

## 1. Producto

### SISTEMA COMPO<sup>®</sup> L.S.P.

## 2. Definición

Cuando en una superficie pavimentada existen zonas con distintas funciones, surge la necesidad o la conveniencia de diferenciar visualmente dichas zonas. Un buen sistema de diferenciación consiste en la utilización de pavimentos de distinto color, en función del uso a que se destinen o bien por el contraste cromático que se quiera lograr.

La distinta coloración de algunas zonas en un pavimento, mejora la seguridad y confortabilidad del usuario al diferenciar las zonas utilizables de las que no lo son (vías específicas para ciclistas y peatones, áreas deportivas y de esparcimiento, zonas diferenciadas de aparcamiento en áreas comerciales, recintos deportivos, puertos y aeropuertos, ...) o bien al mejorar la visibilidad en zonas que la tienen limitada (tramos de niebla y humo, túneles, márgenes pavimentados en las pistas de aeropuertos, ...).



Las lechadas bituminosas para su empleo en tratamientos superficiales de mejora de la textura superficial o sellado de pavimentos, son mezclas fabricadas a temperatura ambiente con un ligante hidrocarbonado (emulsión bituminosa), áridos, agua y, eventualmente, polvo mineral de aportación y adiciones, cuya consistencia es adecuada para su puesta en obra y pueden aplicarse en una o varias capas.

Cuando se utilizan productos bituminosos convencionales, resulta complicado obtener colores definidos por el fuerte peso del color negro del ligante asfáltico normal. La puesta a punto del sistema Compo L.S.P. (ligante sintético pigmentado), en base a un ligante sintético de altas prestaciones, ha resuelto satisfactoriamente este problema. Es un sistema que permite utilizar cualquiera de los tipos de lechadas recogidos en la Normativa vigente (LB-1, LB-2, LB-3 y LB-4). La elección del tipo más adecuado se hará en función del tráfico a soportar, de la textura final deseada y de la finalidad del tratamiento.

Compo L.S.P. es un sistema de pavimentación en frío. Consiste en la aplicación de un tratamiento superficial mediante un mortero formado por una emulsión sintética coloreada y de un árido duro de machaqueo cuidadosamente seleccionado. La lechada se completa con la adición de agua hasta lograr la viscosidad adecuada. La emulsión sintética puede, ocasionalmente, no pigmentarse para obtener un producto final del color del árido empleado. El resultado, tras la evaporación del agua, supone un producto estanco y duro, de alta calidad, definición y duración.

La aplicación se realiza, en general, en una sola capa. Si existen irregularidades en la superficie a tratar, es conveniente regularizar previamente, mediante mezcla asfáltica o lechada bituminosa convencional, según el estado del pavimento y el nivel de irregularidad existente. La dotación es variable, según el tipo de lechada proyectada y el estado de la superficie a tratar (aproximadamente, 15 kg/m<sup>2</sup> para una LB1, 13 kg/m<sup>2</sup> para una LB2, 10 kg/m<sup>2</sup> para una LB3 y 7 kg/m<sup>2</sup> para una LB4).

## 3. Materiales

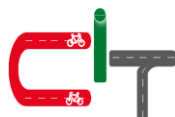
### 3.1. Ligante: Emulsión sintética

El sistema Compo L.S.P. utiliza un ligante obtenido a partir de una emulsión de resinas sintéticas, incorporando en la fabricación del mismo, el tipo y la cantidad del pigmento más adecuado para obtener el color deseado, o bien ninguno si se quiere obtener el color natural del árido.

Las características más importantes de dicha emulsión sintética son:

Contenido de sólidos (Desecador infrarrojos)	45 ± 1 %
Viscosidad Brookfield	20 a 25 poises
Tamaño de las partículas	< 0'5 micras
pH	7 - 8

La cantidad de pigmento a incorporar varía en función del color que se quiere conseguir y de la naturaleza y color natural del árido que se va a utilizar. Es necesario estudiar cada caso a nivel de Laboratorio para determinar el tipo de pigmento más adecuado y la cantidad del mismo a incorporar en la emulsión incolora para conseguir el color deseado.



### 3.2. Áridos

El árido a utilizar en el Sistema Compo L.S.P. ha de ser, en principio, de alta calidad, cumpliendo como mínimo las especificaciones recogidas al respecto en la Normativa vigente.

En los casos de aplicación en superficies no sometidas a la acción del tráfico o de bajas velocidades e intensidad, se pueden utilizar áridos más blancos y/o pulimentables, pero que, por su color, permiten mejorar el que se obtiene con el tratamiento. Como ejemplo, cuando se buscan pavimentos muy claros y no es necesario tener unas características superficiales muy buenas, se pueden utilizar áridos calizos claros.

En cualquier caso, será necesario un árido limpio, exento de arcilla y que tenga una excelente adhesividad con el ligante sintético. En cuanto a la granulometría del mismo se puede utilizar cualquiera de los tipos recogidos en la Normativa existente sobre lechadas.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, las cuales se acopiarán y manejarán por separado hasta el momento de fabricar la lechada. La combinación de las distintas fracciones en las proporciones definidas en la fórmula de trabajo se realizará en el propio acopio empleando medios mecánicos que aseguren la homogeneidad de la mezcla resultante. Los áridos combinados se acopiarán por separado tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones hasta el momento de la carga en el equipo de fabricación.

El equivalente de arena según la norma NLT-113/72, del árido obtenido combinando las distintas fracciones según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo no deberá ser inferior a 50. De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la norma NLT-171/86, deberá ser inferior a 1.

#### 3.2.1. Árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2. El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural, y deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

Características del árido grueso según categoría de tráfico	T0	T1	T2	T3	T4
Angulosidad, proporción mínima de partículas trituradas del (UNE-EN 933-5)	> 100	> 100	> 100	> 75	> 75
Índice de lajas (UNE-EN 933-3)	< 25	< 25	< 25	< 30	< 30
Resistencia a la fragmentación, Coeficiente de Los Ángeles (UNE-EN 1097-2) <sup>(1)</sup>	< 20	< 20	< 25	< 25	< 30
Resistencia al pulimento, Coeficiente de pulimento acelerado (UNE EN 1097-8) <sup>(2)</sup>	> 0'50	> 0'50	> 0'50	> 0'45	> 0'45

(1) Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4, en arcenes, o cuando la lechada tenga la finalidad exclusiva de sellar un pavimento, el valor máximo del coeficiente de Los Ángeles no deberá ser superior a 30.

(2) Podrá utilizarse árido grueso con coeficiente de pulimento acelerado inferior a cuarenta centésimas (0,40), en los siguientes supuestos:

- En arcenes, para categorías de tráfico pesado T3 y T4.
- En la primera capa de una lechada multicapa, cuando la segunda capa se aplique de forma inmediata.

#### 3.2.2. Árido fino

Se define como árido fino la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz 2 mm, de la UNE-EN 933-2, y retenida por el tamiz 0,063 mm, de la UNE-EN 933-2. El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales. Únicamente para categorías de tráfico pesado T3 y T4, podrá emplearse arena natural, no triturada, y en ese caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima de arena natural, no triturada, a emplear en la mezcla, la cual no será superior al 20% de la masa total del árido combinado, sin que supere, en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado empleado en la mezcla. El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

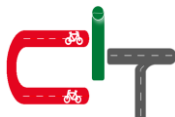
El árido fino será de la misma naturaleza que el árido grueso y deberá cumplir las condiciones exigidas sobre coeficiente de Los Ángeles y coeficiente de pulimento acelerado. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá autorizar el empleo de árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de un árido con coeficiente de Los Ángeles inferior a 25 y coeficiente de pulimento acelerado superior a 0,45 para las categorías de tráfico pesado T0 a T2 y a 0,40 en los demás casos. Las arenas naturales deberán estar constituidas por partículas estables y resistentes.

#### 3.2.3. Polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del conjunto de fracciones granulométricas (árido y productos minerales de aportación) cernidas por el tamiz 0,063 mm de acuerdo con la UNE-EN 933-1. Podrá suplirse el polvo mineral incluido en el árido grueso y fino con un producto comercial o especialmente preparado, cuya misión sea acelerar el proceso de rotura de la emulsión o activar la consecución de la cohesión de la lechada. Las proporciones y características de esta aportación se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. La densidad aparente del polvo mineral, según la NLT-176, deberá estar comprendida entre 0'5 y 1'1 g/cm<sup>3</sup>.

### 3.3. Aditivo

Se podrá utilizar algún producto que regule el tiempo de rotura de la emulsión sintética y mejore la trabajabilidad de la mezcla, siempre que su utilidad esté sancionada por la experiencia a juicio del Ingeniero Director de la Obra.



### 3.4. Agua

Se utilizará agua tanto natural como depurada, sea o no potable, que la práctica haya sancionado como aceptable.

## 4. Prescripciones técnicas de la lechada

La fórmula de trabajo idónea se determinará en cada caso a partir de los ensayos de diseño en laboratorio (envuelta, granulometría, pérdidas a la abrasión,...). En general, y en base a la experiencia de las obras realizadas, será del tipo siguiente:

Árido .....	100 %
Emulsión sintética .....	20 – 26 %
Cemento y aditivos .....	0'0 – 0'5 %

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según el tipo de lechada, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos granulométricos fijados en la tabla siguiente (análisis granulométrico según norma UNE-EN 933-1). Cernido acumulado (% en masa):

TIPO DE LECHADA	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)										
	12'5	10'0	8'0	6'3	4'0	2'0	1'0	0'500	0'250	0'125	0'063
LB-1	100	85-98	77-92	-	55-74	35-55	25-41	15-30	9-20	5-12	3-7
LB-2	-	-	100	80-95	60-84	40-64	25-45	15-31	10-22	6-14	5-9
LB-3	-	-	-	100	75-90	55-75	40-60	25-45	15-30	8-20	6-12
LB-4	-	-	-	-	100	77-92	53-74	35-56	20-40	12-26	10-18

La composición, dotación y campo de aplicación de los distintos tipos de lechadas vienen fijados en el PG3:

CARACTERÍSTICA	TIPO DE LECHADA			
	LB1	LB2	LB3	LB4
DOTACION MEDIA (kg/m <sup>2</sup> )	14-18	11-14	8-11	5-8
CAPA EN QUE SE APLICA <sup>(1)</sup>	2ª o única		cualquiera	1ª o única
BETUN RESIDUAL <sup>(2)</sup> (% en masa del árido)	5'0 – 6'5	5'5 – 9'0	6 – 10	9 – 12
CAMPO DE APLICACION	T0 a T2, y T3 a T4 en vías de servicio		T2 a T4, arcenes de T0 a T2 y 1ª capa	Arcenes de T3 y T4, sellado y 1ª capa

(1) Cuando la superficie a tratar fuera de textura fina y lisa, y no fuera posible, o aconsejable, mejorarla mediante un fresado de pequeño espesor, para permitir una mejor adherencia al pavimento será preceptivo aplicar al menos 2 capas, la primera del tipo LB3 (categorías de tráfico pesado T0 a T2) ó LB4 (resto de categorías de tráfico pesado).

(2) Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

## 5. Ejecución del pavimento

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

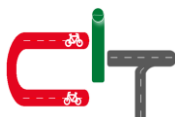
- Estudio de la lechada y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la lechada de acuerdo con la fórmula propuesta.
- Extensión de la lechada.

### 5.1. Estudio y Obtención de la Fórmula de Trabajo

La fabricación de la lechada no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado la correspondiente fórmula de trabajo en laboratorio y verificado en la mezcladora.

Dicha fórmula señalará:

- La granulometría de los áridos combinados, empleando los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico según UNE-EN 933-2 y, en su caso, los porcentajes de las distintas fracciones a emplear en la mezcla.



- La dosificación de emulsión sintética, referida a la masa total de los áridos.
- La dosificación del polvo mineral, referida a la masa total de los áridos.
- Cuando se utilicen otro tipo de adiciones, su dosificación.
- La dotación de pigmento si la hubiera.

El contenido de emulsión sintética y, en su caso, de las adiciones deberán fijarse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares a la vista de los materiales a emplear, siguiendo los criterios marcados por la siguiente tabla en función de los resultados de ensayos de consistencia, de abrasión y del cohesiómetro, según las NLT-317, NLT-320 y NLT-323, respectivamente.

ENSAYO	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4 <sup>(1)</sup>
Consistencia (NLT-317) (cm)	0 a 2			
Perdida máxima en abrasión por vía húmeda (NLT-320) (g/m <sup>2</sup> )	450	550	650	750
Par de torsión mínimo, a los 60 minutos (NLT-323) (kg-cm)	20		-	-

(1) También en arcenes, o cuando la lechada tenga la finalidad exclusiva de sellar un pavimento.

La fórmula de trabajo de la lechada deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macro textura superficial y a la resistencia al deslizamiento de la unidad terminada, según lo indicado más adelante.

## 5.2. Preparación de la Superficie Existente

En el caso de efectuar el tratamiento sobre un pavimento bituminoso muy satinado o sobre un pavimento de hormigón, es aconsejable hacer un tratamiento previo mediante una capa de lechada bituminosa convencional fina, es decir, del tipo LB-4, para mejorar la adherencia de la capa de color con el firme existente. Esta capa previa se podrá sustituir por un riego de adherencia, ejecutado con algún producto especial, no bituminoso, que impida el despegue del tratamiento de color.

Igualmente, si existiesen irregularidades en la superficie a tratar, es conveniente regularizar previamente, mediante mezcla asfáltica o lechada bituminosa convencional, según el estado del pavimento y el nivel de irregularidad existente.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la lechada sintética se limpiará la superficie a tratar de polvo, suciedad, barro, materias sueltas o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Los áridos se suministrarán fraccionados ; cada fracción será suficientemente homogénea, y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación, observándose las precauciones que se detallan a continuación. Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, debiendo evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los 15 cm inferiores de los mismos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación o contaminación. El volumen mínimo de acopio de áridos antes de iniciar la fabricación de la lechada sintética vendrá fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, no deberá ser inferior al 50% del total de la obra o al correspondiente a un mes de trabajo.

## 5.3. Fabricación de Lechadas con emulsión de ligante sintético

La lechada se obtendrá mediante la adicción a la emulsión sintética incolora Compo LSP de pigmentos seleccionados, aditivos para controlar su rotura, árido duro de machaqueo y agua hasta lograr la viscosidad adecuada. La fabricación de la lechada no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado la correspondiente fórmula de trabajo. La incorporación de los materiales se hará de manera que la envuelta de los áridos por el ligante sea completa y homogénea mientras el material permanezca en la mezcladora.

La lechada sintética se fabricará en mezcladoras móviles autopropulsadas que simultáneamente realizarán la extensión, similares a las utilizadas para las lechadas bituminosas convencionales pero dotada de los depósitos y dispositivos de impulsión y control necesarios para incorporar la emulsión sintética pigmentada en el mezclador de la máquina. El equipo dispondrá de los elementos para realizar o facilitar la carga de todos los materiales (áridos, emulsión, adiciones, etc.), así como de la capacidad de carga necesaria para realizar aplicaciones en continuo de más de 500 m.

El mezclador será de tipo continuo, y los tanques y tolvas de los distintos materiales deberán tener su salida sincronizada con él, con los tarados y contrastes necesarios para lograr la composición correspondiente a la fórmula de trabajo.

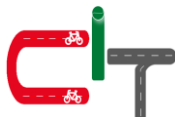
Del mezclador pasará la lechada a la caja repartidora a través de una compuerta regulable, provista del número de salidas necesario para distribuir uniformemente la lechada en la caja repartidora. La lechada sintética fabricada deberá pasar a la caja repartidora de forma continua. El desnivel entre el vertedero del mezclador y la rastra deberá regularse, de forma que no se produzcan segregaciones.

Todo material heterogéneo o que muestre una defectuosa envuelta de los áridos por la emulsión será rechazado.

## 5.4. Aplicación de la lechada

La aplicación de la lechada se fijará a criterio del Director de las obras, pudiéndose realizar en una o dos pasadas de la máquina aplicadora.

La extensión de la lechada sintética se realizará por medio de una caja repartidora o rastra, de ancho variable y dotada de unos sinfines para asegurar la homogeneidad en el reparto transversal de la lechada. Dicha rastra será remolcada sobre la superficie a tratar, generalmente por el



equipo que lleva la mezcladora. Dicha rastra será metálica, de anchura regulable, y deberá estar dotada de dispositivos de cierre laterales y de una maestra final de goma, regulable en altura, la cual deberá ser renovada cuantas veces resulte preciso.

El Director de las obras establecerá la anchura extendida en cada pasada. El avance de los equipos de extensión se hará paralelamente al eje de la vía, con la velocidad conveniente para obtener la dotación prevista y una textura uniforme. Cuando se extienda la lechada por franjas longitudinales, entre cada 2 contiguas deberá establecerse un solape de 10 cm. En el caso de aplicaciones de segunda capa, los solapes de la primera y la segunda capa no deberán coincidir para evitar una dotación excesiva. Al finalizar la extensión de cada franja se realizará una junta transversal de trabajo, de forma que quede recta y perpendicular al eje de la vía.

La dotación es variable, según el tipo de lechada proyectada y el estado de la superficie a tratar. Por tonelada de lechada:

	LB1	LB2	LB3	LB4
Emulsión Compo L.S.P.	0'095 t	0'125 t	0'135 t	0'155 t
Árido machaqueo 0/6, D.A.<25	0'700 t	0'780 t	0'870 t	0'850 t
Árido machaqueo 6/12, D.A.<25	0'200 t	0'100 t	-	-
<b>Consumo lechada, t/m<sup>2</sup></b>	0'015	0'013	0'010	0'007

Antes de iniciarse la puesta en obra de la lechada será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo y la forma de actuación del equipo. El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso se podrá iniciar la fabricación de la lechada sintética. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio, en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones. La macro textura superficial, según la NLT-335, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, salvo justificación en contrario, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICA	TIPO DE LECHADA			
	LB1	LB2	LB3	LB4
Macro textura superficial <sup>(1)</sup> . Valor mínimo (mm)	1,1	0,9	0,7	0,5
Resistencia al deslizamiento <sup>(2)</sup> . CRT mínimo (%)	65		60	55

(1) Medida en los 15 días siguientes a la extensión de la lechada sintética.

(2) Medida una vez transcurridos dos meses de la aplicación de la lechada sintética.

## 6. Limitaciones de la ejecución

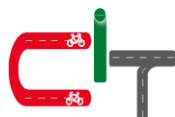
La aplicación de la lechada se llevará a cabo cuando la temperatura ambiente a la sombra esté comprendida entre 10 y 40 °C y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Se evitará todo tipo de circulación sobre el tratamiento mientras la emulsión no haya roto y la cohesión árido-ligante no sea suficiente para resistir la acción de aquella.

La segunda aplicación, si la hubiera, no se realizará sin haber transcurrido al menos 48 horas de ejecutarse el primer tratamiento, y previo barrido del material desprendido.

## 7. Control de calidad

Los ensayos, análisis y pruebas a que se han de someter los materiales que han de emplearse en las obras para comprobar si reúnen las condiciones fijadas en el presente Pliego, se verificarán por el Ingeniero Director de las obras, si bien, cuando éste lo considere necesario o conveniente, o no disponga de los medios precisos para realizar dichos ensayos, se encargarán éstos a los Laboratorios Oficiales que dispongan del material preciso para los ensayos a realizar.

El contratista podrá presenciar estos ensayos cuando sean realizados directamente por el Ingeniero Director de las obras, bien personalmente o bien delegando en otra persona. De los ensayos, análisis y pruebas que se realicen en los Laboratorios darán fe los documentos que por el mismo se expidan. Todos los gastos, incluidos el transporte de las muestras, serán satisfechos por el Contratista.



### 7.1. Control de Procedencia

Si con los áridos se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias del PG3 o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del árido, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán 3 muestras, según la UNE-EN 932-1, y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado, según el anexo D de la UNE 146130.
- El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- El porcentaje de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- Densidad aparente en tolueno del polvo mineral, según la NLT-176.
- Índice de azul de metileno del árido combinado según la UNE-EN 933-9.

El Director de las Obras comprobará, además, la retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos, la exclusión de la misma de vetas no utilizables, y la adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

### 7.2. Control de Recepción

Por cada 40 toneladas, o por cada partida suministrada si ésta fuera de menor cantidad, de emulsión sintética se tomarán muestras según la norma NLT-121/86 y se realizará los ensayos de caracterización que figuran en el presente Pliego.

Respecto a los áridos:

- Por cada 70 t, o fracción, de árido de cada procedencia aceptada, se tomarán muestras según la UNE-EN 932-1 y se realizarán dos ensayos de granulometrías de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- Por cada 70 t, o fracción, de árido combinado, se tomarán muestras según la UNE-EN 932-1 y se realizará un ensayo de granulometría, según la UNE-EN 933-1 y dos de equivalentes de arena, según la UNE-EN 933-8.

Con independencia de lo anteriormente establecido y cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en este Pliego. Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 3$  %.
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 2$  %.
- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 1$  %.

### 7.3. Control de Ejecución

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al correspondiente a dos cargas consecutivas de la mezcladora móvil. Las dotaciones de lechada sintética se comprobarán por división del peso total de los materiales correspondientes, medido por diferencia de peso de la mezcladora antes y después de cargarlos, por la superficie realmente tratada, medida sobre el terreno. Para ello, deberá disponer de una báscula contrastada.

Una vez aplicado el producto, se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en las tablas correspondientes:

- Medida de la macro textura superficial, según la NLT-335, en los quince días siguientes a la extensión de la lechada sintética, en 5 puntos del lote considerado en el control de ejecución aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro.
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos 2 meses desde la extensión de la lechada.

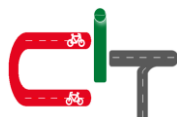
### 7.4. Criterios de Aceptación o Rechazo

La dotación media de lechada sintética no deberá diferir de la prevista en el Pliego de prescripciones técnicas particulares. Si la dotación media de lechada obtenida es inferior a la prevista en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se procederá de la siguiente manera:

- Si la dotación media de lechada sintética obtenida es inferior al 90% de la especificada, se levantará la capa de lechada sintética correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la dotación media de lechada sintética obtenida no es inferior al 90% de la especificada, se aplicará una penalización económica del 10% a la capa de lechada sintética correspondiente al lote controlado.

El resultado medio del ensayo de la medida de la macro textura superficial, según la NLT-335, no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla correspondiente. No más de un individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del 25% del mismo. Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macro textura superficial resulta inferior al valor previsto en dicha tabla, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macro textura superficial resulta inferior al 90% del valor previsto en la tabla, se levantará la capa de lechada correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.



- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macro textura superficial resulta superior al 90% del valor previsto en la tabla, se aplicará una penalización económica del 10%.

El resultado medio del ensayo de la determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla correspondiente. No más de un individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco unidades. Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al 90% del valor previsto en la tabla, se levantará la capa de lechada correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al 90% del valor previsto en la tabla, se aplicará una penalización económica del 10%.

## 8. Cualidades del sistema

---

### 8.1. Seguridad

El Sistema Compo L.S.P. mejora la seguridad desde dos puntos de vista diferentes:

- Por un lado permite establecer una diferencia cromática entre las distintas zonas de uso del pavimento, evitando que el usuario pueda invadir aquellas que son peligrosas o no deseadas.
- Por otro, la utilización de colores diferentes, mejora la percepción visual de la vía a mayor distancia o en malas condiciones de visibilidad, elevando la comodidad y la seguridad del usuario (peatón, ciclista, vehículo, avión,...) de la misma.

### 8.2. Versatilidad

El Sistema Compo L.S.P. es un producto muy versátil desde varios aspectos diferentes:

- Admite cualquier tipo de árido siempre que reúna unas condiciones mínimas de calidad y limpieza.
- Se puede lograr cualquier color utilizando el pigmento o mezcla de varios adecuado.
- Se puede formular cualquier tipo de lechada según la textura y prestaciones que se quieran lograr. Debido a esta gran versatilidad en cuanto a áridos, colores y tipos de lechada, no se puede definir un tipo de lechada general y será necesario estudiar cada caso, formulándose la lechada óptima en base a los materiales disponibles, la experiencia en obras anteriores y el estudio correspondiente a nivel de Laboratorio.

## 9. Campo de aplicación

---

El Sistema Compo L.S.P. por su facilidad de puesta en obra, economía y excelentes prestaciones, puede aplicarse para cualquier tipo de pavimento. Sus aplicaciones podemos agruparlas en tres grandes grupos:

### 9.1. Mejora de la seguridad

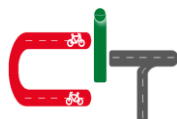
Esta aplicación se basa en colorear todo o parte de un pavimento para mejorar la seguridad del usuario. Algunos de los posibles casos son los siguientes:

- Zonas con frecuente visibilidad limitada por niebla, humos,... La seguridad se puede mejorar sensiblemente diferenciando la calzada del arcén.
- Tramos de viales con iluminación limitada, túneles por ejemplo. Se mejora la seguridad utilizando pavimentos de colores muy claros.
- Zonas de transición de pavimentos claros a oscuros y viceversa. Esta situación se produce en los tableros de puentes, con pavimento bituminoso, en carreteras de hormigón. Márgenes pavimentados en las pistas de los Aeropuertos. Con un acabado en color blanco se mejora la visibilidad en las maniobras de aproximación y rodadura de los aviones.
- En vías de alta velocidad y largo recorrido, autopistas y autovías, se mejora sensiblemente la seguridad del usuario al colorear los arcenes, por ejemplo de color rojo, de manera que visualmente se encauza el tráfico y se disminuye el riesgo de salirse los vehículos de la calzada.

### 9.2. Viales especiales

Este tipo de aplicación se basa en colorear el pavimento de las vías especiales para diferenciarles del resto y delimitar los usuarios posibles de las mismas. Entre las vías incluidas en este grupo podemos considerar las siguientes:

- Vías específicas para ciclistas y peatones.
- Vías de utilización especial, tanto urbanas como interurbanas.
- Estacionamiento y viales en puertos y aeropuertos.



### 9.3. Zonas diferenciadas

En este grupo de aplicaciones podemos incluir las siguientes:

- Áreas deportivas y de esparcimiento.
- Zonas diferenciadas de aparcamiento en grandes áreas comerciales, recintos deportivos, etc...

## 10. Resumen

---

El Sistema Compo L.S.P., por su calidad, facilidad de aplicación, alto rendimiento, versatilidad y economía, ha resuelto el problema de pavimentar en color grandes superficies, de manera rápida y económica, incluso en pavimentos sometidos a cualquier tipo de tráfico.

En función del tamaño del árido elegido, se puede conseguir mayor o menor rugosidad superficial, de acuerdo con las exigencias de la obra, así como en función del tipo de pigmento y de la cantidad utilizada, podemos obtener cualquier color para la superficie tratada.

Esta información sustituye a las anteriores. Las especificaciones y datos técnicos que aparecen en este folleto son de carácter orientativo, correspondiendo a valores medios de laboratorio. Composán se reserva el derecho a modificarlos sin previo aviso y deniega cualquier responsabilidad por un uso indebido.

