4,35
Abiotic Depletion Potential (fossil) [ADP fossil]	(MJ)	882,7	800	682,6	686	684,9	687,2	704,2
Freshwater Aquatic Ecotoxicity [FAETP]	(kg DCB eq)	0,3039	0,2954	0,2538	0,2552	0,2547	0,2556	0,2626
Human Toxicity Potential [HTTP]	(kg DCB eq)	2,126	1,7687	1,4858	1,4958	1,49239	1,49897	1,5358
Marine Aquatic Ecotoxicity Potential [MAETP]	(kg DCB eq)	1631,4	1119,5	923,1	930,8	928,5	933,9	948,8
Photochemical Ozone Creation Potential [POCP]	(kg Ethene eq 10-3)	16,87	4,4	5,099	4,786	4,888	4,6783	5,01945
Terrestrial Ecotoxicity Potential [TETP]	(kg DCB eq)	0,05379	0,0615	0,0479	0,04845	0,04817	0,04842	0,048476
Primary Energy Demand [PED]	(MJ)	1015	875,97	745,5	749,94	748,67	751,54	770,75

Tabla 1.- Resumen del impacto medioambiental en distintas categorías, para los asfaltos analizados

Tomando como referencia para cada una de las categorías de impacto, el mayor valor del impacto medioambiental de las mezclas asfálticas analizadas (valor del 100%), se ha graficado de forma relativa, lo que supone el impacto del resto de mezclas (para cada categoría de impacto, las dos primeras columnas empezando por la izquierda,

corresponden a las mezclas de referencia, mientras que las otras cinco columnas corresponden a las mezclas LIFESOUNDLESS)

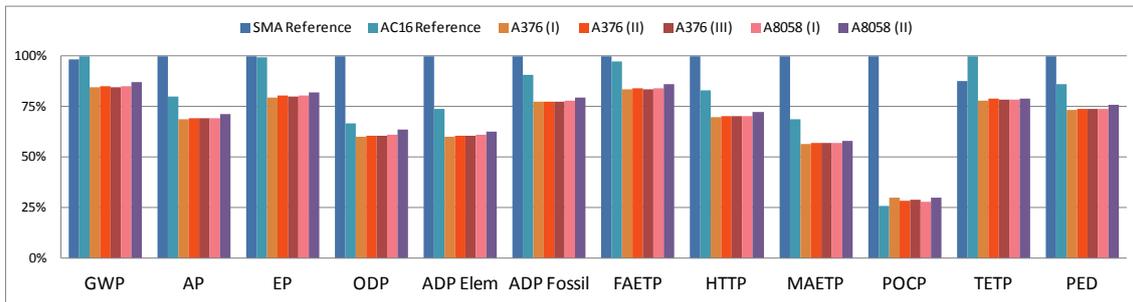


Figura 2.- Comparativa grafica de los valores relativos del impacto medioambiental

A la vista de estos resultados, indicar que el impacto medioambiental de las mezclas de referencia (SMA y AC16) es sensiblemente mayor que el del resto de mezclas LIFESOUNDLESS.

Por otro lado, las mezclas LIFESOUNDLESS además de presentar valores inferiores a las de referencia, estas son muy similares entre sí en cuanto a su huella medioambiental.

Ecoindicador 99 (End Point)

El Ecoindicador 99 consiste en un único valor que expresa el impacto total de un producto o proceso.

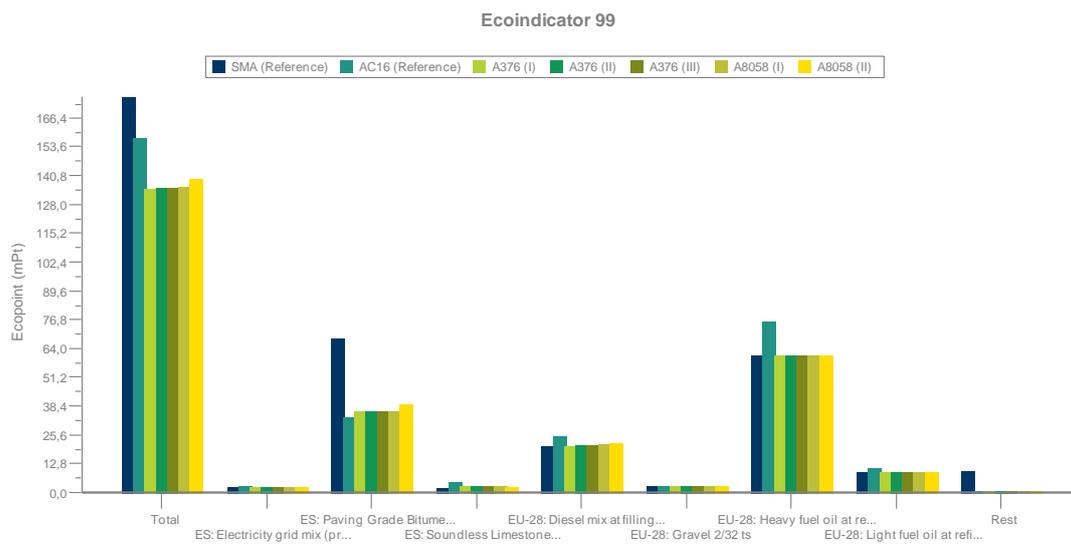


Figura 3.- Ecoindicador 99 – Comparativa

	SMA Reference	AC16 Reference	A376 (I)	A376 (II)	A376 (III)	A8058 (I)	A8058 (II)
Ecoindicador 99 (mPt)	175,7	157,1	134,7	135,3	135,1	135,5	139,1

Tabla 2.- Ecopoints asociados a cada tipología de mezcla, según método Ecoindicador 99

Los resultados obtenidos bajo este análisis no difieren significativamente respecto de lo determinado anteriormente mediante el uso del método CML. A la vista de los resultados del Ecoindicador 99, las mezclas LIFESOUNDLESS presentan un impacto prácticamente similar entre ellas, siendo el impacto global en cualquiera de sus configuraciones significativamente menor respecto a las mezclas de referencia (SMA y AC16).

Las fases de la producción de las mezclas asfálticas con mayor impacto medioambiental son aquellas en las que se hace un mayor uso de productos derivados del petróleo (empleo de combustibles en la planta asfáltica, producción del betún y empleo de gasoil para el transporte de las materias primas y de las mezclas asfálticas).



Conclusiones.

- Las soluciones desarrolladas en el seno del Proyecto LIFESOUNDLESS presentan un impacto medioambiental inferior respecto de las dos referencias tomadas (SMA y AC16).
- En la comparativa teniendo en cuenta sólo las mezclas LIFESOUNDLESS algunas mezclas presentan un pequeño mayor impacto medioambiental que las otras, debido principalmente a un mayor contenido en betún (especialmente en la mezcla de un tramo de la carretera A8058, que emplea un 6.5% de betún, y un 1.5% de polvo de neumático). Otra razón de menor envergadura para las diferencias detectadas entre las mezclas LIFESOUNDLESS se debe al empleo de las cargas con materiales reciclados. En función del material empleado, algunos de ellos han necesitado un proceso industrial previo, consumidor de energía (electricidad), que introduce una ligera carga medioambiental adicional, la cual es función de la cantidad de material reciclado empleado.
- En la unidad funcional empleada en la obtención de los resultados medioambientales mostrados en este informe (producción y puesta en obra de mezcla bituminosa para asfaltar una superficie de 10,00 m²), no se ha tenido en cuenta la vida útil de las mezclas asfálticas. En el caso de que posteriormente se demuestre que existen diferencias de duración de vida entre las distintas mezclas, habría que incluir en el ciclo de vida la fase de mantenimiento y fijar un horizonte temporal para el estudio comparativo (duración del ciclo de vida).