

MONOGRAFÍA DE MICROAGLOMERADOS EN FRÍO.

Anexo: BUENAS PRÁCTICAS PROFESIONALES.

Índice:

1.- Introducción.

2.- Capacidades cognitivas.

3.- Elección del tratamiento y fórmula de trabajo.

4.- Aspectos a tener en cuenta para lograr un buen resultado.

4.1.- Planificación de las tareas.

4.2.- Desarrollo de los trabajos de puesta en obra.

4.2.1.- Logística de la obra.

4.2.2.- Fabricación y extendido.

4.2.3.- Precauciones con la aplicación de la mezcla.

5.- Medidas de seguridad en la obra.

5.1.- Señalización y balizamiento.

5.2.- Control de la circulación.

5.3.- Medidas de prevención de riesgos laborales.

6.- Protección del entorno afectado por la obra.

7.- Seguimiento y evolución de los tratamientos.

7.1.- Utilidad de las inspecciones e información que generan.

7.2.- Análisis de los datos y conocimiento que aportan.

Este documento se ha elaborado con el propósito de servir como guía práctica para la correcta aplicación de la técnica de los microaglomerados en frío. Recoge las recomendaciones esenciales que permiten ejecutar las obras con eficacia, seguridad y respeto al entorno, favoreciendo la calidad y la durabilidad de los tratamientos.

El contenido de este anexo se fundamenta en la Monografía de Microaglomerados en Frío publicada por ATEB, de la que constituye una síntesis orientada a la práctica profesional. Mientras la monografía desarrolla en profundidad los aspectos técnicos, normativos y conceptuales, este anexo concentra aquellos puntos clave que deben observarse en la planificación, fabricación, extendido y control de calidad, así como en la prevención de riesgos y la protección medioambiental.

Su finalidad es facilitar el trabajo responsable y eficiente, contribuyendo a la formación de nuevos profesionales y al perfeccionamiento de quienes ya ejercen en el sector. Con ello, se pretende divulgar y compartir el conocimiento acumulado por los expertos, favoreciendo la mejora continua de la técnica y asegurando que los tratamientos realizados respondan a los más altos estándares de calidad y durabilidad.

1. Introducción

El éxito de una obra viene precedido por una buena planificación de todos los procesos que intervienen en ella. Para que estos procesos sean efectivos es preciso realizarlos de la forma más adecuada, por lo que el objetivo de este anexo será incidir en cómo, cuándo y por qué se deben ejecutar cada uno de ellos. La ejecución adecuada de los diferentes procesos, lo denominaremos "*Buenas Prácticas*".

"Buenas prácticas consiste en ejercer la profesión responsablemente, con el fin de obtener un bien material que satisfaga alguna de las necesidades humanas."

Este anexo se ha elaborado con el propósito de poner en valor el arte, el oficio y la profesionalidad necesarios para que los procesos que afectan a esta técnica se realicen con el mayor acierto posible.

Se trata de un conjunto de recomendaciones que pretenden facilitar el entendimiento de la técnica junto al ejercicio de las mejores prácticas necesarias para que las tareas profesionales se desarrollen eficientemente. También se pretende ayudar en los procesos de aprendizaje y formación de los nuevos profesionales que se incorporan al sector de los Microaglomerados en Frío. Por todo ello, se comentarán los diferentes procesos de esta técnica, en los que resulta más necesario ejercer buenas prácticas, y así poder aplicar de forma eficiente estos revestimientos bituminosos. Los conocimientos de las diferentes técnicas nos ayudarán a trabajar de la forma más adecuada, favoreciendo el ejercicio responsable de las tareas y con ello la posibilidad de mejorar los resultados del trabajo.

2. Capacidades cognitivas

Son aptitudes que se relacionan con el procesamiento de la información, e implican el uso de la memoria, la percepción, la creatividad o el aprendizaje, entre otros valores relacionados con el pensamiento humano. Entre estas capacidades, se encuentran aspectos como la previsión, la capacidad de planificar, de evaluar o la innovación. Las actividades profesionales también requieren de estas capacidades, y de los conocimientos específicos que permitan el desarrollo eficaz del trabajo. Estas capacidades necesitan de conocimientos técnicos, científicos o funcionales específicos para cada profesión, que son imprescindibles para el ejercicio de buenas prácticas. A su vez, requieren también de procesos continuos de formación y de sistemas que favorezcan el flujo informativo y la fluidez de la comunicación.

Destacamos a continuación, algunas de las funciones que consideramos más importantes en el desarrollo de las capacidades cognitivas relacionadas con el ejercicio de la profesión.

- o Educar la voluntad en el ejercicio del trabajo, mediante la formación continua y la transmisión del conocimiento.
- o Desarrollar el saber profesional a través del aprendizaje, que se produce con los resultados de la acción, la memoria, experiencia o comprensión de los procesos.
- o Fomentar los conocimientos técnicos, científicos y funcionales para mejorar las capacidades profesionales.
- o Generar sinergias, aprovechando los conocimientos y experiencias individuales para fomentar el trabajo en equipo.
- o Recabar información sobre las tareas específicas a desarrollar en el trabajo, y compartirlas con todos los que participen en él.
- o Comunicar con fluidez y veracidad los datos precisos para realizar las tareas, creando los canales de información necesarios para transmitirlos.

3. Elección del tratamiento y fórmula de trabajo

Estas dos tareas tendrán una notable importancia en el resultado final de las obras. El acierto en el diseño del tratamiento y la eficiencia de la fórmula de trabajo, permitirán ajustar la mezcla a las necesidades de rehabilitación que requiera el pavimento, aspecto del que dependerán en buena medida las características funcionales del revestimiento y su durabilidad.

Por ello, poner en estas tareas la máxima atención y rigor posible es un ejercicio primordial para asegurar los resultados de la obra, ajustándose al propósito que se pretende conseguir.

Para asegurar que la fórmula de trabajo está bien confeccionada, lo más conveniente es poner su desarrollo en manos de laboratorios especializados en técnicas en frío, con medios apropiados para estudiar y dosificar este tipo de mezclas e instrumentos con los que comprobar sus prestaciones. Así aumentan las posibilidades de que la puesta en obra del revestimiento ofrezca garantías.

Igualmente, es perentorio verificar que las características de las mezclas se ajustan a las prescripciones técnicas exigidas por la legislación vigente, recogidas en el artículo 540 del PG-3, y lo establecido por el Mercado CE, así como en los pliegos particulares de cada obra.

El aplicador debe garantizar en todo momento el seguimiento escrupuloso de la normativa. Velar sistemáticamente por su cumplimiento forma parte también de un ejercicio de buenas prácticas.

Se resumen a continuación algunas de las medidas más importantes a observar, en relación con el empleo de buenas prácticas en los procesos de diseño y elaboración de la fórmula de trabajo, destacando aspectos como:

- o Obtener información y conocimientos, sobre las características de la carretera sobre la que se va a actuar.
- o Elaborar el diseño de las mezclas ajustándose, todo lo posible, a las necesidades de rehabilitación que presente el pavimento, así como a los objetivos que se persiguen con la aplicación del tratamiento.
- o Identificar y caracterizar con rigor los materiales constituyentes de la mezcla, estudiando la composición y proporciones más convenientes para fabricarla, comprobando que sus resultados funcionales cumplen con los requisitos normativos.

Se recomienda que la fórmula de trabajo se realice por técnicos especializados, que plasmarán en un informe detallado, las proporciones de los componentes en la mezcla, así como las recomendaciones para su fabricación y extendido.

Las actitudes y medidas mencionadas son formas de mejorar las prácticas relacionadas con la fórmula de trabajo, que le aportarán beneficios a las propiedades del revestimiento.

4. Aspectos a tener en cuenta para lograr un buen resultado final

Se trata de aspectos básicos para el desarrollo de los trabajos, que condicionan en gran medida el tiempo de realización, la eficacia de los procesos, o la rentabilidad final de la obra.

4.1. Planificación de las tareas

Las obras que ofrecerán los mejores resultados son aquellas que se estudian con detenimiento y rigor. Así se posibilita que la organización de las funciones y tareas, se ajusten mejor a los criterios de eficacia y rentabilidad. Articular los trabajos siguiendo un orden planificado contribuirá decisivamente a mejorar los resultados de la obra.

Seguidamente se exponen algunos aspectos importantes en la planificación de las obras, como:

- o Pensar conscientemente en la gestión de los procesos y funciones que requieren los trabajos a realizar en la obra.
- o Proveer y calcular las materias primas, maquinaria, herramientas u otros medios necesarios para realizar la obra.
- o Disponer de una fórmula de trabajo eficiente, aprobada por los organismos competentes en esta materia.
- o Dotarse de un sistema de verificación de la calidad, para certificar las características de los materiales constituyentes, la composición de la mezcla, y las condiciones de extendido.
- o Disponer de medios adecuados para intervenir ante cualquier situación anómala que se pueda producir.

4.2. Desarrollo de los trabajos de puesta en obra.

En esta fase se abordan aspectos como los procesos de fabricación y extendido del microaglomerado en frío, las necesidades logísticas de los procesos constructivos, la adecuación del soporte sobre el que se aplicará la mezcla, o las precauciones a observar para una aplicación adecuada del tratamiento, poniendo especial interés en la realización de las juntas transversales. Operaciones todas ellas que deben realizarse con esmero y rigor, a fin de permitir que los trabajos se desarrollen eficazmente, y los resultados que se obtengan con la aplicación del tratamiento proporcionen características prestacionales adecuadas y el firme presente, a su vez, un aspecto estético agradable.

En otro plano del desarrollo de la obra, merecen mucha atención las tareas de adecuación del soporte, con el fin de que se pueda aplicar el tratamiento eficazmente. Se debe poner especial atención a su limpieza, ya que de esta condición dependerá en gran medida la adherencia del Microaglomerado a la superficie de la calzada.

4.2.1. Logística de la obra

Importancia especial merece, como ya se ha dicho en la Monografía, la elección estratégica de la base de operaciones donde se emplacen los acopios de áridos, emulsiones y aditivos, así como toda la maquinaria y medios de transporte utilizados durante la obra.

4.2.2. Fabricación y extendido

Entre las primeras funciones que afectan al desarrollo de la obra, se encuentra la fabricación de la mezcla, sobre la que hay que poner especial atención.

Se deben garantizar los sistemas de dosificación y mezclado de la máquina extendedora, verificando que su funcionamiento es correcto. Esta operación consistirá en calibrar los dosificadores de los materiales constituyentes, garantizando las proporciones recomendadas en la fórmula de trabajo. También es conveniente fabricar una pequeña cantidad de mezcla, suficiente como para observar la consistencia del microaglomerado en frío, el proceso de rotura de la emulsión o la toma de cohesión de la mezcla. Si los resultados obtenidos no se corresponden con los de la fórmula de trabajo se debería actuar sobre la dosificación de los componentes, habitualmente sobre el contenido de agua o del aditivo regulador de la rotura.

También hay que asegurar que los mecanismos del cajón repartidor cumplen adecuadamente su cometido, permitiendo que la mezcla se distribuya sobre la calzada de forma homogénea.

Mantener la atención constante durante la fabricación y extendido del microaglomerado en frío es una condición esencial para que aspectos como la consistencia de la mezcla o el proceso de rotura de la emulsión se produzcan de forma adecuada, garantizando la calidad del revestimiento. Sin un buen control de estas dos funciones será difícil obtener un microaglomerado que presente buenas características funcionales.

Es fundamental la labor del responsable del extendido, ya que debe ser quien, según su criterio y observación del material en el cajón de la rastra, debe actuar cuando la mezcla sale muy fluida y escurre por los laterales, o bien cuando, por el contrario, salga muy seca y corra el peligro de romperse en la rastra. En estos casos debe intervenir sobre los dosificadores de agua y/o aditivos, nunca sobre la emulsión ni el árido.

Igualmente se debe hacer un seguimiento sistemático de la dotación, para garantizar que se ajusta a lo establecido en proyecto.

4.2.3. Precauciones con la aplicación de la mezcla

Con respecto al extendido del microaglomerado en frío, se debe vigilar que su aplicación sea regular y su textura homogénea, así como procurar que las juntas transversales, que constituyen la labor más delicada en las operaciones de extendido, no se distingan del resto del tratamiento. Para ello hay que esmerarse en su ejecución, ya que generalmente son el punto más débil del revestimiento y por tanto es donde antes se producirán los deterioros.

Por último, en este apartado se ha de mencionar que los controles de calidad de las mezclas producidas en obra gozan también de gran importancia para garantizar los resultados del tratamiento, y con ello asegurar la rentabilidad de la obra. Hacer un seguimiento sistemático sobre la dosificación de la mezcla es esencial para garantizar su resultado.

Se debe prestar máxima atención a la proporción de ligante respecto al árido y a la composición granulométrica de las fracciones minerales, comprobando que encajan en lo convenido en la fórmula de trabajo, ya que son los factores que más influyen en el comportamiento mecánico del microaglomerado.

En resumen, entre las actividades más importantes en el desarrollo de la obra destacan:

- o El control sistemático sobre la calidad de los materiales constituyentes acopiados en obra.
- o Verificar periódicamente los sistemas de dosificación, mezclado y extendido del equipo de producción.
- o Adecuar el soporte mediante la realización de tareas de acondicionamiento y limpieza, para posibilitar una aplicación eficiente del revestimiento.
- o Vigilar de forma continua la consistencia de la mezcla, el proceso de rotura y la toma de cohesión.
- o Observar que el equipo de extendido funciona adecuadamente, debiendo repartir la mezcla de forma homogénea proporcionando una textura uniforme.
- o Disponer de los medios de transporte adecuados, tanto internos de la obra, como los que desde fuera suministran materiales.
- o Contar con las herramientas y utensilios adecuados, para poder limpiar enérgicamente el soporte, atender a las operaciones de extendido, y mantener a punto los equipos de producción.
- o Realizar controles de calidad sobre las mezclas producidas en obra, con especial atención al contenido en ligante del microaglomerado y a la composición granulométrica de sus áridos.

Si este conjunto de tareas se realiza empleando buenas prácticas profesionales se facilitará con ello que la técnica pueda ser eficiente y mantenga su prestigio.

5. Medidas de seguridad en la obra

Si hay una tarea en la que se tenga que poner especial atención al aplicar buenas prácticas, esa es la de garantizar la seguridad de los trabajadores de la carretera, así como de los usuarios que circulan por la misma durante la realización de la obra. Por ello, hay que extremar las precauciones en las medidas que se relacionan con la señalización y el balizamiento de la obra, en las funciones que se ocupan del control y regulación del tráfico, así como en las acciones tendentes a prevenir los riesgos laborales de los trabajadores.

5.1. Señalización y balizamiento

Estas funciones se deben realizar siguiendo de forma escrupulosa lo establecido en las disposiciones vigentes para señalización de obras en carretera, norma 8.3 - IC.

Antes de comenzar los trabajos, se debe garantizar que se dispone de las señales necesarias para regular el tránsito de manera adecuada, así como aquellas que advierten de posibles peligros, como las que anuncian la presencia de gravillas sueltas.

Cerciorarse de que las señales se distinguen perfectamente y su colocación en la vía es correcta es una actividad que se debe realizar de forma constante, así como asegurar que los conos que balizan el carril en obras están situados a la distancia reglamentaria, debiéndose vigilar permanentemente que todos se encuentren de pie y correctamente situados.

En este tipo de tratamientos, donde ocasionalmente se producen desprendimientos de áridos, es importante la permanencia de la señalización de gravillas sueltas durante todo el transcurso de la obra. Esta medida de advertencia a los conductores de dicha eventualidad puede contribuir a prevenir derrapes involuntarios, evitando con ello que algunos vehículos puedan salirse de la vía así como la rotura de la luna del vehículo.

5.2. Control de la circulación

Éste es uno de los aspectos más importantes en la seguridad de la obra, pues la regulación del tráfico y su estricto control es la mayor garantía para evitar accidentes.

El ejercicio de buenas prácticas en materia de seguridad vial conforma el conjunto de acciones más necesarias y beneficiosas de cuantas medidas se puedan adoptar en una obra, ya que reducen las posibilidades de que se produzcan accidentes de tráfico, evitando con ello, las dramáticas consecuencias que estos en muchos casos presentan. Es muy importante que la elección del “bandera” recaiga sobre operarios que tengan criterios muy claros sobre la gran responsabilidad que tienen y de las graves consecuencias que pueden derivarse por un error suyo.

5.3. Medidas de prevención de riesgos laborales

Los aspectos relacionados con la salud laboral se deben tener muy presentes en las actividades relacionadas con la obra, hidratarse cuando las temperaturas sean elevadas, proteger la piel con cremas protectoras para reducir los efectos de las radiaciones solares, o emplear mascarillas que eviten que el polvo en suspensión cuando se manipulan áridos pueda penetrar por las vías respiratorias, son medidas que contribuirán a proteger la salud de los trabajadores en el desempeño de sus tareas profesionales.

A continuación, destacamos algunas de las medidas más importantes para mantener la seguridad en la obra:

- o Disponer de las señales y sistemas de balizamiento necesarios para regular el tráfico en la obra, atendiendo a lo dispuesto en la normativa vigente, 8.3 – IC.
- o Mantener instaladas las señales de gravillas sueltas, durante todo el tiempo que dure la obra como medida de precaución.
- o Contar con los medios necesarios para regular con seguridad el tránsito por la obra, asegurando que la comunicación entre los “banderas” sea fluida.
- o Garantizar su buen funcionamiento, cuando se empleen sistemas automáticos para la ordenación del tráfico, de modo que esté bien regulado y ofrezca fiabilidad.
- o Vigilar los sistemas colectivos de prevención, garantizando que el funcionamiento de los vehículos de transporte, maquinaria, o herramientas que se emplean en la obra ofrezcan seguridad. Obligar a los trabajadores a que, durante la jornada laboral, siempre empleen los equipos y medidas de protección individuales (EPIs), ya que su incumplimiento podría calificarse como falta grave.

6. Protección del entorno afectado por la obra

Ésta es una labor que, aunque no afecte directamente al desarrollo de los trabajos ni a su resultado, sí constituye un acto de responsabilidad ineludible con el medio ambiente y, por tanto, es un ejercicio de buenas prácticas que debería observarse en todas las obras. Preservar el entorno natural es una tarea que de alguna manera nos afecta a todos, a los gestores del trabajo, e individualmente también a cada uno de los operarios, que debieran convertir el respeto por la naturaleza en un asunto de constante preocupación.

Es necesario evitar que la realización de la obra pueda tener un impacto negativo sobre el medio ambiente, para lo que se deben mantener comportamientos, y actitudes que contribuyan a minimizar todo lo posible las consecuencias de la actividad productiva sobre el entorno natural.

Se han de tomar las medidas necesarias en la zona de acopios y disponer de medios materiales para impedir su contaminación. Una de las medidas de protección más importantes consiste en evitar que el suelo de la base de operaciones se contamine con vertidos de emulsión o aditivos, que *a posteriori* sean más difíciles de gestionar, ya que requerirán de un tratamiento más complejo.

También, las aguas fluviales próximas a los lugares por los que transcurre la obra merecen atención, procurando evitar cualquier posibilidad que exista de contaminación. Impedir derrames ocasionales de productos o vertidos de residuos generados por la producción sobre los cauces del agua permitirá que sus condiciones se mantengan inalteradas.

Conservar limpio el entorno sin desechos de tipo urbano, como bolsas y botellas de plástico, cascos de vidrio, indumentaria laboral, restos de alimentos u otro tipo de residuos son actitudes que se corresponden con un ejercicio de buena gestión medioambiental.

Con relación a los efectos de la obra sobre la atmósfera, aun cuando su influencia es escasa, también se pueden tomar algunas medidas con las que reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Por ejemplo, mantener apagados los motores de las máquinas y vehículos de la obra cuando su funcionamiento no sea necesario.

Una de las situaciones más frecuentes que se producen cuando la obra finaliza es dejar en ocasiones algún montón de arena o de gravilla sin recoger en el acopio, situación que también contribuye a degradar el entorno. Por ello es conveniente encontrar una solución apropiada para estos excedentes, buscándoles otros usos o acomodándolos en espacios donde sean útiles, por ejemplo, empleándolos en caminos próximos al acopio o extendidos en explanadas para mejorar la solera.

En un resumen de las tareas más efectivas para la protección del medio ambiente afectado por las obras, destacan aspectos como:

- o Mantener conductas responsables apropiadas para proteger el entorno, y estar dotados de medios para gestionar los residuos que genere la obra.
- o Evitar por todos los medios, que alguna actividad de la obra pudiera contaminar las aguas, con especial precaución sobre los cauces fluviales.
- o No dejar en los acopios residuos de tipo urbano, bolsas y envases de plástico, desechos de comida, indumentaria de trabajo, u otros elementos que puedan deteriorar los espacios naturales.
- o Impedir contaminar los suelos, con sustancias de difícil degradación y perduren sus efectos durante mucho tiempo.
- o No afectar a la calidad del aire, evitando quemar materiales que produzcan gases nocivos, o el uso no controlado de motores de equipos.
- o Gestionar adecuadamente los excedentes de la obra, no dejando en los acopios envases ni materiales.

7. Seguimiento y evolución de los tratamientos

Realizar observaciones periódicas de las obras efectuadas permitirá valorar la evolución que experimentan las mezclas con el paso del tiempo. Esta actividad puede proporcionar información relevante sobre el comportamiento funcional que muestran los revestimientos, tanto frente a la influencia que el tráfico ejerce sobre ellos como a los rigores que les impone las condiciones climatológicas.

7.1. Utilidad de las inspecciones e información que generan

Observar la evolución que experimentan las mezclas con el transcurso del tiempo incrementa el conocimiento sobre los procesos de degradación que sufren. En algunas circunstancias, con la información obtenida, es posible determinar los motivos que provocan los deterioros del revestimiento. Analizando los datos recogidos en las inspecciones, en muchos casos, es posible establecer las causas que los originan.

Independientemente de los procesos naturales de envejecimiento, puede haber otros motivos que contribuyan a acelerar el proceso de degradación de los pavimentos. Factores como un diseño inapropiado o una formulación ineficiente de la mezcla, pueden generar problemas, mermar las capacidades prestacionales del microaglomerado y reducir su ciclo de vida útil. Igualmente, disponer de los controles de calidad realizados a las mezclas y a sus materiales constituyentes, son también datos necesarios para poder comprender cómo se han producido los procesos de deterioro de la mezcla. Es aconsejable, del mismo modo, dejar constancia de cómo estaba el firme sobre el que se ejecutó el tratamiento ya que, si éste presentaba indicios de debilidad estructural, podría ocasionar la aparición de defectos a largo plazo no achacables a priori al comportamiento del microaglomerado en frío.

7.2. Análisis de los datos y conocimiento que aportan

Relacionando la información que se posee del proceso constructivo, con la que se vaya adquiriendo en las inspecciones periódicas que se realicen al tratamiento, se dispondrá de datos que se podrán cruzar con los resultados que se obtengan, y así establecer conclusiones sobre los motivos que provocan o pueden acelerar el deterioro del revestimiento. Supongamos que, en una de las inspecciones se detecta un proceso de desprendimiento de áridos, y este hecho, coincide con controles realizados a las mezclas que han dado bajos en contenido de ligante, se puede, a partir de esta observación, establecer con certeza una de las causas que han determinado la degradación de la mezcla.

Estos análisis, en los que se cruza la información del proceso constructivo, con los datos que se poseen sobre la evolución del tratamiento deben tener en cuenta también las condiciones a las que está sometido el pavimento, como al tipo e intensidad del tráfico, características de la vía, o condiciones climatológicas entre otros factores que pueden afectar a su comportamiento. Ello permitirá extraer conclusiones razonables, sobre los procesos de deterioro que sufren los revestimientos bituminosos y la evolución que siguen.

Los tratamientos, si se observan, proporcionan información durante toda su vida de servicio, constituyendo una buena práctica para aprender de la evolución que experimentan, y emplear esos conocimientos para mejorar las capacidades prestacionales y el tiempo de vida útil de ellos.

En resumen, las aportaciones más significativas que el seguimiento de las obras puede proporcionar, son:

- o Poder establecer las causas que han provocado o aceleran el deterioro de un revestimiento.
- o Valorar la respuesta que ofrece el tratamiento a las necesidades funcionales de la vía.
- o Distinguir el tipo de patología que sufre el pavimento, y el alcance y consecuencias que puede llegar a tener.
- o Cruzar los datos del proceso constructivo con los de las inspecciones periódicas, lo que permitirá en muchos casos determinar las causas de los daños que se generan en el revestimiento.
- o Favorecer el entendimiento sobre los procesos que influyen en el comportamiento funcional de este tipo de mezclas.
- o Mejorar las posibilidades de la técnica, calidad de las mezclas, y durabilidad de los tratamientos, por medio del estudio y análisis de los resultados obtenidos con las inspecciones.
- o Aprender de la información que ofrecen los tratamientos, ya que ésta se extiende a toda su vida de servicio.

8. Bibliografía

- Orden Circular OC 1/2024 sobre materiales compuestos de áridos y emulsión bituminosa, fabricados y puestos en obra a temperatura ambiente, denominados gravaemulsión, tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla, microaglomerados en frío y mezclas bituminosas abiertas en frío. Artículo 540: Microaglomerados en frío.
- Monografía ATEB