

Serie 7

---

DINAMÓMETROS DIGITALES

# Guía del usuario

**MARK-10.**

**¡Gracias!**



Le agradecemos haber adquirido un dinamómetro digital Mark-10 Serie 7, diseñado para ensayos de tracción y compresión desde 0,12 lb hasta 1000 lb (0,5 N a 5000 N) como fondo de escala. El Serie 7 es un componente esencial de cualquier sistema de ensayos de fuerza, y por lo general comprende también un banco de ensayos, mordazas y software de recopilación de datos.

Con el uso adecuado, estamos seguros de que este producto le dará un gran servicio durante muchos años. Los dinamómetros Mark-10 tienen una construcción resistente que les permite ofrecer muchos años de servicio en entornos industriales y de laboratorio.

Esta Guía del usuario facilita instrucciones de configuración, funcionamiento y uso seguro. También se proporcionan las dimensiones y especificaciones del producto. Para cualquier información adicional o consulta, no dude en contactar con nosotros. Nuestro servicio de asistencia técnica y los equipos de ingeniería estarán encantados de ayudarle.

**Antes del uso, todas las personas que vayan a utilizar el dinamómetro Serie 7 deben recibir formación completa sobre los procedimientos de funcionamiento y uso seguro.**

**TABLA DE CONTENIDOS**

RESUMEN..... 2

ALIMENTACIÓN ..... 3

CONFIGURACIÓN..... 4

PANTALLA DE INICIO Y CONTROLES..... 5

FILTROS DIGITALES ..... 8

PUNTOS DE AJUSTE ..... 8

DETECCIÓN DE ROTURA ..... 10

MODOS DE FUNCIONAMIENTO ..... 12

MEMORIA DE DATOS Y ESTADÍSTICAS ..... 21

CONMUTADOR DE PEDAL..... 22

COEFICIENTE DE ROZAMIENTO ..... 23

UNIDAD PERSONALIZADA ..... 24

COMUNICACIONES Y SALIDAS ..... 25

CALIBRACIÓN ..... 30

CONTRASEÑAS..... 34

OTROS AJUSTES ..... 35

ESPECIFICACIONES ..... 38

## 1 RESUMEN

### 1.1 Lista de artículos incluidos

Cantidad	N.º de pieza			Descripción
	M7-012 – M7-20	M7-50 – M7-100	M7-200 – M7-500	
1	12-1049	12-1049	12-1049	Estuche de transporte
1	08-1022	08-1022	08-1022	Cuerpo de adaptador de CA con clavijas para EE. UU., la UE o el Reino Unido
1	08-1026	08-1026	08-1026	Batería (dentro del aparato)
1	G1024	G1024	G1031	Varilla de prolongación
1	G1026	G1026	G1033	Cono
1	G1025	G1025	G1032	Cíncel
1	G1027	G1027	G1034	Ranura en V
1	G1029	G1029	G1036	Arandela plana
1	G1028	G1038	G1035	Gancho
1	-	G1039	G1037	Acoplamiento
1	-	-	-	Adaptador de rosca
1	-	-	-	Certificado de calibración
1	09-1165	-	-	Cable USB
1	-	-	-	CD de recursos (controlador USB, guías del usuario, software MESUR™ Lite, software de demostración MESUR™ gauge, Guía del usuario)

### 1.2 Seguridad / Uso adecuado

#### ¡Precaución!

**Anote la capacidad del dinamómetro antes de usarlo y asegúrese de no superarla. La producción de una fuerza mayor del 150% de la capacidad del dinamómetro puede dañar la célula de carga interna. Puede provocarse una sobrecarga, incluso estando apagado el aparato.**

Entre los materiales que suelen ser adecuados para el ensayo se incluyen muchos artículos manufacturados, como muelles, componentes electrónicos, elementos de fijación, tapones, láminas, conjuntos mecánicos, etc. Entre los elementos que no se deberían utilizar con el dinamómetro se incluyen las sustancias o productos potencialmente inflamables, elementos que puedan hacerse añicos de forma peligrosa y cualquier otro componente que pueda provocar una situación demasiado peligrosa cuando se le aplique una fuerza.

Antes y durante el funcionamiento deberían llevarse a cabo las siguientes comprobaciones y procedimientos de seguridad:

1. El dinamómetro no debe utilizarse si el adaptador de CA o el propio aparato presentan daños visibles.
2. El dinamómetro debe mantenerse en todo momento lejos del agua u otros líquidos conductores de la electricidad.
3. Las reparaciones del dinamómetro solo deberían llevarse a cabo por un técnico capacitado. Antes de abrir la carcasa, debe desconectarse la alimentación de CA y apagarse el dinamómetro.
4. Antes de iniciar un ensayo se deben considerar las características de la muestra que se va a someter a ensayo. Debería efectuarse una evaluación de riesgos con antelación para garantizar la aplicación de todas las medidas de seguridad pertinentes.
5. Durante los ensayos debe utilizarse protección ocular y facial, especialmente con muestras frágiles que puedan hacerse añicos al aplicarles fuerza. Tenga en cuenta los peligros derivados de la energía potencial que se puede acumular en la muestra durante el ensayo. Debe utilizarse protección corporal adicional si puede producirse una rotura destructiva de la muestra de ensayo.

6. En ciertos casos, como el ensayo de muestras frágiles que puedan hacerse añicos u otras aplicaciones que pudieran provocar una situación peligrosa, es muy recomendable el empleo de un sistema de cobertura de la máquina para proteger al operario y al resto del personal de posibles fragmentos o esquirlas.
7. Cuando el dinamómetro no se esté usando, verifique que está apagado.

## 2 ALIMENTACIÓN

El dinamómetro está alimentado por una batería recargable de NiMH de 8,4 V o a través de un adaptador de CA. Dado que las baterías sufren autodescarga, puede que haya que recargar la unidad después de un período prolongado de almacenamiento. Enchufe el cargador suministrado a la toma de CA e introduzca el conector del cargador en la toma del dinamómetro (consulte la imagen mostrada a continuación). La batería se carga por completo en aproximadamente 8 horas.



### ¡Precaución!

**No utilice cargadores o baterías distintos a los suministrados, pues podría averiarse el instrumento.**

Cuando se conecta el adaptador de CA, aparece el siguiente icono en la esquina inferior izquierda de la pantalla:

Cuando el adaptador de CA no está conectado, la carga de la batería se indica mediante un proceso de cinco pasos:

1. Cuando la carga es superior al 75%, se muestra el siguiente indicador:
2. Cuando la carga está entre el 50% y el 75%, se muestra el siguiente indicador:
3. Cuando la carga está entre el 25% y el 50%, se muestra el siguiente indicador:
4. Cuando la carga es inferior al 25%, se muestra el siguiente indicador:
5. Cuando la carga de la batería es inferior al 2% aproximadamente, parpadea el indicador mencionado en el punto 4. Varios minutos después (dependiendo del uso y de si la iluminación de la pantalla está encendida o apagada), aparece el mensaje «BATTERY VOLTAGE TOO LOW. POWERING OFF» («TENSIÓN DE LA BATERÍA DEMASIADO BAJA. SE VA A APAGAR LA UNIDAD»). Sonará un aviso acústico y el dinamómetro se apagará.

El dinamómetro se puede configurar para que se apague automáticamente después de un período de inactividad. Consulte la sección **Otros ajustes** para más información.

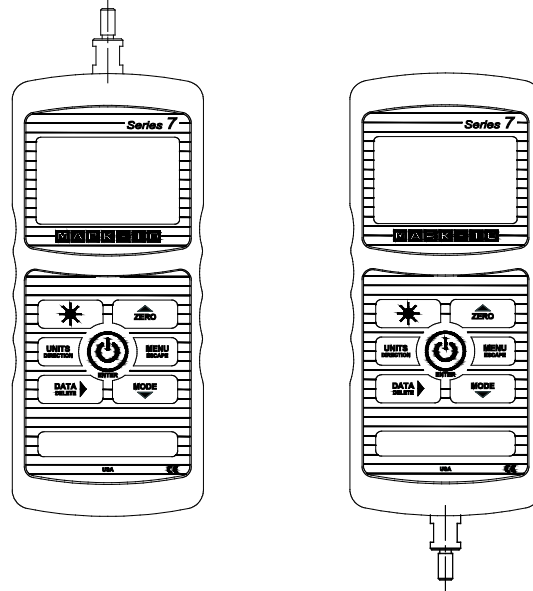
Si es necesario sustituir la batería, se puede acceder a la misma separando las dos mitades del dinamómetro. Consulte la sección **Configuración** para más información.

### 3 CONFIGURACIÓN

#### 3.1 Configuración mecánica

##### 3.1.1 Orientación del eje de carga

Con el fin de satisfacer los distintos requisitos de ensayo, la orientación del eje de carga puede configurarse en cualquiera de las dos posiciones que se muestran a continuación. Para cambiar la orientación del eje de carga, afloje los dos tornillos prisioneros de la parte posterior de la carcasa, separe las dos mitades de la carcasa, gire 180° una de las dos mitades y vuelva a montar la carcasa. El contacto entre las dos mitades se produce mediante pasadores elásticos y almohadillas de contacto sobre las placas de circuitos impresos.

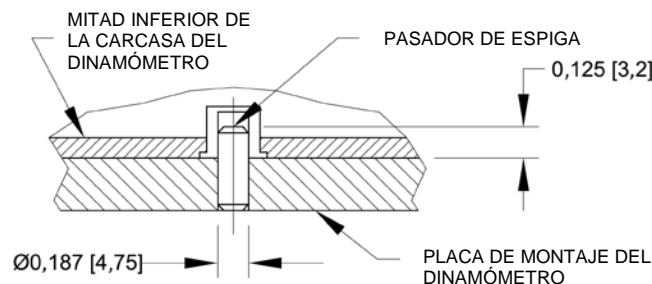


Eje de la célula de carga arriba

Eje de la célula de carga abajo

##### 3.1.2 Montaje en una placa

Es importante que el montaje sea correcto si la unidad va a conectarse a una fijación o banco de ensayos. La pieza suplementaria redonda y de acero que tiene un orificio en la parte posterior de la carcasa se proporciona para soportar la carga durante un ensayo. Debería utilizarse un pasador de espiga complementario (consulte la imagen mostrada a continuación). Las placas de montaje en bancos de ensayos Mark-10 incluyen un pasador de espiga y orificios de paso para los cuatro orificios roscados situados cerca de las esquinas de la carcasa. Estos orificios están diseñados para alojar tornillos, a fin de sujetar el dinamómetro en su sitio (los bancos de ensayos Mark-10 incluyen un conjunto de palomillas para el montaje del dinamómetro). Los tornillos **no** deben usarse para soportar carga. Si no se utiliza un pasador de espiga correcto, puede producirse una situación peligrosa.



##### 3.1.3 Montaje de las fijaciones al dinamómetro

El eje de carga roscado del dinamómetro está diseñado para mordazas comunes y fijaciones con orificios de montaje hembra. Para montar una mordaza, enrósquela con cuidado al eje. También se dispone de otros adaptadores de montaje para impedir la rotación. Verifique que la mordaza o fijación esté en una posición tal que garantice una carga axial respecto al eje de carga del dinamómetro. Cuando utilice una mordaza, compruebe que sujete la muestra de forma que evite que se salga durante el ensayo, a fin de prevenir posibles

riesgos para el operario y otras personas que haya cerca. Si utiliza una mordaza o fijación de un proveedor que no sea Mark-10, verifique que esté construida con materiales y componentes con la debida resistencia.

No utilice contratuercas o herramientas para apretar las mordazas o fijaciones en el eje.

**Apriételas únicamente a mano.**

### 3.2 Instalación del controlador USB

Si la comunicación es a través de USB, instale el controlador USB incluido en el CD de recursos. Las instrucciones de instalación se encuentran en el CD y también se pueden descargar de [www.mark-10.com](http://www.mark-10.com).

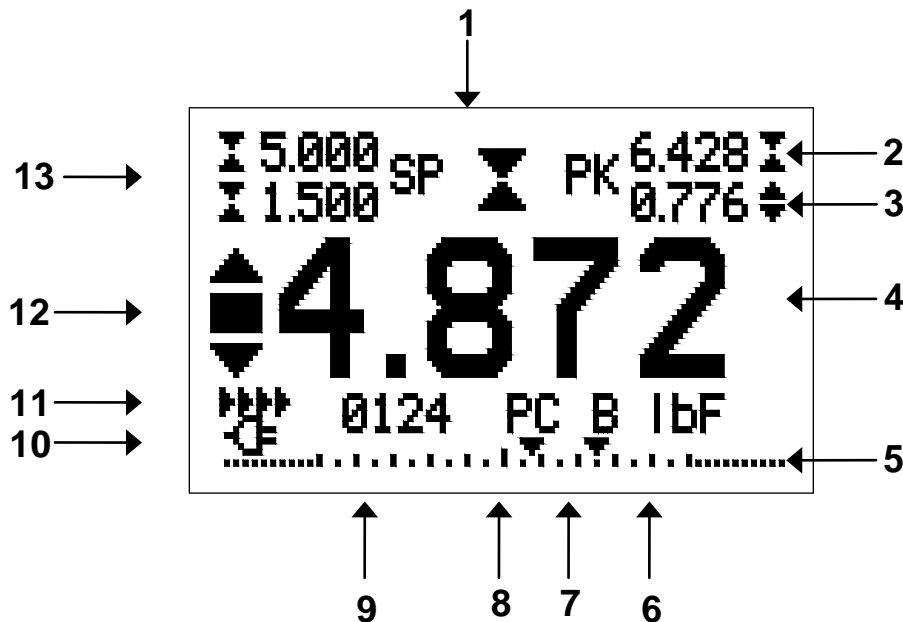
### ¡Precaución!

**Instale el controlador USB antes de conectar físicamente el dinamómetro a un PC con el cable USB.**

En la sección **Comunicaciones y salidas** se facilitan más instrucciones para configurar y utilizar las salidas del dinamómetro.




## 4 PANTALLA DE INICIO Y CONTROLES

### 4.1 Pantalla de inicio








N.º	Nombre	Descripción
1	Indicador de tracción / compresión	▼ Indica un sentido de compresión ▲ Indica un sentido de tracción Estos indicadores se utilizan en toda la pantalla y el menú.
2	Pico de compresión	La lectura máxima de compresión medida. Esta lectura puede restaurarse presionando <b>ZERO</b> o apagando y encendiendo el dinamómetro.
3	Pico de tracción / Coeficiente de rozamiento (COF) estático	El pico de tracción medido. Si se selecciona la unidad de COF, representa el coeficiente de rozamiento estático. Esta lectura puede restaurarse presionando <b>ZERO</b> o apagando y encendiendo el dinamómetro.





4	<b>Lectura primaria / COF cinético</b>	La lectura de fuerza actual mostrada. Cuando se selecciona la unidad de COF, esta lectura representa el coeficiente de rozamiento cinético a la terminación de una secuencia de <b>Promedio</b> . Véase la sección <b>Modos de funcionamiento</b> para más detalles.
5	<b>Barra de carga</b>	Indicador analógico que ayuda a detectar una sobrecarga inminente. La barra aumenta hacia la derecha o la izquierda desde el punto medio del gráfico. El aumento hacia la derecha indica carga de compresión, mientras que el aumento hacia la izquierda indica carga de tracción. Si se habilitan puntos de ajuste, se muestran marcadores triangulares para mayor comodidad visual. Este dinamómetro refleja la carga real, que puede no corresponderse con la lectura primaria (depende del modo de funcionamiento). La tecla <b>ZERO</b> no restablece la barra de carga. Véase la sección <b>Modos de funcionamiento</b> para más detalles.
6	<b>Unidades</b>	La unidad de medida actual. Las abreviaturas son las siguientes: lbF: libra-fuerza ozF: onza-fuerza kgF: kilogramo-fuerza gF: gramo-fuerza N: Newton kN: kilonewton mN: milinewton COF: coeficiente de rozamiento XXXXX: unidad definida por el usuario (hasta 5 caracteres) <b>Nota:</b> no todas las funciones del dinamómetro miden en todas las unidades anteriores. Consulte la tabla de capacidad / resolución de la sección <b>Especificaciones</b> para más detalles. El COF y las unidades definidas por el usuario deben estar habilitadas para que puedan seleccionarse.
7	<b>Detección de rotura activada / desactivada</b>	La letra «B» aparece si la función de detección de rotura está habilitada. Consulte la sección <b>Detección de rotura</b> para más detalles.
8	<b>Modo</b>	El modo de medición actual. Las abreviaturas son las siguientes: RT: Tiempo real PC: Pico de compresión PT: Pico de tracción (se corresponde con el COF estático) A: Promedio (se corresponde con el COF cinético) ET: Activador externo CAPT: Captura de datos 2PK: 1 <sup>er</sup> / 2 <sup>o</sup> pico Véase la sección <b>Modos de funcionamiento</b> para más detalles.
9	<b>Número de puntos de datos almacenados</b>	El número de puntos de datos almacenados en la memoria (hasta 5000). Solo se muestra si se utilizan las funciones <b>Memory Storage (Almacenamiento en memoria)</b> o <b>Data Capture (Captura de datos)</b> .
10	<b>Indicador de batería / adaptador de CA</b>	En función del tipo de alimentación, se mostrará el icono del adaptador de CA o el icono de carga de la batería. Consulte la sección <b>Alimentación</b> para más información.
11	<b>Indicador de salida automática de datos</b>	Si se ha habilitado <b>Auto Output (Salida automática)</b> en <b>Serial / USB Settings (Ajustes serie / USB)</b> , se muestra este indicador. Cuando se produce la salida automática de datos, el icono aparece animado. Véase la sección <b>Comunicaciones y salidas</b> para más detalles.

12	<b>Indicadores de límite alto / bajo</b>	Se corresponden con los puntos de ajuste programados. Las definiciones de los indicadores son las siguientes:  El valor que se muestra es superior al límite superior de fuerza  El valor que se muestra está dentro de los límites  El valor que se muestra es inferior al límite inferior de fuerza
13	<b>Puntos de ajuste</b>	Los límites de fuerza programados. Suelen usarse para ensayos de tipo «pasa / no pasa». Puede haber 1, 2 o ningún indicador, dependiendo de la configuración que se muestre en el elemento de menú <b>Set Points (Puntos de ajuste)</b> .



#### 4.2 Controles

Etiqueta primaria	Función primaria	Etiqueta secundaria	Función secundaria
	Para encender y apagar el dinamómetro. Presione brevemente la tecla para encender el dispositivo, y manténgala pulsada para apagarlo. Solo está activo cuando se muestra la pantalla de inicio.	ENTER	Distintos usos, descritos en las siguientes secciones.
ZERO	Pone a cero la lectura primaria y los picos.	 (ARRIBA)	Se desplaza hacia arriba por el menú y los submenús.
MENU	Para entrar al menú principal.	ESCAPE	Retrocede un paso en la jerarquía del menú.
MODE	Para cambiar de modo de medición.	 (ABAJO)	Se desplaza hacia abajo por el menú y los submenús.
DATA	Almacena un valor en la memoria, transmite la lectura actual a un dispositivo externo o inicia la salida automática de datos, dependiendo de la configuración.	DELETE 	Habilita e inhabilita el modo Delete (Eliminar) al visualizar datos almacenados / desplaza el cursor hacia la derecha para determinadas funciones.
UNITS	Para cambiar de unidad de medida.	DIRECTION	Invierte la pantalla durante la calibración, y alterna entre los sentidos de tracción y compresión durante la configuración de los puntos de ajuste y otros elementos de menú.
	Para encender y apagar la iluminación de la pantalla LCD.	N/A	N/A

#### 4.3 Conceptos básicos para navegar por los menús

La mayor parte de las diversas funciones y parámetros del dinamómetro se configuran a través del menú principal. Para acceder al menú, presione **MENU**. Use las teclas  y  para desplazarse por los elementos. La selección actual se indica mediante un texto claro sobre un fondo oscuro. Presione **ENTER** para seleccionar un elemento de menú, y a continuación vuelva a usar las teclas  y  para desplazarse por los submenús. Vuelva a presionar **ENTER** para seleccionar el elemento de submenú.

Para los parámetros que pueden activarse o desactivarse, presione **ENTER** para alternar entre la selección y la anulación de la selección. Un asterisco (\*) a la izquierda de la etiqueta del parámetro indica que el parámetro se ha seleccionado.

Para los parámetros que requieren la introducción de un valor numérico, utilice las teclas  y  para aumentar o disminuir el valor. Mantenga pulsada cualquiera de las teclas para que se produzca un incremento automático a una velocidad que aumenta gradualmente. Cuando se haya alcanzado el valor deseado, presione **ENTER** para guardar el cambio y volver al elemento de submenú, o presione **ESCAPE** para volver al elemento



de submenú sin guardar los cambios. Presione **ESCAPE** para retroceder un paso en la jerarquía del menú hasta llegar al modo de funcionamiento normal.

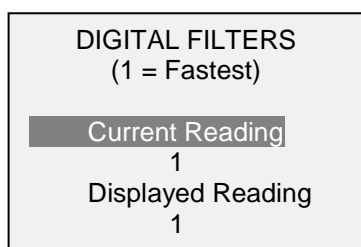
Consulte las siguientes secciones para obtener más información sobre la configuración de las distintas funciones y parámetros.

## 5 FILTROS DIGITALES

---

Los filtros digitales se proporcionan para facilitar las lecturas cuando haya interferencia mecánica en el área de trabajo o la muestra de ensayo. Estos filtros utilizan la técnica de la media móvil, en la que las lecturas consecutivas se pasan por una memoria intermedia, y el valor mostrado es la media de su contenido. Variando la longitud de la memoria intermedia puede lograrse un efecto de «suavizado» variable. Seleccionando «1» se inhabilita el filtro, ya que la media de un solo valor es el propio valor.

Para acceder a la configuración de los filtros digitales, seleccione **Filters (Filtros)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:



Hay dos filtros disponibles:

**Current Reading (Lectura actual):** se aplica a la velocidad de captura de picos del instrumento.

**Displayed Reading (Lectura mostrada):** se aplica a la lectura primaria en la pantalla.

Ajustes disponibles: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192. Se recomienda mantener el filtro de lectura actual en su valor más bajo para obtener un mejor rendimiento, y el filtro de lectura mostrada en su valor más alto para una mejor estabilidad visual.

## 6 PUNTOS DE AJUSTE

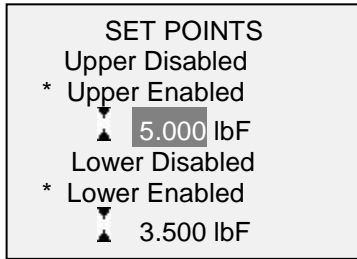
---

### 6.1 Información general

Los puntos de ajuste son útiles para la comprobación de tolerancias (pasa / no pasa), para activar un dispositivo externo (como un banco de ensayos motorizado) o para indicar alarmas en aplicaciones de control de procesos. En la memoria no volátil del instrumento se especifican y almacenan dos límites (alto y bajo), y la lectura primaria se compara con dichos límites. Los resultados de las comparaciones se indican a través de las tres salidas que hay en el conector de 15 patillas, proporcionando así señales «por debajo», «dentro de límites» y «por encima». Estas salidas pueden conectarse a indicadores, alarmas acústicas o relés, según requiera la aplicación.

### 6.2 Configuración

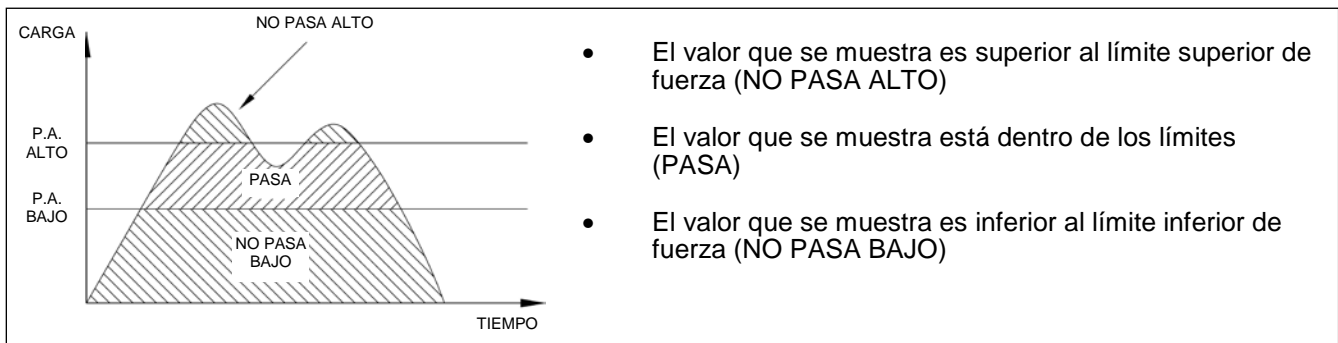
Para configurar los puntos de ajuste, seleccione **Set Points (Puntos de ajuste)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



Pueden habilitarse uno, dos o ningún punto de ajuste. Para alternar entre los sentidos de tracción y de compresión, presione la tecla **DIRECTION**.

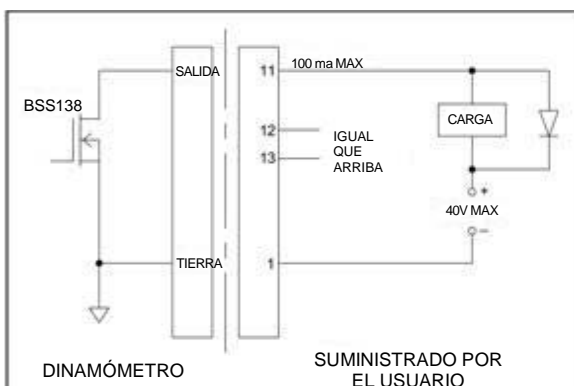
Si se han habilitado dos puntos de ajuste, se muestran en la esquina superior izquierda de la pantalla. Si solo se ha habilitado un punto de ajuste, aparece la palabra «OFF» en lugar del valor. Si no se han habilitado puntos de ajuste, la esquina superior izquierda de la pantalla aparece en blanco.

Cuando hay puntos de ajuste habilitados, los siguientes indicadores se muestran a la izquierda de la lectura primaria:



**Nota:** Los indicadores y salidas de puntos de ajuste hacen referencia a la lectura mostrada, no necesariamente a la carga actual.

#### 6.2.1 Diagrama esquemático de salidas de los puntos de ajuste



### 6.3 Uso de puntos de ajuste para controlar un banco de ensayos motorizado Mark-10 ESM301

Al utilizar puntos de ajuste para detener/reanudar el movimiento de la cruceta en un banco ESM301, el punto de ajuste superior debe ser siempre un valor en el sentido de **tracción**, y el punto de ajuste inferior debe ser siempre un valor en el sentido de **compresión**. Los **dos** puntos de ajuste se deben activar, aunque la

aplicación que se pretenda sea detener/reanudar en solo uno de los puntos de ajuste. El punto de ajuste opuesto debería ser un valor suficientemente grande para que no se alcance en el transcurso del ensayo.

En otros bancos de ensayos Mark-10 los sentidos de tracción y compresión están invertidos.

## 7 DETECCIÓN DE ROTURA

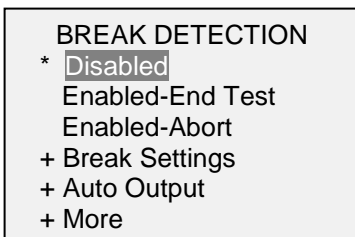
La función de detección de rotura detecta si una muestra se ha roto, ha crujido o se ha deslizado, o si se ha alcanzado un pico de fuerza y a continuación ha disminuido un porcentaje especificado. Tras la detección de la rotura, el dinamómetro puede realizar varias funciones automáticas, dependiendo del modo en que se habilite la detección de rotura:

1. Transmitir la lectura pico (Auto Output [Salida automática]).
2. Guardar el valor del pico en la memoria (Auto Storage [Almacenamiento automático]).
3. Poner a cero las lecturas primaria y de picos (Auto Zero [Puesta a cero automática]).
4. Cambiar una patilla (por ejemplo, para detener el movimiento de la cruceta en un banco de ensayos motorizado Mark-10).

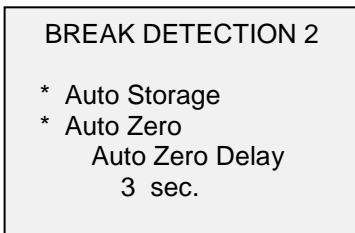
Las funciones y ajustes de detección de rotura se configuran desde una ubicación central, y se aplican a cualquier modo en que esté habilitada. Consulte la sección **Modos de funcionamiento** para más detalles sobre la configuración de cada modo.

### 7.1 Configuración

Para habilitar la detección de rotura y configurar las funciones automáticas, seleccione **Break Detection (Detección de rotura)** en el menú principal. La pantalla cambia del siguiente modo:



Seleccione «+ More» («+ Más») para ver más opciones:



Puede seleccionarse cualquier combinación de las funciones anteriores.

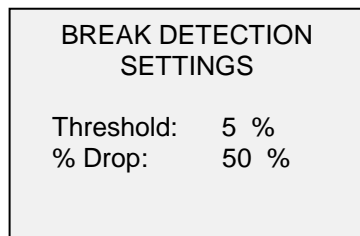
Función	Descripción
<b>Enabled-End Test (Habilitada, finalizar ensayo)</b>	Prepara la función de detección de rotura. Cuando está habilitada, la letra «B» aparece en la pantalla de inicio, entre los indicadores de modo y de unidad. Consulte la sección <b>Pantalla de inicio y controles</b> para más información. Se aplica a los modos en los que se especifica una <i>Condición de parada al detectar rotura</i> .
<b>Enabled-Abort (Habilitada, abortar)</b>	Igual que la anterior, salvo que se aplica a situaciones en las que se produce una rotura prematura antes de la <i>Condición de parada</i> especificada.

<b>Break Settings (Ajustes de rotura)</b>	Consulte las siguientes subsecciones para más información.
<b>Auto Output (Salida automática)</b>	
<b>Auto Storage (Almacenamiento automático)</b>	Almacena automáticamente la lectura de pico en la memoria.
<b>Auto Zero (Puesta a cero automática)</b>	Automáticamente pone a cero la pantalla después de la transmisión o almacenamiento de datos.

Si Los tonos están habilitados, se escuchará un sonido cuando se ejecuten las funciones de salida, almacenamiento y puesta a cero.

**7.2 Break Settings (Ajustes de rotura)**

Seleccione **Break Settings (Ajustes de rotura)** en el menú **Break Detection (Detección de rotura)** para configurar los ajustes. La pantalla cambia del siguiente modo:



<b>Threshold (Umbral)</b>	Establece el porcentaje del fondo de escala al que se activa la función de detección de rotura. Dicho umbral se proporciona para ignorar los picos que pueden producirse durante la carga y descarga de la muestra. Ajustes disponibles: 5-90%, en incrementos del 5%.
<b>% Drop (% de disminución)</b>	Establece el porcentaje de disminución de la lectura de pico a la que se detecta la rotura. Ajustes disponibles: 5-90%, en incrementos del 5%.
<b>Auto Zero Delay (Retardo de la puesta a cero automática)</b>	Ajusta el retardo antes de la puesta a cero de las lecturas primaria y de pico. La puesta a cero automática se puede inhabilitar si es necesario. Consulte la subsección <b>Ajustes de salida automática</b> para más información. Ajustes disponibles: 1-10 s en incrementos de 1 s, y 10-60 s en incrementos de 5 s.

**7.3 Auto Output Settings (Ajustes de salida automática)**

Desplácese hasta **Auto Settings (Ajustes automáticos)** en el menú **Break Detection (Detección de rotura)** y presione **ENTER** para configurar los ajustes de salida automática. Puede seleccionarse cualquier combinación. La pantalla cambia del siguiente modo:



Parámetro	Descripción
RS232/USB Output (Salida RS232/USB)	Salida automática del pico cuando se detecta la rotura (% de disminución).
Mitutoyo Output (Salida Mitutoyo)	Salida automática del pico cuando se detecta la rotura (% de disminución).
Output Pin (Patilla de salida)	Cambiar automáticamente las patillas SP1, SP2 o SP3 (activo bajo). Si no es necesario, seleccione «NONE» («NINGUNA»). Para detener un banco de ensayos Mark-10 ESM301 cuando se produce una rotura, especifique SP2 si la rotura es en sentido de tracción (hacia arriba) o SP1 si es en sentido de compresión (hacia abajo). <b>Nota:</b> como las mismas patillas también se utilizan para los puntos de ajuste, el banco se detendrá a la condición que ocurra primero.

## 8 MODOS DE FUNCIONAMIENTO

### ¡Precaución!

En cualquier modo de funcionamiento, si la capacidad del instrumento se ha superado en más de un 110%, en la pantalla aparecerá «OVER» para indicar una sobrecarga. Se emitirá un tono continuo hasta que se presione la tecla MENU o se reduzca la carga hasta un nivel seguro.

Con los dinamómetros Serie 7 existen varios modos de funcionamiento:

- **Real Time (RT)** (Tiempo real)
- **Peak Compression (PC)** (Pico de compresión)
- **Peak Tension / Static Coefficient of Friction (PT)** (Pico de tracción / Coeficiente de rozamiento estático)
- **Average Mode / Kinetic Coefficient of Friction (AVG)** (Modo de promedio / Coeficiente de rozamiento cinético)
- **External Trigger (ET)** (Activador externo)
- **Data Capture (CAPT)** (Captura de datos)
- **1<sup>st</sup>/2<sup>nd</sup> Peak (2PK)** (1<sup>er</sup> y 2<sup>o</sup> pico)

Para pasar de un modo a otro, presione **MODE** mientras esté en la pantalla de inicio. Consulte las secciones siguientes para más información sobre cada modo:

#### 8.1 Real Time (RT) (Tiempo real)

La lectura primaria corresponde a la lectura medida actualmente.

#### 8.2 Peak Compression (PC) (Pico de compresión)

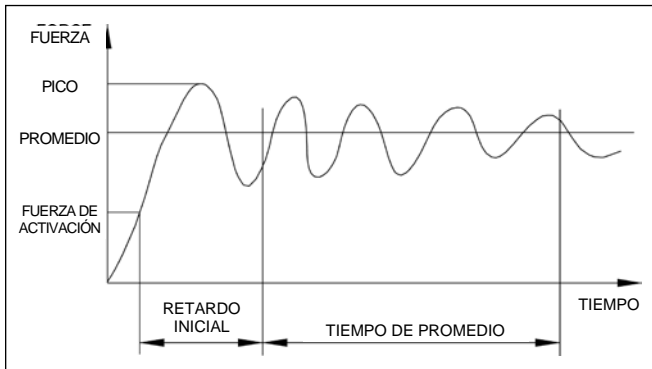
La lectura primaria corresponde a la lectura observada del pico de compresión. Si la fuerza real disminuye a partir del valor del pico, este seguirá apareciendo en la zona de lectura primaria de la pantalla. Presionando **ZERO** se restablece el valor.

#### 8.3 Peak Tension / Static Coefficient of Friction (PT) (Pico de tracción / Coeficiente de rozamiento estático)

Es igual que el Pico de compresión, pero para las lecturas de tracción. Si se selecciona la unidad de COF, la lectura en este modo representa el coeficiente de rozamiento estático.

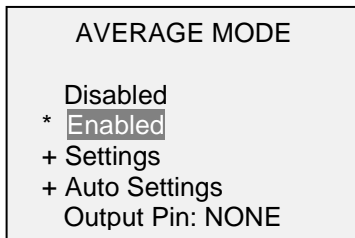
**Nota:** el COF estático siempre se muestra como el valor de pico de tracción en la esquina superior derecha de la pantalla.

**8.4 Average Mode / Kinetic Coefficient of Friction (AVG)  
(Modo de promedio / Coeficiente de rozamiento cinético)**

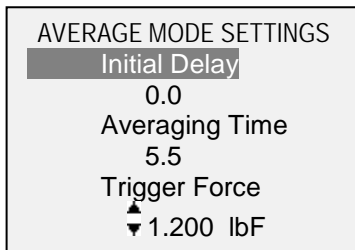


Este modo se utiliza para obtener un promedio de lecturas de fuerza a lo largo de un período determinado. Esta lectura también representa el coeficiente de rozamiento cinético si se selecciona la unidad de COF. Entre las aplicaciones se incluyen la medición de la fuerza de desprendimiento, COF, fuerza muscular, fuerza de rozamiento y otros ensayos que requieran lecturas promediadas en el tiempo.

Antes de configurar los parámetros del Modo promedio, primero debe estar habilitado. Para ello, seleccione **Average Mode (Modo promedio)** en el menú, desplácese hasta **Enabled (Habilitado)** y presione **ENTER**. La pantalla cambia del siguiente modo:



A continuación, vaya a **Settings (Ajustes)** y presione **ENTER** para configurar los parámetros. Los parámetros son los siguientes:



Parámetro	Descripción
<b>Initial Delay (Retardo inicial)</b>	El retardo, en segundos, antes de que comience la secuencia de promedio.
<b>Averaging Time (Tiempo de promedio)</b>	La duración, en segundos, de la secuencia de promedio.
<b>Trigger Force (Fuerza de activación)</b>	La fuerza mínima requerida para iniciar la secuencia de promedio. Puede alternar entre los sentidos de compresión y tracción presionando la tecla <b>DIRECTION</b> . El retardo inicial sigue a la fuerza de activación.

Al término de una secuencia de promedio, pueden ejecutarse varias funciones, según se configure la sección **Auto Settings (Ajustes automáticos)**:

AUTO SETTINGS * RS232/USB Output * Mitutoyo Output * Memory Storage * Auto Zero Auto Zero Delay 5 sec.
--

Parámetro	Descripción
<b>RS232/USB Output (Salida RS232/USB)</b>	Salida automática del promedio a través de RS-232 o USB al término de la secuencia de promedio.
<b>Mitutoyo Output (Salida Mitutoyo)</b>	Salida automática del promedio a través de Mitutoyo (Digimatic) al término de la secuencia de promedio.
<b>Memory Storage (Almacenamiento en memoria)</b>	Almacenamiento automático del promedio al término de la secuencia de promedio.
<b>Auto Zero (Puesta a cero automática)</b>	Puesta a cero automática de la lectura al término de la secuencia de promedio. Esto vuelve a preparar el dinamómetro para una nueva secuencia de promedio, como si se hubiese presionado <b>ZERO</b> .
<b>Auto Zero Delay (Retardo de la puesta a cero automática)</b>	El retardo de la puesta a cero automática, en segundos: Ajustes disponibles: 1-10 s en incrementos de 1 s, y 10-60 s en incrementos de 5 s.
<b>Output Pin (Patilla de salida)</b>	Cambiar automáticamente las patillas SP1, SP2 o SP3 (activo bajo). Si no es necesario, seleccione «NONE» («NINGUNA»). Para detener un banco de ensayos Mark-10 ESM301 cuando se termina el promedio, especifique SP2 si se desplaza en sentido de tracción (hacia arriba) o SP1 si es en sentido de compresión (hacia abajo). <b>Nota:</b> como las mismas patillas también se utilizan para los puntos de ajuste, el banco se detendrá a la condición que ocurra primero.

Después de configurar los parámetros y de salir del menú, presione **MODE** hasta que se muestre **AVG**. A continuación, presione **ZERO**. El modo de promedio ya está preparado, y la secuencia de promedio comenzará cuando se haya alcanzado la fuerza de activación. Se muestra el estado actual de la secuencia de promedio bajo la lectura primaria, del siguiente modo:

Paso	Estado	Descripción
1	TRIG WAIT (ESPERANDO ACTIVACIÓN)	La fuerza de activación aún no se ha alcanzado.
2	INIT DLY (RETARDO INICIAL)	Está transcurriendo el retardo inicial.
3	AVERAGING (PROMEDIANDO)	El dinamómetro está recogiendo lecturas. El estado parpadeará hasta que haya terminado el promedio.
4	AVRG DONE (PROMEDIO TERMINADO)	El promedio ha terminado. La fuerza media se muestra en la lectura primaria.

Al término de la secuencia de promedio, los valores pico se conservan hasta que se presione **ZERO**. Puede iniciarse otra secuencia de promedio después de presionar **ZERO** (o de ejecutarse la puesta a cero automática). Para salir del modo de promedio, presione **MODE** y seleccione el modo de medición deseado.

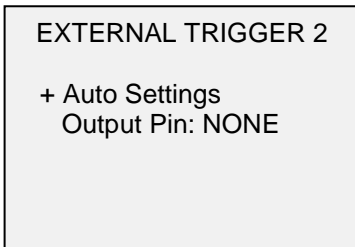
**8.5 External Trigger (ET) (Activador externo)**

Este modo de funcionamiento es útil para medir la fuerza de activación de contactos eléctricos, así como para la sincronización de varios instrumentos para obtener una «instantánea» de las fuerzas aplicadas. Es posible capturar la lectura con un contacto normalmente abierto (transición de alto a bajo de la señal de activación) o un contacto normalmente cerrado (transición de bajo a alto). Un banco de ensayos Mark-10 ESM301/ESM301L puede detenerse automáticamente cuando se ejecuta un activador externo.

Antes de configurar los parámetros del Modo de activador externo, primero debe estar habilitado. Para ello, acceda al menú principal, seleccione **External Trigger (Activador externo)**, vaya a una de las cuatro opciones disponibles y presione **ENTER**. Las opciones son las siguientes:



Seleccione «+ More» («+ Más») para ver más opciones:



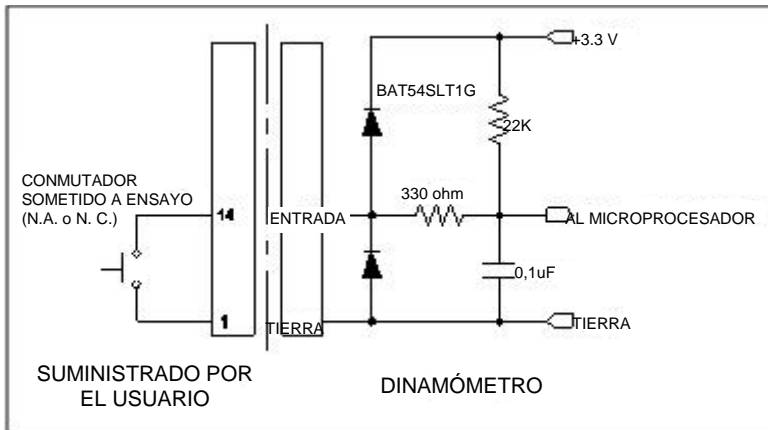
Opción	Descripción
<b>Momentary High → Low (Momentánea alta -&gt; baja)</b>	La pantalla mostrará permanentemente la lectura capturada hasta que se presione <b>ZERO</b> . Se aplica a una transición de alto a bajo de la señal de activación.
<b>Momentary Low → High (Momentánea baja -&gt; alta)</b>	La pantalla mostrará permanentemente la lectura capturada hasta que se presione <b>ZERO</b> . Se aplica a una transición de bajo a alto de la señal de activación.
<b>Maintained High (Mantenida alta)</b>	La pantalla mostrará la lectura capturada únicamente mientras se mantenga una señal alta.
<b>Maintained Low (Mantenida baja)</b>	La pantalla mostrará la lectura capturada únicamente mientras se mantenga una señal baja.
<b>Auto Settings (Ajustes automáticos)</b>	Funciona exactamente como se describe en la Sección 5.4. Estos valores de los parámetros son compartidos entre el modo de promedio y el de activador externo.
<b>Output Pin (Patilla de salida)</b>	Cambiar automáticamente las patillas SP1, SP2 o SP3 (activo bajo). Si no es necesario, seleccione «NONE» («NINGUNA»). Para detener un banco de ensayos Mark-10 ESM301 cuando se ejecuta un activador externo, especifique SP2 si se desplaza en sentido de tracción (hacia arriba) o SP1 si es en sentido de compresión (hacia abajo). <b>Nota:</b> como las mismas patillas también se utilizan para los puntos de ajuste, el banco se detendrá a la condición que ocurra primero.

Después de configurar los parámetros y de salir del menú, presione **MODE** hasta que se muestre **ET**. El modo de activador externo ya está preparado. Consulte el diagrama de patillas de la sección **Comunicaciones y salidas** para ver información sobre las conexiones.

Para salir del modo de activador externo, presione **MODE** y seleccione el modo de medición deseado.



8.5.1 Diagrama esquemático del modo de activador externo



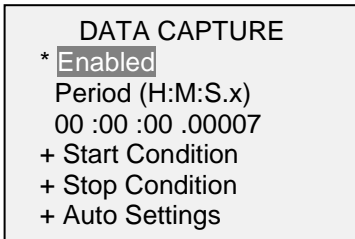
**Nota:** Se requiere un cableado especial para conectarse a un conmutador, o para conectar simultáneamente un conmutador y un banco de ensayos Mark-10.

8.6 Data Capture (CAPT) (Captura de datos)

Este modo de funcionamiento se utiliza para capturar y almacenar datos continuos en la memoria del dinamómetro. La frecuencia de captura se puede ajustar para adaptarse a ensayos tanto rápidos como más prolongados. Los datos guardados se pueden descargar en bloque a través de USB o RS-232.

8.6.1 Configuración

Después de habilitar la captura de datos, puede seleccionarse presionando la tecla **MODE** hasta que aparezca **CAPT**. La pantalla cambia del siguiente modo:



Función	Descripción
<b>Enabled (Habilitada)</b>	Si está habilitada, <b>CAPT</b> aparece como uno de los modos de funcionamiento.
<b>Period (Período)</b>	El período de captura se puede ajustar presionando las teclas ▲ y ▼ para cambiar el valor de la hora (H), minutos (M), segundos (S) y fracciones de segundo (x). Presione la tecla ► para avanzar al siguiente campo. Ajustes disponibles: <i>Horas: 0-24; Minutos: 0-59; Segundos: 0-59; Fracciones de segundo: 0,00007-0,99995, en incrementos de 0,00007 (70 μs).</i>
<b>Start Condition (Condición de inicio)</b>	Consulte las siguientes subsecciones para más información.
<b>Auto Settings (Ajustes automáticos)</b>	

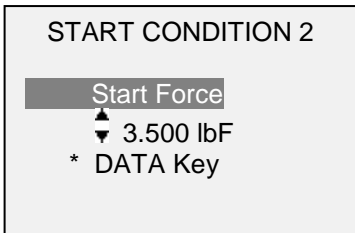
**Nota:** Para un mejor rendimiento, se recomienda mantener el filtro de lectura actual en su valor más bajo. Véase la sección **Filtros digitales** para más detalles.

8.6.2 Start Condition (Condición de inicio)

La captura de datos se inicia cuando se activa la Condición de inicio. Hay varios activadores disponibles, como se muestra a continuación:



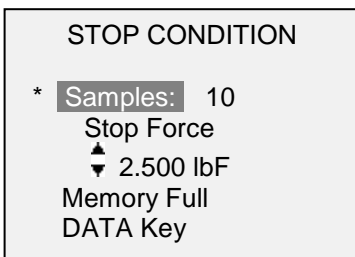
Seleccione «+ More» («+ Más») para ver más opciones:



Función	La captura de datos se inicia cuando:
<b>Momentary Hi-&gt;Lo</b> (Momentánea alta -> baja)	Se ejecuta un activador externo. Véase la subsección <b>Activador externo</b> para más detalles sobre cada una de estas funciones.
<b>Momentary Lo-&gt;Hi</b> (Momentánea baja -> alta)	
<b>Maintained High (Mantenida alta)</b>	
<b>Maintained Low (Mantenida baja)</b>	
<b>Start Force (Fuerza de inicio)</b>	Se alcanza la fuerza de activación deseada. Puede alternar entre los sentidos de compresión y tracción presionando la tecla <b>DIRECTION</b> .
<b>Tecla DATA</b>	Se presiona manualmente la tecla <b>DATA</b> .

8.6.3 Stop Condition (Condición de parada)

La captura de datos termina automáticamente cuando se alcanza la condición de parada. Hay varias condiciones disponibles, como se muestra a continuación:



Función	La captura de datos finaliza cuando:
<b>Samples (Muestras)</b>	Se ha capturado el número deseado de muestras (puntos de datos).
<b>Stop Force (Fuerza de parada)</b>	Se ha alcanzado la fuerza deseada.
<b>Memory Full (Memoria llena)</b>	Se han capturado 5000 puntos de datos.
<b>Tecla DATA</b>	Se presiona manualmente la tecla <b>DATA</b> .

Cuando la captura de datos se ha detenido, el bloque de datos se puede transmitir automáticamente a un programa de PC, como MESUR™ gauge (véase la subsección siguiente para más detalles). Los datos también se pueden transmitir manualmente mediante la sección **Memory (Memoria)**.

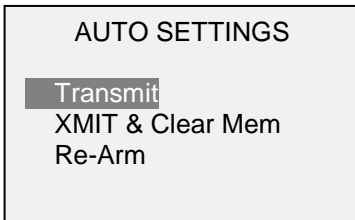
**Nota 1:** si no se produce la condición de parada, la captura de datos se detiene automáticamente cuando la memoria se llena.

**Nota 2:** La captura de datos se puede detener manualmente en cualquier momento presionando la tecla **ZERO**. Aparecerá un mensaje en la parte inferior de la pantalla: «CAPTURE CANCELLED» («CAPTURA CANCELADA»).

La siguiente secuencia de captura de datos no puede producirse hasta que se presione la tecla **ZERO** o hasta que el dinamómetro se vuelva a preparar automáticamente (véase la subsección siguiente para más detalles). Si se inicia otra secuencia de captura de datos antes de que la memoria se borre, dichos puntos de datos se añaden a los datos ya almacenados en la memoria.

**8.6.4 Auto Settings (Ajustes automáticos)**

Las siguientes funciones pueden ejecutarse automáticamente al finalizar la captura de datos:



Función	Descripción
<b>Transmit (Transmitir)</b>	Transmite todos los datos guardados a través de USB o RS-232.
<b>XMIT &amp; Clear Mem (Transmitir y borrar memoria)</b>	Transmite todos los datos guardados a través de USB o RS-232, y borra la memoria.
<b>Re-Arm (Volver a preparar)</b>	Vuelve a preparar el dinamómetro para la siguiente secuencia de captura de datos.

**8.7 First / Second Peak (2PK) (Primer/segundo pico)**

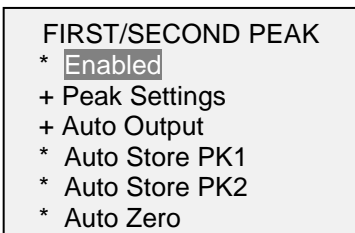
Esta función está diseñada para capturar con precisión el primer y el segundo pico que se puede producir en los ensayos de materiales y otras aplicaciones.

**8.7.1 Configuración**

Tras la detección del segundo pico se pueden ejecutar de forma automática varias funciones:

1. Transmitir la lectura del primer pico y/o...
2. Transmitir la lectura del segundo pico y/o...
3. Guardar el valor del primer pico en la memoria y/o...
4. Guardar el valor del segundo pico en la memoria y/o...
5. Poner a cero las lecturas de pico y/o...
6. Cambiar una patilla de salida

Estas funciones automáticas pueden ayudar a automatizar y agilizar los procesos de ensayo. Si los tonos están habilitados, se escuchará un sonido cuando se ejecuten las funciones de salida, almacenamiento y puesta a cero. Para que la detección del primer / segundo pico esté activa, se debe seleccionar el modo de funcionamiento apropiado. Véase la sección **Modos de funcionamiento** para más detalles. La pantalla cambia del siguiente modo:



Puede seleccionarse cualquier combinación de las funciones anteriores.

Función	Descripción
<b>Enabled (Habilitada)</b>	Si está habilitada, <b>2PK</b> aparece como uno de los modos de funcionamiento. En la pantalla principal, las lecturas de pico harán referencia al primer y al segundo pico (el primer pico en la parte superior, el segundo en la parte inferior). Consulte la sección <b>Pantalla de inicio y controles</b> para más información.
<b>Peak Settings (Ajustes de pico)</b>	Consulte las siguientes subsecciones para más información.
<b>Auto Output (Salida automática)</b>	
<b>Auto Store PK1 (Almacenamiento automático del primer pico)</b>	Almacena automáticamente la lectura del primer pico en la memoria.
<b>Auto Store PK2 (Almacenamiento automático del segundo pico)</b>	Almacena automáticamente la lectura del segundo pico en la memoria.
<b>Auto Zero (Puesta a cero automática)</b>	Automáticamente pone a cero la pantalla después de la transmisión o almacenamiento de datos.

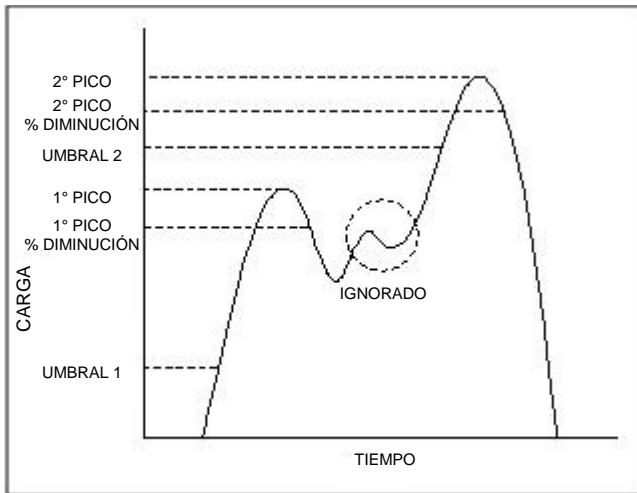
### 9.7.2 Peak Settings (Ajustes de pico)

La pantalla cambia del siguiente modo:

PEAK SETTINGS	
Threshold 1:	5 %
% Drop 1:	10 %
Threshold 2:	5 %
% Drop 2:	10 %
Auto Zero Delay	3 sec.

<b>Threshold 1 (Umbral 1)</b>	Establece el porcentaje del fondo de escala al que se activa la función de detección del primer/segundo pico. Dicho umbral se proporciona para ignorar los picos que pueden producirse durante la carga y descarga de la muestra. Ajustes disponibles: <i>1%-90%, con incrementos del 1% entre el 1% y el 5%, y con incrementos del 5% entre el 5% y el 90%.</i>
<b>% Drop 1 (Porcentaje de disminución 1)</b>	Identifica el primer pico mediante la detección de una disminución porcentual determinada respecto al pico. Ajustes disponibles: <i>5-95%, en incrementos del 5%.</i>
<b>Threshold 2 (Umbral 2)</b>	Igual que el Umbral 1, pero se refiere a un incremento porcentual por encima del primer pico.
<b>% Drop 2 (Porcentaje de disminución 2)</b>	Igual que el Porcentaje de disminución 1, pero para el segundo pico.
<b>Auto Zero Delay (Retardo de la puesta a cero automática)</b>	Ajusta el retardo antes de la puesta a cero de las lecturas de picos. Ajustes disponibles: <i>1-10 s en incrementos de 1 s, y 10-60 s en incrementos de 5 s.</i>

Los umbrales y porcentajes de disminución se ilustran a continuación:



8.7.3 Auto Output Settings (Ajustes de salida automática)

Desplácese hasta **Auto Output Settings (Ajustes de salida automática)** y presione **ENTER** para seleccionar las salidas automáticas deseadas. Seleccione las salidas RS-232/USB o Mitutoyo y seleccione el primer o el segundo pico y una patilla de salida, si lo desea. La pantalla cambia del siguiente modo:



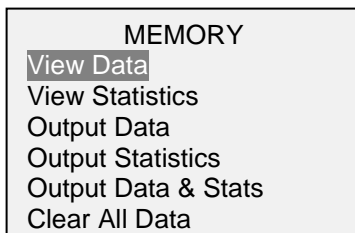
Parámetro	Descripción
<b>RS232/USB Output (Salida RS232/USB)</b>	Salida automática de los picos seleccionados después de la detección del 2º pico.
<b>Mitutoyo Output (Salida Mitutoyo)</b>	Salida automática de los picos seleccionados después de la detección del 2º pico.
<b>First Peak (Primer pico)</b>	Salida automática del primer pico.
<b>Second Peak (Segundo pico)</b>	Salida automática del segundo pico.
<b>Output Pin (Patilla de salida)</b>	Cambiar automáticamente las patillas SP1, SP2 o SP3 (activo bajo). Si no es necesario, seleccione «NONE» («NINGUNA»). Para detener un banco de ensayos Mark-10 ESM301 cuando se termina una secuencia de captura del 1 <sup>er</sup> /2º pico, especifique SP2 si se desplaza en sentido de tracción (hacia arriba) o SP1 si es en sentido de compresión (hacia abajo). <b>Nota:</b> como las mismas patillas también se utilizan para los puntos de ajuste, el banco se detendrá a la condición que ocurra primero.

## 9 MEMORIA DE DATOS Y ESTADÍSTICAS

Los dinamómetros Serie 7 tienen una capacidad de almacenamiento de 5000 puntos de datos. Las lecturas se pueden almacenar, visualizar y enviar a un dispositivo externo. Los puntos de datos pueden eliminarse de forma individual o en conjunto. Las estadísticas se calculan a partir de los datos almacenados en la memoria.

Para habilitar el almacenamiento en la memoria, seleccione la **tecla DATA** del menú, y a continuación desplácese hasta **Memory Storage (Almacenamiento en memoria)** y presione **ENTER**. A continuación, salga del menú. En la pantalla de inicio, aparece el número de registro de datos **0000** debajo de la lectura primaria. Presione **DATA** en cualquier momento para guardar la lectura mostrada. El número de registro se incrementará cada vez que se presione **DATA**. Si se presiona **DATA** cuando la memoria está llena, el mensaje «MEMORY FULL» («MEMORIA LLENA») aparecerá en la parte inferior de la pantalla, emitiéndose un aviso acústico.

Para visualizar, editar y enviar las lecturas y estadísticas almacenadas, seleccione **Memory (Memoria)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



### 9.1 View Data (Visualizar datos)

Pueden visualizarse todos los puntos de datos guardados. Se muestra el número de registro, junto con el valor correspondiente y la unidad de medida establecida actualmente. Cualquier lectura se puede eliminar de forma individual. Para ello, desplácese hasta la lectura deseada y presione **DELETE (ELIMINAR)**. La letra «D» aparece a la izquierda del número de registro, lo que indica que el dinamómetro está en modo **Delete (Eliminar)**, de la siguiente manera:

0001	2.458 lbF
0002	2.224 lbF
0003	2.446 lbF
0004	1.890 lbF
D 0005	2.098 lbF
0006	1.998 lbF
0007	2.042 lbF

Presione **ENTER** para eliminar el valor. Para salir del modo Eliminar, vuelva a presionar **DELETE**. Se puede eliminar de forma individual cualquier número de lecturas, aunque también se pueden eliminar simultáneamente todas las lecturas. Consulte la sección **Borrar todos los datos** para más información.

### 9.2 Statistics (Estadísticas)

Se efectúan cálculos estadísticos a partir de los valores guardados. Los cálculos incluyen el número de lecturas, la mínima, la máxima, la media y la desviación estándar.

### 9.3 Output Data (Enviar datos)

Presione **ENTER** para enviar datos a un dispositivo externo. La pantalla mostrará «SENDING DATA...» («ENVIANDO DATOS...») y, a continuación, «DATA SENT» («DATOS ENVIADOS»). Si ha habido un problema de comunicación, la pantalla mostrará «DATA NOT SENT» («DATOS NO ENVIADOS»). Los datos guardados pueden transmitirse a un programa de recopilación de datos, como MESUR™ gauge. Consulte las respectivas guías del usuario para más detalles.

### 9.4 Output Statistics (Enviar estadísticas)

Presione **ENTER** para enviar estadísticas a un dispositivo externo. La pantalla mostrará «SENDING STATS...» («ENVIANDO ESTADÍSTICAS...») y, a continuación, «STATS SENT» («ESTADÍSTICAS ENVIADAS»). Si ha habido un problema de comunicación, la pantalla mostrará «STATS NOT SENT» («ESTADÍSTICAS NO ENVIADAS»).

### 9.5 Output Data & Stats (Enviar datos y estadísticas)

Presione **ENTER** para enviar datos y estadísticas a un dispositivo externo. La pantalla mostrará «SENDING DATA...» («ENVIANDO DATOS...»), luego «SENDING STATS...» («ENVIANDO ESTADÍSTICAS...») y, a continuación, «DATA SENT» («DATOS ENVIADOS») y «STATS SENT» («ESTADÍSTICAS ENVIADAS»). Si ha habido un problema de comunicación, la pantalla mostrará «DATA NOT SENT» («DATOS NO ENVIADOS») o «STATS NOT SENT» («ESTADÍSTICAS NO ENVIADAS»).

### 9.6 Clear All Data (Borrar todos los datos)

Presione **ENTER** para borrar todos los datos de la memoria. Aparecerá el mensaje de confirmación «CLEAR ALL DATA?» («¿BORRAR TODOS LOS DATOS?»). Seleccione **Yes (Sí)** para borrar todos los datos, o **No** para volver al submenú.

*Método abreviado para borrar todos los datos:* En el menú principal, seleccione **Memory (Memoria)** y presione **DELETE (ELIMINAR)**. Aparecerá el mismo mensaje mostrado anteriormente.

Para el envío de datos o estadísticas, la salida a través de RS-232 o USB debe estar habilitada. El formato de datos es <CR><LF> después de cada valor. Las unidades pueden incluirse o excluirse. Por la salida Mitutoyo pueden enviarse datos, pero no estadísticas. Consulte la sección **Comunicaciones y salidas** para más información.

**Nota:** los datos no se conservan mientras el dinamómetro está apagado. Sin embargo, el dinamómetro está protegido frente a un apagado accidental o automático. Si se apaga manualmente el instrumento, o si se ha alcanzado el límite de tiempo de inactividad para la función **Automatic Shutoff (Apagado automático)**, aparece el siguiente mensaje de advertencia:

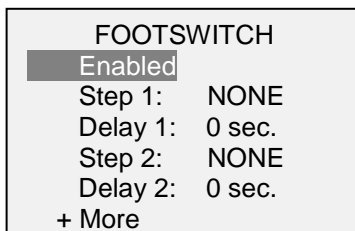


Si no se selecciona ninguna opción, esta pantalla se mostrará de forma indefinida, o hasta que se agote la batería.

## 10 CONMUTADOR DE PEDAL

Esta característica permite que el dinamómetro ejecute hasta tres funciones en secuencia, separadas por un retardo opcional, cuando la entrada del activador externo (patilla 14 del conector I/O) pasa de un nivel alto a un nivel bajo. La entrada del activador externo tiene una resistencia «pull-up» interna. Un método sugerido para la activación de la secuencia del conmutador de pedal sería disponer un relé o un cierre de contacto a tierra.

Para habilitar los ajustes del conmutador de pedal, seleccione **Footswitch (Conmutador de pedal)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:



Seleccione «+ More» («+ Más») para ver más opciones:

FOOTSWITCH 2

Step 3: NONE  
Active Low (NO)  
Active High (NC)

Función	Descripción
<b>Enabled (Habilitada)</b>	Presione <b>ENTER</b> para habilitarla (aparece un asterisco).
<b>Step 1 / 2 / 3 (Paso 1 / 2 / 3)</b>	Establezca el comando deseado. Comandos disponibles: <i>?, ?C, ?PT, ?PC, ?A, Z, CLR, PM, DATA Key</i> y <i>NONE</i> . <i>DATA Key</i> simula que se presiona la tecla <b>DATA</b> . Las explicaciones de los demás comandos se pueden encontrar en la sección <b>Comunicaciones y salidas</b> .
<b>Delay 1 / 2 / 3 (Retardo 1 / 2 / 3)</b>	Ajuste el retardo deseado entre los comandos. Ajustes disponibles: <i>0-5 s en incrementos de 1 s, y 5-60 s en incrementos de 5 s</i> .
<b>Active Low (NO) [Activo bajo (N.A.)]</b>	Contacto normalmente abierto entre la patilla y tierra.
<b>Active High (NC) [Activo alto (N.C.)]</b>	Contacto normalmente cerrado entre la patilla y tierra.

## 11 COEFICIENTE DE ROZAMIENTO

Los dinamómetros Serie 7 pueden determinar los coeficientes de rozamiento (COF) estático y cinético entre dos materiales, mediante las funciones de promedio y captura de pico de tracción. El proceso para determinar del COF exige arrastrar a velocidad constante un bloque de masa conocida (por lo general 200 g) sobre una superficie. La fuerza necesaria para el arrastre se divide entre el peso del bloque. Por ejemplo, una fuerza de 100 gF se divide entre 200 g, lo cual da un COF de 0,5.

Aunque muchas aplicaciones de ensayos de COF requieren un peso de arrastre de 200 g, el dinamómetro permite que el usuario cambie el peso para satisfacer otros requisitos. Para modificar el peso de arrastre, seleccione **COF** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:

COF

Enabled

Sled Weight Unit  
g  
Sled Weight  
200.0

Valores disponibles para el peso de arrastre: *del 10% al 100% de la capacidad del dinamómetro*.

Para las aplicaciones de medición del COF se recomiendan bancos de ensayos motorizados y fijaciones adecuadas. **Productos recomendados:** banco de ensayos ESM301 y fijación G1086 COF.



## 12 UNIDAD PERSONALIZADA

Para aplicaciones especiales puede configurarse una unidad de medida definida por el usuario. Se especifica una unidad base, junto con un multiplicador y un nombre de 5 caracteres. Aplicaciones típicas:

1. Para medir el par producido por la presión sobre una palanca en un conjunto mecánico, configure el multiplicador basándose en la longitud de la palanca, convirtiendo por tanto una unidad como N en Ncm.
2. Para medir la presión producida por una placa de compresión circular sobre una muestra de espuma, configure el multiplicador basándose en la superficie de la placa, convirtiendo por tanto una unidad como lbF en psi.

Para acceder a esta función, seleccione **Custom Unit (Unidad personalizada)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:

CUSTOM UNIT	
Enabled	
Base Unit:	lbF
Unit Name:	UNITx
Multiplier	1.000

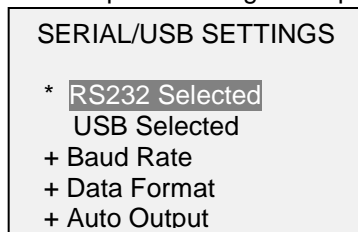
Función	Descripción
<b>Enabled (Habilitada)</b>	Presione <b>ENTER</b> para habilitarla (aparece un asterisco). Después de salir del menú, la unidad personalizada aparece como una de las unidades disponibles.
<b>Base Unit (Unidad base)</b>	Seleccione cualquier unidad estándar disponible.
<b>Unit Name (Nombre de la unidad)</b>	Especifique hasta 5 caracteres alfanuméricos, usando la tecla <b>▶</b> para pasar al siguiente carácter y las teclas <b>▲</b> y <b>▼</b> para desplazarse por los caracteres disponibles. El carácter «_» se refiere a un espacio. <b>Nota:</b> no se permiten nombres de unidad con las mismas abreviaturas que otras unidades estándar. Si se introduce un nombre no permitido, aparecerá un mensaje de advertencia.
<b>Multiplier (Multiplicador)</b>	Seleccione un valor relativo a la unidad base. Valores disponibles: 0,001 – 1000 <b>Nota:</b> el valor más bajo debe corresponder a una resolución de al menos 0,00001. El valor más alto debe corresponder a una lectura máxima mostrada de 500.000.

## 13 COMUNICACIONES Y SALIDAS

La comunicación con los dinamómetros Serie 7 se efectúa a través del puerto micro USB o el puerto serie de 15 patillas ubicados en la parte inferior del instrumento, como se muestra en la imagen de la sección **Alimentación**. La comunicación solo es posible cuando el dinamómetro se encuentra en la pantalla principal de funcionamiento (es decir, no en un menú o una zona de configuración).

### 13.1 Serie / USB

Para configurar la comunicación RS-232 y USB, seleccione **Serial/USB Settings (Ajustes serie / USB)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



Seleccione la entrada RS-232 o USB (la salida siempre está activa tanto para el USB como para el puerto RS-232). Al comunicarse a través de un controlador de banco de ensayos Mark-10, debe seleccionarse RS-232. Al comunicarse desde el dinamómetro directamente con un PC o un colector de datos, se puede seleccionar RS-232 o USB según sea necesario. Presione **DATA** para transmitir puntos de datos individuales o para iniciar una secuencia de salida automática (véase la subsección **Automatic Output (Salida automática)** para más detalles). También puede solicitarse un único punto o datos continuos mediante comandos ASCII desde un dispositivo externo (véase la subsección **Conjunto de comandos** para más detalles).

Los ajustes de comunicación configurados de forma permanente son los siguientes:

**Bits de datos:** 8  
**Bits de parada:** 1  
**Paridad:** Ninguna

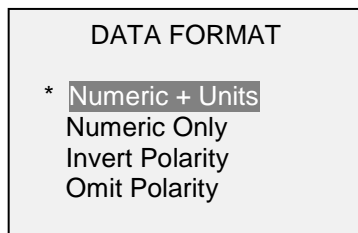
El resto de los ajustes se configuran de la siguiente manera:

#### 13.1.1 Baud Rate (Velocidad de transmisión)

Seleccione la velocidad de transmisión requerida para la aplicación. Debe tener el mismo valor que en el dispositivo receptor. Al comunicarse con un controlador de banco de ensayos Mark-10, la velocidad de transmisión debe fijarse en 9600.

#### 13.1.2 Data Format (Formato de los datos)

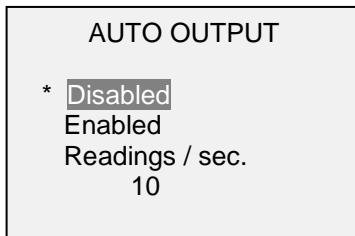
Seleccione el formato deseado de los datos. Aparece la siguiente pantalla:



Selección	Descripción
<b>Numeric + Units (Numérico + unidades)</b>	El formato de salida incluye el valor y la unidad de medida. Los valores de compresión tienen polaridad positiva, mientras que los valores de tracción tienen polaridad negativa.
<b>Numeric Only (Solo numérico)</b>	El formato de salida solo incluye el valor. La polaridad, igual que en el caso anterior.
<b>Invert Polarity (Invertir polaridad)</b>	Los valores de compresión tienen polaridad negativa, mientras que los valores de tracción tienen polaridad positiva. Se puede seleccionar además de la selección Numérico + unidades / Solo numérico.
<b>Omit Polarity (Omitir polaridad)</b>	Ambos sentidos se formatean con polaridad positiva. Se puede seleccionar además de la selección Numérico + unidades / Solo numérico.

### 13.1.3 Automatic Output (Salida automática)

El dinamómetro tiene capacidad para enviar datos de forma continua a través de RS-232 o USB. Para habilitar la salida automática, seleccione **Auto Output (Salida automática)** desde el submenú **Serial/USB Settings (Ajustes serie / USB)**. Aparece la siguiente pantalla:



Seleccione **Enabled (Habilitada)** para activar la salida automática. El número de lecturas por segundo se puede ajustar a 1, 2, 5, 10, 25, 50, 125 ó 250. Al seleccionar la velocidad de salida de datos debe tenerse en cuenta la capacidad del dispositivo receptor.

Después de guardar los ajustes, vuelva a la pantalla de inicio. Aparece el siguiente icono en la esquina inferior izquierda de la pantalla: **▶▶▶▶**. Esto indica que la salida automática de datos está preparada. La salida automática de datos puede iniciarse presionando **DATA** o enviando el comando ASCII correspondiente desde un dispositivo externo (véase la subsección **Conjunto de comandos** para más detalles). El icono se volverá animado, lo que indica que se está produciendo la salida automática. Vuelva a presionar **DATA** para finalizar la transmisión de datos.

### 13.2 Ajustes de Mitutoyo BCD

Esta salida es útil para la conexión a colectores de datos, impresoras, multiplexores o cualquier otro dispositivo capaz de aceptar datos de Mitutoyo BCD. Pueden transmitirse puntos de datos individuales presionando **DATA** o solicitándolo desde el dispositivo de comunicación Mitutoyo (si está disponible). Para habilitar la salida de Mitutoyo, seleccione el formato deseado, con o sin polaridad. Aparece la siguiente pantalla:



### 13.3 Salida analógica

Esta salida se puede utilizar para registradores de gráficos, osciloscopios, sistemas de adquisición de datos o cualquier otro dispositivo compatible con entradas analógicas. La salida produce  $\pm 1$  V a fondo de escala del instrumento. La polaridad de la señal es positiva para compresión y negativa para tracción.

### 13.4 Funciones de la tecla DATA

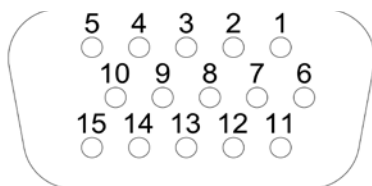
La tecla **DATA** se puede configurar para realizar varias funciones. Para configurar la tecla **DATA**, seleccione **DATA Key (Tecla DATA)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:



Selección	Función al presionar DATA
<b>RS232/USB Output (Salida RS232/USB)</b>	Envía datos a través de los puertos serie y USB
<b>Mitutoyo Output (Salida Mitutoyo)</b>	Envía datos a través de Mitutoyo (Digimatic)
<b>Memory Storage (Almacenamiento en memoria)</b>	Almacena una lectura en la memoria (consulte la sección <b>Memory (Memoria)</b> para más detalles)
<b>Auto Zero (Puesta a cero automática)</b>	Pone automáticamente a cero la lectura, como si se hubiera presionado la tecla <b>ZERO</b> , después de que la lectura se envíe o se almacene en la memoria.
<b>Auto Zero Delay (Retardo de la puesta a cero automática)</b>	El retardo de la puesta a cero automática, en segundos: 1-10 segundos en incrementos de 1 segundo y 10-60 segundos en incrementos de 5 segundos.

Puede seleccionarse cualquier combinación de las funciones anteriores.

### 13.5 Diagrama de patillas del conector I/O (DB-9HD-15 hembra)



Nº de patilla	Descripción	Entrada / Salida
1	Señal de tierra	---
2 *	Sobrecarga de tracción *	Salida *
3	RS-232 recepción	Entrada
4	RS-232 transmisión	Salida
5	+12 VCC	Salida
6	Salida analógica	Salida
7 *	Sobrecarga de compresión *	Salida *
8	Reloj Mitutoyo o bit de salida 2 (mutuamente excluyentes)	Salida
9	Datos Mitutoyo o bit de salida 0 (mutuamente excluyentes)	Salida
10	Solicitud Mitutoyo o bit de entrada 3 (mutuamente excluyentes)	Entrada
11 **	Punto de ajuste patilla 1 (SP1)**	Salida **
12 **	Punto de ajuste patilla 2 (SP2)**	Salida **
13 **	Punto de ajuste patilla 3 (SP3)**	Salida **
14	Activador externo	Entrada
15 *	Mitutoyo listo o bit de salida 1 (mutuamente excluyentes) *	Salida *

\* Tensión máxima: 40 V.

\*\* Las asignaciones de salida dependen de varios factores que se describen en la tabla siguiente. Las funciones de salida siempre hacen referencia a la lectura primaria de la pantalla, sea cual sea el modo actual.

Fuerza	Patilla 11 (SP1)	Patilla 12 (SP2)	Patilla 13 (SP3)
<b>Los puntos de ajuste superior e inferior son de compresión</b>			
Mayor o igual al punto de ajuste superior	On	Off	Off
Entre los puntos de ajuste superior e inferior	Off	Off	On
Menor o igual que el punto de ajuste inferior	Off	On	Off
<b>Los puntos de ajuste superior e inferior son de tracción</b>			
Mayor o igual al punto de ajuste superior	Off	On	Off
Entre los puntos de ajuste superior e inferior	Off	Off	On
Menor o igual que el punto de ajuste inferior	On	Off	Off
<b>El punto de ajuste superior es de compresión, el inferior es de tracción</b>			
Mayor o igual al punto de ajuste superior, en compresión	Off	On	Off
Entre los puntos de ajuste superior e inferior	Off	Off	On
Mayor o igual al punto de ajuste inferior, en tracción	On	Off	Off

El punto de ajuste superior es de tracción, el inferior es de compresión			
Mayor o igual al punto de ajuste superior, en tracción	Off	On	Off
Entre los puntos de ajuste superior e inferior	Off	Off	On
Mayor o igual al punto de ajuste inferior, en compresión	On	Off	Off

### 13.6 Conjunto de comandos / Lenguaje 2 de control del dinamómetro (GCL2)

Los dinamómetros Serie 7 pueden controlarse mediante un dispositivo externo a través de los canales RS-232 o USB. A continuación se facilita una lista de los comandos admitidos y sus explicaciones. Todos los comandos deben terminar con un carácter de retorno de carro o con una combinación de retorno de carro / salto de línea. Las respuestas del dinamómetro siempre terminan con un retorno de carro / salto de línea.

#### Solicitar lecturas

?	Solicitar la lectura mostrada (en función del modo de funcionamiento)
?C	Solicitar la lectura actual (en tiempo real)
?PT	Solicitar la lectura del pico de tracción (se corresponde con el COF estático)
?PC	Solicitar la lectura del pico de compresión
?ET	Solicitar la lectura obtenida durante el modo de activador externo
?A	Solicitar la lectura media obtenida durante el modo de promedio (se corresponde con el COF cinético)
?P1	Solicitar la lectura del 1 <sup>er</sup> pico

#### Unidades

LB	Cambiar las unidades a libra-fuerza
OZ	Cambiar las unidades a onza-fuerza
KG	Cambiar las unidades a kilogramo-fuerza
G	Cambiar las unidades a gramo-fuerza
N	Cambiar las unidades a Newton
MN	Cambiar las unidades a milinewton
KN	Cambiar las unidades a kilonewton
COF	Cambiar las unidades a coeficiente de rozamiento
CU	Cambiar a la unidad de medida definida por el usuario
COFE	Habilitar la unidad del coeficiente de rozamiento
COFD	Inhabilitar la unidad del coeficiente de rozamiento
CUE	Habilitar la unidad de medida definida por el usuario
CUD	Inhabilitar la unidad de medida definida por el usuario

#### Funciones básicas

CUR	Modo actual (modo en tiempo real) para la lectura primaria
PT	Modo de pico de tracción para la lectura primaria
PC	Modo de pico de compresión para la lectura primaria
CLR	Borrar picos
Z	Poner a cero la pantalla y ejecutar la función CLR

#### Filtros

FLTPn	Filtro digital para lecturas mostradas
FLTCn	Filtro digital para lecturas actuales n = 0-10, filtro = 2 <sup>n</sup> , por ejemplo: n = 0 = ningún filtro, n = 10 = 1024 muestras promediadas

#### Memoria y estadísticas

MEM	Transmitir todas las lecturas almacenadas
STA	Transmitir estadísticas

#### Puntos de ajuste

SPHD	Inhabilitar punto de ajuste alto
SPLD	Inhabilitar punto de ajuste bajo
SPHn	Punto de ajuste alto. n = valor (+ para compresión, - para tracción)
SPLn	Punto de ajuste bajo. n = valor (+ para compresión, - para tracción)

**Nota:** el valor del punto de ajuste alto debe ser mayor que el valor del punto de ajuste bajo si ambos valores tienen la misma polaridad.

#### Comunicación mediante USB/RS-232

FULL	Transmisión USB/RS-232 con unidades
NUM	Transmisión USB/RS-232 sin unidades (solo valores numéricos)

AOUTn	Transmisión automática n veces por segundo n = 1, 2, 5, 10, 25, 50, 125, 250. 0 = inhabilitada <b>Nota:</b> n = 1 = 50 veces por segundo. La razón es por compatibilidad con dinamómetros más antiguos.
IPOLn	Invertir la polaridad de la salida. n = 1 = invertir la polaridad. n = 0 = normal (predeterminada) <b>Nota:</b> la polaridad normal es positiva para compresión y negativa para tracción.
OPOLn	Omitir la polaridad de la salida. n = 1 = omitir la polaridad. n = 0 = incluir la polaridad (predeterminada) <b>Nota:</b> el signo «+» siempre se omite. Se envía un signo «-» cuando la polaridad está habilitada.

**Comunicación Mitutoyo**

MIT	Habilitar salida Mitutoyo
MITD	Inhabilitar salida Mitutoyo
POL	Salida Mitutoyo con polaridad (+ para compresión, - para tracción)
NPOL	Salida Mitutoyo sin polaridad (valor absoluto)
PM	Imprimir / enviar datos a un dispositivo compatible con Mitutoyo

**Promedio**

A	Habilitar el modo de promedio
AD	Inhabilitar el modo de promedio
AM	Seleccionar el modo de promedio (si está habilitado) para la lectura primaria
TRFn	Fuerza de activación. n = valor (+ para compresión, - para tracción)
DELn	Retardo inicial. n = 0,1-300 segundos
ATn	Tiempo de promedio. n = 0,1-300 segundos

**Activador externo**

ETH	Habilitar el modo de activador externo de nivel alto
ETL	Habilitar el modo de activador externo de nivel bajo
ETHL	Habilitar la lectura capturada en una transición de alto a bajo
ETLH	Habilitar la lectura capturada en una transición de bajo a alto
ETD	Inhabilitar el modo de activador externo

**Bits de entrada / salida**

Sn	Ajustar bit de salida (drenaje abierto, puesta a tierra). n = 0, 1, 2
Cn	Borrar bit de salida. n = 0, 1, 2
Rn	Leer el estado actual del bit de salida o el nivel de la patilla de entrada. n = 0, 1, 2, 3

**Información del producto**

RN	Leer el nombre del producto
RM	Leer el número de modelo
RV	Leer el número de versión del firmware
RS	Leer el número de serie

**Otros comandos**

AOFFn	Apagado automático. n = 0-30 minutos. 0 = apagado automático inhabilitado
SAVE	Guardar los ajustes actuales en la memoria no volátil
LIST	Enumerar los ajustes y el estado actual

Ejemplo de salida LIST:

V1.00;LBF;CUR;FLTC8;FLTP1;AOUT00;AOFF5;FULL;IPOL0;OPOL0;MIT;POL;B0

Todos los campos se separan mediante punto y coma. El primer campo muestra la versión del firmware, y el último campo muestra la carga de la batería (B0 = carga completa, B3 = potencia mínima). El resto de los campos muestra el estado de los ajustes y las funciones usando las mismas abreviaturas que los comandos para ajustarlas.

Los errores detectados se notifican mediante los siguientes códigos de error:

- \*10 Comando ilegal
- \*11 No aplicable
- \*21 Especificador no válido
- \*22 Valor demasiado grande

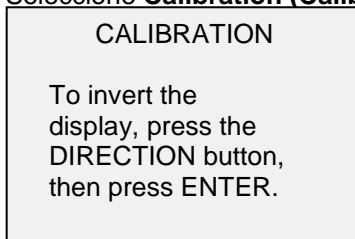
## 14 CALIBRACIÓN

### 14.1 Configuración física inicial

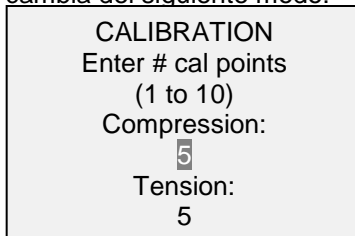
El dinamómetro debería montarse verticalmente en un banco de ensayos o fijación lo suficientemente resistente como para soportar una carga igual a la capacidad total del instrumento. Deberían emplearse pesos muertos certificados o células de carga maestras, junto con los soportes y fijaciones de montaje adecuadas. Se debe tener precaución al manejar dichos equipos.

### 14.2 Procedimiento de calibración

1. Seleccione **Calibration (Calibración)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:



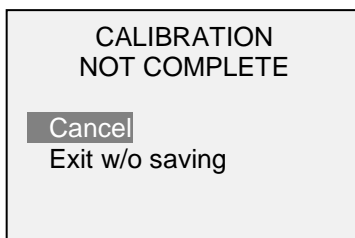
2. Presione **DIRECTION** para invertir la pantalla, si se desea. Presione **ENTER** para continuar. La pantalla cambia del siguiente modo:



El dinamómetro puede calibrarse hasta en 10 puntos en cada sentido. Introduzca el número de puntos de calibración para cada sentido (compresión y tracción). Debe seleccionar al menos un punto para cada sentido.

**Nota:** Para lograr la especificación de precisión del  $\pm 0,1\%$ , se recomienda calibrar el dinamómetro al menos en 5 incrementos uniformes, tanto en el sentido de tracción como en el de compresión. Por ejemplo, un dinamómetro con una capacidad de 10 lbf debería calibrarse con cargas de 2, 4, 6, 8 y 10 lb en cada dirección.

3. Para salir del menú **Calibration** en cualquier momento, presione **ESCAPE**. La pantalla cambia del siguiente modo:



Seleccionando «Cancel» («Cancelar») regresará a la configuración de la calibración. Seleccionando «Exit w/o saving» («Salir sin guardar») volverá al menú sin guardar los cambios.

- Después de introducir el número de puntos de calibración, presione **ENTER**. La pantalla cambia del siguiente modo:

CALIBRATION  
OFFSET

Place force gauge horizontally, then press ZERO.

- Coloque el dinamómetro en posición horizontal sobre una superficie nivelada y libre de vibraciones, y presione **ZERO**. El dinamómetro calculará las desviaciones internas, y aparecerá la siguiente pantalla:

CALIBRATION  
OFFSET

Please wait...

CALIBRATION  
OFFSET

Sensor passed  
Analog passed

CALIBRATION  
OFFSET

Sensor failed  
Analog failed

Si ha fallado:

- Aparece la siguiente pantalla después de calcularse las desviaciones:

CALIBRATION  
COMPRESSION

Attach necessary weight fixtures, then press ENTER.

Conecte las fijaciones de peso (soportes, ganchos, etc.) que sean necesarias. No coloque todavía ningún peso ni aplique ninguna carga de calibración. Presione **ENTER**.

- La pantalla cambia del siguiente modo:

CALIBRATION  
COMPRESSION

Optionally exercise sensor, then press ENTER.



Opcionalmente, puede accionar el eje de la célula de carga varias veces (a fondo de escala, si es posible), y después presione **ENTER**.

8. La pantalla cambia del siguiente modo:

```

CALIBRATION
COMPRESSION
Gain adjust
Apply full scale load
10.000 lbF +/-20%,
then press ENTER.
  
```

Aplique un peso igual al fondo de escala del instrumento, y a continuación presione **ENTER**.

9. Después de mostrar «Please wait...» («Espere...») aparece la siguiente pantalla:

```

CALIBRATION
COMPRESSION

Ensure no load,
then press ZERO.
  
```

Retire la carga aplicada en el paso 8, deje las fijaciones en su sitio y presione **ZERO**.

10. La pantalla cambia del siguiente modo:

```

CALIBRATION
COMPRESSION
Apply load
1 OF 5
Enter load:
2.000 lbF
Press ENTER.
  
```

Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para ajustar el valor de la carga según sea necesario. Los valores de carga tienen incrementos uniformes de forma predeterminada, como indica el número de puntos de datos introducido anteriormente (se recomienda el uso de incrementos uniformes para obtener mejores resultados). Por ejemplo, si se está calibrando un dinamómetro de 50 lbF de capacidad, y se han seleccionado 5 puntos de datos, los valores de carga tendrán los valores predeterminados de 10, 20, 30, 40 y 50 lb. Aplique la carga de calibración. A continuación, presione **ENTER**.

Repita el paso anterior para el número de puntos de datos seleccionados.

11. Después de completar todos los puntos de calibración de compresión, aparece la siguiente pantalla:

```

CALIBRATION
COMPRESSION COMPLETE
Reverse direction
for tension.
Attach necessary
weight fixtures,
then press ENTER.
  
```

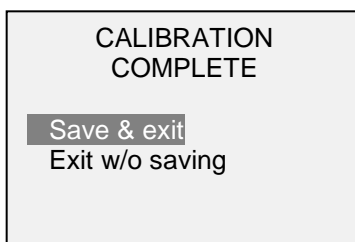
Presione **ENTER**.

12. La pantalla cambia del siguiente modo:



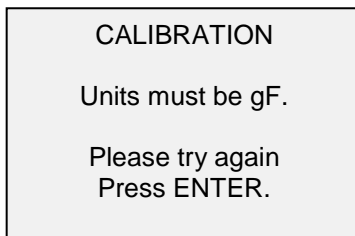
Invierta la orientación del eje de la célula de carga girando el dinamómetro 180°. Presione **DIRECTION** para invertir la pantalla. A continuación, conecte las fijaciones de peso. En las siguientes pantallas se avanza por el mismo procedimiento que en el sentido de compresión. Proceda de la misma manera.

13. Al terminar la calibración de tracción, aparece la siguiente pantalla:

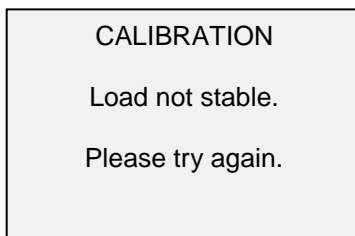


Para guardar la información de la calibración, seleccione «Save & exit» («Guardar y salir»). Para salir sin guardar los datos, seleccione «Exit without saving» («Salir sin guardar»).

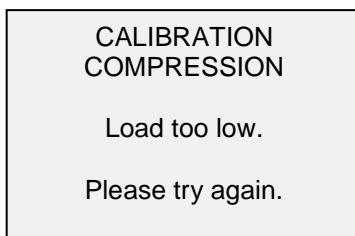
14. Cualquier error que se produzca viene indicado por las siguientes pantallas:



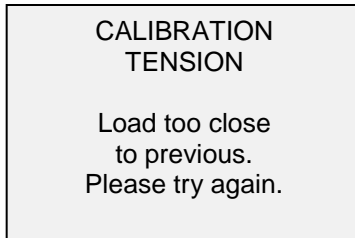
Se muestra al inicio de la calibración si se selecciona una unidad no permitida.



Asegúrese de que la carga no se está moviendo, oscilando o vibrando de alguna manera. Vuelva a intentarlo.



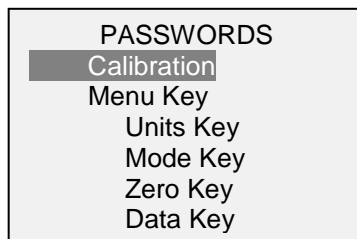
El peso de calibración no coincide con el valor ajustado.



El punto de calibración introducido está demasiado cerca del punto anterior.

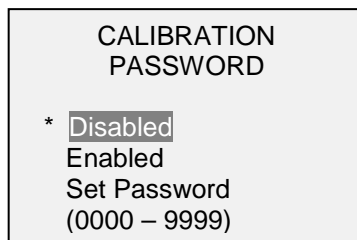
## 15 CONTRASEÑAS

Se pueden establecer dos contraseñas independientes para controlar el acceso a la sección de calibración y al menú y otras teclas. Para acceder a la pantalla de configuración de contraseñas, seleccione **Passwords (Contraseñas)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:



### 15.1 Contraseña de calibración

Seleccione **Calibration (Calibración)** en el submenú. La pantalla cambia del siguiente modo:



Para establecer la contraseña, seleccione **Enabled (Habilitada)** y, a continuación, **Set Password (Establecer contraseña)**. Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para incrementar y disminuir el valor, de 0 a 9999. Cuando haya seleccionado el valor deseado, presione **ENTER** y, a continuación, **ESC** para salir del submenú.

### 15.2 Contraseña de la tecla MENU

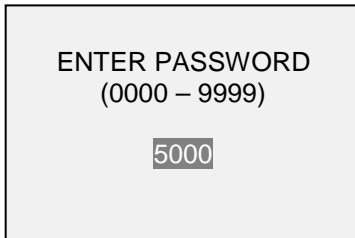
Si está habilitada, cada vez que se selecciona la tecla **MENU**, debe introducirse una contraseña. Seleccione **Menu Key (Tecla MENU)** en el submenú. Siga el mismo procedimiento descrito anteriormente.

### 15.3 Bloqueo de otras teclas

Otras teclas se pueden bloquear de forma individual. Seleccione cualquier combinación de teclas (**UNITS**, **MODE**, **ZERO**, **DATA**) presionando **ENTER** en el submenú **Passwords (Contraseñas)**. Al pulsar una tecla bloqueada aparecerá el mensaje «KEY PROTECTED» («TECLA PROTEGIDA») y se volverá a la pantalla anterior.

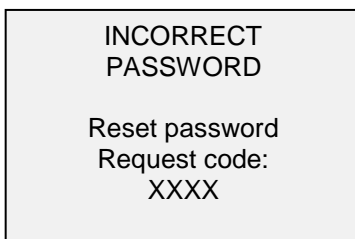
### 15.4 Solicitudes de contraseña

Si se han habilitado las contraseñas, aparecerá la siguiente pantalla cuando se presiona la tecla **MENU** o se accede a la sección **Calibration (Calibración)**:



Use las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para seleccionar la contraseña correcta, y a continuación presione **ENTER** para continuar.

Si se introduce una contraseña incorrecta, aparece la siguiente pantalla:



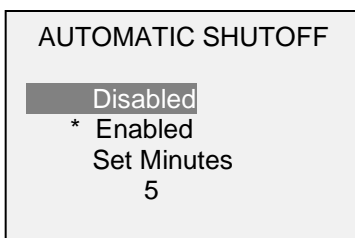
Para volver a introducir la contraseña, presione **ESC** para salir a la pantalla de inicio. A continuación, acceda a la función deseada e introduzca de nuevo la contraseña cuando se le solicite.

Si ha perdido la contraseña, se puede restablecer. Presione **ENTER** para generar un *código de solicitud*. El *código de solicitud* debe entregarse a Mark-10 o a un distribuidor, que a su vez facilitará el correspondiente *código de autorización*. Introduzca el *código de activación* para inhabilitar la contraseña.

## 16 OTROS AJUSTES

### 16.1 Automatic Shutoff (Apagado automático)

Cuando funciona con batería, el dinamómetro se puede configurar para que se apague automáticamente después de un período de inactividad. La inactividad se define como la ausencia de pulsaciones de teclas o cambios de carga de 100 recuentos o menos. Para acceder a estos ajustes, seleccione **Automatic Shutoff (Apagado automático)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:



Selección	Descripción
<b>Disabled (Inhabilitado)</b>	Inhabilitar el apagado automático.
<b>Enabled (Habilitado)</b>	Habilitar el apagado automático.
<b>Set Minutes (Ajustar minutos)</b>	Tiempo de inactividad. Ajustes disponibles: 5-30, en incrementos de 5 minutos.

**Nota:** si el adaptador de CA está conectado, el dinamómetro pasará por alto estos ajustes y seguirá encendido hasta que se presione la tecla **POWER**.

### 16.2 Backlight (Iluminación de la pantalla)

Aunque la iluminación de la pantalla se puede encender y apagar en cualquier momento presionando la tecla **BACKLIGHT**, hay varios ajustes iniciales disponibles (aplicables al encender el dinamómetro). Para acceder a estos ajustes, seleccione **Backlight (Iluminación de la pantalla)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:



Selección	Descripción
<b>Off (Apagada)</b>	La iluminación de la pantalla se apaga al encender el dinamómetro.
<b>On (Encendida)</b>	La iluminación de la pantalla se enciende al encender el dinamómetro.
<b>Auto (Automática)</b>	La iluminación de la pantalla se enciende al encender el dinamómetro, pero se apagará después de un periodo de inactividad (como se define en la subsección <b>Automatic Shutoff (Apagado automático)</b> ). La iluminación de la pantalla se encenderá de nuevo cuando se reanude la actividad. La duración del tiempo de inactividad se programa en minutos, a través del parámetro <b>Set minutos (Ajustar minutos)</b> . Ajustes disponibles: 1-10, en incrementos de 1 minuto.

**Nota:** si el adaptador de CA está conectado, el dinamómetro pasará por alto estos ajustes y mantendrá encendida la iluminación de la pantalla, salvo que se presione la tecla **BACKLIGHT**. Seleccionando el ajuste **On** u **Off** en el menú **Backlight (Iluminación de la pantalla)**, se encenderá o apagará la iluminación de la pantalla como si se hubiera pulsado el botón Backlight.

### 16.3 LCD Contrast (Contraste del LCD)

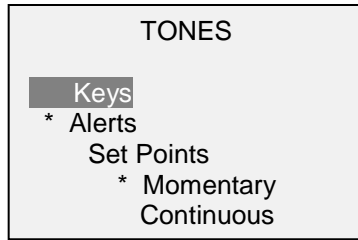
Puede ajustarse el contraste de la pantalla. Seleccione **LCD Contrast (Contraste del LCD)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



Presione **ENTER** para modificar el contraste. Seleccione un valor de 0 a 25, siendo 25 el de mayor contraste.

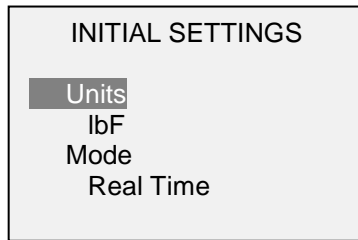
### 16.4 Tones (Tonos)

Se pueden habilitar tonos audibles para todas las teclas y alertas, como sobrecarga, valor del punto de ajuste alcanzado, etc. La alerta de punto de ajuste puede configurarse como tono momentáneo o continuo (hasta que la carga alcance un valor entre los puntos de ajuste). Para configurar las funciones en las que se aplican los tonos audibles, seleccione **Tones (Tonos)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



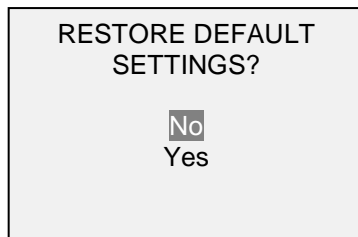
### 16.5 Initial settings (Ajustes iniciales)

Esta sección se utiliza para configurar los ajustes iniciales al encender el dinamómetro. Pueden configurarse las unidades iniciales de medida y el modo de medición de la lectura primaria. Para acceder a estos ajustes, seleccione **Initial settings (Ajustes iniciales)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



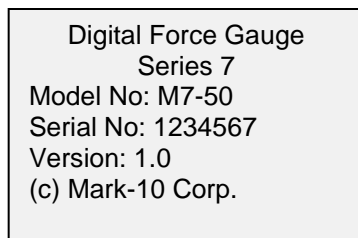
### 16.6 Restore Default Settings (Restaurar ajustes predeterminados)

Los ajustes predeterminados de fábrica pueden restaurarse seleccionando **Restore Defaults (Restaurar valores predeterminados)** en el menú. Los ajustes se pueden encontrar en la sección **Especificaciones**. Aparece la siguiente pantalla:



### 16.7 Pantalla de información / bienvenida

La siguiente pantalla se muestra durante el encendido y se puede acceder a la misma en cualquier momento seleccionando **Information (Información)** en el menú:



## 17 ESPECIFICACIONES

### 17.1 Aspectos generales

<b>Precisión:</b>	±0,1% del fondo de escala
<b>Frecuencia de muestreo de datos:</b>	14.000 Hz
<b>Alimentación:</b>	CA o batería recargable. Aparece un indicador cuando el nivel de la batería es bajo, y el dinamómetro se apaga automáticamente cuando la carga alcanza un valor crítico.
<b>Duración de la batería:</b>	<b>Con iluminación de la pantalla:</b> hasta 7 horas de uso continuo <b>Sin iluminación de la pantalla:</b> hasta 24 horas de uso continuo
<b>Unidades de medida:</b>	lbF, ozF, gF, kgF, N, kN, mN, COF (dependiendo del modelo)
<b>Salidas:</b>	<b>USB / RS-232:</b> Totalmente configurables hasta 115.200 baudios. Incluye GCL2 (Lenguaje 2 de control del dinamómetro) para un control informático completo. <b>Mitutoyo (Digimatic):</b> BCD serie adecuado para todos los dispositivos compatibles con SPC Mitutoyo. <b>Analógicas:</b> ±1 VCC, ±0,25% del fondo de escala en capacidad <b>Fines generales:</b> Tres salidas de drenaje abierto, una entrada <b>Puntos de ajuste:</b> tres líneas de drenaje abierto
<b>Sobrecarga segura:</b>	150% del fondo de escala (en la pantalla aparece «OVER» con valores del 110% o superiores)
<b>Peso (solo el dinamómetro):</b>	<b>M7-012 – M7-100:</b> 1,0 lb [0,45 kg] <b>M7-200 – M7-500:</b> 1,2 lb [0,54 kg]
<b>Accesorios incluidos:</b>	Estuche de transporte, cincel, cono, ranura en V, gancho, arandela plana, varilla de prolongación, adaptador de rosca (M5-1000 solamente), adaptador de CA, batería, cable USB, CD de recursos (controlador USB, software MESUR Lite, software DEMO MESURgauge y guía del usuario), certificado de calibración con datos (comprobable en el NIST)
<b>Requisitos ambientales:</b>	40-100 °F (4,4-37,8 °C), máx. 96% de humedad, sin condensación
<b>Garantía:</b>	3 años (véase la declaración individual para más detalles)

## 17.2 Ajustes predeterminados de fábrica

Parámetro	Ajuste
Puntos de ajuste	
Superior	Inhabilitado (predeterminado al 80% del fondo de escala, compresión, cuando está habilitado)
Inferior	Inhabilitado (predeterminado al 40% del fondo de escala, compresión, cuando está habilitado)
Filtros	
Actual	16
Mostrada	2048
Modo de promedio	Inhabilitado
Retardo inicial	0
Fuerza de activación	10% del fondo de escala
Tiempo de promedio (s)	5,0
Ajustes de salida automática	Todos inhabilitados
Retardo de la puesta a cero automática	5 s
Activador externo	Inhabilitado
Ajustes de salida automática	Todos inhabilitados
Retardo de la puesta a cero automática	5 s
Funciones de la tecla DATA	
Salida RS-232/USB	Habilitada
Salida Mitutoyo	Inhabilitada
Almacenamiento en memoria	Habilitado
Puesta a cero automática	Inhabilitada
Retardo de la puesta a cero automática	5 s
Serie / USB	
Salida RS-232 seleccionada	Habilitada
Salida USB seleccionada	Inhabilitada
Velocidad de transmisión	9.600
Formato de los datos	Númérico + unidades
Salida automática	Inhabilitada
Salidas por s	125
Salida Mitutoyo BCD	Inhabilitada
Detección de rotura	Inhabilitada
Umbral	10% del fondo de escala
% de disminución	50% del pico
Retardo de la puesta a cero automática	5 s
Ajustes de salida automática	Todos inhabilitados
Almacenamiento automático	Inhabilitado
Puesta a cero automática	Inhabilitada
Primer/segundo pico	Inhabilitado
Umbrales	10%
% disminución	50%
Retardo de la puesta a cero automática	5 s
Ajustes de salida automática	Todos inhabilitados
Almacenamiento automático de picos	Inhabilitado
Captura de datos	Inhabilitada
Período	00:00:01:00000
Condición de inicio	Fuerza de inicio del 10% del fondo de escala
Condición de parada	Fuerza de parada del 20% del fondo de escala
Ajustes automáticos	Todos inhabilitados
Conmutador de pedal	Inhabilitado
Pasos 1 / 2 / 3	Ninguno
Retardos 1 / 2 / 3	0 s
COF	Inhabilitado
Peso de arrastre	20% del fondo de escala
Unidad personalizada	Inhabilitada
Unidad base	lbF
Multiplicador	1
Tonos	



Teclas	Habilitados
Alertas	Habilitados
Puntos de ajuste	Momentáneos
Apagado automático	Habilitado
Ajustar minutos	5
Iluminación de la pantalla	Automática
Ajustar minutos	1
Ajustes iniciales	
Unidades	lbF
Modo	Tiempo real
Contraseñas	Todas inhabilitadas

### 17.3 Capacidad x Resolución

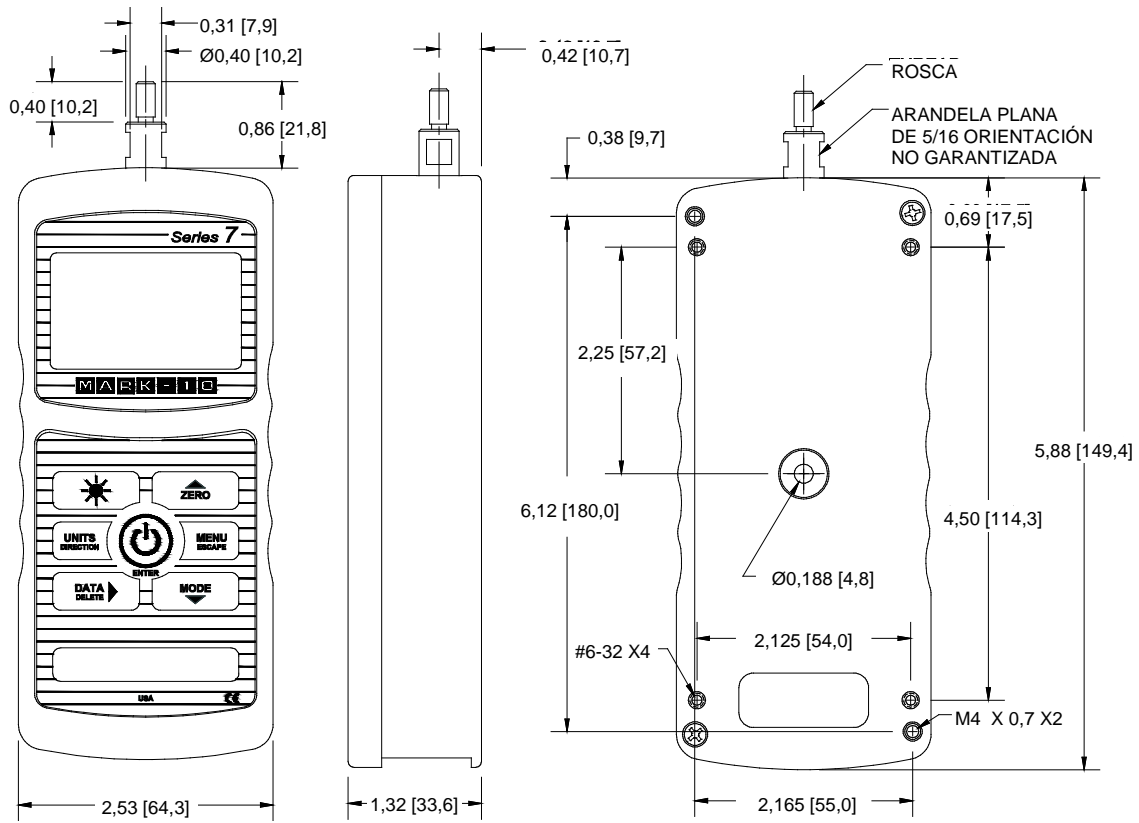
Modelo	lbF	ozF	kgF	gF	N	kN	mN
<b>M7-012</b>	0,12 x 0,00002	2 x 0,0005	-	50 x 0,01	0,5 x 0,0001	-	500 x 0,1
<b>M7-025</b>	0,25 x 0,00005	4 x 0,001	-	100 x 0,02	1 x 0,0002	-	1000 x 0,2
<b>M7-05</b>	0,5 x 0,0001	8 x 0,002	-	250 x 0,05	2,5 x 0,0005	-	2500 x 0,5
<b>M7-2</b>	2 x 0,0005	32 x 0,01	1 x 0,0002	1000 x 0,2	10 x 0,002	-	-
<b>M7-5</b>	5 x 0,001	80 x 0,02	2,5 x 0,0005	2500 x 0,5	25 x 0,005	-	-
<b>M7-10</b>	10 x 0,002	160 x 0,05	5 x 0,001	5000 x 1	50 x 0,01	-	-
<b>M7-20</b>	20 x 0,005	320 x 0,1	10 x 0,002	10000 x 2	100 x 0,02	-	-
<b>M7-50</b>	50 x 0,01	800 x 0,2	25 x 0,005	25000 x 5	250 x 0,05	-	-
<b>M7-100</b>	100 x 0,02	1600 x 0,5	50 x 0,01	50000 x 10	500 x 0,1	-	-
<b>M7-200</b>	200 x 0,05	3200 x 1	100 x 0,02	-	1000 x 0,2	1 x 0,0002	-
<b>M7-500</b>	500 x 0,1	8000 x 2	250 x 0,05	-	2500 x 0,5	2,5 x 0,0005	-

El COF y las unidades definidas por el usuario se excluyen de la tabla anterior.

### 17.4 Deflexión de la célula de carga

Modelo	Deflexión (en [mm])
<b>M7-012</b>	0,005 [0,13]
<b>M7-025 – M7-500</b>	0,010 [0,25]

**17.5 Dimensiones**  
PULGADAS [mm]



	Rosca	Arandela plana
M7-012 – M7-100	#10-32M UNF	5/16 [7,94]
M7-200 – M7-500	5/16-18M UNC	5/16 [7,94]





*Mark-10 Corporación es una empresa innovadora en el campo de la medición de fuerzas y pares desde 1979. Nos esforzamos por alcanzar la plena satisfacción del cliente a través de la excelencia en el diseño de los productos, la fabricación y la asistencia al cliente.*

*Además de nuestra línea estándar de productos, podemos ofrecer modificaciones y diseños personalizados para aplicaciones de fabricantes de equipos originales. Nuestro equipo de ingeniería estará encantado de satisfacer cualquier requisito especial. No dude en ponerse en contacto con nosotros para recibir más información o para comunicarnos sugerencias de mejora.*



*Force and torque measurement engineered better*

**Mark-10 Corporation**

11 Dixon Avenue

Copiapue, NY 11726 USA

Tel: 631-842-9200

Fax: 631-842-9201

Internet: [www.mark-10.com](http://www.mark-10.com)

E-mail: [info@mark-10.com](mailto:info@mark-10.com)