



## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

---

**MÁQUINA UNIVERSAL DINÁMICA SERVO-NEUMÁTICA QUE INCLUYE LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA REALIZAR LOS ENSAYOS SOBRE LAS NORMAS UNE EN 12697-26 ANEXO C; 12697-25 METODO A y 12697-24 ANEXO E**

**Presupuesto máximo licitación (IVA excluido): 99.650,00 €**

---

### INTRODUCCIÓN

En el Laboratorio de Caminos del Grupo de Investigación en Ingeniería de Carreteras, adscrito al Instituto del Transporte y Territorio (en adelante ITRAT) de la Universitat Politècnica de València, se están desarrollando diferentes líneas de investigación e innovación relacionadas con nuevos materiales bituminosos y mezclas granulares con residuos, para su utilización en la construcción de carreteras y obras ferroviarias.

Con los medios disponibles actualmente no pueden abordarse estudios de reología-durabilidad, ensayos dinámicos y leyes de fatiga, siendo estos parámetros imprescindibles para poder dimensionar adecuadamente las secciones estructurales donde vayan a utilizarse estos nuevos materiales.

Para poder estudiar estos parámetros es necesario adquirir el equipo cuya adquisición es objeto del presente pliego. El suministro supone una importante ampliación, mejora y modernización del Laboratorio de Caminos.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

---

**MAQUINA UNIVERSAL DINÁMICA SERVO-NEUMÁTICA QUE INCLUYE LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA REALIZAR LOS ENSAYOS SOBRE LAS NORMAS UNE EN 12697-26 ANEXO C; 12697-25 METODO A y 12697-24 ANEXO E**

**Presupuesto máximo licitación (IVA excluido): 99.650,00 €**

---

### **SUMINISTRO:**

**El suministro estará integrado por:**

- PRENSA SERVONEUMÁTICA PARA ENSAYO DE MÓDULOS DE RIGIDEZ Y FATIGA.
- SISTEMA INDEPENDIENTE SERVONEUMÁTICO DE ENSAYO DE FATIGA Y MÓDULOS A FLEXIÓN EN CUATRO PUNTOS.

**Deberá incluirse la instalación y puesta en marcha de todos los equipos y accesorios.**

### **AMBOS EQUIPOS SEGÚN LAS SIGUIENTES NORMAS:**

Ensayos en prensa:

- Resistencia a la fatiga (UNE EN 12697-24, Anexo E).
- Rigidez (UNE EN 12697-26, Anexo C).
- Sistema triaxial (AASHTO T307).

Ensayos en flexión en 4 puntos:

- UNE EN 12697-24D.
- UNE EN 12597-26B.
- AASHTO T321-03 (TP8).



## CARACTERÍSTICAS DE LA PRENSA SERVONEUMÁTICA:

- Máquina universal totalmente automática controlada por ordenador, que permita realizar los ensayos según las normas citadas y en conjunción con los accesorios adecuados a cada norma.
- Preparada para ensayos universales de carga dinámica y para pruebas de materiales bituminosos y granulares, medición del módulo de rigidez, resistencia a la fatiga y módulo de elasticidad de materiales granulares.
- La prensa deberá entregarse con certificado oficial de calibración conforme a las normas UNE EN 12697-24 y UNE EN 12697-26.

### Especificaciones del bastidor de carga:

- Bastidor de ensayo, carga máxima 15,5 kN de acero rígido y puente superior regulable en altura.
- Dispondrá de una servo válvula neumática de precisión. Dicha válvula deberá ser de alto rendimiento, permitiendo alcanzar frecuencias de hasta 100 Hz.
- Dispondrá de un actuador neumático con juntas de baja fricción y con el transductor de desplazamiento integrado.
- Dispondrá de un transductor de fuerza para tracción-compresión de +.20 kN.
- La medida de temperatura se realizara mediante de 2 termopares.
- Alimentación eléctrica 220-240 V y 50 Hz.

### Especificaciones del sistema de control y adquisición de datos:

- Deberá acondicionar las señales del transductor de carga, de los termopares y de los transductores de desplazamiento.
- Tarjeta de E/S multifunción de alta velocidad que deberá ser de 16 bits analógico-digital y 16 bits digital/analógico para el control informático de bucle / lazo cerrado del sistema.
- Termopares.
- Conexiones neumáticas para filtrado, regulador de presión y conductos.
- El sistema deberá indicar automáticamente la presencia de un sensor LVDT u otro dispositivo conectado.

### Especificaciones del software:

- El software trabajará en entorno Windows y deberá ser intuitivo, fiable y de fácil uso.
- El software deberá tener aplicación en los métodos de ensayo de las normas EN, ASTM y AASHTO.
- El software deberá ser universal para el diseño de métodos de ensayo utilizando ondas estáticas, sinusoidales, medio seno vérsales, cuadradas y triangulares con frecuencias y velocidades de adquisición de datos seleccionadas por el usuario.
- Los datos de ensayos guardados deberán poder exportarse a un programa de hoja de cálculo para ser analizados por el usuario.



- Se incluirán funciones de comprobación del transductor, calibración y rutinas de diagnóstico.

## **ELEMENTOS NECESARIOS A LA PRENSA PARA CUMPLIR CON LAS NORMAS CITADAS ANTERIORMENTE**

### **CARACTERÍSTICAS DE LA CÁMARA DE TEMPERATURA PARA LA PRENSA Y PARA EL SISTEMA DE FLEXIÓN EN 4 PUNTOS:**

- Debe estar dimensionada para alojamiento a la máquina de ensayo y con control de temperatura. La temperatura deberá poder controlarse con una precisión de al menos  $\pm 0,2$  °C en el intervalo de  $-25$  °C a  $+60$  °C, utilizando un controlador de temperatura PID digital. Se deberá garantizar temperatura uniforme en todo el alojamiento.
- El agua de la descongelación se canalizará a través de un conducto de la parte posterior hacia una bandeja de calentamiento situada debajo del alojamiento, donde se evapora. Asimismo, deberá incorporar un dispositivo de protección contra recalentamiento que en caso de superarse la temperatura desconecte los ventiladores, la calefacción y la refrigeración y lo indique mediante un testigo.
- Puerta delantera con doble acristalamiento y sistema que evite que se empañe.

### **CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA PARA LA MEDICIÓN INDIRECTA DEL MÓDULO DE RIGIDEZ Y DE LA FATIGA POR TRACCIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS PREVISTOS EN LAS NORMAS UNE EN 1269726 (ANEXO C) Y UNE N 12697-24 (ANEXO E).**

El elemento debe estar compuesto, al menos, por:

- Subbastidor para muestras de 100 y 150 mm de diámetro.
- Plantillas de alineación de muestras.
- Bandas de carga y horquilla de transductor de desplazamiento para muestras de 100 y 150 mm de diámetro.
- 2 transductores de desplazamiento lineales variables de CA CRT-ITLV con un recorrido de  $\pm 0,25$  mm.
- Anillo de verificación de la calibración para comprobar la precisión de los transductores de carga y desplazamiento utilizados en los ensayos de medición indirecta del módulo de rigidez de tracción.
- 2 transductores de desplazamiento lineales variables CRT-SPT con un recorrido de  $\pm 1,0$  mm.
- Marco de sujeción de muestras de 100 mm de diámetro.
- Plantilla de ajuste.
- Puente con cojinetes lineales.
- Llave de ajuste de 7 mm.
- Software de ensayo compatible con las especificaciones normativas más recientes.



## CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA INDEPENDIENTE DE FATIGA Y MÓDULO A FLEXIÓN EN 4 PUNTOS DE FIJACIÓN SEGÚN NORMAS EN 12697-24 Anexo D, EN 12697-26 Anexo B Y AASHTO T321-03 (TP8):

El equipo debe contar con un sistema de adquisición y control de datos digital de alta velocidad, con software de uso sencillo. Durante los ensayos, la pantalla debe reflejar datos, tanto tabulares como gráficos. El sistema de archivos de salida debe ser compatible con Microsoft Office Excel. El equipo deberá contar al menos con las siguientes características principales:

- Gama de frecuencias: al menos entre 0,1 y 30 Hz.
- Utilizará un accionador de baja fricción y una servo válvula de alto rendimiento.
- Admitirá tamaños de viga compatibles con la norma AASHTO.
- Los modos de ensayo serán de deformación sinusoidal controlada o de fatiga por carga controlada.
- La sujeción de muestras deberá ser motorizada de par constante para eliminar los errores debidos a irregularidades o huecos localizados en las vigas.
- El sistema de carga autónomo.
- El software será de uso sencillo para determinar la resistencia por fatiga y el módulo de rigidez.
- El equipo deberá entregarse calibrado con certificado oficial.
- Alimentación eléctrica 220-240 V y 50 Hz a 13 A.

El equipo estará compuesto al menos por:

- Un bastidor de ensayos de aluminio.
- Servo válvula de precisión con carrete de cerámica.
- Accionador neumático con juntas de baja fricción.
- Célula de carga para la medición de la fatiga ( $\pm 5$  kN de capacidad).
- Soporte sobre la muestra para la medición de la desviación.
- Sistema de sujeción de viga de par constante con rodamientos de bolas.
- Cojinetes lineales que permiten el libre desplazamiento de las cuatro sujeciones.
- Cojinetes de rodillos que permiten la libre rotación de las cuatro sujeciones.
- Unidad de control de procesamiento de señales digitales.
- Transductor de desplazamiento variable lineal de CA con recorrido de  $\pm 1,0$  mm.
- Transductor de desplazamiento variable lineal de CA con recorrido de  $\pm 7,5$  mm.
- 1 PC para la recogida de datos, de potencia suficiente para procesar, mostrar y editar la información recogida

## CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESORIOS PARA EL ENSAYO TRIAXIAL. NORMA AASHTO T307.

Sistema triaxial para la realización de los ensayos previstos por la norma AASHTO T307 en muestras de materiales granulares de 200 mm de alto x 100 mm de diámetro. Deberá estar compuesto y con las características mínimas siguientes:



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

- Célula triaxial con célula de carga montada internamente. Adaptador de base con válvulas sin cambio de volumen.
- Intervalo de presiones de 0 a 500 kPa.
- Tolerancias mecanizadas de +/-0,1 mm y +/-0,01 mm en los puntos de contacto entre piezas.
- Sistema neumático con vacío para la preparación de muestras y presión de confinamiento en las células controlable por software.
- Estirador de membranas de 100 mm.
- Transductor de presión.
- Transductores de desplazamiento lineal variables ajustables a la especificación del ensayo.
- Muestra ficticia de goma rígida.
- Tapón superior poroso.
- 2 discos porosos.
- 3 juntas tóricas para el sellado de las membranas de 100 mm.
- Sistema de presurización de células que incluye transformador de presión, transductor de presión, bomba de aspiración y ajuste de vacío controlados digitalmente por tensión eléctrica.
- 3 membranas de goma para muestras de 100 mm de diámetro.
- Software de ensayo compatible con las especificaciones normativas más recientes.

Deberán asimismo suministrarse los siguientes componentes accesorios:

- 2 moldes partidos en tres secciones, con su base y collar para la confección de probetas remoldeadas de 100 mm de diámetro por 200 mm de altura.
- 2 membranas de látex para probetas de 100 mm de diámetro (paquete de 10 unidades).

Valencia, a 13 de junio de 2014

Director del Instituto del Transporte y Territorio (ITRAT)



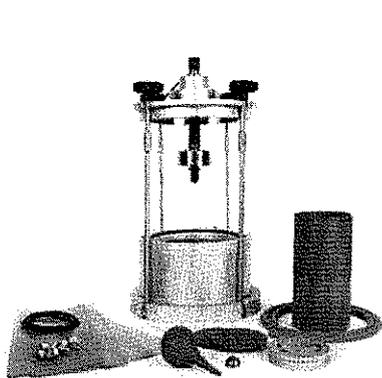
Prof. Alfredo García García



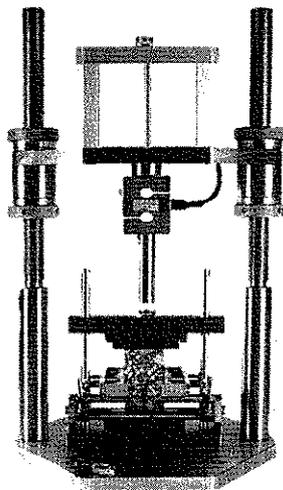
UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

## ANEXO I

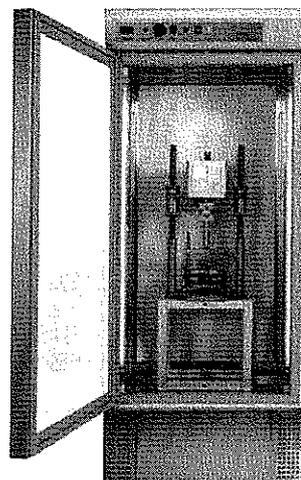
### FOTOGRAFÍAS A EFECTO INFORMATIVO DE LOS EQUIPOS A ADQUIRIR



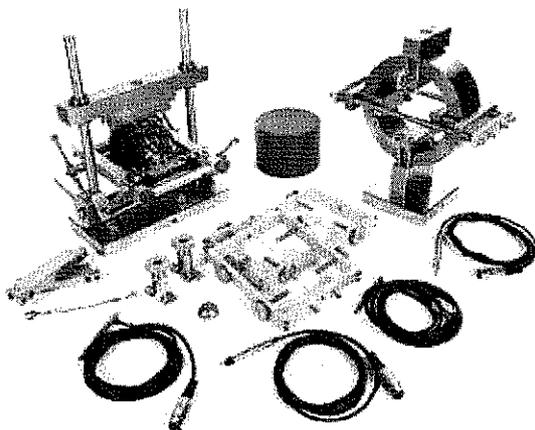
CÉLULA TRIAXIAL



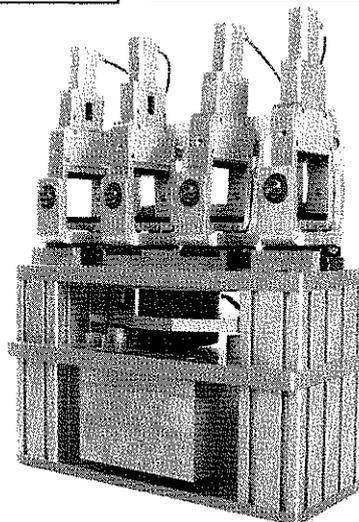
PRENSA SERVONEÚMATICA



CÁMARA CLIMÁTICA



RIGIDEZ Y FATIGA



FLEXIÓN 4 PUNTOS FATIGA  
SISTEMA INDEPENDIENTE

