



UNIVERSIDAD
ALFONSO X EL SABIO

Evaluación ambiental del empleo del polvo de caucho en mezclas bituminosas

Ángel Sampedro Rodríguez

Dtor. Ingeniería Civil y Caminos

E.P.S. Universidad Alfonso X el Sabio (UAX)

sampedro@uax.es



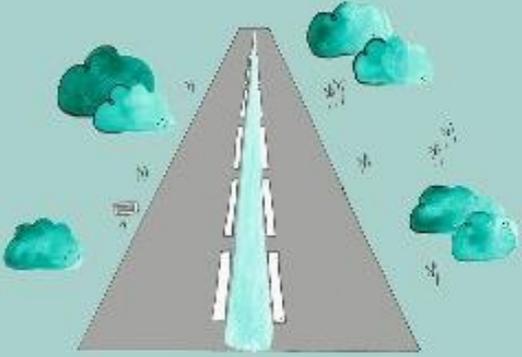
UNIVERSIDAD
ALFONSO X EL SABIO

Índice:

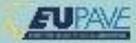
1. Los retos ambientales
2. Sostenibilidad ambiental
3. Durabilidad de las MBpc
4. Reciclabilidad de las MBpc
5. Conclusiones



ROAD PAVEMENT INDUSTRIES
HIGHLIGHT HUGE CO₂ SAVINGS
OFFERED BY MAINTAINING
AND UPGRADING ROADS



Almost 28 million tonnes of CO₂ from road
transport could be saved yearly
- let's not waste this opportunity!

1. Los retos ambientales



- *Descarbonización de la carretera*
- *Ecodiseño – Mejores Técnicas Disponibles (MTD)*
- *Compra Pública Verde (GPP)*
- *Economía Circular (CE)*
- *Declaración Ambiental de Producto (DAP)*
- *Ecoetiquetas*
- Herramientas para la evaluación de la sostenibilidad: *ACV, ACCV y HCP*



2. Sostenibilidad ambiental

- *Durabilidad*

La evaluación ambiental debe considerar un período de tiempo determinado: vida útil esperable.

- *Reciclabilidad*

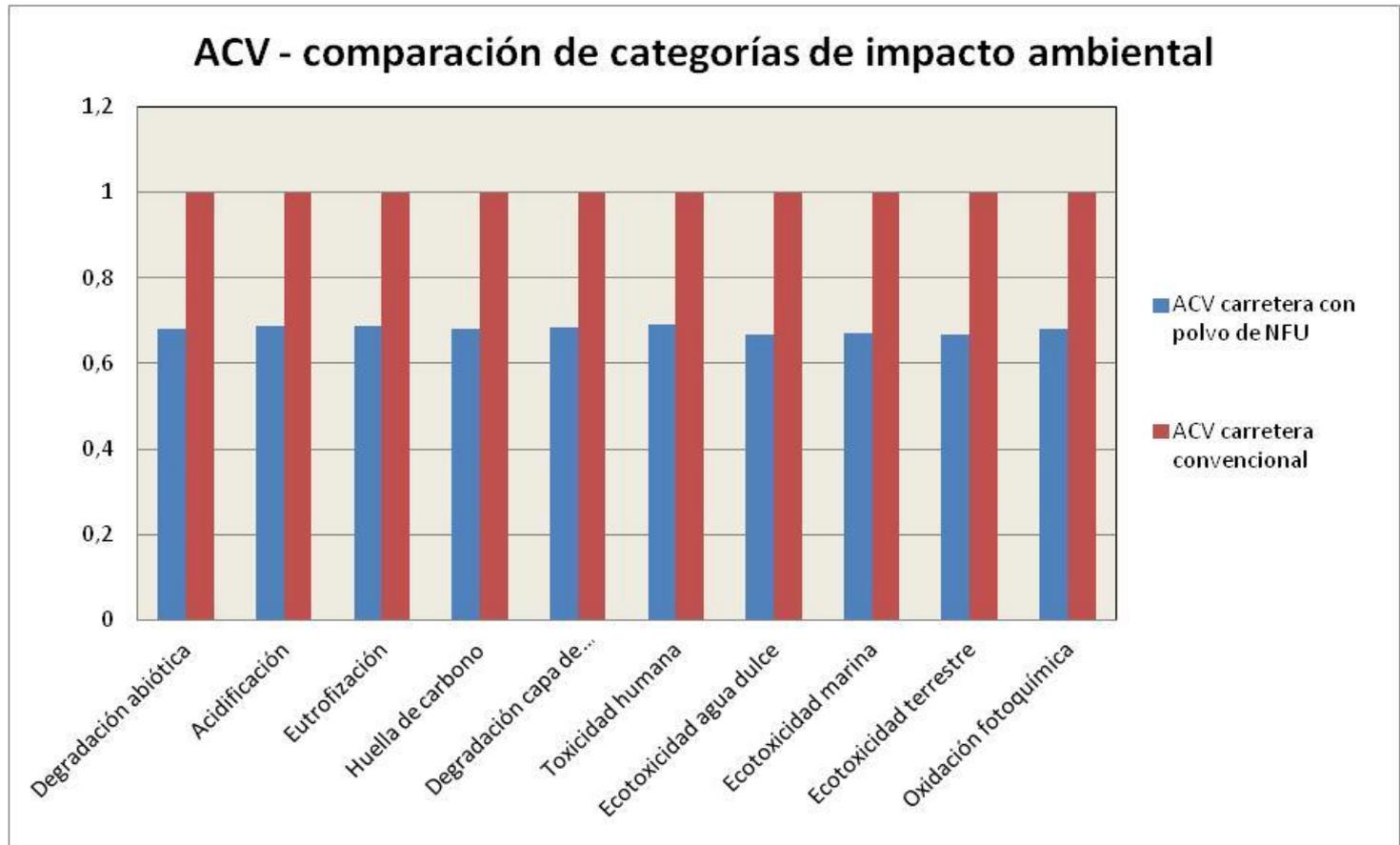
Debe considerarse la reutilización y reciclado de los productos, evitando la doble contabilidad.

- *Unidad Funcional y objetivos*

Es muy importante su elección, acotando bien el sistema, y sólo son comparables UF similares.

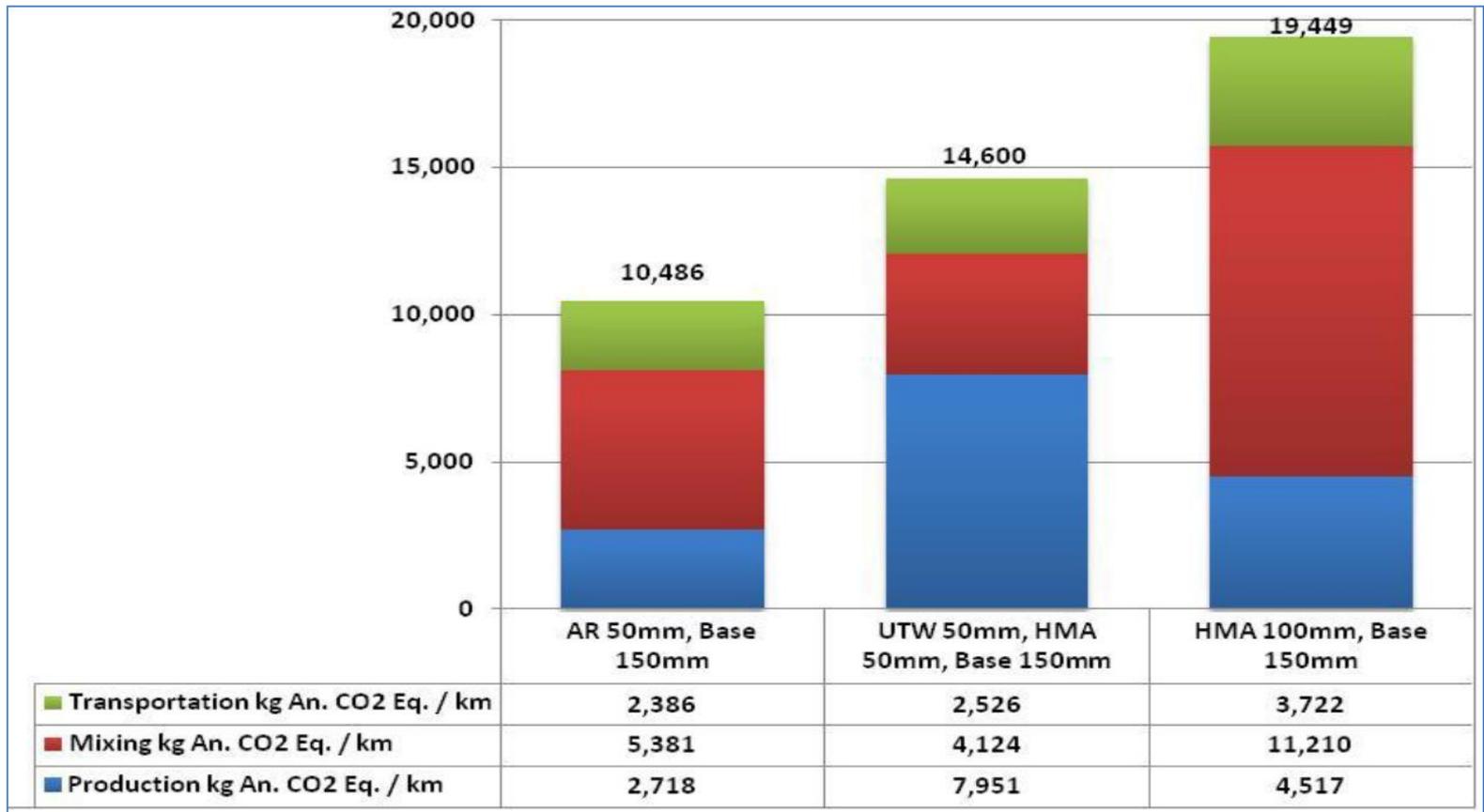
3. Durabilidad de las MBpc

ACV de MB con polvo de caucho. Fuente: Irene Bartolozzi



3. Durabilidad de las MBpc

HCP de MB con polvo de caucho. Fuente: Kamil E. Kaloush





3. Reciclabilidad de las MBpc

Proyecto Fénix (www.proyectofenix.es). Tarea 11 – Reciclado UPM

Mezclas	20% RA-C	Ahorro	50% RA-C	Ahorro
	kg CO2e/t MBC		kg CO2e/t MBC	
SUBSISTEMAS				
SUBST 1: Extr. y proces. áridos	5,75	13,5%	4,30	35,3%
SUBST 2: Polvo mineral	12,63	6,5%	12,10	10,5%
SUBST 3: Betún asfáltico	5,97	50,1%	10,42	13,0%
SUBST 4: Fabricación de MBC	19,32	-6,6%	20,98	-15,7%
SUBST 5: Puesta en obra MBC	1,49	0,0%	1,49	0,0%
SUBST 7: Demolición	0,21	0,0%	0,21	0,0%
SUBST 8: Transporte	9,16	7,6%	9,25	6,7%
TOTAL:	54,53	11,9%	58,74	5,1%



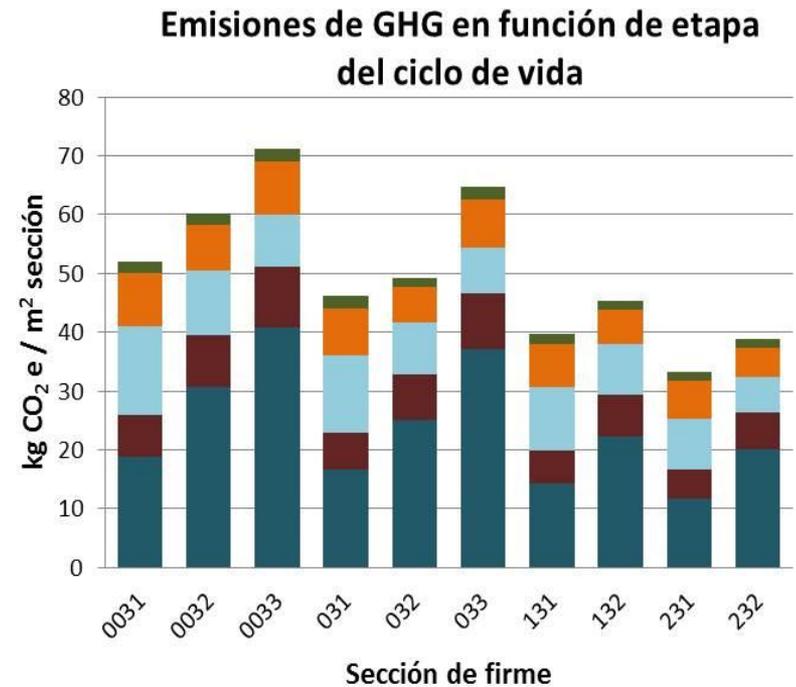
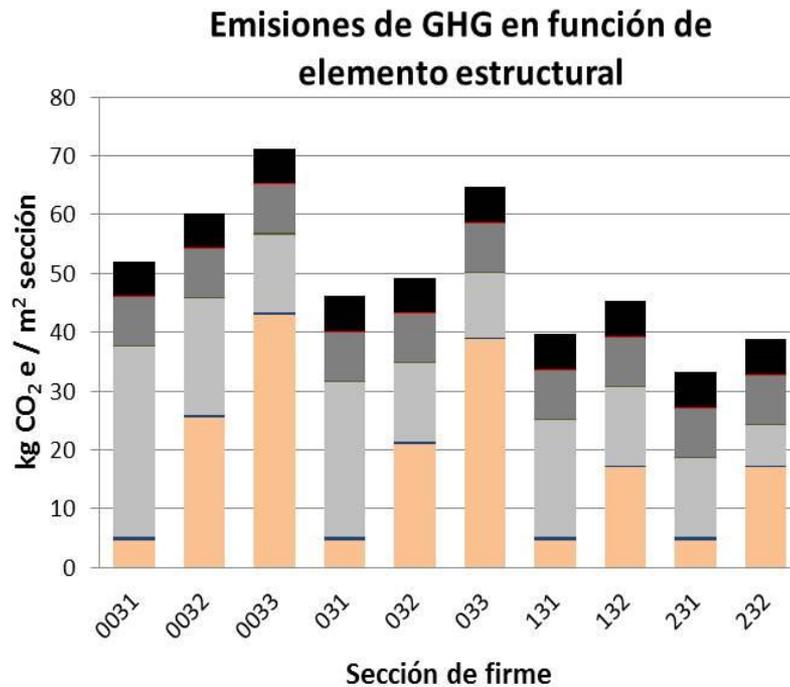
4. Conclusiones

Criterios económicos, técnicos (Fuente: Kraemer, C. y Albelda, R.)

20	20	20	30	20	20	20	30	20	20	20	30	20	20	20	30	AÑOS
												211	212		214	SECCIÓN
												5,4	12,9		38,5	N
												24	38		53	AÑOS
												1,02	1,06		1,06	K
								121	122	123	124	221	222	223	224	SECCIÓN
								15	17	679	270	6,8	1,4	438	107	N
								26	25	128	82	28	7	145	83	AÑOS
								1,02	1,02	1,24	1,11	1,03	0,92	1,29	1,12	K
0031	0032	0033	0034	031	032	033	034	131	132		134	231	232		234	SECCIÓN
89	2.021	4.430	1.239	46	117	2.799	867	19	14		1.239	8	1,6		601	N
34	120	145	88	34	53	152	97	30	22		131	32	8		138	AÑOS
1,04	1,21	1,25	1,11	1,05	1,09	1,28	1,14	1,04	1,01		1,20	1,04	0,92		1,22	K
40,5	48,6	48,6	143,4	20,8	24,9	24,9	73,5	10,4	12,5	12,5	37,0	4,2	5,1	5,1	14,9	APLICACIONES
NOTACIÓN:	Nº SECCIÓN	Designación oficial Norma 6.1 IC												Sección sobredimensionada		
	N	Número de aplicaciones de la carga tipo (13 t) obtenidas												Sección infradimensionada		
	AÑOS	Años de vida de servicio esperables														
	K	Cociente de logaritmos de aplicaciones de la carga tipo														

4. Conclusiones

Y ambientales (Moral, A.; Couceiro, L.; y Sampedro, A.)



- Capa subbase
- Riego intercapa
- Capa base
- Riego intercapa
- Capa intermedia
- Riego intercapa
- Capa de rodadura

- Materias primas
- Transporte de materias primas
- Fabricación
- Distribución
- Puesta en obra



UNIVERSIDAD
ALFONSO X EL SABIO

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Ángel Sampedro Rodríguez

Dtor. Ingeniería Civil y Caminos

E.P.S. Universidad Alfonso X el Sabio (UAX)

sampedro@uax.es