WORKSHOP LIFESURE
Mezclas Recicladas Templadas en entornos urbanos

Seguimiento del tramo de ensayo de C/ Méndez Álvaro

Madrid, 17 de enero de 2017

El programa LIFE

El Ayuntamiento de Madrid participa en la actualidad, a través de la DG del Espacio Público, Obras e Infraestructuras, como beneficiario asociado en tres proyectos LIFE de **pavimentación sostenible**:

- Desarrollo de asfaltos de baja temperatura de fabricación con material reciclado hasta el 100% de asfalto envejecido: **LIFESURE**.
- Mediante fotocatálisis para la descontaminación del aire ambiente: **LIFE EQUINOX** y **LIFE PHOTOSCALING**

El objetivo es **incorporar paulatinamente estas técnicas de pavimentación sostenible**, así como otras que pudieran ir surgiendo, en las obras de pavimentación municipales, siempre que sea técnica y económicamente viable

ASEFMA- 1er Premio a las "Mejores Prácticas Ambientales" (MPA) en el ámbito de la pavimentación asfáltica (2016)

PRESUPUESTO

	LIFESURE ***Pavimentos urbanos sostenibles: reducción del impacto ambiental de las áreas urbanas***	**LIFE-EQUINOX** **Tratamiento superficial de pavimentos asfálticos para la eliminación de óxidos de nitrógeno en ambientes urbanos**	**LIFE PHOTOSCALING** ***Sostenibilidad de la tecnología fotocatalítica en pavimentos urbanos: de ensayos de laboratorio a criterios de conformidad para uso a escala real***
Acuerdo de Subvención nº	LIFE12 ENV/ES/000072	LIFE12 ENV/ES/000749	LIFE13 ENV/ES/001221
Fecha firma Acuerdo de subvención con la Comisión Europea	10/09/2013	11/09/2013	22/07/2014
Duración	60 meses, del 01/09/2013 al 30/06/2018	36 meses + 6 de prórroga, del 1/10/2013 al 31/03/2017	57 meses del 01/10/2014 al 30/06/2019
Costes elegibles máximos	2.372.081 €	1.572.717 €	1.726.341 €
Tasa de financiación de la UE	50 %	47,03 %	50%
Contribución máxima de la UE	1.186.040 €	739.649 €	863.170 €
CONTRIBUCIÓN DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID			
Coste total de las acciones	269.177 €	83.866 €	123.024 €
Contribución propia	134.589 €	76.675 €	61.512 €
Contribución de la UE	134.588 €	7.194 €	61.512 €

Acciones habituales: Selección de localizaciones de los tramos de prueba; Obtención de permisos; Ejecución de los tramos de prueba; Ensayos de seguimiento; Apoyo a la comunicación y difusión y resto de acciones obligatorias

ACCIONES Y PLAZOS

Action number	Name of the action	Leader	2013	2014		2015		2016		2017		2018	
			II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
A. Preparatory actions			**Sep.**	**June**									
A.1	Study of the potential locations of the demosntration sites	MCC	Sep.	June									
A.2	Milling procutts characterisation and LIFESURE eco-asphalt design	SACYR	Dec	June									
B. Implementation Actions			**Sep.**								**Dec**		
B.1	Design and construction of an innovative protoype of asphatlplant to produce LIFESURE eco-asphalt	SACYR	Sep.	June									
B.2	Manufacture and lying of LIFESURE eco-asphalt	SACYR		Jan	Oct								
B.3	Monitoring of LIFESUE eco-asphalt performance	CEDEX			Oct						Dec		
B.4	Assessment of the demosntration results including SWOT analysis	SACYR								Apr	Dec		
B.5	Pre-normative study to setandardise the implementation of LIFESURE eco-asphalt	CEDEX							Jul		Dec		
B.6	eco-asphalt into Municipal Green Public Procurement Action Plans	MCC								Jan	Dec		
C. Monitoring of the impact of the project actions			**Sep**									**June**	
C.1	Socioeconomic impact monitoring	MCC	Dec									June	
C.2	Life Cycle Assessment	CEDEX								Jan	Dec		
C.3	cities	SACYR							Oct		Oct		
D. Communication and dissemination actions			**Oct.**						**Aug.**			June	
D.1	LIFESURE website	CEDEX	Oct.	Feb.									
D.2	Life+ Information boards	MCC			Sept-Dec								
D.3	Laymans's Report	SACYR										Jan-Dec	
D.4	Definition of LIFESURE dissemination plan	MCC	Sept	Mach									
D.5	Implementation of the dissemination activities	MCC		March								June	
E. Project management and monitoring of project progress			**Sep.**									June	
E.1	Project management by Sacyr	SACYR	Sep									June	
E.2	Project management by CEDEX	CEDEX	Sep									June	
E.3	Project management by MCC	MCC	Sep									June	
E.4	LIFE+ Network	SACYR	Sep									June	
E.5	After-Life communication plan	MCC										June	
E.6	Audit	SACYR										June	

ACCIÓN B.3. SEGUIMIENTO DE LOS TRAMOS

ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRESTACIONALES

- **Inspección visual (11-12-2015; 27-04-2016; 26-08-2016; 22-12-2016)**

Inspección visual, determinando la integridad del firme.

- **Auscultación de alto rendimiento (25-11-2015; 13-12-2016)**

Resistencia al deslizamiento de la superficie del pavimento a través de la medición del coeficiente de rozamiento transversal (CRTS): SCRIM. UNE 41201 IN

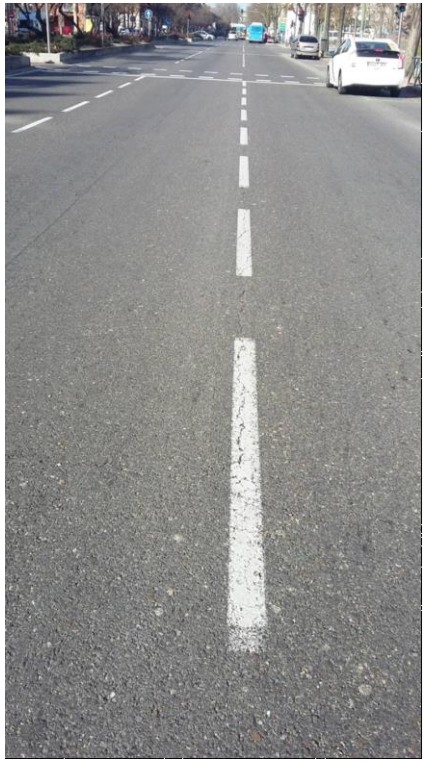
Determinación de la profundidad media de la macrotextura de la superficie del pavimento (MPD, profundidad media del perfil). ISO 13473-1:1997

INSPECCIÓN VISUAL

Inspección visual

- Posible aparición de patologías como son fisuras, grietas, baches, pérdida de áridos, exudaciones, etc.
- Diferencias visuales entre los tramos que sin ser deterioros puede aportar información sobre su evolución.

Estas inspecciones se realizan de acuerdo con el catálogo de deterioros en firmes publicado por el MOPU en abril de 1989, con las limitaciones propias en la observación y medida debido a que la calle se encuentra abierta al tráfico.

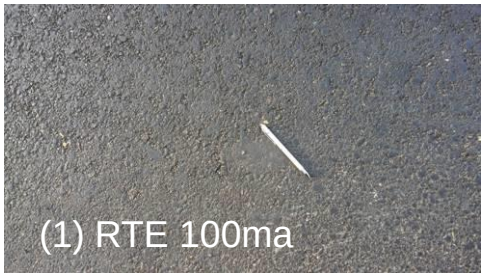


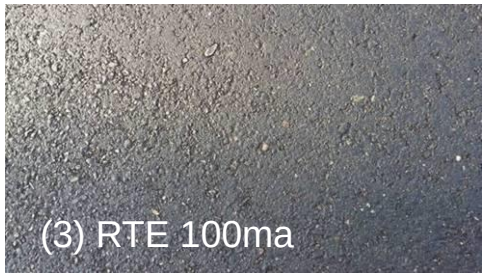
Fisura longitudinal.

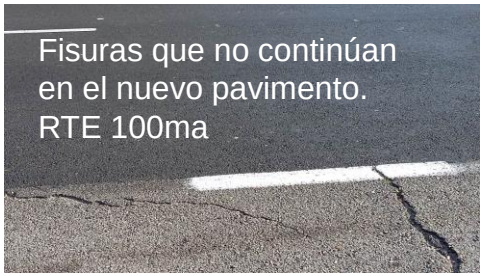
RTE 70

Inspección 1. (11-12-2015)

- En general, RTE con aspecto satisfactorio
- Cúmulos de betún en RTE (1)
- Aspecto brillante de la calzada derivado de la alta dotación de betún en la mezcla (exudaciones) y se subraya en la zona rodada (2)
- Árido utilizado con exceso de caras redondeadas que se observan en superficie y suelen estar pulimentados o con falta de envuelta de ligante (3)







Inspección 2. (27-04-2016)

- En general, RTE con aspecto satisfactorio
- Persiste aspecto brillante, cúmulos de betún y pequeñas exudaciones
- Destaca la aparición de fisuras transversales y longitudinales, en tramos con MBC y RTE
- Parece tener su origen en una fisuración previa de capas inferiores que por reflexión afloran en superficie.

Fisura transversal incipiente (izquierda) por simpatía de una existente (derecha)

Cruce C/ Comercio.

RTE 100ma

Inspección 3. (26-08-2016)

- En general, RTE con evolución satisfactoria.
- Persiste aspecto brillante, cúmulos de betún y pequeñas exudaciones.
- Persiste en general la fisuración pero está muy atenuada. Muchas han sido difíciles de volver a encontrar, salvo en el tramo con MBC que siguen siendo evidentes.
- Las altas temperaturas del verano, los movimientos diferenciales debido a la expansión de los materiales y el alto contenido de ligante han mitigado la evolución de la fisuración.

Fisura transversal prácticamente cerrada. RTE 70se

Fisuras longitudinales (canalización) atenuadas, casi cerradas

Cuarteo en malla ancha atenuado. RTE 100ma

Detalle de grieta curva atenuada.

Inspección 4. (22-12-2016)

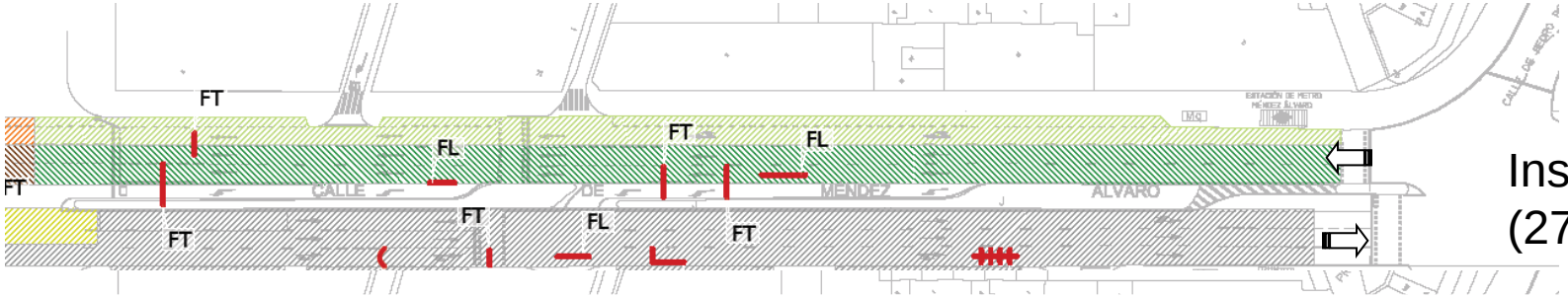
- El aspecto brillante con zonas ricas en betún en superficie se ha atenuado.
- Las fisuras descritas en inspecciones anteriores aparecen de forma evidente, volviéndose a ver de manera clara las que aparecían atenuadas en la inspección del verano de 2016.
- Se han detectado nuevas fisuras en todos los tramos de subida, en MBC y RTE.
- En los tramos de bajada, solo se observan fisuras en el carril 1 de las secciones 1 y 2. La sección 3 no presenta fisuraciones.

Cuarteo en malla ancha acentuado. Fisura transversal y longitudinal anexa. RTE 100

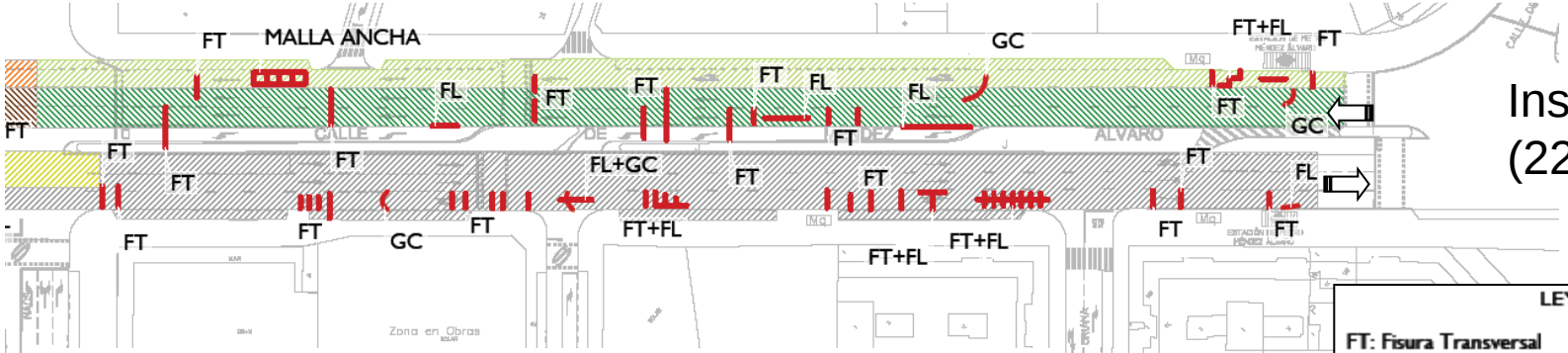
Fisuras transversales con efecto de simpatía desde el pavimento antiguo. RTE 100

Fisuración generalizada en los tres carriles (FT,FL,GC) RTE 70

INSPECCIÓN VISUAL. Sección 1



Inspección 2
(27-04-2016)

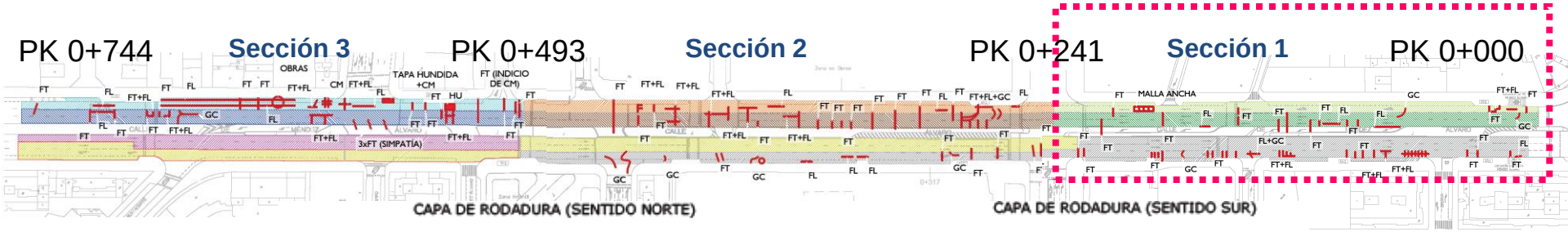


Inspección 4
(22-12-2016)

Carriles 2 y 3, descendentes, con capa intermedia RTE 100mix

LEYENDA

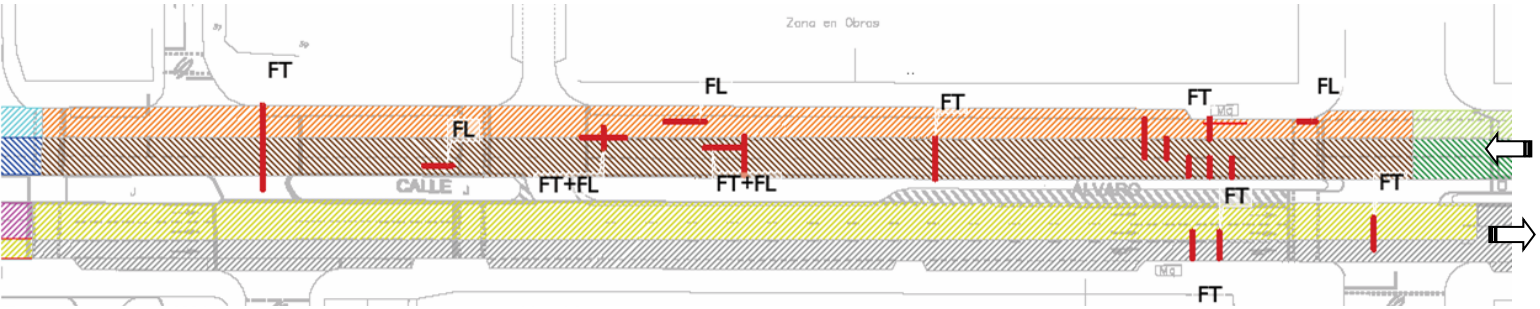
FT: Fisura Transversal	CM: Cuarteo en Malla
FL: Fisura Longitudinal	GC: Grieta curva
	HU: Hundimiento



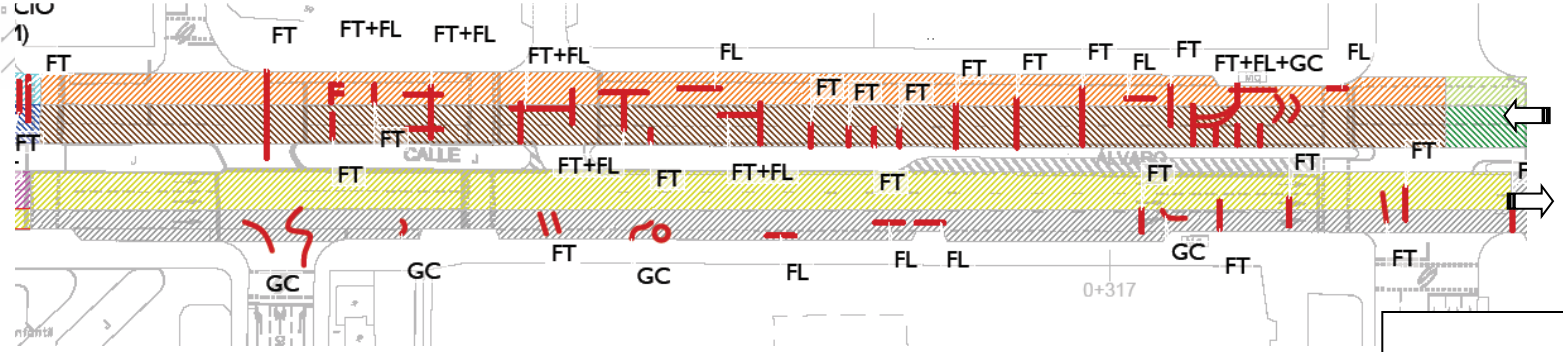
RTE 100 MA (espesor 5 cm)
RTE 100 MA (espesor 4 cm)
RTE 70 MA (espesor 5 cm)
RTE 70 SE (espesor 4 cm)
MBC (espesor 5 cm)
MBC (espesor 4 cm)
RTE 100 MA (espesor 5 cm)
RTE 100 MIX (espesor 5 cm)
MBC (espesor 5 cm)

Workshop LIFESURE

INSPECCIÓN VISUAL. Sección 2



Inspección 2
(27-04-2016)



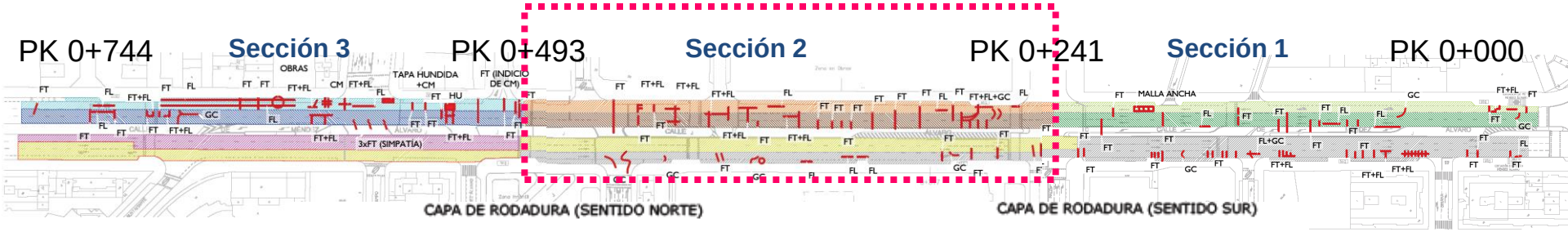
Inspección 4
(22-12-2016)

Carriles 2 y 3, descendentes, con capa intermedia RTE 70

LEYENDA

FT: Fisura Transversal	CM: Cuarteo en Malla
FL: Fisura Longitudinal	GC: Grieta curva
	HU: Hundimiento

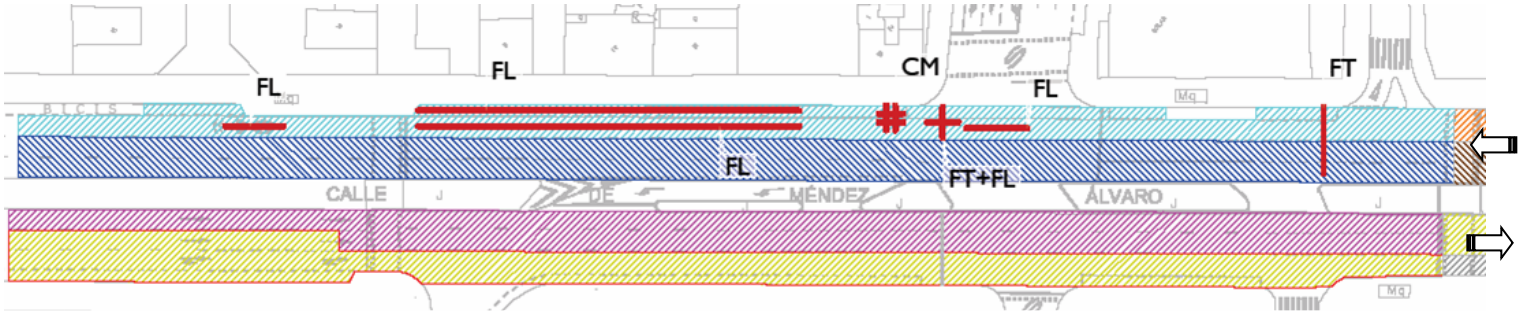
PK 0+744 **Sección 3** PK 0+493 **Sección 2** PK 0+241 **Sección 1** PK 0+000



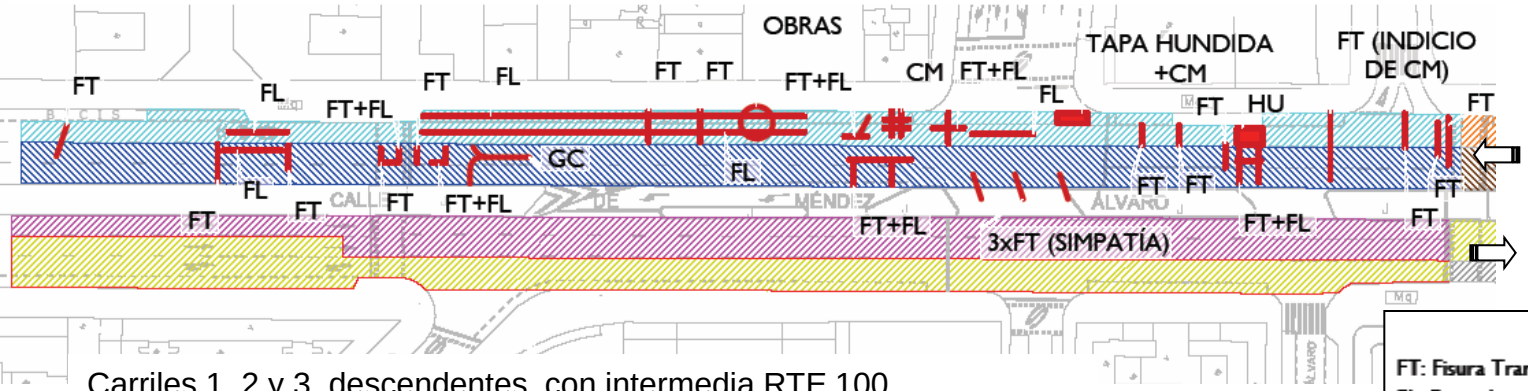
RTE 100 MA (espesor 5 cm)
RTE 100 MA (espesor 4 cm)
RTE 70 MA (espesor 5 cm)
RTE 70 SE (espesor 4 cm)
MBC (espesor 5 cm)
MBC (espesor 4 cm)
RTE 100 MA (espesor 5 cm)
RTE 100 MIX (espesor 5 cm)
MBC (espesor 5 cm)

Workshop LIFESURE

INSPECCIÓN VISUAL. Sección 3



Inspección 2
(27-04-2016)

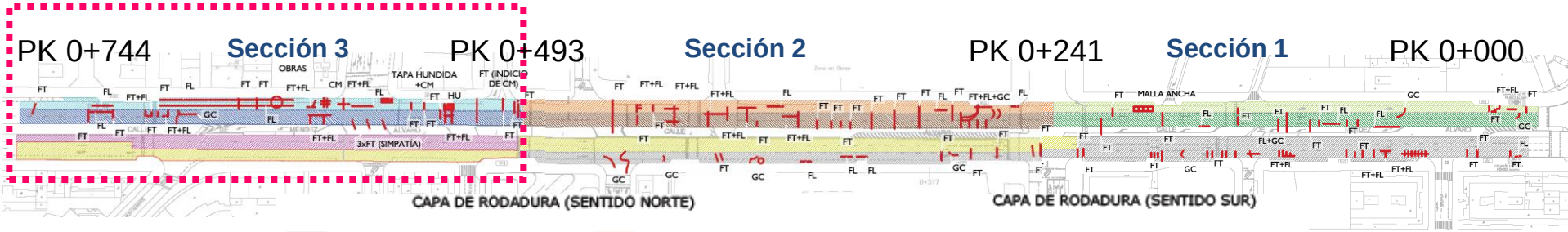


Inspección 4
(22-12-2016)

Carriles 1, 2 y 3, descendentes, con intermedia RTE 100

LEYENDA

FT: Fisura Transversal	CM: Cuarteo en Malla
FL: Fisura Longitudinal	GC: Grieta curva
	HU: Hundimiento

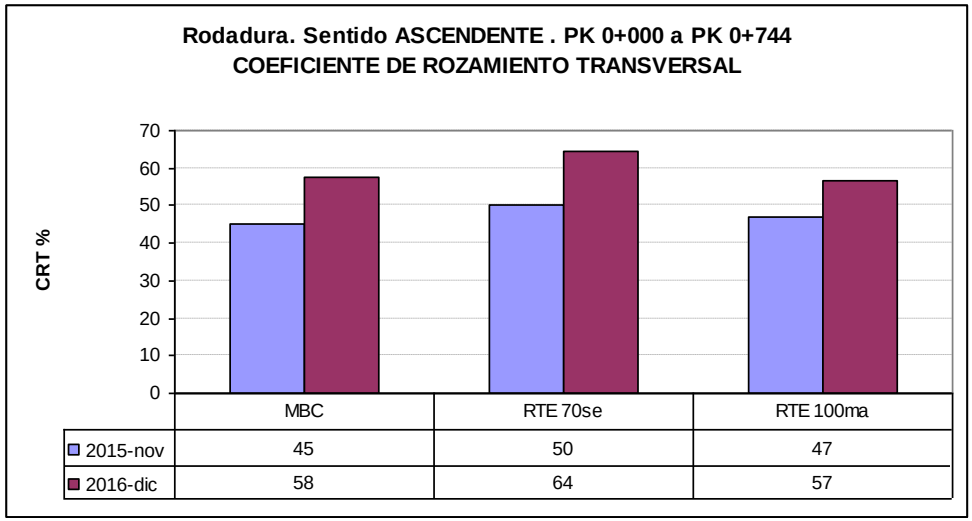


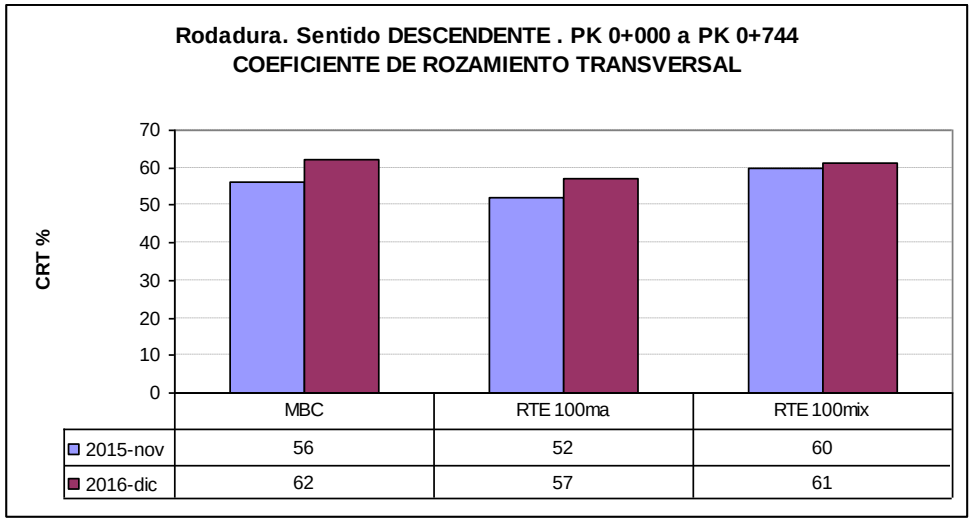
RTE 100 MA (espesor 5 cm)
RTE 100 MA (espesor 4 cm)
RTE 70 MA (espesor 5 cm)
RTE 70 SE (espesor 4 cm)
MBC (espesor 5 cm)
MBC (espesor 4 cm)
RTE 100 MA (espesor 5 cm)
RTE 100 MIX (espesor 5 cm)
MBC (espesor 5 cm)

Workshop LIFESURE

RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

Resistencia al deslizamiento de la superficie del pavimento a través de la medición del coeficiente de rozamiento transversal (CRTS): SCRIM. UNE 41201 IN

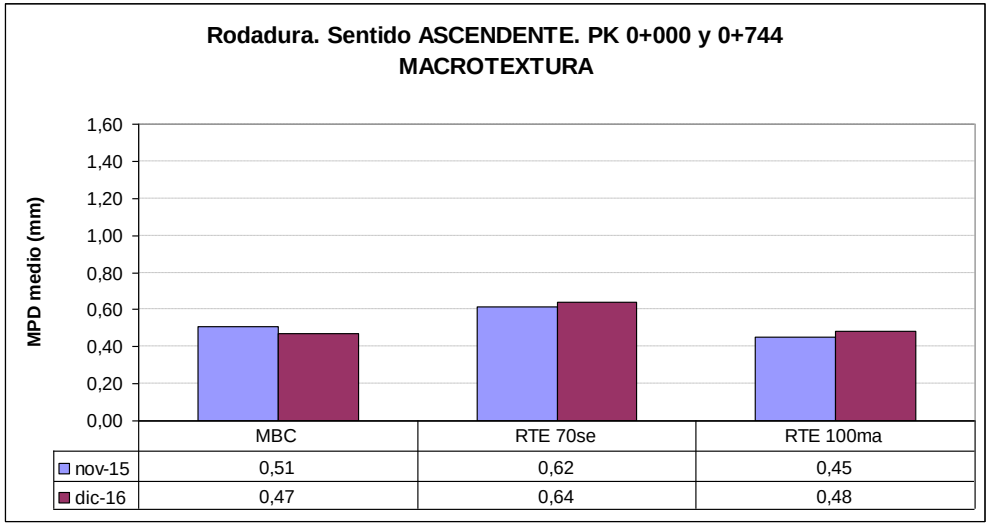




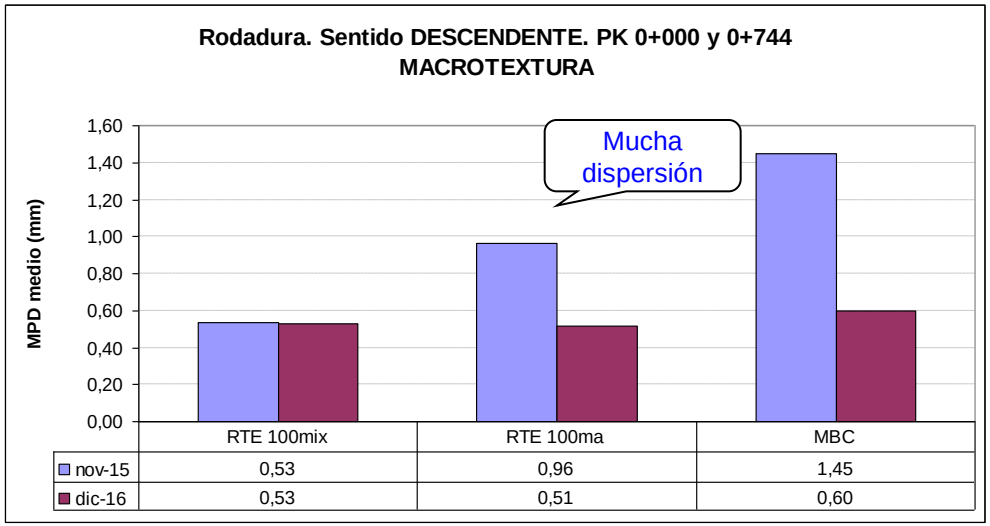
- Transcurrido 1 año desde la primera medición, se ha producido un incremento de la resistencia al deslizamiento en MBC, RTE 70 y RTE 100, probablemente por la pérdida de ligante superficial que permite la aparición de los áridos y con ello un aumento del CRT.

MACROTEXTURA

Determinación de la profundidad media de la macrotextura de la superficie del pavimento (MPD, profundidad media del perfil). ISO 13473-1:1997.



	MBC	RTE 70se	RTE 100ma
nov-15	0,51	0,62	0,45
dic-16	0,47	0,64	0,48



	RTE 100mix	RTE 100ma	MBC
nov-15	0,53	0,96	1,45
dic-16	0,53	0,51	0,60

Procedimiento láser acoplado al equipo SCRIM:

- Comportamiento en RTE 100 similar a las MBC.
- Evolución normal a la baja desde valores iniciales tras la ejecución (0,7-0,9 mm) por fenómenos de rellenos de huecos.
- En sentido subida, RTE 70 tiene los valores mayores, ya desde el inicio, con diferencias significativas que se mantienen con el tiempo.
- Mucha dispersión o posibles errores de medida en resultados de MPD de nov-2015, sentido descendente, que son mucho más altos.

CONCLUSIONES

- Visualmente se ha observado que inicialmente las mezclas RTE, posiblemente al estar fabricadas con emulsión, presentaban una mayor película de ligante superficial que las MBC.
- Por ello, tras el paso del tráfico el CRT ha mejorado en todos los tramos.
- El comportamiento de las mezclas RTE respecto de la textura superficial es similar a las MBC ejecutadas.
- La fisuración que se ha producido se debe al reflejo de las fisuras existentes en las capas inferiores.
- La resistencia a la fisuración refleja de las mezclas RTE ha sido similar a las MBC.
- Donde prácticamente no se ha detectado fisuración ha sido en los tramos en los que se han colocado 2 capas (intermedia y rodadura).

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Agradecimientos:
Los socios agradecen el apoyo a este trabajo por el programa LIFE+, bajo la responsabilidad de la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea a través del proyecto LIFE12 ENV/ES/000072

LIFESURE

www.lifesure.es

@proyectlifesure

Emilio Martínez Herranz
martinezhemi@madrid.es