

## Presentación

La Guía AASHTO de dimensionamiento y refuerzo de firmes se viene utilizando desde hace ya 50 años. Se trata de un método empírico desarrollado a partir de los resultados de un ensayo a escala real que se llevó a cabo en EEUU. La Guía se presenta en forma de manual en el que se detallan, de forma pormenorizada, las distintas fases del dimensionamiento, los procedimientos para obtener los datos de entrada y los conceptos sobre diseño y rehabilitación de firmes. El documento se ha venido mejorando con la experiencia acumulada y hoy en día se ha convertido en un documento básico para los que trabajan en carreteras, aunque diseñen los firmes según otros métodos.

Este curso se dirige a la aplicación de la Guía, revisando los procedimientos para el dimensionamiento de los firmes flexibles, semirrígidos y rígidos de nueva construcción. La exposición tiene un planteamiento práctico, basada fundamentalmente en ejercicios. En la documentación del curso se facilita documentación, herramientas de cálculo y numerosos ejemplos prácticos. Entre las herramientas de cálculo se incluye un programa con la solución de los nomogramas AASHTO y hojas Excel con el desarrollo de las fórmulas de la Guía de manera que los participantes tendrán todo lo necesario para la aplicación del método. Aunque no es necesario contar con ordenador personal para el seguimiento de los ejercicios aquellos que los deseen podrán instalar las herramientas informáticas y seguir directamente los cálculos.

Se dirige muy especialmente a todos aquellos que están trabajando en empresas constructoras, concesionarias, laboratorios o empresas de ingeniería en el extranjero. Fuera de Europa el método AASHTO está muy extendido, y es documento obligado en EEUU y en la mayoría de los países hispanoamericanos. Es también de interés para todos los profesionales de carreteras, ya que sirve de contraste de otros métodos y ofrece una manera muy sencilla de comparar alternativas.

Esta es la tercera edición el curso, y se modifica el contenido de las ediciones anteriores, enfocándolo a la aplicación práctica en Colombia y en Perú, en relación con el diseño de firmes de nueva construcción. Se han preparado ejercicios específicos referidos a los manuales de dimensionamiento de estos dos países. Se continúa en el formato de la última edición dando prioridad a los ejercicios prácticos e incluyendo un período en el que los propios asistentes podrán resolver una serie de casos, asistidos por los profesores del curso.

## Director del Curso

**Aurelio Ruiz**

Director Ciesm-Intevia

## Conferenciantes

**Aurelio Ruiz**

Director Ciesm-Intevia

**José Antonio Fernández-Cuenca**

Consultor

**José Ramón Marcobal**

Jefe Dpto. Firmes. Sacyr Concesiones

Profesor Titular (i) Universidad Politécnica de Madrid

## Documentación

A los asistentes se les hará entrega de la información impresa correspondiente a las intervenciones.

## Cuota de inscripción

El precio del curso es de 300€ + 21% IVA (363€)

Se recomienda que los alumnos asistan provistos de su propio ordenador para la realización de los ejercicios, aunque no es imprescindible para el seguimiento del curso. NO HABRÁ ORDENADORES DISPONIBLES.

Se facilitará un programa de cálculo para el seguimiento de los ejercicios.

Debido al carácter práctico del curso el número de plazas es limitado.

## Lugar de celebración

El Curso se celebrará en el **Centro Convenciones**

**Mapfre**. Sala Moda Shopping

General Perón, 40

28020 MADRID

## PARA MÁS INFORMACIÓN:

**Ciesm-Intevia, S.A.U.**

Tel: 91 709 69 00 Fax: 91 329 09 96

E-mail: [formacion@ciesm-intevia.es](mailto:formacion@ciesm-intevia.es) Web: [www.intevia.es](http://www.intevia.es)

MADRID

26

febrero

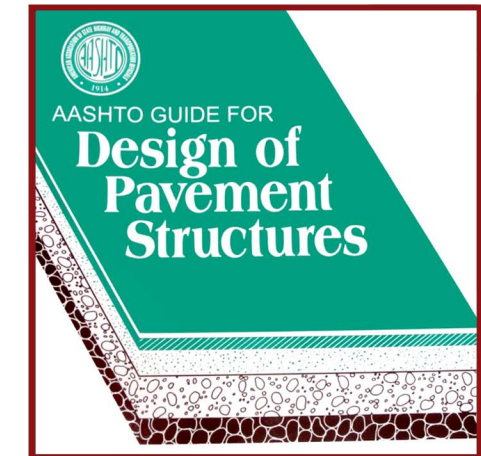
2014

CURSO

Dimensionamiento de firmes  
por el método AASHTO 93

3ª Edición.

Aplicación práctica en  
Colombia y Perú



Organiza



**Ciesm-Intevia**

INGENIERÍA LABORATORIOS INVESTIGACIÓN FORMACIÓN

# PROGRAMA

Miércoles 26 de febrero

**9:00-9:30**

Recepción de los asistentes y entrega de la documentación.

**9:30-10:00**

## Presentación e Introducción

**Aurelio Ruiz**

Se hace una presentación general del Curso en cuanto a contenidos, profesores y herramientas informáticas. Se describen luego las bases del método AASHTO, en cuanto a su origen, evolución y planteamiento actual. Se hace una descripción general de la aplicación de los métodos en Colombia y en Perú.

**10:00 -11:00**

## Tráfico y Factores de Seguridad (fiabilidad).

**José Ramón Marcobal**

Se describen los principios básicos del cálculo de los Ejes equivalentes acumulados ESALs. Se revisan distintos métodos de cálculo del factor de equivalencia de vehículos pesados: factor único de equivalencia; método basado en clases de vehículos, y método basado en básculas. Se describen los procedimientos básicos en Colombia y en Perú. Se presenta la transformación de ejes equivalentes europeos a los americanos. Se hace una introducción al concepto de fiabilidad. Se realizarán ejemplos prácticos de cálculo de tráfico.

**11:00-11:20**

Pausa para café

**11:20-11:50**

## Explanadas y drenaje

**José Antonio Fernández-Cuenca**

Se exponen los procedimientos para la caracterización de la explanada en firmes de nueva construcción, según los métodos de clasificación de suelos, CBR, triaxial, carga con placa y deflexiones. Para cada uno de ellos se obtiene el módulo resiliente y el módulo de balasto. Se describe la forma de tener en cuenta los cambios estacionales de humedad de la explanada y los posibles hinchamientos. Se presenta la manera en que se tiene en consideración el drenaje del firme. Se hace una descripción de la manera en que se considera la explanada en Perú y en Colombia. Se realizarán ejemplos prácticos de cálculo estacional y de coeficiente de balasto.

**11:50-12:50**

## Diseño de firmes flexibles

**José Antonio Fernández-Cuenca**

Se presentan las propiedades de los materiales más comunes y sus coeficientes de capa, con revisión de los valores utilizados en Colombia y en Perú. Se ven con detalle los sistemas de cálculo directo y por capas y se describe el procedimiento de construcción por etapas. Se utilizan los nomogramas y las diversas herramientas informáticas facilitadas para el curso. Se analiza la sensibilidad del método a las distintas entradas. Se hace una comparación con la norma española y con procedimientos de cálculo analíticos. Se realizarán ejemplos prácticos de distintos supuestos de cálculo por capas y cálculo directo con los parámetros de Colombia y Perú.

**12:50-13:50**

## Diseño de firmes rígidos

**José Antonio Fernández-Cuenca**

Se hacen ejemplos de cálculo de firmes rígidos con diversas tipologías: hormigón en losas, con y sin pasadores, losas de hormigón armado y hormigón con armadura continua. Se aplica el método AASHTO 1993 y se hace una descripción somera de la modificación de 1998. Se revisa la situación en Colombia y en Perú. Se hace un cálculo por nomograma y con las herramientas informáticas que se facilitan en el curso. Se dan ejemplos de sensibilidad y se comparan los resultados con la norma española. Se realizarán ejemplos prácticos.

**13:50-14:00**

Coloquio

**14:00-15:30**

Pausa para almuerzo

**15:30-18:00**

## Ejercicios

**José Antonio Fernández-Cuenca y José Ramón Marcobal**

Se propondrán distintos supuestos para ser resueltos por los asistentes con la ayuda de los profesores del curso.

**18:00-18:30**

Coloquio

**18:30**

Clausura del Curso

# BOLETÍN DE INSCRIPCIÓN

**Curso: DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES POR EL MÉTODO AASHTO 93. TERCERA EDICIÓN.** Aplicación práctica en Colombia y Perú.  
Madrid 26 de febrero de 2014

## Datos del asistente:

Particular

Empresa

Apellidos:.....

Nombre:.....

Empresa:.....

CIF/DNI:.....

Cargo:.....

Dirección:.....

Población:.....

C.P.:.....Provincia:.....

Teléfono:.....Fax:.....

E-mail:.....

## Datos de facturación:

Empresa o nombre particular:.....

CIF/DNI:.....

Dirección:.....

Población:.....

C.P.:.....Provincia:.....

Teléfono:.....Fax:.....

E-mail contacto:.....

## Enviar factura a la dirección:

Del asistente

De la empresa a facturar

Otro:

La Empresa / Organismo:.....

C.I.F. o N.I.F.:.....

Dirección:.....

C.P.:.....Población:.....

**Cuota de inscripción:** 300€ + 21% IVA (363€)

Forma de pago:

**Transferencia bancaria a:**

Ciesm-Intevia, S.A.U. – C.I.F A-79837597

LA CAIXA

Nº Cuenta: 2100 8675 61 0200004082

(Se ruega envíen por fax copia del resguardo de transferencia)

**Cheque nominativo a nombre de Ciesm-Intevia, S.A.U.**

Ciesm-Intevia, S.A.U. Parque Empresarial Barajas Park

c/ San Severo, 18 – 28042 Madrid.

(Se devolverán los derechos de inscripción a toda cancelación recibida por escrito hasta 48 h. antes del comienzo del curso. Pasado ese plazo no se admitirán cancelaciones.)

**Este boletín junto con el justificante de pago debe ser enviado a: Ciesm-Intevia, S.A.U.**

Parque Empresarial Barajas Park. c/ San Severo, 18 – 28042 Madrid  
Por fax (91 329 09 96) o correo electrónico (formacion@ciesm-intevia.es)