



Ministerio  
de Transporte  
y Obras Públicas

# PLIEGO DE CONDICIONES DE LA DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES Y CARRETERAS

DOCUMENTO BORRADOR PUBLICADO

<u>Sección:</u>	5.H
<u>Título:</u>	Tratamiento bituminoso superficial CAPE SEAL
<u>Fecha de publicación:</u>	Febrero de 2024

---

INDICE DE TABLAS .....	3
1.- DESCRIPCIÓN .....	4
2.- NORMAS TÉCNICAS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN .....	4
3.- DEFINICIÓN Y NOMENCLATURA .....	4
3.1.- Definición y nomenclatura para los tratamientos bituminosos superficiales Cape Seal (TBSCS) .....	4
4.- INDICE DE PRESTACIÓN.....	5
5.- HIGIENE, SEGURIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL .....	6
5.1.- Higiene y seguridad.....	6
5.2.- Gestión ambiental.....	6
6.- REQUISITOS DE LOS MATERIALES .....	6
6.1.- Agregados pétreos .....	6
6.2. Emulsiones asfálticas .....	6
6.3.- Aditivos u otros materiales.....	6
7.- ESTUDIO Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO .....	6
8.- REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS .....	7
9.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO.....	7
10.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....	7
10.1.- Generalidades .....	7
10.2.- Lotes.....	7
10.3.- Plan de ensayos sobre los materiales .....	7
10.4.- Plan de ensayos sobre el proceso constructivo .....	8
10.5.- Plan de ensayos sobre la unidad terminada.....	8
10.6.- Archivo de la información.....	8
11.- REQUISITOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DE LA UNIDAD TERMINADA.....	8
11.1. Proceso de producción.....	8

---

11.2.- Requisitos de la unidad terminada (lote de obra) .....	8
11.2.1.- Macrotextura superficial (lote de obra) .....	8
11.2.2. Dotación de la LASFAL (lote de obra).....	9
12.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO .....	9
12.1. Proceso de producción (lote de producción).....	9
12.2. Unidad terminada (lote de obra) .....	10
12.2.1. Macrotextura superficial (lote de obra).....	10
12.2.2. Dotación de la LASFAL (lote de obra).....	10
13.- TRAMO DE PRUEBA.....	10
14.- MEDICIÓN .....	11
16.- CONSERVACIÓN .....	12

BORRADOR

---

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN .....	4
Tabla 2. SISTEMA DE DESIGNACIÓN DE LAS TBSCS.....	5
Tabla 3. NIVELES DE PRESTACIÓN .....	5
Tabla 4. PLAN DE ENSAYOS SOBRE LA UNIDAD TERMINADA .....	8
Tabla 5. REQUISITO DE MACROTEXTURA SUPERFICIAL INICIAL .....	9

BORRADOR

## 1.- DESCRIPCIÓN

Este capítulo se refiere a los requisitos que deben verificar los tratamientos bituminosos superficiales tipo Cape Seal (TBSCS) empleadas en la construcción de capas superficiales de rodamientos; en lo vinculado a las características de los insumos constitutivos de las mismas y los procesos de diseño y construcción.

## 2.- NORMAS TÉCNICAS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN

Las Normas técnicas de aplicación en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales son las que se resumen en la *Tabla 1*.

UNIT	Instituto Uruguayo de Normas Técnicas
IRAM	Normas del Instituto Argentino de Normalización y Certificación, Argentina
AASHTO	American Association of State Highways and Transportation Officials, USA.
ASTM	American Society for Testing and Materials, USA.
EN	Normas Comunidad Europea

**Tabla 1.** NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN

Para todos los casos en los cuales se utilicen las Normas mencionadas en el presente documento, salvo indicación contraria en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, se debe utilizar la última versión vigente.

## 3.- DEFINICIÓN Y NOMENCLATURA

### 3.1.- Definición y nomenclatura para los tratamientos bituminosos superficiales Cape Seal (TBSCS)

Se define como tratamiento bituminoso superficial Cape Seal (TBSCS) a la combinación de un tratamiento bituminoso superficial simple (TBSS) y una lechada asfáltica (LASFAL).

Ambas aplicaciones deben de ser ejecutadas con equipos ambulo-operantes a temperatura ambiente y extendidas en bajos espesores sobre una superficie de pavimento o base granular adecuadamente preparadas.

Las diferentes tipologías de TBSCS contempladas en el presente documento se diferencian entre sí esencialmente por el tipo de tratamiento bituminoso superficial simple (TBSS) y el tipo de lechada asfáltica (LASFAL) adoptadas para el proyecto en el cual se decida la ejecución del tratamiento bituminoso superficial Cape Seal.

A continuación, se resume el sistema de designación para los TBSCS que se utilizan a lo largo de la presente especificación, de manera de individualizar los diferentes tipos de lechadas alcanzadas en esta sección.

TBSCS	TBSS-X	LASFAL-Y
-------	--------	----------

**Tabla 2.** SISTEMA DE DESIGNACIÓN DE LAS TBSCS.

Donde:

TBSCS: Sigla que indica que se trata de un “tratamiento bituminoso superficial Cape Seal”.

TBSS: Indica el tipo de TBSS elegido para e TBSCS, el cual debe de ser adoptado (y mencionado en la especificación técnica particular del TBSCS) de los tipos de TBSS contemplados en la especificación técnica para TBSS del presente pliego.

De no mencionar la especificación técnica particular del TBSCS el tipo de TBSS a ejecutar en primera instancia, se adoptará el tipo TBSS – G1 – CRRm-1.

LASFAL-Y: Indica el tipo de LASFAL elegido para e TBSCS, el cual debe de ser adoptado (y mencionado en la especificación técnica particular del TBSCS) de los tipos de LASFAL contemplados en la especificación técnica para LASFAL del presente pliego.

De no mencionar la especificación técnica particular del TBSCS el tipo de LASFAL a ejecutar en segunda instancia (sobre el TBSS), se adoptará el tipo LASFAL – G1 - CRCm.

#### **4.- INDICE DE PRESTACIÓN**

Los requisitos de los materiales componentes de los TBSCS se encuentran diferenciados en la presente especificación técnica de acuerdo con el índice de prestación adoptado para cada proyecto.

El índice de prestación debe ser indicado en la especificación técnica particular, si así no ocurriese se debe de adoptar el índice de prestación P1.

A continuación, se resumen en la *Tabla 3* los dos (2) índices de prestación considerados en el presente documento.

Índice de prestación (IP)	P1	P2
---------------------------	----	----

**Tabla 3.** NIVELES DE PRESTACIÓN

---

## **5.- HIGIENE, SEGURIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL**

### 5.1.- Higiene y seguridad

### 5.2.- Gestión ambiental

## **6.- REQUISITOS DE LOS MATERIALES**

### 6.1.- Agregados pétreos

Para el caso del TBSS valen los requisitos para los agregados pétreos establecidos en el punto 6.1 de la “Especificación técnica para los tratamientos bituminosos superficiales simples” del presente pliego. En cuanto a los requisitos de los agregados pétreos para la lechada asfáltica (LASFAL), vale lo establecido en el punto 6.1 de la “Especificación técnica para las lechadas asfálticas” del presente pliego.

### 6.2. Emulsiones asfálticas

Para el caso del TBSS valen los requisitos para las emulsiones asfálticas establecidos en el punto 6.2 de la “Especificación técnica para los tratamientos bituminosos superficiales simples” del presente pliego. En cuanto a los requisitos de las emulsiones asfálticas para la lechada asfáltica (LASFAL), vale lo estipulado en el punto 6.2 de la “Especificación técnica para las lechadas asfálticas” del presente pliego.

### 6.3.- Aditivos u otros materiales

Para el caso del TBSS valen los requisitos para los aditivos u otros materiales establecidos en el punto 6.3 de la “Especificación técnica para los tratamientos bituminosos superficiales simples” del presente pliego.

En cuanto a los requisitos de los aditivos u otros materiales para la lechada asfáltica (LASFAL), vale lo estipulado en el punto 6.3 de la “Especificación técnica para las lechadas asfálticas” del presente pliego.

## **7.- ESTUDIO Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO**

Para el caso del TBSS valen los requisitos para el estudio y obtención de la fórmula de trabajo establecidos en el punto 7 de la “Especificación técnica para los tratamientos bituminosos superficiales simples” del presente pliego.

En cuanto a los requisitos para estudio y obtención de la fórmula de trabajo para la lechada asfáltica (LASFAL), vale lo estipulado en el punto 7 de la “Especificación técnica para las lechadas asfálticas” del presente pliego.

---

## **8.- REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS**

Para el caso del TBSS valen los requisitos para requerimientos constructivos establecidos en el punto 8 de la “Especificación técnica para los tratamientos bituminosos superficiales simples” del presente pliego.

Finalizada la aplicación del tratamiento bituminoso superficial simple (TBSS), se debe de esperar hasta que el proceso de curado de la emulsión finalice por completo antes de iniciar la colocación de la lechada asfáltica (LASFAL) sobre el citado tratamiento bituminoso superficial simple.

En cuanto a los requisitos para requerimientos constructivos para la lechada asfáltica (LASFAL), vale lo estipulado en el punto 8 de la “Especificación técnica para las lechadas asfálticas” del presente pliego.

## **9.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO**

Para el caso del TBSS valen los requisitos para limitaciones de la ejecución y habilitación al tránsito establecidos en el punto 9 de la “Especificación técnica para los tratamientos bituminosos superficiales simples” del presente pliego.

En cuanto a los requisitos para limitaciones de la ejecución y habilitación al tránsito para la lechada asfáltica (LASFAL), vale lo estipulado en el punto 9 de la “Especificación técnica para las lechadas asfálticas” del presente pliego.

## **10.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

### **10.1.- Generalidades**

Para el caso del TBSS vale lo mencionado en el punto 10.1 de la “Especificación técnica para los tratamientos bituminosos superficiales simples” del presente pliego.

En cuanto a lechada asfáltica (LASFAL), se debe de considerar para este punto lo estipulado en inciso 10.1 de la “Especificación técnica para las lechadas asfálticas” del presente pliego.

### **10.2.- Lotes**

Para el caso del TBSS vale lo mencionado en el punto 10.2 de la “Especificación técnica para los tratamientos bituminosos superficiales simples” del presente pliego.

En cuanto a lechada asfáltica (LASFAL), se debe de considerar para este punto lo estipulado en inciso 10.2 de la “Especificación técnica para las lechadas asfálticas” del presente pliego.

### **10.3.- Plan de ensayos sobre los materiales**

Para el caso del TBSS vale lo mencionado en el punto 10.3 de la “Especificación técnica para los tratamientos bituminosos superficiales simples” del presente pliego.

En cuanto a lechada asfáltica (LASFAL), se debe de considerar para este punto lo estipulado en inciso 10.3 de la “Especificación técnica para las lechadas asfálticas” del presente pliego.



## 10.4.- Plan de ensayos sobre el proceso constructivo

Para el caso del TBSS vale lo mencionado en el punto 10.4 de la “Especificación técnica para los tratamientos bituminosos superficiales simples” del presente pliego.

En cuanto a lechada asfáltica (LASFAL), se debe de considerar para este punto lo estipulado en inciso 10.4 de la “Especificación técnica para las lechadas asfálticas” del presente pliego.

## 10.5.- Plan de ensayos sobre la unidad terminada

A continuación, se establece una frecuencia mínima de ensayos para el control de calidad de la unidad terminada, la misma se resume en la Tabla 4.

Independientemente de la frecuencia especificada, se debe realizar al menos una vez cada uno de los ensayos detallados al finalizar la ejecución del Tramo de Prueba.

Parámetro	Método	Frecuencia
Macrotectura	IRAM-1850	Cada lote de obra

**Tabla 4.** PLAN DE ENSAYOS SOBRE LA UNIDAD TERMINADA

## 10.6.- Archivo de la información

Es deber del Contratista documentar, gestionar y guardar la información y datos correspondientes a los lotes, mediciones, ensayos, resultados y cualquier otro dato o información que surgiera de la aplicación del Plan de Control de Calidad detallado en el presente documento.

Dicha información debe estar disponible para el Inspector cuando éste lo solicite durante la ejecución de la obra y debe ser entregada al final de esta.

## 11.- REQUISITOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DE LA UNIDAD TERMINADA

### 11.1. Proceso de producción

Para el caso del TBSS vale lo mencionado en el punto 11.1 de la “Especificación técnica para los tratamientos bituminosos superficiales simples” del presente pliego.

En cuanto a lechada asfáltica (LASFAL), se debe de considerar para este punto los requisitos detallados en el inciso 11.1 de la “Especificación técnica para las lechadas asfálticas” del presente pliego.

### 11.2.- Requisitos de la unidad terminada (lote de obra)

#### 11.2.1.- Macrotectura superficial (lote de obra)

La superficie debe presentar un aspecto homogéneo y uniforme, libre de segregaciones de agregados y de exudaciones; los sectores que puntualmente presenten alguno de estos defectos deben ser corregidos por cuenta del Contratista.

Se debe realizar el control de la macrotextura de cada lote de obra ejecutado antes de que el lote en estudio alcance seis (6) meses de servicio.

El control de la macrotextura se debe realizar mediante el método del Círculo de Arena siguiendo la metodología establecida en la norma IRAM-1850.

Para la asignación del valor de macrotextura a cada lote de obra se deben realizar ocho (8) determinaciones.

El valor medio de estas determinaciones mencionadas anteriormente y su respectivo desvío estándar deben cumplimentar los requisitos establecidos en la *Tabla 5*.

Característica	Norma	Rango de resultado
Macrotextura (Círculo de arena)	IRAM 1850	Promedio del lote > 0,40 mm Desvío estándar < 0,15 mm

**Tabla 5. REQUISITO DE MACROTEXTURA SUPERFICIAL INICIAL**

### **11.2.2. Dotación de la LASFAL (lote de obra)**

Para el caso de la lechada asfáltica (LASFAL) vale lo mencionado en el punto 11.2.3 de la “Especificación técnica para las lechadas asfálticas” del presente pliego.

## **12.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada y del proceso de producción de los TBSS se aplican sobre los lotes definidos en el Punto 10.2. Lotes.

En todos los casos en que se rechace un lote (de obra o de producción), todos los costos asociados a la remediación de la situación (fresado, tratamiento de los productos generados de la demolición, reposición de capa asfáltica, etc.) están a cargo del Contratista.

### **12.1. Proceso de producción (lote de producción)**

Para el caso del TBSS vale lo mencionado en el punto 12.1 de la “Especificación técnica para los tratamientos bituminosos superficiales simples” del presente pliego.

En cuanto a lechada asfáltica (LASFAL), se debe de considerar para este punto los requisitos detallados en el inciso 12.1 de la “Especificación técnica para las lechadas asfálticas” del presente pliego.

---

## 12.2. Unidad terminada (lote de obra)

### 12.2.1. Macrotextura superficial (lote de obra)

En referencia a la macrotextura superficial, el valor medio y el desvío estándar de la macrotextura del lote de obra en estudio debe verificar los requisitos establecidos en el *Punto 11.2.1 Macrotextura superficial (lote de obra)* de la presente especificación.

Si el valor medio de la macrotextura del lote de obra en estudio resulta mayor al ochenta por ciento (> 80 %) del mínimo especificado y el desvío estándar es menor al especificado, para el caso en estudio, se acepta el lote con un descuento del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del lote de obra en estudio.

Si el valor medio de la macrotextura del lote de obra en estudio resulta superior al mínimo especificado y el desvío estándar mayor al límite especificado pero menor a tres décimas de milímetro (< 0,3 mm), para el tipo de mezcla asfáltica en cuestión, se aplica un descuento del cinco por ciento (5 %) sobre el lote de obra en estudio.

Si el valor medio de la macrotextura del lote de obra en estudio es inferior al ochenta por ciento (< 80 %) del mínimo especificado o el desvío estándar es igual o superior al valor máximo especificado para el tipo de mezcla asfáltica en cuestión, se rechaza el lote de obra en estudio.

En este caso debe el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponer la capa; o, previa autorización del Inspector, colocar otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Esto es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

### 12.2.2. Dotación de la LASFAL (lote de obra)

Para el caso de la lechada asfáltica (LASFAL) vale lo mencionado en el punto 12.2.3 de la “Especificación técnica para las lechadas asfálticas” del presente pliego.

## 13.- TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de los TBSCS, se debe ejecutar el Tramo de Prueba. El mismo tiene por objetivo efectuar los ajustes y/o correcciones en la Formula de Obra y el proceso de construcción necesarios para alcanzar la conformidad total de las exigencias del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares correspondiente.

El Contratista debe informar por escrito, adjuntos a la Formula de Obra final a emplear, los ajustes llevados a cabo. Los mismos deben ser aprobados por el Inspector de Obra previo al inicio de las obras.

---

El Tramo de Prueba debe realizarse con anticipación a la fecha de inicio de las obras prevista por el Plan de Trabajo del Contratista. Debe permitir efectuar la totalidad de los ensayos involucrados y los ajustes derivados del análisis de dichos resultados.

El Tramo de Prueba se debe realizar sobre una longitud no menor a la definida por el Inspector de Obra, nunca menor a la longitud correspondiente a cien metros lineales (100 m), por ancho de colocación del TBSCS.

Con el objetivo de determinar la conformidad con las condiciones y requisitos especificados en el presente documento y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, se deben realizar los ensayos establecidos en ambos documentos para el Tramo de Prueba. El Inspector de Obra puede solicitar la ejecución de otros ensayos además de los indicados en el presente documento y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Los mencionados ensayos pueden ser in-situ o sobre muestras de materiales sin colocar. Una vez obtenidos y analizados los resultados, el Inspector de Obra debe decidir:

- ❖ Si es aceptable o no la Fórmula de Obra. En el primer caso, se puede iniciar la ejecución del TBSCS. En el segundo, el Contratista debe proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en el proceso de construcción), de modo de cumplimentar con las exigencias establecidas, en este caso se debe repetir la ejecución del Tramo de Prueba.
- ❖ Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista para llevar adelante los procesos constructivos y control de dichos procesos.

No se debe proceder a la ejecución del TBSCS sin que el Inspector de Obra haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del Tramo de Prueba.

Los tramos de prueba en los que se verifique el cumplimiento de las condiciones de ejecución y puesta en obra del TBSCS, como así también se verifiquen los requisitos de la unidad terminada definidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para el Tramo de Prueba, pueden ser aceptados como parte integrante de la obra.

## **14.- MEDICIÓN**

La ejecución del TBSCS considerados en el presente documento se mide en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) ejecutados.

Los valores surgen del producto entre la longitud de la capa ejecutada, por el ancho establecido para la misma.

---

Al área resultante se le debe aplicar, si los hubiese, los descuentos por penalidades y bonos adicionales; estos son acumulativos.

## **15.- FORMA DE PAGO**

El transporte de los materiales y la ejecución de los TBSCS se paga por metro cuadrado de superficie terminada, medida en la forma establecida en el Punto 14. Medición, a los precios unitarios de contrato para los ítems respectivos.

Estos precios son compensación total por las siguientes tareas:

- ❖ Acondicionamiento inicial de la superficie (barrido, soplado, etc.).
- ❖ Insumos necesarios para la elaboración del TBSCS.
- ❖ La provisión del equipamiento necesario para la ejecución del ítem.
- ❖ Aplicación del TBSCS.
- ❖ Agua, riegos de agua, rastrillado y compactación de ser necesaria.
- ❖ Señalización, conservación de los desvíos, control del tránsito.
- ❖ Corrección de desperfectos, y toda otra tarea no pagada en otro rubro.

## **16.- CONSERVACIÓN**

La conservación del TBSCS contemplados en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales consiste en el mantenimiento de estos en perfectas condiciones y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese hasta la Recepción Definitiva de la Obra o durante el período que indique el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Los deterioros que se produzcan deben ser reparados por cuenta del Contratista, repitiendo, si fuera necesario al sólo juicio del Inspector, las operaciones íntegras del proceso constructivo. Ante la ocurrencia de un deterioro de una superficie ejecutada del TBSCS el Contratista debe efectuar la reconstrucción de esa parte, sin derecho o pago de ninguna naturaleza. Esto es así aun cuando la calzada haya sido librada al tránsito público en forma total o parcial.

La reconstrucción de las partes arriba mencionadas se debe realizar de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, con los materiales establecidos en el mismo y en el correspondiente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.