Máquinas de ensayos combinados de tracción y compresión en acero y hormigón de la serie UTM-SC, de 500/1000 kN de capacidad

NORMA

▸ ISO 7500-1 ▸ EN ISO 6892 (método B) ▸ EN 15630-1 ▸ ASTM C39

Estas máquinas se han diseñado para realizar, ***in situ*** o en el laboratorio, ensayos de tracción en barras de refuerzo de acero de hasta 26 mm de diámetro y ensayos de compresión en muestras de hormigón cilíndricas de hasta 160 mm de diámetro x 320 mm de altura y cubos de hasta 150 mm usando los accesorios adecuados. Estructura muy rígida con un conjunto de cilindros de doble acción. Con su peso relativamente ligero y sus reducidas dimensiones, ofrece una buena precisión y un coste bajo, lo que la convierte en una máquina ideal para ensayos *in situ* y con fines educativos. Se ofrecen en las dos versiones siguientes:

70-S12T02
Modelo semiautomático alimentado por el sistema de accionamiento DIGIMAX-UTM

70-S12F02
Modelo automático alimentado por el sistema de accionamiento y control AUTOMAX Pro

70-S12A02
Modelo automático alimentado por el sistema de accionamiento y control UTM-AUTO

AUTOMAX Multitest
Sistema superautomático de ensayos de tracción/compresión

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS del bastidor (común a todos los sistemas):

» Capacidad de carga en tracción: 500 kN

» Capacidad de carga en compresión: 1000 kN

» Mordazas de tracción incluidas: 4 mordazas de cuña para planos de hasta 13 mm de grosor, 4 mordazas de cuña para muestras redondas de hasta 26 mm de diámetro y 2 juegos de revestimientos de las mordazas de 4 y 8 mm de grosor.

» Longitud de la muestra (modo tracción): 500 mm

» Distancia máxima entre las mordazas (pistón completamente arriba): 300 mm aprox.

» Para ensayos de compresión (con el accesorio 70-S0012/1) de hasta 1000 kN en cubos de hasta 150 mm y cilindros de hasta 160 mm de diámetro x 320 mm

» Luz vertical (modo compresión): 695 mm

» Recorrido del pistón: 150 mm

» Mordazas de alta funcionalidad para tareas pesadas, clasificadas para un uso intensivo y prolongado

» Distancia entre columnas: 310 mm

MÁQUINA DE ENSAYOS SEMIAUTOMÁTICA DE 500/1000 KN PARA ACERO Y HORMIGÓN

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

» Diseño compacto

» Ideal para ensayos *in situ* y para fines educativos

» Mordazas de alta funcionalidad para tareas pesadas, clasificadas para un uso intensivo y prolongado para ensayos en barras de refuerzo de hasta 26 mm de diámetro

» Para ensayos de tracción de hasta 500 kN en acero y ensayos de compresión de hasta 1000 kN en hormigón

Componentes hidráulicos

- Con válvula proporcional autocompensada para la fijación manual previa de la tasa de carga
- Presión máxima: 650 bares, suministro de aceite 0,5 litros/min.
- Volumen máximo de aceite utilizable: 3,5 litros
- Potencia: 750 W

Hardware

DIGIMAX UTM

- Pantalla gráfica táctil de 240 x 128 píxeles
- 4 canales: 2 canales para los sensores de carga y 2 para los extensómetros. Se pueden usar un máximo de 2 canales (1 para la carga y 1 para el extensómetro) seleccionados por el usuario simultáneamente.
- Ratio de muestreo efectivo de hasta 50/seg.
- Resolución efectiva de 17 bits (131 000 divisiones)
- Almacenamiento de datos en pen drive USB (incluido)
- Conexión al PC a través de puerto LAN
- Reloj de tiempo real y fecha

Firmware

Ensayo de tracción:

- Visualización simultánea de carga, tensión y, utilizando un extensómetro, alargamiento de la muestra (solo adquisición)
- Opción de datos gráficos del ensayo que muestran la curva de carga/alargamiento (cuando se usa un extensómetro)

Ensayo de compresión:

- Visualización simultánea de carga y tensión

Equipamiento de la máquina

La máquina se suministra con mordazas de tracción para barras de 12 a 26 mm de diámetro como se describe. Los extensómetros, el software de ensayo y las placas de compresión para la compresión en hormigón deben pedirse por separado. Ver accesorios.

Dimensiones y peso:

- 900 x 430 x 1750 mm (anchura x fondo x altura)
- 555 kg

Información para pedidos

70-S10T02
Máquina semiautomática digital para ensayos combinados de tracción/compresión, de 500 kN de capacidad en tracción y 1000 kN en compresión. En compresión, para ensayos de tracción de barras de refuerzo según las normas EN ISO 6892-1 (método B) y EN 15630-1. 230 V, 50 Hz, monofásica.

70-S10T03
Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica.

70-S10T04
Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz

Accesorios

70-S0012/3
Transductor de desplazamiento del travesaño de alta precisión con un recorrido de 150 mm

70-SW/UTSL
Software de adquisición y procesamiento de datos UTS Light para ensayos de tracción (véase el recuadro correspondiente)

MÁQUINAS DE ENSAYOS UTM-AUTO DE 500/1000 KN PARA ACERO Y HORMIGÓN

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

» Realiza automáticamente ensayos de tracción en acero y de compresión en hormigón, cuando se utilizan los accesorios correspondientes.

» Ciclo de ensayo totalmente automático con realimentación digital de circuito cerrado

» Transductor de desplazamiento de alta precisión incluido, para el control automático del ensayo, y gráfico de tensión/alargamiento, basado en la medición de la separación de los travesaños

» No es necesario utilizar un extensómetro externo para controlar el ensayo

» Máquina de ensayos asequible para una ejecución automática y precisa del ensayo

Componentes hidráulicos

- Bomba de dos etapas: centrífuga de baja presión para aproximación rápida y cambio automático a alta presión de los pistones radiales para carga
- Motor CC, 720 W, 50-60 Hz
- Presión máxima de trabajo: 700 bares
- Tecnología de ahorro energético ES

Hardware

- Resolución efectiva de 131 000 puntos
- Pantalla gráfica táctil de 240 x 128 píxeles
- Control P.I.D. de circuito cerrado
- 2 canales para sensores de carga
- 1 canal para medir el recorrido de separación del travesaño con transductor de desplazamiento de alta precisión de 150 mm (incluido)
- 1 canal para medir el alargamiento de barras de refuerzo con extensómetros (ver accesorios)
- Linealización digital de la curva de calibración (multicoeficiente)

Firmware

Ensayo de tracción:

- Ejecución automática del ensayo bajo control de carga/tensión y control de separación de las mordazas (utilizando el transductor de desplazamiento suministrado con la máquina) con control PID de circuito cerrado
- Visualización simultánea de carga, tensión y alargamiento de la muestra
- Posibilidad de solapar dos gráficos de alargamiento/tensión: uno obtenido con el transductor de desplazamiento incluido que mide el recorrido de separación del travesaño y el otro obtenido con un extensómetro opcional (coaxial o universal)
- Opción de datos gráficos del ensayo que muestran la curva de carga/alargamiento

Ensayo de compresión:

- Ejecución automática de ensayos de compresión con control PID de circuito cerrado
- Visualización simultánea de carga y tensión, gráfico de carga/tiempo

Equipamiento de la máquina

La máquina se suministra con mordazas de tracción para barras de 12 a 26 mm de diámetro como se describe. Se incluye el software UTS Light (70-SW/UTSL) (véase el recuadro correspondiente). Los extensómetros y las placas para la compresión en hormigón no están incluidos y deben pedirse por separado. Ver accesorios.

Dimensiones y peso:

- 900 x 430 x 1750 mm (anchura x fondo x altura)
- 555 kg

Información para pedidos

70-S12A02
Máquina combinada automática UTM-AUTO de 500/1000 kN, 500 kN para ensayos de tracción en barras de acero de hasta 26 mm de diámetro y 1000 kN para ensayos de compresión en hormigón. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

70-S12A04
Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Software para PC

70-SW/UTSL
Software de adquisición y procesamiento de datos UTS Light para ensayos de tracción según la norma EN 10002, que permite:

- Introducción de la identificación de la muestra, el ensayo y el nombre del cliente
- Descarga en tiempo real de los datos del ensayo
- Visualización simultanea de tensión/tiempo y tensión/alargamiento cuando se usa un extensómetro (extensómetro coaxial de la serie 70-C0961/xx o extensómetro universal de la serie 70-C0954/x), con posibilidad de mostrar varios diagramas
- Elaboración de resultados del ensayo de tracción una vez completado el ensayo: ReH, ReL o Rp, alargamiento final, etc., según las normas EN ISO 6892-1 (método B) y EN 15630-1 (para barras de refuerzo de acero)
- Selección de la unidad: kN, lbf, mm, in, MPa, psi
- Impresión de informes del ensayo
- Selección de varios idiomas

Ejecución del ensayo de tracción

Resultados del ensayo de tracción

Accesorios

- Extensómetros coaxiales. Véase la página 315
- Extensómetros universales. Véase la página 315
- Placas para ensayos de compresión en hormigón. Véase la página 307
- Distanciadores para ensayos de compresión. Véase la página 307
- Protección contra esquirlas. Véase la página 307

Máquinas de ensayos combinados de tracción y compresión en acero y hormigón de la serie UTM-SC, de 500/1000 kN de capacidad

NORMA

▸ ISO 7500-1 ▸ EN ISO 6892 (método B) ▸ EN 15630-1 ▸ ASTM C39

SISTEMA SUPERAUTOMÁTICO DE ENSAYOS DE TRACCIÓN/COMPRESIÓN UTM DE 500/1000 kN DE CAPACIDAD

Estos sistemas se pueden utilizar para ensayos automáticos de tracción en barras de acero, cuando se piden los códigos sugeridos aquí. Sin embargo, se pueden actualizar con bastidores y accesorios adicionales para satisfacer las necesidades futuras de:

- Ensayos de compresión/flexión/tracción indirecta en diferentes tipos de materiales de construcción
- Determinación del módulo elástico/coeficiente de Poisson en hormigón, cemento, rocas
- Ensayos controlados de desplazamiento en muestras de FRC/hormigón proyectado

Véase la información detallada en las páginas 208 y 210

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

» Gran pantalla gráfica a color de 7" para un uso intuitivo, rápido y sencillo

» Control del bastidor doble de serie, con control opcional de un tercer y cuarto bastidor adicional: selección del bastidor activa mediante la pantalla de la consola o el software

» Función de sobremuestreo que aumenta la velocidad de muestreo cuando la muestra se acerca a la rotura, para identificar mejor el valor máximo

AUTOMAX PRO

MÁQUINAS DE ENSAYOS AUTOMAX PRO DE 500/1000 KN PARA ACERO Y HORMIGÓN

Sistema de consola de accionamiento y control AUTOMAX Pro

Véase la descripción detallada en la página 172

Equipamiento de la máquina

La máquina se suministra con mordazas de tracción para barras de 12 a 26 mm de diámetro como se describe. El software UTS (70-SW/UTSL) está disponible previa petición (véase el recuadro correspondiente). Los extensómetros y las placas para la compresión en hormigón no están incluidos y deben pedirse por separado. Ver accesorios.

Información para pedidos

70-S12F02
Máquina combinada automática AUTOMAX Pro de 500/1000 kN, 500 kN para ensayos de tracción en barras de acero de hasta 26 mm de diámetro y 1000 kN para ensayos de compresión en hormigón. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

70-S12F04
Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Accesorios

- Extensómetros coaxiales.
- Extensómetros universales.
- Placas para ensayos de compresión en hormigón.
- Distanciadores para ensayos de compresión.
- Protección contra esquirlas.

AUTOMAX MULTITEST

SISTEMA DE ENSAYOS AUTOMAX MULTITEST DE 500/1000 KN PARA ACERO Y HORMIGÓN

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

» Consola de control, compacta, ergonómica e independiente

» Sistema de ensayos controlados por PC

» PC "Todo en uno" incluido

» 14 canales disponibles para conectar varios tipos de sensores

» Software DATAMANAGER para ensayos de compresión, flexión y tracción indirecta incluido

Este sistema de ensayos incluye el bastidor de ensayos de tracción 70-S12Z00, que se describe en la página 304, y la consola de control AUTOMAX Multitest, cuyas altas prestaciones se detallan en la página 175

Información para pedidos

70-S12Z00
Bastidor combinado de 500/1000 kN, que incluye mordazas de tracción con mordazas de cuñas y transductor de desplazamiento de 150 mm que permite la ejecución del ensayo bajo control de separación del travesaño según las normas EN ISO 6892-1 (método B) y EN 15630-1.

50-C20M82
Consola de accionamiento y control independiente AUTOMAX Multitest para el control de hasta 2 bastidores de ensayo (ampliables a 4). PC incluido. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C20M84
Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

70-SW/UTS
Software para PC para ensayos de tracción (véase el recuadro correspondiente)

Accesorios (acero)

Software para PC

70-SW/UTS

Paquete de software UTS para ensayos de tracción en acero que permite:

- Control de carga/tensión
- Control de separación del travesaño
- Visualización simultánea de: tensión/alargamiento [mm], tensión/tiempo; tensión/alargamiento [%] y alargamiento [mm]/tiempo, con posibilidad de visualizar varios diagramas
- Elaboración de los resultados del ensayo de tracción: ReH, ReL o Rp, alargamiento final, etc., conforme a las normas EN ISO 6892-1 (método B) y EN 15630-1 (para barras de refuerzo de acero)
- Selección de la unidad: kN, lbf, mm, in, MPa, psi
- Impresión de informes del ensayo
- Software en varios idiomas

Introducción de los datos del ensayo

Ejecución del ensayo de tracción

Resultados del ensayo

ACCESORIOS (PARA TODOS LOS MODELOS DE LA SERIE UTM-SC)

Placas de compresión

70-S0012/1

Juego de placa inferior y placa superior con asiento esférico de 220 mm de diámetro para cilindros de ensayo de hasta 160 x 320 mm y cubos de 100 a 150 mm. Se completa con los distanciadores adecuados dependiendo de la altura de la muestra. Luz vertical entre las placas de 695 mm. Peso aproximado: 45 kg

NORMA

- EN 1338
- EN 12390-6
- ASTM C496

Dispositivos para ensayos de tracción indirecta en cubos, cilindros y adoquines

Véase la página 200

Protección contra esquirlas

70-S0012/2

Protecciones contra esquirlas delantera y trasera

Distanciadores

Fabricados en acero, estas piezas se usan para reducir la distancia de separación vertical de la máquina de compresión hasta una altura que sea adecuada para el tamaño de la muestra, teniendo en cuenta que, en general, el recorrido máximo del pistón es de 150 mm.

Código	Dimensiones (fondo x altura, mm)	Peso, kg.
50-C9080	200 x 30	7,3
50-C9082	200 x 50	12,3
50-C9083	200 x 68	16,7
50-C9084	96 x 158	9
50-C9086	200 x 100	25
50-C9087	96 x 130	8

Máquinas de ensayo universales

UTM HPT SERIES

NORMA

▸ ISO 6892 (método B) ▸ EN ISO 7500-1 ▸ EN ISO 15630-1 ▸ ASTM A370

Para ensayos en:

ACERO Ensayos de tracción en barras de refuerzo y cables redondos y planos, y malla electrosoldada; ensayo transversal; ensayo de doblado y redoblado; ensayo de dureza Brinnel con bola de 10 mm, y ensayo de corte en muestras redondas

HORMIGÓN Ensayos de compresión en cubos y cilindros; ensayo de flexión en vigas; ensayo de tracción indirecta en cilindros, cubos y adoquines; determinación del módulo de elasticidad, y ensayo de extracción

VARIOS Ensayo de compresión en rocas, unidades de albañilería, refractarios, etc., y ensayo de tracción en cables. Ensayos en pernos y tuercas. Ensayo de tracción en muestras con cabezas y rebordes

Las máquinas de ensayos universales UTM-HPT están disponibles en dos versiones:

- **HPU** serie 200, de 1000, 1200, 1500 y 2000 kN de capacidad, controlada por la unidad de control informatizada HPU 200
- Modelo **AUTOMAX**-T, de 1000 kN de capacidad, controlado por la consola de control AUTOMAX-T (página 310)

HPT 2000

HPT 1000

SERIE HPU 200

1000, 1200, 1500 y 2000 KN DE CAPACIDAD, CONTROLADA POR LA UNIDAD DE CONTROL INFORMATIZADA HPU 200

Todos los modelos están controlados por la nueva y sofisticada unidad de control HPU 200 y se suministran con PC, mordazas de accionamiento hidráulico superior e inferior, juego completo de mordazas para muestras redondas y planas, accesorio de ensayo transversal y célula de carga de alta precisión que proporciona una gran precisión desde el principio de la escala de carga. Realiza automáticamente ensayos de tracción en acero, compresión, ensayos de tracción indirecta y determinación del módulo elástico y el coeficiente de Poisson en muestras de hormigón. El PC y el software permiten el control a distancia de todo el sistema.

Bastidor de carga

El bastidor consiste esencialmente en un sólido bastidor de cuatro columnas con tres resistentes travesaños: el superior está conectado directamente al inferior por dos columnas principales; el central, que se mueve sobre dos columnas roscadas, se puede ajustar mediante un motor eléctrico utilizando el panel de botones específico, para ajustar la luz vertical necesaria tanto para los ensayos de compresión como de tracción, y el inferior está controlado por un pistón de efecto simple situado en el centro. Se incluyen las mordazas y las mordazas de cuña. Las mordazas de tracción se accionan directamente mediante la consola de accionamiento y control con un panel de botones. Los ensayos de compresión se realizan entre los travesaños inferior y el central móvil, utilizando los accesorios adecuados.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

» Ideal para la industria de la construcción para realizar ensayos de tensión en muestras redondas y planas de acero, y ensayos de compresión/transversales/tracción indirecta en hormigón

» Sistema hidráulico superior: Control del flujo de aceite (máx. 3,2 l/min.) mediante una válvula proporcional servocontrolada para lograr un alto rendimiento de los ensayos de precisión

» Bastidor robusto de cuatro columnas de alta rigidez, con una gran distancia de separación vertical, adecuado para ensayos de tracción y compresión

» Gama completa desde 1000 kN hasta 2000 kN de capacidad

» Travesaño frontal abierto para facilitar la inserción de las muestras de tracción. Todas las mordazas se pueden extraer fácilmente tirando de ellas desde la parte delantera. Las mordazas se accionan mediante un panel de botones específico

» Medición de la carga mediante célula de carga de alta precisión, que proporciona una alta precisión desde el principio de la escala de carga

» Gama completa de accesorios disponibles para realizar diversos ensayos

» Controlado por PC para una ejecución de los ensayos completamente automática

» Paquetes de software incluidos para realizar una amplia gama de ensayos en acero, hormigón y otros materiales de construcción

» El control del segundo bastidor se puede utilizar para conectar la compresión de hormigón con una capacidad de hasta 5000 kN o un bastidor de flexión

» El segundo bastidor también se puede utilizar para la determinación del módulo de elasticidad del hormigón con el paquete de software específico

Consola de accionamiento y control HPU

Presenta una carcasa de diseño ergonómico y reducido que ahorra espacio, que alberga la unidad de alimentación hidráulica, el sistema electrónico y el PC, lo que permite el control de todas las funciones, incluida la aplicación de la carga y la apertura/cierre de las mordazas.

Hardware

- Resolución efectiva de 131 000 puntos
- Frecuencia de control 250 Hz
- Ratio de muestreo 500 Hz
- Control P.I.D. de circuito cerrado
- 6 canales (uno dedicado al desplazamiento del travesaño) para medir el alargamiento/ desplazamiento/deformación con transductores potenciométricos, acondicionados LVDT y magnetostrictivos
- 4 canales para medir la deformación con galgas extensométricas
- 2 canales para sensores de carga: célula de carga y célula de carga/transductor de presión de un posible segundo bastidor
- Fácil conexión de múltiples sensores y selección del archivo de calibración
- Linealización digital de la curva de calibración (multicoeficiente)

Componentes hidráulicos

- Bomba de doble etapa: baja presión centrífuga para aproximación rápida (tasa de flujo máx. 9 l/min.) que cambia automáticamente a alta presión de los pistones radiales (tasa de flujo máx. 3,2 l/min.) para la carga
- Control del flujo de aceite mediante válvula proporcional servocontrolada
- Motor CA 3000 W
- Presión máxima de trabajo: 700 bares
- Temperatura del aceite controlada por el sistema de refrigeración por aire
- El armario de la consola está forrado con material insonorizante, lo que proporciona confort al operador.
- Capacidad del depósito: 30 litros

Opciones complementarias

70-T10/2F
Sistema de válvulas hidráulicas para controlar un segundo bastidor. A especificar en el momento de realizar el pedido. Selección del bastidor mediante software.

Software

Véase la página 311

Accesorios

Véase la página 312

Extensómetros

Véase la página 315

Modelo	HPT-1000	HPT-1200 HPT-1500	HPT-2000
Código	**70-T10H02[2]**	**70-T12H02[2]** **70-T15H02[2]**	**70-T20H02[2]**
Capacidad	1000 kN	1200 kN 1500 kN	2000 kN
Juego de mordazas para muestras redondas de hasta 50 mm de diámetro, mm	8 a 18 12 a 30 25 a 38 38 a 50	8 a 18 12 a 30 25 a 38 38 a 50	8 a 18 12 a 30 30 a 42 42 a 54 54 a 66
Para muestras planas, mm	0 a 20 x 90 20 a 40 x 90 40 a 60 x 90	0 a 15 x 100 15 a 30 x 100 30 a 45 x 100 45 a 60 x 100	0 a 18 x 100 18 a 36 x 100 36 a 54 x 100 54 a 72 x 100
Recorrido del pistón, mm	250	250	300
Luz de tracción máxima ajustable, mm	50-850	50-850	50-850
Luz máxima entre las mordazas, mm[1]	600	600	550
Luz de compresión máxima (sin accesorios), mm	0-850	0-850	0-850
Luz horizontal, mm	750	750	850
Velocidad máxima del pistón (sin carga), mm/min.	190	100	100
Velocidad de ajuste del travesaño, mm/min.	360 a 50 Hz 430 a 60 Hz	275 a 50 Hz 330 a 60 Hz	270 a 50 Hz 325 a 60 Hz
Resolución de la carga, kN	0,01	0,02	0,02
Resolución de desplazamiento del travesaño, mm	0,01	0,01	0,01
Máquina de clase 1 (EN ISO 7500-1)	10-1000 kN	12-1200 kN 15-1500 kN	20-2000 kN
Dimensiones totales: Bastidor, longitud x fondo x altura, m Consola, longitud x fondo x altura, m	 1,3 x 1,2 x 3/3,25 0,8 x 0,9 x 1,55	 1,5 x 1,5 x 3,25/3,5 0,8 x 0,9 x 1,55	 1,8 x 1,7 x 3,7/4 0,8 x 0,9 x 1,55
Peso aproximado: Bastidor, kg Consola, kg	 3700 180	 6000 180	 8000 180
Suministro eléctrico[2]	380 V, 50 Hz, trifásico.	380 V, 50 Hz, trifásico.	380 V, 50 Hz, trifásico.

[1] Distancia máxima entre las mordazas para aprovechar todo el recorrido del pistón
[2] Otras tensiones: Para los modelos de 380 V, 60 Hz, trifásicos, hay que cambiar el último número del código de 2 a 3. Para los de 220 V, 60 Hz, trifásicos, de 2 a 4

Máquinas de ensayo universales

UTM HPT SERIES

AUTOMAX-T

1000 KN DE CAPACIDAD, CONTROLADA POR LA CONSOLA DE CONTROL AUTOMAX-T

Este modelo está controlado por la consola de control AUTOMAX-T, que tiene casi las mismas prestaciones de la serie HPU 200, pero a un precio más asequible gracias a la aplicación de la tecnología AUTOMAX T. Se suministra con PC, mordazas de accionamiento hidráulico superior e inferior, juego completo de mordazas para muestras redondas y planas, accesorio de ensayo transversal y célula de carga de alta precisión que proporciona una gran precisión desde el principio de la escala de carga. Realiza automáticamente ensayos de tracción en acero, compresión, ensayos de tracción indirecta y determinación del módulo elástico y el coeficiente de Poisson en muestras de hormigón. El PC y el software permiten el control a distancia de todo el sistema. El bastidor es idéntico al de la serie HPU 200. Véase la página 308

Consola de accionamiento y control AUTOMAX T

Presenta una carcasa de diseño ergonómico y reducido que ahorra espacio, que alberga la unidad de alimentación hidráulica, el sistema electrónico y el PC, lo que permite el control de todas las funciones, incluida la aplicación de la carga y la apertura/cierre de las mordazas. Las mordazas se accionan mediante un sistema hidráulico independiente.

Hardware

- Resolución efectiva de 131 000 puntos
- Frecuencia nominal 250 Hz
- Ratio de muestreo 500 Hz
- Control P.I.D. de circuito cerrado
- 6 canales (uno dedicado al desplazamiento del travesaño) para medir el alargamiento/desplazamiento/deformación con transductores potenciométricos, acondicionados LVDT y magnetostrictivos
- 4 canales para medir la deformación con galgas extensométricas
- 1 canal para la célula de carga
- Fácil conexión de múltiples sensores y selección del archivo de calibración
- Linealización digital de la curva de calibración (multicoeficiente)

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

» Bastidor robusto de cuatro columnas de alta rigidez, con una gran distancia de separación vertical, adecuado para ensayos de tracción y compresión

» Travesaño frontal abierto para facilitar la inserción de las muestras de tracción. Todas las mordazas se pueden extraer fácilmente tirando de ellas desde la parte delantera. Las mordazas de tracción se accionan mediante un sistema de agarre hidráulico independiente con un panel de botones específico

» Medición de la carga mediante célula de carga de alta precisión, que proporciona una alta precisión desde el principio de la escala de carga

» Gama completa de accesorios disponibles para realizar diversos ensayos

» Controlado por PC para una ejecución de los ensayos completamente automática

» Paquetes de software incluidos para realizar una amplia gama de ensayos en acero, hormigón y otros materiales de construcción

» La determinación del módulo de elasticidad se puede realizar con el software correspondiente

Código	70-T10T02
Capacidad	1000 kN
Juego de mordazas para muestras redondas de hasta 50 mm de diámetro, mm	8 a 18 12 a 30 25 a 38 38 a 50
Para muestras planas, mm	0 a 20 x 90 20 a 40 x 90 40 a 60 x 90
Recorrido del pistón, mm	250
Luz de tracción máxima ajustable, mm	50-850
Luz máxima entre las mordazas de cuña, mm[1]	600
Luz de compresión máxima (sin accesorios), mm	0-850
Luz horizontal, mm	750
Velocidad máxima del pistón (sin carga), mm/min.	55
Velocidad de ajuste del travesaño, mm/min.	360 a 50 Hz 430 a 60 Hz
Resolución de la carga, kN	0,01
Resolución de desplazamiento del travesaño, mm	0,01
Máquina de clase 1 (EN ISO 7500-1)	10-1000 kN
Dimensiones totales: Bastidor, longitud x fondo x altura, m Consola, longitud x fondo x altura, m	1,3 x 1,2 x 3/3,25 0,8 x 0,9 x 1,55
Peso aproximado: Bastidor, kg Consola, kg	3700 180
Suministro eléctrico[2]	380 V, 50 Hz, trifásico.

[1] Distancia máxima entre las mordazas para aprovechar todo el recorrido del pistón
[2] Otras tensiones: Para los de 220 V, 60 Hz, trifásicos, de 2 a 4

Componentes hidráulicos

- Bomba de doble etapa: baja presión centrífuga para aproximación rápida (tasa de flujo máx. 2,5 l/min.) que cambia automáticamente a alta presión de los pistones radiales (tasa de flujo máx. 0,9 l/min.) para la carga
- Motor CC 1100 W
- Presión máxima de trabajo: 700 bares
- Tecnología de flujo compartido para realizar ciclos de carga y descarga
- Tecnología de ahorro de energía para controlar el flujo de aceite mediante la regulación de la velocidad del motor de CC
- Cámara de reducción de ruido eficiente
- Capacidad del depósito de aceite 9 l

Software **Extensómetros**

Accesorios

SOFTWARE PARA PC

Las máquinas de ensayos universales HPU-200 y AUTOMAX-T se suministran con un entorno de interfaz de usuario que permite:

- Control a distancia de todo el sistema para la ejecución automática del ensayo y la gestión de los resultados en formatos gráfico y numérico
- Almacenamiento de ensayos individuales y múltiples
- Impresión de informes de ensayo personalizados para ensayos individuales y múltiples
- Gestión en tiempo real y diferida de los datos de los ensayos y los resultados, bien en formato numérico o gráfico
- Selección de idioma (solo caracteres latinos)
- Selección de unidades

Los siguientes paquetes de software también están incluidos en el sistema:

Software DATAMANAGER para ensayos de compresión, flexión y tracción indirecta en muestras de hormigón, cemento y otros materiales de construcción, que permite:

- Monitorización de los datos del ensayo en tiempo real y gráfico de tensión/tiempo
- Detección automática de fallos de carga y almacenamiento
- Ensayos de cemento según el procedimiento de ensayo guiado de la norma EN 196-1
- Guardado del archivo por lotes con cálculo automático de la desviación de promedio y estándar.

Software UTS diseñado específicamente para ensayos de tracción bajo control de carga/tensión y control de separación de los travesaños (utilizando el transductor de desplazamiento suministrado con la máquina), que permite:

- Visualización simultánea de tensión/tiempo, % de tensión/alargamiento, alargamiento/tiempo y tensión/alargamiento.
- Posibilidad de solapar dos gráficos de alargamiento/tensión: uno obtenido con el transductor de desplazamiento incluido que mide el recorrido de separación del travesaño y el otro obtenido con un extensómetro opcional (coaxial o universal).
- Elaboración de los resultados del ensayo de tracción: ReH, ReL o Rp (calculados con tres porcentajes de alargamiento seleccionables por el usuario), A, Ag, At, Agt, Ae, Rt, Z, módulo elástico E, etc., según las normas EN ISO 6892-1 y EN 15630-1 para barras de refuerzo de acero.

Menú de calibración

Ejecución del ensayo de compresión

Introducción de los datos del ensayo

Ejecución del ensayo de tracción

El paquete de software siguiente está disponible de forma opcional:

Software 82-SW/EM E-MODULE (opcional)
para la determinación del coeficiente de Poisson y el módulo elástico en muestras de hormigón, que permite:

- Ciclos de carga/tensión programables e ilimitados para cumplir con cualquier tipo de procedimiento de ensayo
- Monitorización en tiempo real de los datos del ensayo con gráficos de tensión/tiempo, tensión/deformación axial y tensión/deformación lateral
- Verificación automática del centrado de la muestra y las funciones de los sensores, según los requisitos de las normas
- Cálculo automático de los valores inicial y final del módulo elástico secante

Para la consola de control HPU 200, el paquete de software anterior está disponible de forma opcional (código **82-SW/EM**) solo cuando se actualiza la máquina con el sistema hidráulico para la conexión de un segundo bastidor (véase **70-T10/2F**).

Para la consola de control AUTOMAX-T, el paquete de software anterior está disponible de forma opcional (código **82-SW/EM**).

UTM HPT

Accesorios (acero)

Extensómetros coaxiales electrónicos

Véase la página 315

Extensómetros universales

Véase la página 315

Accesorio de ensayo para muestras redondas grandes

70-T10/2
Juego de inserciones para muestras redondas de 50-60 mm de diámetro (4 unidades). Adecuado para los modelos 70-T10H0x y 70-T10T0x.

70-T15/2
Juego de inserciones para muestras redondas de 50-60 mm de diámetro (4 unidades). Adecuado para los modelos 70-T12H0x y 70-T15H0x.

70-T20/2
Juego de inserciones para muestras redondas de 66-78 mm de diámetro (4 unidades). Adecuado para el modelo 70-T20H0x.

Accesorio de ensayo de corte pequeño y grande

70-T10/SH
Accesorios de ensayo de corte pequeño y grande, que incluyen:
- Ensayo de corte doble pequeño con 5 juegos de casquillos para ensayos de corte de 5, 8, 12, 16 y 20 mm de diámetro.
- Ensayo de corte doble grande con 5 juegos de casquillos para ensayos de corte de 25, 30, 35 y 40 mm de diámetro.

Accesorio de ensayo para doblado y redoblado

NORMA
▸ ASTM A615 ▸ EN 10080

70-T10/BEN
Accesorio de ensayo para doblado y redoblado de barras de hasta 40 mm de diámetro. Elementos de carga no incluidos (se deberán pedir por separado según el tamaño de las muestras).

70-T10/50
Elemento de carga de 50 mm de diámetro

Nota: *Para conocer todos los elementos de carga que completan el accesorio, de 16 a 320 mm de diámetro, visite nuestra página web.*

Accesorios básicos

Los accesorios básicos de ensayo son útiles para ensayos en cables, ensayos en muestras con cabeza y rebordes, y ensayos en pernos y tuercas. Consulte la tabla para seleccionar el código correcto.

70-T10/BA
Accesorio para los modelos 70-T10H0x y 70-T10T0x

70- T15/BA
Accesorio para los modelos 70-T12H0x y 70-T15H0x

70-T20/BA
Accesorio para el modelo 70-T20H0x

70-T10/BA1
Accesorio para ensayos en pernos y tuercas, para los modelos 70-T10H0x y 70-T10T0x

70- T15/BA1
Accesorio para ensayos en pernos y tuercas, para los modelos 70-T12H0x y 70-T15H0x

70-T20/BA1
Accesorio para ensayos en pernos y tuercas, para el modelo 70-T20H0x

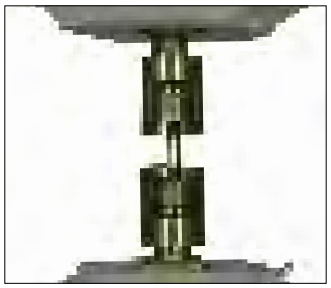
Accesorio de ensayo para cables

NORMA
▸ ISO 3108 ▸ ASTM A1023

70-T10/WRA
Accesorio para ensayos de tracción para cables de hasta 10 mm de diámetro. Para su uso con el accesorio 70-T10/BA.

Accesorio de ensayo para muestras roscadas y con rebordes

NORMA
▸ ASTM E8



Accesorio de ensayo para muestras roscadas y con rebordes, que incluye:
- 1 juego de 2 casquillos partidos con muelles para muestras con rebordes de 20 y 22 mm de diámetro
- 1 juego de 3 casquillos roscados para muestras roscadas M12, M16 y M20

70-T10/SAT
Accesorio de ensayo para muestras roscadas y con rebordes. Para su uso con el accesorio 70-Txx/BA (véase la tabla).

Accesorio de ensayo en pernos y tuercas

NORMA
▸ ASTM F606 ▸ ISO 898-1

70-T10/NAB
Accesorio de ensayo en pernos y tuercas para muestras de M6 a M33 (13 unidades) con pasos estándar. Longitud máxima del perno 250 mm o según la norma.
Para su uso con el accesorio 70-Txx/BA1 (véase la tabla).

70-T20/NAB
Accesorio de ensayo en pernos y tuercas para muestras de M6 a M64 (18 unidades) con pasos estándar. Perno máximo según la norma.
Para su uso con el accesorio 70-T20/BA1 (véase la tabla).

Accesorio para malla electrosoldada

70-C0901/20
Accesorio de ensayo para malla de acero electrosoldada. Se utiliza con las mordazas estándar para muestras planas.

Tabla de pedidos

Capacidad	1000 kN	1200/1500 kN	2000 kN
Máquina/Método de prueba	70-T10H0x 70-T10T0X	70-T12H0x 70-T15H0X	70-T20H0x
Cables	70-T10/BA + 70-T10/WRA	-	-
Muestras roscadas y con rebordes	70-T10/BA + 70-T10/SAT	70-T15/BA + 70-T10/SAT	70-T20/BA + 70-T10/SAT
Tuercas y pernos	70-T10/BA1 + 70-T10/NAB	70-T15/BA1 + 70-T10/NAB	70-T20/BA1 + 70-T20/NAB

UTM UPT

Accesorios (hormigón)

Accesorio para ensayos de compresión

70-T10/CC
Juego de placas de compresión de 216 mm de diámetro, con asientos esféricos, para ensayos de compresión en cubos de hormigón de hasta 150 mm y cilindros de hasta 160 mm de diámetro x 320 mm.

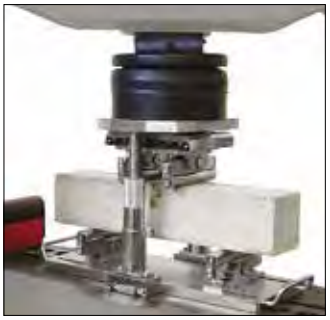
Ensayo de módulo elástico con compresímetro (82-C0222/G) y accesorio de ensayo de compresión. Véase la página 208

Ensayo de módulo elástico con galgas extensométricas y accesorio de ensayo de compresión. Véase la página 209

Dispositivo de flexión en vigas de hormigón

NORMA
▸ EN 12390-5 ▸ ASTM C78
▸ ASTM C293

50-C9010/C
Dispositivo para ensayos de flexión en vigas de hormigón de 100 x 100 x 400/500 mm y 150 x 150 x 600/750 mm



Para ampliar detalles, véase la página 201

Dispositivos para ensayos de tracción indirecta en cubos, cilindros y adoquines

NORMA
▸ EN 1338 ▸ EN 12390-6
▸ ASTM C496

50-C9000/C
Dispositivo para ensayos de tracción indirecta para cilindros de hasta 160 mm de diámetro x 320 mm (6,3" x 12,6").

50-C9000/A
Dispositivo para ensayos de tracción indirecta para cilindros de hasta 250 mm de diámetro x 500 mm (9,8" x 19,7").

50-C9070/C
Dispositivo para ensayos de tracción indirecta en adoquines y cubos de hormigón.

Para ampliar detalles, véase la página 200

Dispositivos de compresión para cemento y mortero

NORMA
▸ EN 196 ▸ ASTM C109

50-C9030
Dispositivo de compresión para ensayos en fragmentos de prismas de 40 x 40 x 160 mm rotos por flexión según la norma EN 196-1.
Altura total 195 mm.

50-C9032
Dispositivo de compresión para ensayos en cubos de mortero de 50 mm, 2", según la norma ASTM C109
Altura total 195 mm.

Para ampliar detalles, véase la página 201

Máquina automática controlada por PC de 1000/2000 kN de capacidad, para ensayos de tracción en acero y de compresión en hormigón

Es la solución ideal para satisfacer los requisitos de laboratorios centrales y comerciales del sector de la construcción e ingeniería civil en general

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

» 1000 kN de capacidad en ensayos de tensión y 2000 kN en ensayos de compresión

» Ciclo de ensayo totalmente automático con solo pulsar un botón hasta la impresión del certificado del ensayo

» Célula de carga instalada en el pistón, que garantiza una medición precisa de la carga

» Rápido desplazamiento vertical del bastidor móvil por control remoto

» Sistema de agarre hidráulico controlado por control remoto

» Tres juegos de mordazas para ensayos en barras de refuerzo redondas de hasta 40 mm de diámetro y planas de hasta 70 x 35 mm. También indicado para ensayos en cables.

» Carga frontal de las muestras para un manejo rápido y sencillo

» Visualización del diagrama de tensión/deformación en tiempo real

» Impresión del diagrama de tensión/deformación y de los resultados del ensayo

» Equipo opcional para el control de un segundo bastidor adicional de hasta 5000 kN de capacidad para ensayos en hormigón

Extensómetros

Extensómetros universales

Se utilizan para medir el alargamiento de barras de acero y muestras de acero planas, y están disponibles en dos versiones: 70-C0953 mecánico y 70-C0954/C electrónico
Hay que retirarlos antes de alcanzar la rotura de la muestra. Se suministra en una maleta de transporte.

- Linealidad: superior a ±1 % (versión electrónica)
- Recorrido máximo: 10 mm
- Peso: 1 kg (aprox.) (ambos modelos)

70-C0953/C
Extensómetro mecánico estándar, reloj comparador de 10 x 0,01 mm, base de medición de 50 a 200 mm. Con maleta.
70-C0954/C1
Extensómetro electrónico estándar, base de medición de entre 50 y 200 mm. Con maleta.

70-C0953/C

70-C0954/C1

Accesorios

70-C0954/C5
Extensión para extensómetro electrónico 70-C0954/C1, para ampliar la base de medición a 600 mm.

Nota: *Los extensómetros también se pueden suministrar con certificado de conformidad de calibración cuando se adquieren junto con la máquina de tracción. En este caso, hay que añadir una "C" al final del código. Ejemplos: 70-C0954/C1C, 70-C0961/EC, 70-C0961/HC, 70-C0961/GC.*

Extensómetros coaxiales

Introducción

La mayoría de los extensómetros que se utilizan para medir la extensión de las muestras en tracción, especialmente en el caso de cables de acero y materiales quebradizos, solo pueden detectar la deformación durante la primera parte del ensayo (mientras que los materiales quebradizos conservan su elasticidad) y deben desconectarse antes de la rotura.

Estas versiones, sencillas y económicas exceden estas limitaciones porque:

- Se aplican directamente a la muestra
- Permanecen conectadas hasta que la rotura del acero
- Miden el alargamiento del acero con alta precisión tanto en la etapa elástica como en la plástica
- No es necesario marcar la pieza de ensayo
- También disponible para cables (véase el modelo 70-C0961/E)

70-C0961/G

Los extensómetros se componen, básicamente, de dos secciones tubulares independientes de aluminio, unidas entre sí en forma telescópica. La sección central determina la base de medición, que se fija a 200 mm para el ensayo en barras de refuerzo y a 600 mm para el ensayo en cables. En los dos extremos se encuentran los mecanismos de sujeción de la muestra, uno lleva el transductor de desplazamiento y el otro la placa de referencia.

Modelos	70-C0961/E Para cables	70-C0961/H	C0961/G
Escala de medición Diámetro mín./máx. mm	6,35/15,2	4/26	16/40
Base de medición	600	200	200
Recorrido del transductor	75	50	75
Peso aproximado, kg	3	3	4

70-C0961/E

Máquina marcadora

70-C0980/M
Esta máquina, sencilla y práctica, se usa para marcar las muestras de acero antes de los ensayos de tracción. Se maneja girando el asa. El carro que sostiene la muestra se mueve lateralmente en pasos de 5, 10 o 20 mm y el instrumento marca la muestra a los intervalos deseados.
Dimensiones totales: 600 x 300 x 360 mm (aprox.)
Peso: 40 kg (aprox.)

70-C0980/M

Máquina cortadora

70-C0974
Se emplea para cortar muestras de acero de una longitud adecuada para la ejecución de ensayos de tracción. La hoja de corte no forma parte de la máquina y deberá solicitarse por separado. (Véase 70-C0974/1).
Potencia: 750 W
Diámetro máximo de la hoja: 225 mm
Dimensiones totales: 660 x 570 x 600 mm
Peso: 32 kg (aprox.)
230 V, 50 Hz, monofásica.

70-C0974/1
Cuchilla de corte de 225 mm de diámetro.
Peso aproximado 1 kg

Máquina para ensayos de doblado en frío

NORMA

▸ EN ISO 15630-1 ▸ EN ISO 7438 ▸ ASTM A615

Esta máquina se utiliza para doblar y enderezar barras de refuerzo de acero y puede realizar dos tipos de ensayos:

- Doblado de la muestra a 90° y enderezándola después a un mínimo de 20°.
- Doblado de la probeta a 180°

La máquina está compuesta por un gato hidráulico con mandril cilíndrico instalado horizontalmente en un bastidor resistente de acero que tiene también instalados dos rodillos de reacción fijos. Se suministra con dos rodillos de 50 y 100 mm de diámetro pero los mandriles y portamandriles deberán solicitarse por separado. (Los mandriles de más de 96 mm de diámetro no necesitan portamandriles, ya que se fijan directamente al eje del gato).

Las especificaciones ASTM solo prescriben rodillos de 100 mm de diámetro y doblado solamente hasta 90°.

Especificaciones técnicas

- Capacidad de carga máxima: 120 kN
- Velocidad de recorrido máxima del pistón: 90 mm/min
- Potencia: 750 W
- Dimensiones: 1500 x 665 x 1050 mm
- Peso: 210 kg (aprox.)

70-C0977

Detalle del doblado

Detalle del enderezamiento

Información para pedidos

70-C0977
Máquina para ensayos de doblado en frío, 120 kN de capacidad. 230 V, 50 Hz, monofásica.

Accesorios

Portamandriles

70-C0977/61
Portamandriles para mandriles de 24 a 50 mm de diámetro.

70-C0977/62
Portamandriles para mandriles de 54 a 96 mm de diámetro.

MANDRILES

Mandriles que cumplen con la norma EN ISO 15630-1

Código de producto del mandril	Diámetro del mandril (mm)	Diámetro de la barra de refuerzo (mm)	Código de producto del portamandriles
70-C0977/16	24	4 - 6	
70-C0977/19	32	7	70-C0977/61
70-C0977/21	40	8	
70-C0977/27	56	10	
70-C0977/29	64	12	70-C0977/62
70-C0977/33	96	14	
70-C0977/37	112	16	
70-C0977/39	128	18	
70-C0977/40	132	20	
70-C0977/41	140	22	
70-C0977/46	180	24 - 26	No es necesario
70-C0977/47	200	28	
70-C0977/49	224	30 - 32	
70-C0977/54	320	34 - 38	
70-C0977/55	336	40	

Mandriles que cumplen con las normas ASTM A615 y A615M

Código de producto del mandril	Diámetro del mandril (mm)	Diámetro de la barra de refuerzo (mm (in.))	Código de producto del portamandriles
70-C0977/19	32	9,5 (3)	70-C0977/61
70-C0977/23	44	12,7 (4)	
70-C0977/27	56	15. 9 (5)	70-C0977/62
70-C0977/33	96	19 (6)	
70-C0977/37	112	22,2 (7)	
70-C0977/39	128	25,4 (8)	
70-C0977/47	200	28,7 (9)	No es necesario
70-C0977/49	224	32,2 (10)	
70-C0977/50	250	35,8 (11)	

Ensayo de flexión en fragmentos de bloques de arcilla

Mandriles que cumplen con la norma italiana sobre materia seca 14 de enero de 2008			
Código de producto del mandril	**Diámetro del mandril (mm)**	**Diámetro de la barra de refuerzo (mm)**	**Código de producto del portamandriles**
70-C0977/16	24	6	70-C0977/61
70-C0977/19	32	8	
70-C0977/21	40	10	
70-C0977/24	48	12	70-C0977/62
70-C0977/28	60	12	
70-C0977/30A	70	14	
70-C0977/31A	80	16	
70-C0977/42	144	18	No es necesario
70-C0977/44	160	20	
70-C0977/45	176	22	
70-C0977/46A	192	24	
70-C0977/47	200	25	
70-C0977/50A	260	26	
70-C0977/52	280	28	
70-C0977/54	320	32	
70-C0977/55A	340	34	
70-C0977/55B	360	36	
70-C0977/56A	400	40	

NORMA

▸ UNI 8942-3 ▸ UNI 9730

DISPOSITIVO PARA ENSAYOS DE FLEXIÓN PARA BLOQUES DE ARCILLA

70-C0002/A

Este dispositivo se utiliza para ejecutar ensayos de flexión en tiras obtenidas de las paredes internas de los bloques de arcilla. Está compuesto por una balanza digital de carga superior de 20 kg de capacidad x 0,1 g de resolución, equipada con un dispositivo de flexión. La carga se aplica simplemente girando una rueda y se lee directamente en la pantalla de la balanza, que registra el valor de rotura de la carga. Peso: 15 kg (aprox.)

70-C0002

UNIFRAME

Máquinas de ensayos universales electromecánicas, de 50 y 100 kN de capacidad, adecuadas para cualquier tipo de ensayo que requiera control por carga o desplazamiento.

Se ofrecen diferentes versiones, todas ellas adecuadas para ensayos de compresión y flexión, además de algunas características individuales, según se especifiquen:

CARACTERÍSTICAS COMUNES

- Bastidor de carga digital automático independiente
- Detección de fallos automática
- Máquina universal adecuada para una amplia gama de ensayos. Véase la página 320
- Control de desplazamiento/carga con circuito cerrado
- Cuatro canales integrados para la adquisición de datos
- Ejecución automática de ensayos CBR y Marshall
- Variación continua de la velocidad desde 0,5 hasta 51 mm/min.
- Pantalla táctil grande para mostrar gráficos y datos del ensayo en tiempo real
- Enfoque rápido y funciones de retorno que garantizan un ahorro de tiempo

Estos modelos incorporan un bastidor robusto y compacto de dos columnas que está equipado con un travesaño superior que se puede ajustar a distintas alturas dependiendo de los accesorios que se vayan a utilizar y de los ensayos que se vayan a realizar. El gato se acciona mediante un motor de corriente continua CC controlado por microprocesador.

El gato de carga, el motor de CC y los controles se alojan en una caja de la base ergonómica, cuyo panel frontal lleva incorporado un botón de emergencia para detener la máquina inmediatamente, conforme a los requisitos de la CE.

El control de circuito cerrado garantiza una ejecución fiable del ensayo para aplicaciones tanto de desplazamiento como de carga. No se requiere un transductor externo para medir el desplazamiento. La rotura de la muestra se detecta automáticamente y se detiene el ensayo. También se puede desactivar esta característica y, en su lugar, establecerse límites de recorrido, carga o tiempo.

La interfaz de usuario es una pantalla táctil gráfica de gran tamaño que permite ajustar la velocidad del ensayo, los datos del ensayo, la visualización en tiempo real del gráfico del ensayo y el guardado de los procedimientos de ensayo predeterminados (se pueden guardar hasta 10 perfiles en la memoria interna de la máquina). El firmware permite realizar hasta cuatro calibraciones del transductor (dos células de carga y dos transductores lineales potenciométricos), guardando los datos en el dispositivo.

Los datos del ensayo se pueden guardar en un pen drive USB o descargar a través del puerto de comunicación LAN en formato Controls, txt o ASCII.

Todos los accesorios deberán solicitarse por separado (véase la página 320).

70-T1082
Serie estándar, 50 kN de capacidad

70-T1082 con accesorios CBR

Especificaciones técnicas

Modelos 70-	T1082	T1182	T1182/T	T1192
Rango de velocidades de ensayo:	0,5 hasta 51 mm/min			
Tasa de carga:	de 1 a 1000 N/s			
Tipo de control:	Desplazamiento y carga			
Velocidad máxima de aproximación	40 mm/min.			
Recorrido máximo del pistón:	100 mm			
Amplitud vertical máxima, mm	730	800	800	1040
Amplitud horizontal, mm	270	380	380	456
Dimensiones totales (anchura x fondo x altura), mm	392 x 495 x 1213	500 x 570 x 1300	500 x 570 x 1300	600 x 520 x 1830
Peso aproximado, kg	65	110	130	165

CÉLULAS DE CARGA

Las máquinas de ensayo UNIFRAME pueden equiparse con las siguientes células de carga, dependiendo del ensayo que se vaya a realizar. Véase la página 412

82-P0370
Célula de carga de 2,5 kN de capacidad

82-P0373
Célula de carga de 10 kN de capacidad

82-P0374
Célula de carga de 25 kN de capacidad

82-P0375
Célula de carga de 50 kN de capacidad

82-P0376
Célula de carga de 100 kN de capacidad

70-T1182
Serie grande, 50 kN de capacidad

Adecuadas para ensayos que requieran una distancia entre columnas de hasta 380 mm

70-T1182 con accesorios para realizar el ensayo de Marshall

70-T1182 con accesorios para ensayos de flexión en prismas de cemento

70-T1182/T
25 kN de capacidad en ensayos de tracción y 50 kN de capacidad en ensayos de compresión/flexión

70-T1182/T con accesorios para ensayos de tracción en alambres de acero

70-T1192
Serie estándar, 100 kN de capacidad

70-T1192 con accesorios para realizar ensayos de flexión en cemento reforzado con fibra de vidrio según la norma EN 1170-5

Información para pedidos

70-T1082
Máquina de ensayos de compresión UNIFRAME automática e independiente, de sobremesa, 50 kN de capacidad, adquisición de datos a través de 4 canales integrados para ensayos controlados de carga/desplazamiento. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

70-T1084
Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

70-T1182
Máquina de ensayos de compresión UNIFRAME automática e independiente, 50 kN de capacidad, adquisición de datos a través de 4 canales integrados para ensayos controlados de carga/desplazamiento. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

70-T1184
Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

70-T1182/T
Máquina de ensayos de tracción/compresión UNIFRAME automática e independiente, 25/50 kN de capacidad, adquisición de datos a través de 4 canales integrados para ensayos controlados de carga/desplazamiento. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

70-T1184/T
Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

70-T1192
Máquina de ensayos de compresión UNIFRAME automática e independiente, 100 kN de capacidad, adquisición de datos a través de 4 canales integrados para ensayos controlados de carga/desplazamiento. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

70-T1194
Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Software para PC

70-SW/CMU
Software para ensayos Marshall, CBR, de tracción indirecta, de compresión y de flexión

Accesorios

Véase la página 320

La serie UNIFRAME también incluye:
70-T2502 UNIFRAME 250, 250 kN de capacidad, adecuado para ensayos de tracción, compresión y flexión (véase la página 322)

70-T0108/MINI UNIFRAME-MINI, 250 N de capacidad, especialmente adecuada para ensayos de deformación transversal.
Véase la página 284

Accesorios UNIFRAME

Las máquinas de ensayos UNIFRAME son adecuadas para una amplia gama de ensayos con distintos tipos de materiales. Cada ensayo requiere diferentes accesorios dependiendo del tipo de ensayo y de la norma de referencia. A continuación, se muestra una selección de ensayos y sus accesorios correspondientes.

MECÁNICA DE SUELOS Y BASE PARA CARRETERAS

Todos los ensayos se realizan con control de desplazamiento.

CBR

NORMA

▸ EN 13286-47 ▸ ASTM D1883
▸ AASHTO T193 ▸ BS 1377:4
▸ NF P94-078 ▸ UNI CNR 10009

34-V0107/CBR
Sistema para realizar ensayos CBR en modo digital, que incluye:
82-P0375 Célula de carga, 50 kN de capacidad
82-P0375/C Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
82-P0322 Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido
34-T0104/81 Soporte de transductor ajustable
34-T0103/1 Pistón de penetración CBR ajustable

Compresión no confinada

NORMA

▸ ASTM D2166 ▸ AASHTO T208
▸ BS 1377:7

Accesorios

82-P0370 Célula de carga, 2,5 kN de capacidad
82-P0373 Célula de carga, 10 kN de capacidad (como alternativa)
82-P0375/C Adaptador para célula de carga
82-P0322 Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido
34-T0104/81 Soporte de transductor ajustable
70-T0108/5 Extensión de la célula de carga
34-T0104/4 Placas para compresión no confinada

Compresión uniaxial

NORMA

▸ ASTM D1633

Accesorios

82-P0370 Célula de carga, 2,5 kN de capacidad
82-P0373 Célula de carga, 10 kN de capacidad (como alternativa)
82-P0375/C Adaptador para célula de carga (dos unidades)
70-T0108/5 Extensión de la célula de carga
34-T0104/3 Placas de compresión con asiento esférico

Triaxial rápido

NORMA

▸ ASTM D2850 ▸ BS 1377:7

Accesorios

28-WF0370/T
Célula de carga, 3,5 kN de capacidad
28-WF0373/T Célula de carga, 10 kN de capacidad (como alternativa)
28-WF6208 Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido

Para células triaxiales y accesorios relacionados, ver las páginas 71 y 79

Ensayos de flexión en muestras de cemento para suelos

NORMA

▸ ASTM D1635

Accesorios

82-P0370 Célula de carga, 2,5 kN de capacidad
82-P0373 Célula de carga, 10 kN de capacidad (como alternativa)
70-T0108/5 Extensión de la célula de carga
70-T0108/7 Dispositivo de ensayos de flexión para muestras de cemento para suelos

ASFALTO

Todos los ensayos se realizan con control de desplazamiento.

Marshall

NORMA

▸ EN 12697-34 ▸ ASTM D1559
▸ ASTM D5581 ▸ ASTM 6927-06
▸ AASHTO T245 ▸ BS 598-107
▸ NF P98-0251-2 ▸ DIN 1996
▸ CNR 30

34-V0107/MAR
Sistema para realizar ensayos Marshall en modo digital, que incluye:
82-P0375 Célula de carga, 50 kN de capacidad
82-P0375/C Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
82-P0322 Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido
34-T0104/81 Soporte de transductor ajustable
34-T0104/13 Extensión del dispositivo de compresión
34-T0104/10 Dispositivo de compresión
76-B0033/4 Molde de estabilidad para muestras de 100 mm (4") de diámetro [1]

CBR y Marshall

(Para evitar duplicados cuando deban realizarse ambos ensayos)

34-V0107/CM
Sistema para realizar ensayos CBR y Marshall en modo digital, que incluye:
82-P0375 Célula de carga, 50 kN de capacidad
82-P0375/C Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
82-P0322 Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido
34-T0104/81 Soporte de transductor ajustable
34-T0103/1 Pistón de penetración CBR ajustable
34-T0104/13 Extensión del dispositivo de compresión
34-T0104/10 Dispositivo de compresión
76-B0033/4 Molde de estabilidad para muestras de 100 mm (4") de diámetro [1]

[1] Para una muestra de 6" (150 mm) pida el 76-B0033/6

Tracción indirecta en mezclas bituminosas

NORMA

EN 12697-12 · EN 12697-23
ASTM D6931 · AASHTO T283
ASTM D8225

Accesorios

82-P0375 Célula de carga, 50 kN de capacidad
82-P0375/C Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
82-P0322 Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido
34-T0104/81 Soporte de transductor ajustable
34-T0104/13 Extensión del dispositivo de compresión
34-T0104/10 Dispositivo de compresión
76-B0078/F Bastidor para el dispositivo de tracción indirecta
76-B0078/F1 Par de cintas de carga para muestras de 100 mm de diámetro
76-B0078/F2 Par de cintas de carga para muestras de 150 mm de diámetro
76-B0078/F3 Par de cintas de carga para muestras de 160 mm de diámetro

Ensayo de ligadura entre capas/ adherencia al corte (ensayo Leutner)

NORMA

EN 12697-48

Accesorios

82-P0375 Célula de carga, 50 kN de capacidad
82-P0375/C Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
82-P0322 Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido
34-T0104/81 Soporte de transductor ajustable
34-T0104/13 Extensión del dispositivo de compresión
34-T0104/10 Dispositivo de compresión
76-B0033/E Aparato para ensayos de adherencia al corte, 150 mm
76-B0033/E1 Adaptador para el ensayo de muestras de 100 mm de diámetro con aparato de ensayo de adherencia al corte 76-B0033/E

ROCAS

Todos los ensayos se realizan con control de tasa de carga

Módulo de rotura de piedras naturales de construcción

NORMA

ASTM C880 · ASTM C99
ASTM C120 · EN 12372

Accesorios

82-P0375 Célula de carga, 50 kN de capacidad
82-P0375/C Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
70-T1108/3 Dispositivo de ensayos de flexión. Está compuesto por una viga inferior con dos soportes de rodillos ajustables (de 50 a 400 mm) y una viga superior con asiento de bola con dos rodillos de carga ajustables (de 50 a 150 mm) uno de los cuales puede retirarse y situarse en el centro para los ensayos con punto central.
Rodillos: 26 mm de diámetro x 160 mm, tipo oscilante (excepto uno que es fijo).

Nota: *Las células de carga con poca capacidad pueden ser más adecuadas para materiales con baja resistencia. 82-P0370, el modelo de 2,5 kN está disponible y se puede usar en lugar del 82-P0375.*

Ensayo de tracción indirecta en testigos intactos

NORMA

ASTM D3967 · ISRM

Accesorios

82-P0375 Célula de carga, 50 kN de capacidad
82-P0375/C Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
34-T0104/10 Varilla de carga
50-D9032/H Dispositivo de compresión/ tracción indirecta.
O, como alternativa:
45-D9032/NX Dispositivo de compresión para ensayos de tracción indirecta en muestras de roca tipo NX (54,74 mm de diámetro). Conforme a las especificaciones ISRM.

CEMENTO, HORMIGÓN Y UNIDADES DE ALBAÑILERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Todos los ensayos se realizan con control de tasa de carga

Ensayo de flexión en prismas de mortero de 40 x 40 x 160 mm

NORMA

EN 196-1 · ASTM C348

Accesorios

82-P0375 Célula de carga, 50 kN de capacidad
82-P0375/C Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
34-T0104/10 Varilla de carga
65-L0019/B EN Dispositivo de ensayos de flexión para prismas de mortero
O, como alternativa:
65-L0019/C ASTM Dispositivo de ensayos de flexión para prismas de mortero

Compresión en mezclas de mortero de baja resistencia

NORMA

EN 196-1 · ASTM C109

Accesorios

82-P0375 Célula de carga, 50 kN de capacidad
82-P0375/C Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
34-T0104/10 Varilla de carga
50-C9030 EN Dispositivo de compresión para ensayos en trozos de prismas de mortero de 40 x 40 x 160 mm rotos por flexión.
O, como alternativa:
50-C9032/H Dispositivo de compresión ASTM para cubos de mortero

Ensayos de tracción en briquetas de cemento

Accesorios

82-P0375 Célula de carga, 50 kN de capacidad
82-P0375/C Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
65-L0015/6 Accesorio para ensayos de flexión en briquetas de cemento.

Ensayos de flexión en vigas de hormigón y losas de hormigón y arcilla

NORMA

EN 12390-5 · EN 491 · EN 538
ASTM C78 · ASTM C293
BS 1881:118 · NF P18-407
UNE 83-305 · UNI 6133

Accesorios

82-P0375 Célula de carga, 50 kN de capacidad
82-P0375/C Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
70-T1180/1 Dispositivo para ensayos de flexión. Consta de una viga inferior con dos rodillos de carga ajustables (de 60 mm a 400 mm) y un rodillo de carga superior para ensayos con punto central.
Rodillos: 40 mm de diámetro x 210 mm, tipo oscilante (excepto uno que es fijo).

Nota: *Los travesaños de madera para ensayos con losas de hormigón y arcilla, conforme a la forma de las losas, correrán por cuenta de los usuarios. Existen travesaños con una mayor longitud disponibles previa petición*

Ensayo de perforación y doblado en bloques de arcilla y hormigón para suelos

NORMA

UNI 9730-3 · EN 15037-2
EN 15037-3

Accesorios

82-P0375 Célula de carga, 50 kN de capacidad
82-P0375/C Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
70-T1180/6 Dispositivo de ensayo de perforación y doblado. Consta de dos rodillos de carga ajustables (de 150 mm a 500 mm), un troquelador de madera superior de 50 x 50 mm y un dispositivo de carga central de 20 mm de anchura x 310 mm de longitud. Rodillos: 20 mm de diámetro x 310 mm, tipo oscilante (excepto uno que es fijo). No adecuados para el modelo 70-T1082.

UNIFRAME250

Máquina electromecánica universal de 250 kN de capacidad, para realizar ensayos con control por carga/deformación-alargamiento

Adecuados para:

Ensayos de **tracción** conforme a las normas EN y ASTM

Ensayos con control por desplazamiento y deformación en FRC, FRP y hormigón proyectado

Ensayos **CBR y Marshall** conforme a las normas EN y ASTM

Ensayos de **Duriez** conforme a las normas EN y NF

Ensayos de **compresión** en cemento, mortero y otros materiales

Ensayos de **flexión** y tensión en diversos materiales

Determinación del módulo elástico en mortero y cemento

La máquina consta de un robusto bastidor de alta rigidez de dos columnas (200 kN/mm) con un travesaño superior y un travesaño inferior bidireccional accionado por un sistema electromecánico con un solo husillo a bolas de recirculación y accionado por un servomotor sin escobillas.

La máquina cuenta con un avanzado sistema de control PID de circuito cerrado que garantiza un tiempo de reacción muy rápido y un control del ensayo extremadamente preciso, que resulta especialmente importante para ensayos en FRC y FRP. La tensión se mide mediante una célula de carga instalada en el travesaño superior y el desplazamiento mediante un codificador de alta resolución.

Está equipada con dos interruptores limitadores que trabajan en el recorrido total superior e inferior y otros dos ajustables por el cliente en la posición deseada, en función del accesorio que se vaya a utilizar. Para colocar rápidamente el travesaño inferior, se utiliza un pulsador remoto.

Equipamiento estándar

La máquina incluye los siguientes elementos:

- Célula de carga de 250 kN de capacidad (se pueden conectar hasta tres células más de menor capacidad para ensayos de materiales de baja resistencia)
- PC "Todo en uno"
- Software DATAMANAGER para ensayos de compresión, flexión y tracción indirecta que permite el control remoto de todo el sistema

Las mordazas de tracción, los extensómetros, las placas de compresión y los accesorios del ensayo no están incluidos y deberán solicitarse por separado. Ver accesorios.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

» Servomotor sin escobillas

» Sistema avanzado de control de circuito cerrado

» Tiempo de reacción muy rápido y regulación precisa de la carga, lo que resulta esencial para los ensayos en FRC-FRP

» Medición de la carga mediante célula de carga de gran precisión de 250 kN de capacidad

» Se pueden conectar hasta tres celdas más de menor capacidad para realizar ensayos en materiales de baja resistencia

» Amplia gama de accesorios para realizar todos los ensayos indicados anteriormente y otros ensayos especiales previa petición

Hardware

- Resolución efectiva de 131 000 puntos
- Control P.I.D. de circuito cerrado de alta frecuencia
- Frecuencia de control 500 Hz
- Ratio de muestreo 500 Hz
- 4 canales para sensores de carga (transductores de presión y células de carga)
- 6 canales para medir valores de deformación, con transductores (LVDT, magnetostrictivo, potenciométrico)
- 4 canales para medir la deformación con galgas extensométricas
- Codificador de alta resolución (0,001 mm)
- La memorización de la curva de calibración permite conectar y usar los sensores inmediatamente
- Linealización digital de la curva de calibración (multicoeficiente)

Especificaciones técnicas

- Carga máxima (compresión), kN: 250
- Carga máxima (tracción), kN: 100
- Distancia de separación vertical máxima, sin accesorios, mm: 930
- Distancia entre columnas, mm: 650
- Recorrido del travesaño, mm: 400
- Resolución de desplazamiento del travesaño, mm: 0,001
- Escala de velocidad del ensayo, mm/min.: 0,0001 a 175 (105 a plena carga)
- Escala de tasa de carga, N/seg.: 1 a 9999
- Potencia, kW: 1
- Dimensiones totales (altura x longitud x fondo), mm: 2100 x 960 x 800
- Peso aproximado, kg: 600

Información para pedidos

70-T2502
UNIFRAME 250, máquina de ensayos universales electromecánica de 250 kN de capacidad.
230 V, 50-60 Hz, monofásica.

70-T2504
Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Accesorios

Véase la página siguiente

Paquetes de software para PC

70-T2502/EM
Software para la determinación del módulo de elasticidad

82-T2502/CMU
Software para ensayos Marshall, CBR, de tracción indirecta, SCB, Duriez y personalizados

70-T2502/DC
Software para ensayos en FRC y hormigón proyectado

82-T2502/UTS
Software para ensayos de tracción en acero conforme a las normas ASTM, EN e ISO

Accesorios

ENSAYOS DE TRACCIÓN EN ACERO

70-T2502/H Cabezales de tracción superior e inferior con mordazas para muestras redondas o planas 70-T2502/Gx

70-T2502/G1 Mordazas para muestras redondas de 7 a 14 mm de diámetro.

70-T2502/G3 Mordazas para muestras planas de 0 a 8 mm.

70-T2502/G4 Mordazas para muestras planas de 8 a 15 mm.

Extensómetros coaxiales
(véase la página 315)
Extensómetros universales
(véase la página 315)

82-T2502/UTS Software para ensayos de tracción en acero conforme a las normas ASTM, EN e ISO

ENSAYOS DE COMPRESIÓN

70-T2502/2 Placas de compresión de 165 mm de diámetro con asiento esférico

ENSAYOS DE FLEXIÓN EN HORMIGÓN

70-T2502/FL Viga inferior de apoyo para soportes de flexión. Rodillos no incluidos.

50-C1500/1 Rodillos de 30 mm de diámetro x 210 mm para ensayos de doblado de 4 y 3 puntos.

Ensayos con control de desplazamiento

NORMA
▸ ASTM C1609 ▸ EN 14488-3
Se requiere viga de soporte y rodillos (véase arriba)

50-C1500/5 Bastidor de ensayo auxiliar para la medición de la deflexión de las vigas de FRC (EN 14488-3, ASTM C1609)

82-P0331/C Transductor de desplazamiento de alta precisión, 10 mm de recorrido (se necesitan 2 unidades)

70-T2502/DC Software para ensayos en FRC y hormigón proyectado

Ensayo CMOD

NORMA ▸ EN 14651
Se requiere viga de soporte y rodillos (véase arriba)

82-P0331/E Transductor de desplazamiento de alta precisión, 10 mm de recorrido (se necesitan 2 unidades)

70-T2502/DC Software para ensayos en FRC y hormigón proyectado

DETERMINACIONES DEL MÓDULO ELÁSTICO

Módulo elástico en mortero y cemento

NORMA ▸ EN 13412

70-T2502/2 Placas de compresión de 165 mm de diámetro con asiento esférico

70-T2502/EM Software para la determinación del módulo de elasticidad

Compresímetros-extensómetros
(véase la página 208)

Galgas extensométricas
(véase la página 209)

Módulo elástico en mezclas ligadas hidráulicamente

NORMA ▸ EN 13286-43

70-T2502/H Accesorio de ensayo para la determinación del módulo elástico mediante ensayo de tracción indirecta. Se incluyen dos transductores de desplazamiento.

70-T2502/K Software para la determinación del módulo de elasticidad

ENSAYOS EN ASFALTO

SCB - Ensayo de doblado semicircular

NORMA
▸ EN 12697-44 ▸ ASTM D8044
▸ AASHTO TP124

34-T0104/10 Varilla de carga

Dispositivos de doblado semicircular
(véase la página 370)

82-T2502/CMU Software para ensayos Marshall, CBR, de tracción indirecta, SCB, Duriez y personalizados

Ensayos de compresión de Duriez

NORMA
▸ NF P98-251-1/4

70-T2502/2 Placas de compresión de 165 mm de diámetro con asiento esférico

Juego de ensayo para muestras de 80 mm y 165 mm de diámetro
(véase la página 344)

82-T2502/CMU Software para ensayos Marshall, CBR, de tracción indirecta, SCB, Duriez y personalizados

Accesorios para:

- Marshall
- CBR
- Tracción indirecta en mezclas bituminosas
- Compresión no confinada
- Compresión uniaxial
- Triaxial rápido
- Resistencia a la flexión del cemento para suelos
- Ensayo de tracción indirecta en rocas
- Módulo de rotura de piedras de construcción
- Resistencia a la flexión de morteros
- Ensayo de compresión en morteros
- Etc.

Los accesorios son los mismos que se utilizan con las demás máquinas de ensayos UNIFRAME. Véase la página 320

Para obtener información más detallada, visite nuestro sitio web.