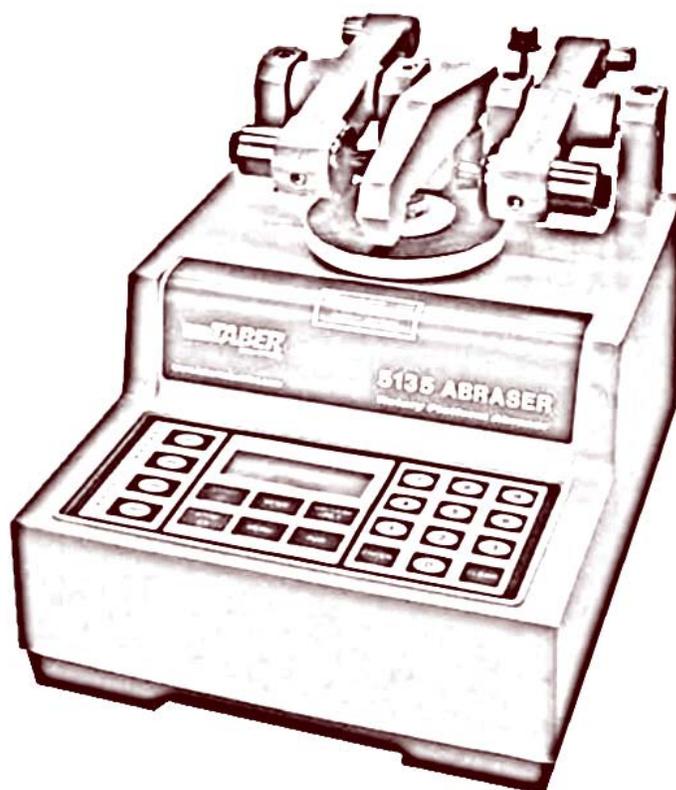




i n s t r u m e n t s

# Abrasímetro Taber®

*Modelo 5135 / 5155*



NEURTEK SA SE RESERVA EL DERECHO DE MODIFICACION SIN PREVIO AVISO

## Instrucciones de Funcionamiento

**NEURTEK**

Políg.Ind.Azitain, Parcela 3 A   ✉ Apdo. 399

20600 EIBAR SPAIN

☎ 902 42 00 82

☎ 902 42 00 83 (SAT)

FAX 943 82 01 57

**Email:** comercial@neurtek.es

sat@neurtek.es

**Web:** www.neurtek.com

## GARANTÍA

Cualquier producto o repuesto, en condiciones de uso normales, que muestre un defecto de calidad o de material en el periodo de 1 año después de la fecha de suministro y que a su vez sea determinado por una inspección de Taber® Industries, se reparará o sustituirá sin cargo. Todas las reclamaciones tienen que ser enviadas a Taber Industries a portes pagados incluyendo una nota que indique el defecto y la verificación de que el producto ha sido instalado apropiadamente y de que su uso y mantenimiento han sido de acuerdo con una práctica normal.

La sustitución de repuestos se enviarán FOB. Los términos de esta garantía no se hacen extensivos a ningún producto o repuesto cuya vida, con un uso normal inferior al año indicado. La mencionada garantía respecto a la sustitución sin cargo de repuestos defectuosos y cualquier garantía adicional hecha expresamente, tiene preferencia sobre cualquier garantía dada por el distribuidor.

Taber Industries se reserva el derecho de hacer cambios sin previo aviso de colores, materiales, especificaciones y modelos así como de discontinuar modelos.

## RECLAMACIÓN POR FALTA DE MATERIAL

Tomamos precauciones extremas en la selección, revisión y empaquetamiento para eliminar cualquier posibilidad de error. Si se descubre un error de envío:

1. Examinar cuidadosamente el embalaje y asegurarse de que nada ha sido pasado por alto cuando el envío estaba sin embalar.
2. Notificar a la compañía a la que ha comprado el producto mediante una reclamación. El material está embalado en fábrica y debería estar completo si la caja no ha sido abierta.
3. Las quejas tienen que ser presentadas en los 30 días siguientes al envío.

## RECLAMACIONES POR MERCANCIA DAÑADA

Las reclamaciones por pérdida o mercancía dañada durante el tránsito se realizarán directamente y con celeridad al transportista.

## ICONOS

Este manual de instrucciones contiene notas y avisos que deberían ser observados cuidadosamente por el usuario. Los siguientes iconos denotan esas notas y avisos:

 Indica una **NOTA** que requiere atención. Estas notas detallarán un paso en el proceso o apuntarán una característica única del equipo. Por favor leer y seguir las notas cuidadosamente.

 Indica un **AVISO** que requiere atención. Estos avisos informan al usuario de cualquier peligro que puede causar lesiones al operario y/o daño al equipo. La lectura y el seguimiento de los avisos tienen **carácter** imperativo.

## CONTENIDOS

El envío de be contener los siguientes elementos:

	Modelo 5135	Modelo 5155
• Pesos Auxiliares (500 gram carga)	1 set	2 sets
• Pesos Auxiliares (1000 gram load)	1 set	2 sets
• E-100-125 Porta Muestras	1	2
• E-100-101 Anillo para sujeción de muestra*	1	2
• Llave para Anillo de Sujecion Clamp Ring	1	1
• Genuine Taber Calibrase® CS-10	1 pr.	2 pr.
• Genuine Taber Calbrade® H-18	1 pr.	2 pr.
• S-11 Mueles Abrasivas (100/pkg)	1 pkg.	1 pkg.
• S-36 Tarjeta de Montaje de Muestra (10 ea)	1 pkg.	1 pkg.
• S-12 Cepillo Limpiador	1	1
• Unidad de vacio con cepillo de limpieza, tubo de succion y codo de acero inoxidable	1	1
• Cable de Alimentación (115V and 230V)	1	1
• Manual de Instrucciones	1	1

\* Montado sobre el equipo



# SECCION I

## *El Abrasímetro Taber*

### **INTRODUCCION**

Los Abrasímetros Circulares Taber Modelos 5135 y 5155 son instrumentos analíticos precisos y duraderos diseñados para evaluar la resistencia de las superficies a la abrasión por frotación. Su campo de aplicación es muy variado e incluye análisis de materiales sólidos, recubrimientos superficiales (pintura, laca, recubrimientos electrolíticos), plásticos, textiles (desde finas sedas hasta pesadas tapicerías), metales, cuero, caucho, linóleo, y muchos otros. En manos de un competente técnico de investigación, el Abrasímetro es capaz de realizar ensayos precisos y reproducibles dentro de las variaciones de calidad inherentes al propio material.



Model 5135

Model 5155

### **DESCRIPCION DEL PRODUCTO**

La acción característica de desgaste por frotación del Abrasímetro se produce por el contacto de una probeta que gira sobre un eje vertical, contra el desplazamiento giratorio de dos muelas abrasivas. Las muelas son conducidas por la muestra en direcciones opuestas alrededor de un eje horizontal desplazándose tangencialmente al eje de la muestra. La **Figura 3** nos muestra el diagrama de las posiciones relativas de la muestra y de las muelas abrasivas y la dirección de su rotación.

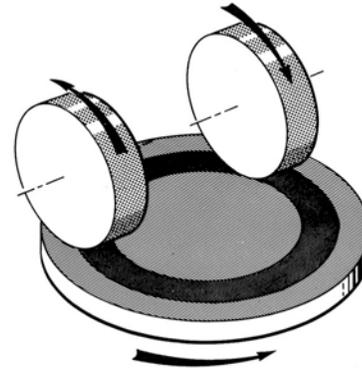


Figura 3

Una muela abrasiva gira hacia el exterior y la otra, hacia el interior. Las marcas de abrasión resultantes (**Figura 4**) forman un patrón de arcos en cruzeta sobre un área de aproximadamente 30 cm<sup>2</sup> (4,65"²), satisfactorio para evaluar la mayoría de materiales.

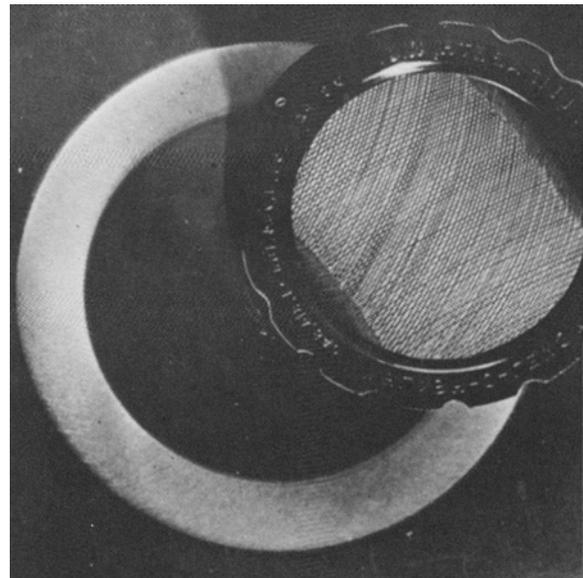


Figura 4

Una función importante y exclusiva de los Abrasímetros 5135 y 5155 es que las muelas trazan un círculo completo sobre la superficie de la probeta, revelando la resistencia a la abrasión al atacar por todos los ángulos la trama y la textura del material.

## **CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO**

Los Abrasímetros Modelos 5135 y 5155 disponen de muchas funciones mejoradas con respecto a versiones anteriores del Abrasímetro Circular Taber. Estas se identifican mediante un asterisco (\*).

### **Interfaz / Display\* del Operario\***

La interfaz del operario es un panel de membrana fácil de usar con botones táctiles y un display digital de 4 líneas. Simples instrucciones en pantalla permiten al operario cambiar los parámetros del ensayo accediendo a ellos mediante el botón MENU. Los siguientes parámetros del ensayo son mostrados en pantalla: modo de ensayo, duración del ensayo, ciclos del ensayo (completados o pendientes), velocidad del plato porta-muestra giratorio, nivel de aspiración por vacío (%).

### **60 / 72 RPM Velocidad del plato porta-muestra giratorio\***

Los modelos 5135 y 5155 ofrecen velocidades de rotación del plato porta-muestra giratorio de 60 rpm y 72 rpm. Esto permite al operario seleccionar la velocidad indicada en el ensayo estándar.

**NOTA:** La velocidad del plato porta-muestra giratorio en las versiones anteriores del Abrasímetro Taber dependía de la frecuencia de la línea eléctrica. A 60Hz, la velocidad del plato era de 72 rpm y a 50Hz la velocidad del plato era de 60 rpm.

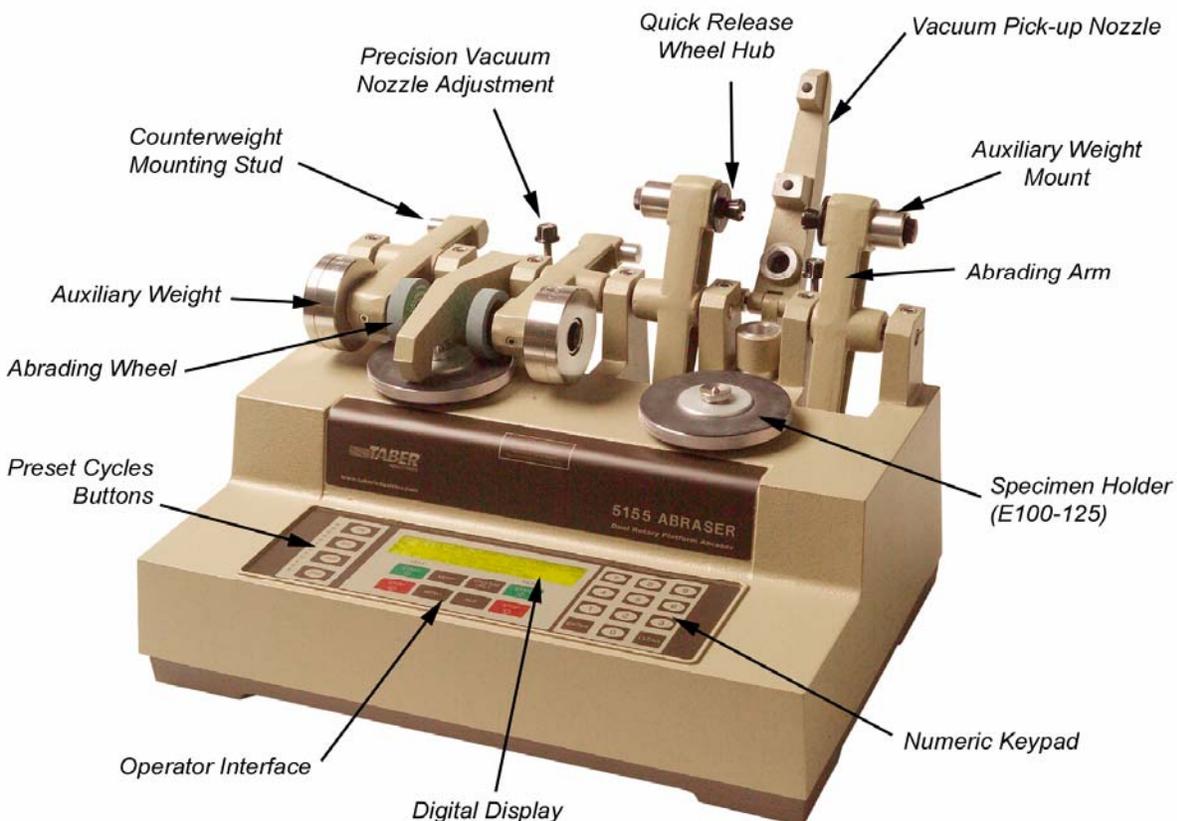
### **Botones de Ciclos Pre-programados\***

La interfaz del operario incluye cuatro botones de ciclos pre-programados de uso frecuente. Esto permite al operario programar automáticamente 100, 500, 1000 ó 2500 ciclos. Los botones pueden también ser utilizados para "aumentar" el número de ciclos.

### **Cabezales Abrasivos**

Los modelos 5135 y 5155 tienen brazos abrasivos de aleación de aluminio forjado independientes que pivotan sobre rodamientos de bolas. El extremo delantero del brazo tiene una pinza de cambio rápido en la que se monta la muela abrasiva. Los brazos están equilibrados con precisión para garantizar resultados exactos. Cada brazo aplica 250 gramos de presión contra la muestra (sin incluir el peso de la propia muela).

El extremo exterior del cabezal abrasivo permite montar la pesa auxiliar concéntrica con la muela abrasiva. Cuando se desee reducir la carga de la muela a menos de 250 gramos, para analizar



materiales delicados, se puede colocar un contrapeso en el soporte situado en el extremo posterior del brazo abrasivo. También puede ser usado para sujetar una muela abrasiva como contrapeso para compensar la masa de la muela de trabajo.

### Pinza de Cambio Rápido\*

Una pinza de expansión diseñada con pulsador permite el cambio rápido de la muela, sin necesidad de tuerca de amarre. Mediante el impulso de un muelle, un eje cónico expande la pinza de amarre de la muela garantizando que quede firmemente amarrada hasta ser desenganchada. El mayor espacio libre permite un área de visión más amplia de la muestra.

### Pesas Auxiliares

El modelo 5135 tiene dos pares de pesas de precisión de acero inoxidable de 250 gramos y 750 gramos que se suministran con el equipo. Además de la masa del propio brazo abrasivo (250 gramos) proporcionan cargas estándar de muela de 500 y 1000 gramos. Las **Figuras 6 - 9** muestran los abrasímetros con diferentes cargas aplicadas (por muela).

Los contrapesos disponibles reducen la carga de 250 gramos a 125 gramos o 75 gramos (**Figura 9**). Los contrapesos pueden ser utilizados junto con las pesas estándar para ampliar aún más el rango de carga de las muelas. Para compensar el peso de las muelas de trabajo, se pueden colocar muelas en los soportes de contrapeso.

 **NOTA:** Para simplificar, cada pesa está marcada con la carga total que se ejercerá sobre la muela.



Figura 6



Figura 7



Figura 8



Figura 9

### Sistema de Vacío

Los modelos 5135 y 5155 incluyen una unidad de vacío con un motor de gran potencia y conjuntos de cojinetes con lubricación vitalicia. Enchufando el conector de alimentación eléctrica de la unidad de vacío en la parte posterior de la carcasa del abrasímetro, la unidad de vacío se conectará cuando se comience un ensayo y se desconectará al finalizar los ciclos del ensayo automáticamente. Una manguera de aspiración flexible, de goma, lo conecta al Abrasímetro.

Una boquilla articulada de aspiración está fijada a un soporte regulable en la parte posterior de la carcasa. La altura sobre la probeta se configura subiendo o bajando el dispositivo de precisión de reglaje de vacío.

## Dispositivo de Precisión de Reglaje de la Boquilla de Vacío\*

La altura de la boquilla de acoplamiento de vacío se ajusta girando un pomo. Cada giro representa un ajuste de altura de 1,27 mm (0,05"), haciendo que resulte extraordinariamente más fácil establecer la distancia correcta entre la boquilla y la superficie de la probeta. Situado en la parte superior del instrumento junto a la boquilla de vacío, el pomo es fácilmente accesible.

## Porta-muestra

El porta-muestra modelo E100-125 es adecuado para la mayoría de materiales con un espesor inferior a 6,35 mm (0,25") y un orificio central de 6,35 mm (0,25"). Las muestras rígidas, planas se amarran mediante la placa de amarre y tuerca. Para muestras flexibles, se usa el anillo de amarre E100-101 junto con la placa de amarre y tuerca. Una lámina de goma S-19 evita que las muestras se deslicen durante el ensayo.

## Eje de Arrastre del plato porta-muestra giratorio

El eje de arrastre del plato porta-muestra giratorio sobresale verticalmente a través del hueco del motor en la carcasa del Abrasímetro. Los platos porta-muestra intercambiables son montados sobre este eje de arrastre.

## Conector para Accesorios

Los Abrasímetros modelos 5135 y 5155 permiten el control de la unidad de vacío y de un instrumento accesorio (reparador de muelas o alimentador de material abrasivo) desde la unidad principal. Los conectores eléctricos están integrados en la parte posterior de la carcasa y marcados convenientemente (**Figura 10**). El uso de los conectores eléctricos está restringido al equipo especificado.

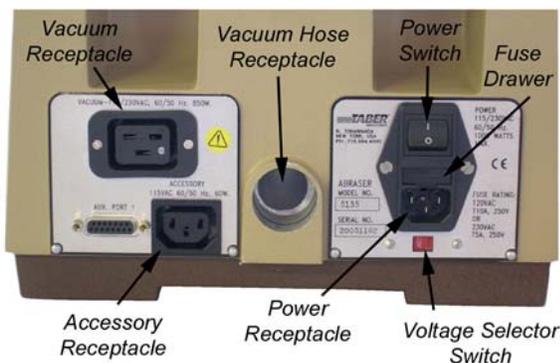


Figura 10

**NOTE:** La potencia del conector de vacío depende del interruptor selector de voltaje (115/230V). La

potencia del conector para instrumentos accesorios es de 115V.

## Carcasa de Aluminio

Los Abrasímetros están construidos con una robusta carcasa compacta de aluminio. Esto le proporciona el peso y la rigidez suficientes para garantizar que el instrumento permanezca estable durante los ensayos. Las dimensiones generales de las unidades principales son:

Modelo 5135 27,9 cm x 40 cm x 25,4 cm  
(11" x 15,75" x 10")

Modelo 5155 49,5 cm x 35,6 cm x 25,4 cm  
(19,5" x 14" x 10")

## Voltaje Doble\*

Los modelos 5135 y 5155 tienen doble voltaje intercambiable de 115/230V, 60/50Hz.

## Muelas Abrasivas

El Abrasímetro Taber se suministra con dos tipos de muelas abrasivas Genuine Taber, CS-10 y H-18. Si desea detalles adicionales sobre otras muelas disponibles que pueden ser utilizadas con este instrumento, consulte Características de las Muelas Abrasivas (página 23).

## Puerto Auxiliar 1\*

Esta función no se utiliza actualmente, pero ha sido integrado para futuras mejoras.

\* Denota una función mejorada

## CONFIGURACION DEL INSTRUMENTO

### Instalación de Fusibles y Configuración del Voltaje

1. Antes de operar con el instrumento, se deben insertar los fusibles correctos en el porta-fusibles (que se encuentra en la parte posterior del instrumento). Ver **Figura 11**.

115V, inserte dos (2) fusibles T10A, 5 x 20mm [referencia Taber p/n 129735]

230V, inserte dos (2) fusibles T10A, 5 x 20mm [referencia Taber p/n 128561]

**NOTA:** Viene configurado por defecto para funcionamiento a 230V.

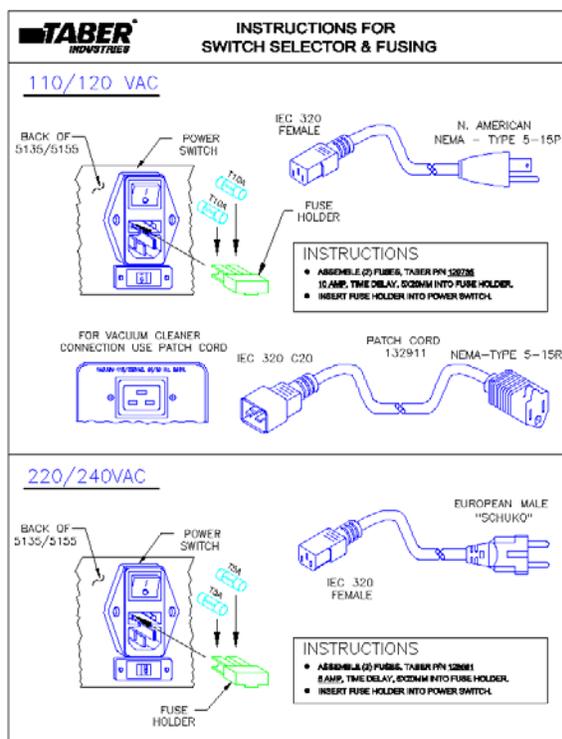


Figura 11

2. Deslice el interruptor rojo de selección de voltaje al voltaje apropiado al que funcionará el instrumento.

**NOTE:** Para retirar el porta-fusibles, sáquelo del interruptor selector. Puede utilizar un pequeño destornillador para facilitar la retirada.

**ATENCION:** Antes de conectarlo, asegúrese de que el voltaje correcto es el indicado por las instrucciones. El no configurar el voltaje correcto puede originar daños en los componentes electrónicos del Abrasímetro Circular Taber y anular cualquier garantía.

### Instalación General

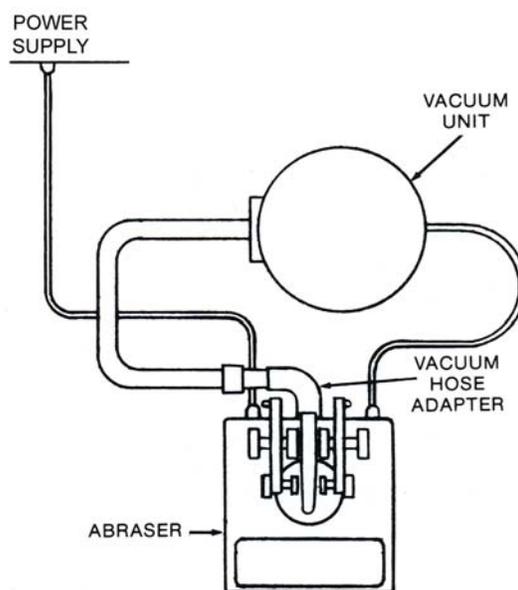


Figura 12

1. El Abrasímetro deberá ser situado sobre una superficie plana, nivelada y rígida.
2. Coloque la unidad de vacío en una zona ventilada cerca del Abrasímetro. Retire la carcasa del motor e instale el cartucho de filtro de vacío y la bolsa del filtro.
3. Inserte el codo de acero inoxidable de la manguera de vacío en el orificio para la manguera de vacío que encontrará en la parte posterior de la carcasa del Abrasímetro. Conecte la manguera de aspiración de goma flexible a la unidad de vacío y al codo (Ver **Figura 12**).

**ATENCION:** NO coloque la unidad de vacío en un armario cerrado sin la ventilación adecuada. El no proporcionar un flujo de aire suficiente al sistema de vacío puede hacer que el motor se recaliente, dañando la unidad de vacío.

### Conexión eléctrica

1. Enchufe el conector hembra del cable de conexión del Abrasímetro en la parte posterior del instrumento.
2. Enchufe el conector macho del cable de alimentación de vacío en el conector marcado "VACIO" en la parte posterior del Abrasímetro. Cuando funcione a 115V, se usa un cable de conexión para conectar la unidad de vacío al Abrasímetro.
3. Si se han de utilizar instrumentos accesorios (Alimentador de Material

Abrasivo o Reparador de muelas), enchufe el conector macho al conector marcado "ACCESORIO" en la parte posterior del Abrasímetro.

4. Conecte el instrumento a un circuito de 115 ó 230 voltios, 60 ó 50 Hz. Se suministran dos cordones de alimentación (115V y 230V) para uso a su conveniencia. Deseche el cordón de alimentación que no vaya a usar.
5. Ponga en marcha el instrumento. El interruptor de alimentación ON / OFF está situado en la parte posterior del instrumento justamente sobre el cordón. El instrumento está ahora preparado para operar.

 **ATENCIÓN:** *El no conectar el Abrasímetro Circular a un protector contra sobre-voltaje momentáneo o eliminador de sobrevoltaje podría originar daños en los componentes electrónicos del instrumento.*

## **IMPORTANTE**

### **LEALO ANTES DE USAR EL INSTRUMENTO**

- *Para activar los botones del interruptor de membrana, pulse firmemente durante aproximadamente un (1) segundo.*
- *Para acceder a las funciones del MENU o cambiar de MODO, el plato giratorio debe estar parado (el estado del Modo Trabajo o Modo Refrentado indicado en el display digital debe mostrar "Parado").*

---

### **CONFIGURACION DEL LOS PARAMETROS DEL ENSAYO**

---

**Abrasímetro Doble Modelo 5155** – El teclado numérico es común para el instrumento completo. El display digital muestra los ciclos de ensayos específicos a cada plato porta-muestra giratorio, y las funciones comunes para el instrumento completo (velocidad del plato porta-muestra giratorio y nivel de aspiración por vacío).

Para cambiar entre los platos porta-muestra giratorios izquierdo y derecho, pulse los botones INICIO o STOP del plato apropiado. La última tecla pulsada determinará el lado en el que se introducirán los datos, y se indica mediante la palabra "TECLADO" que aparece en las esquinas inferiores del display digital. Por ejemplo, si se ha pulsado la tecla STOP en el lado izquierdo, toda información introducida en el teclado será para el plato izquierdo. Si se pulsara la tecla INICIO o STOP en el lado derecho, todo valor que se introduzca será para el plato derecho.

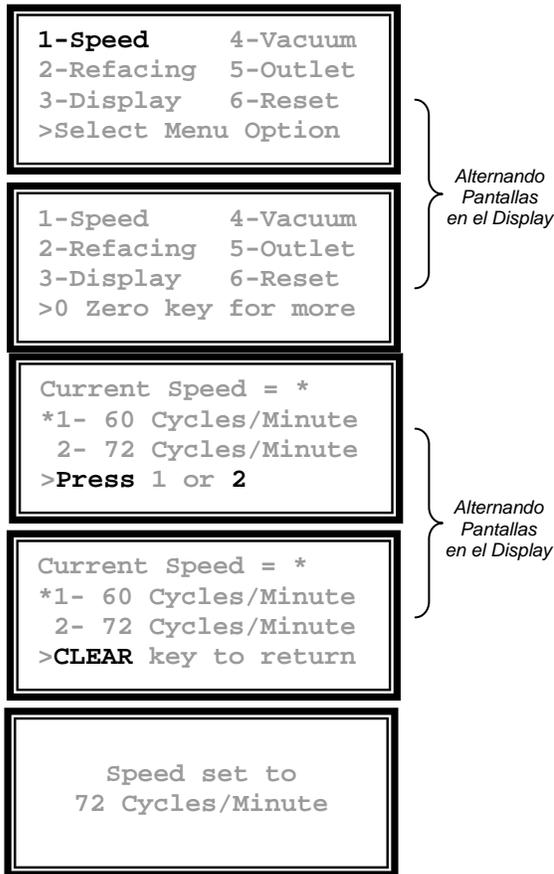
#### **Configuración de la Velocidad**

La velocidad del Abrasímetro Circular puede ser seleccionada a 60 ó 72 rpm. El Abrasímetro memorizará la velocidad que ha sido seleccionada en último lugar y la usará como valor por defecto hasta que sea modificada. La velocidad se muestra en el display.

Las siguientes instrucciones muestran como cambiar la velocidad. Para cambiar de velocidad, el instrumento no debe estar en funcionamiento (el estado del Modo Trabajo o Modo Refrentado que se indica en el display digital debe mostrar "Parado").

1. Pulse el **botón MENU** para mostrar las opciones de menú (ver pantallas a continuación).

- Desde las opciones de menú, pulse 1 para seleccionar la opción para cambiar la Velocidad.
- Mediante el teclado numérico, pulse "1" para cambiar a 60 ciclos por minuto o "2" para 72 ciclos por minuto. El asterisco (\*) indica la selección actual de velocidad.
- Pulse INICIO para iniciar el test.



La velocidad del Abrasímetro Circular se muestra en CICLOS / MINUTO, donde un ciclo se define como una rotación completa del plato porta-muestra giratorio.

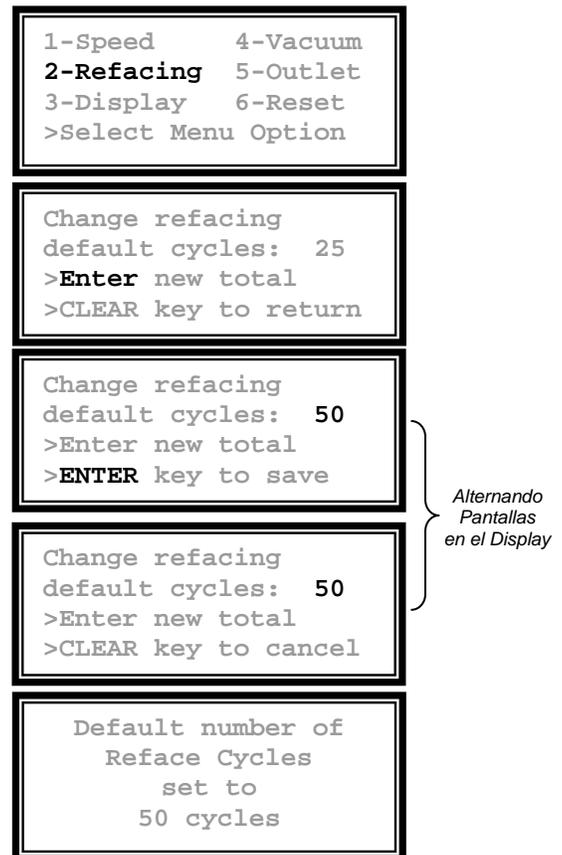
-  **NOTA:** La velocidad por defecto establecida en fábrica está configurada a 60 RPM.
-  **NOTA:** Tras pulsar "1" ó "2" en el paso 3, la pantalla en el display indicará "Velocidad configurada a "X" Ciclos/Minuto" para confirmar su selección y volverá automáticamente a la pantalla principal.
-  **NOTA:** Los platos porta-muestra giratorios del Abrasímetro Doble Modelo 5155 girarán a las mismas rpm.

## Configuración del Ciclo de Refrentado por Defecto

El Modo Refrentado le permite refrentar las muelas sin añadir ciclos al recuento de ciclos del ensayo completados (pendientes). Esta función es ideal para cualquier ensayo que requiera el refrentado de las muelas a intervalos durante el ensayo.

El instrumento está programado con un valor por defecto de 25 ciclos. Para cambiar este valor, siga las instrucciones que detallamos a continuación.

- Pulse el **botón MENU** para mostrar las Opciones de Menú (ver pantallas a continuación).
- De las opciones de menú, pulse 2 para seleccionar Refrentado.
- Introduzca un nuevo valor, y pulse INTRO para guardar.



-  **NOTA:** Tras introducir el nuevo valor en el paso 3 y pulsar INTRO, la pantalla indicará "Número de Ciclos de Refrentado por defecto configurado a "X" ciclos" para confirmar su selección y volverá automáticamente a la pantalla principal.
-  **NOTA:** Si se introduce un nuevo valor mediante el teclado numérico o un botón de Ciclos Pre-programados cuando el Abrasímetro está en Modo

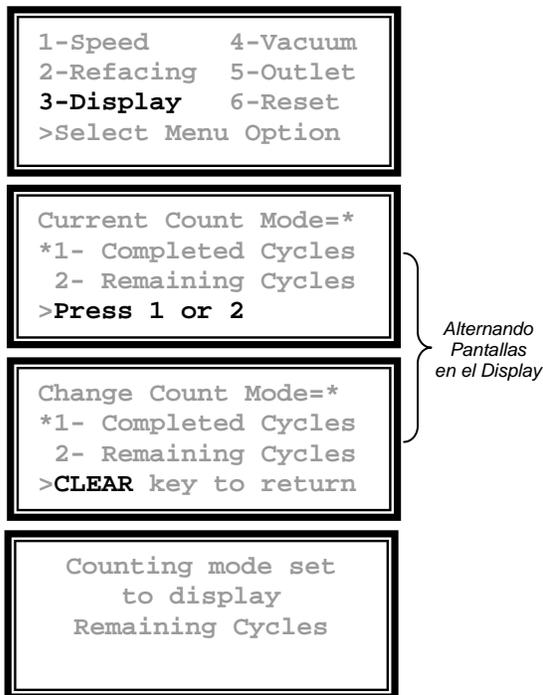
Refrentado, el número de ciclos de refrentado cambiará. Sin embargo, esto NO CAMBIA el valor por defecto de ciclos de refrentado.

**⚠ ATENCION: No sobrepase 50 ciclos en un disco de refrentado S-11. Si se requieren más de 50 ciclos sustituya el disco de refrentado.**

## Configuración del Display del Contador

El Abrasímetro Circular puede ser programado para que muestre "Ciclos Completados" (cuenta adelante) o "Ciclos Restantes" (cuenta atrás). A continuación se explica como cambiar el display:

1. Pulse el **botón MENU** para mostrar las Opciones de Menú (ver pantallas a continuación).
2. De las opciones del menú, pulse 3 para seleccionar el Display.
3. Mediante el teclado numérico, introduzca "1" para mostrar Ciclos Completados o "2" para Ciclos Restantes. El asterisco (\*) indica el display del contador actual.



**📄 NOTA:** Tras introducir el nuevo valor en el paso 3, la pantalla indicará "Modo Contador configurado para que muestre Ciclos Restantes (Completados)" para confirmar su selección y volverá automáticamente a la pantalla principal.

## Configuración de los Ciclos del Ensayo

El Abrasímetro puede ser pre-programado a cualquier número de ciclos de ensayo por debajo del valor máximo de 50.000. El recuento total de ciclos mostrado en pantalla pasará por

defecto al valor duración del ensayo que ha sido introducido en último lugar.

Para resetear los ciclos de ensayo, pulse la tecla BORRAR, y a continuación seleccione el número de ciclos deseado mediante una de las dos opciones que se tratan a continuación. El plato porta-muestra giratorio del Abrasímetro se parará automáticamente al alcanzar el número de ciclos seleccionado. Para comenzar a analizar una nueva muestra, pulse la tecla BORRAR. No es necesario volver a introducir el mismo valor de ciclos de ensayo al principio de cada ensayo.

**Opción 1:** Con el Abrasímetro en Modo Trabajo, se puede introducir un nuevo valor mediante el teclado numérico. Tras introducir el número de ciclos de ensayo deseado, pulse la tecla INTRO o INICIO. Si se introduce un valor incorrecto, pulse la tecla BORRAR para volver al valor original.

**Opción 2:** Los botones de CICLOS PRE-PROGRAMADOS le permiten introducir fácilmente valores de 100, 500, 1000 ó 2500. Pulse el botón 0 para resetear el contador de ciclos, y a continuación seleccione un botón(es) pre-programado(s) de ciclos para configurar el nuevo ciclo de ensayo. Se puede pulsar un botón de CICLOS PRE-PROGRAMADOS durante el funcionamiento o cuando se detiene un ensayo, para aumentar el número total de ciclos en esa cantidad.

Es posible aumentar (o reducir) la duración del ensayo más allá de los ciclos originales. Para ello, el número de revoluciones del plato porta-muestra giratorio debe ser un valor mayor que el de ciclos completados. Pulse INTRO para aceptar el nuevo valor.

Para el abrasímetro modelo 5155, ambos platos porta-muestra giratorios pueden ser pre-programados a diferentes valores dependiendo de la naturaleza del ensayo. Antes de introducir un nuevo valor de ciclos de ensayo, asegúrese de que el indicador TECLADO se muestra en el plato porta-muestra giratorio correcto. Para cambiar entre los platos izquierdo o derecho, pulse los botones INICIO o STOP del plato porta-muestra giratorio adecuado. El recuento de ciclos progresivo para cada plato se mostrará en el correspondiente display digital.

**📄 NOTA:** Un ciclo de abrasión, o ciclo de ensayo, se define como un giro completo de la muestra en contacto con las muelas abrasivas.

**📄 NOTA:** Se puede parar el instrumento en cualquier momento para inspección y ser reiniciado de nuevo (pulsando la tecla INICIO) sin interrumpir la lectura del contador en el display digital.

**NOTA:** El introducir un nuevo valor NO pone automáticamente a cero el recuento de ciclos completados. Esto le permite re-programar el número total de ciclos para continuar el ensayo más allá del número original de ciclos. Si se cambia el número total de ciclos a un valor inferior al de los ciclos completados, primero deberá pulsar BORRAR para poner a cero el contador de ciclos completados, introducir el nuevo valor y a continuación pulsar INICIO.

## Configuración del Nivel de Vacío

La unidad de vacío suministrada con los Abrasímetros Modelos 5135 y 5155 está equipado con un control de vacío variable. Para el control y normalización de la aspiración por vacío, el nivel de vacío se calibra a valores de 50 - 100%. Al cambiar el nivel de vacío se ajusta la velocidad del motor de la unidad de vacío y la correspondiente aspiración por vacío para una correcta normalización y control de los procedimientos de ensayo.

El nivel de vacío deberá ser configurado suficientemente alto para elevar las partículas sueltas, pero no elevar las muestras flexibles. Un nivel de vacío del 100% está programado en el Abrasímetro. Si requiere menos del 100% de vacío, siga las instrucciones que detallamos a continuación. El nivel de vacío pasará por defecto al valor que haya sido introducido en último lugar.

1. Pulse el **botón MENU** para mostrar las Opciones de Menú (ver pantallas a continuación).
2. De las opciones del menú, pulse el 4 para seleccionar Vacío.
3. Introduzca un nuevo valor entre 50 y 100, y pulse INTRO para guardar.

```
1-Speed      4-Vacuum
2-Refacing  5-Outlet
3-Display   6-Reset
>Select Menu Option
```

```
Change Vacuum Level
      100%
>Enter new level
>CLEAR key to return
```

```
Change Vacuum Level
      90%
>Enter new level
>ENTER key to save
```

```
Change Vacuum Level
      90%
>Enter new level
>CLEAR key to return
```

Alternando  
Pantallas  
en el Display

```
Vacuum Level set to:
      90%
```

**NOTA:** El nivel de vacío por defecto configurado en fábrica es de 100.

**ATENCIÓN:** No use el el dispositivo de aspiración por vacío para ensayos de materiales en mojado. Al realizar ensayos en mojado, suba la boquilla de vacío, y desconecte el cordón eléctrico de la unidad de vacío.

**ATENCIÓN:** No coloque la unidad de vacío en un armario cerrado sin la ventilación adecuada. La falta de un flujo de aire suficiente puede hacer que el motor se recaliente, originando daños en la unidad de vacío.

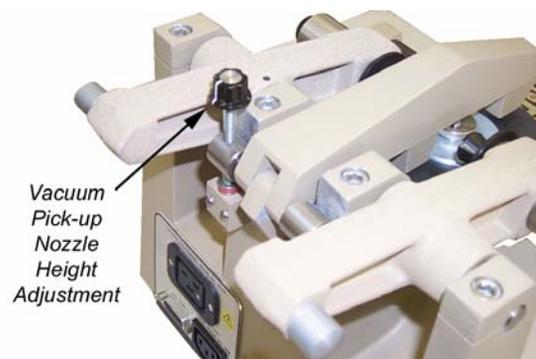
## Solo Vacío

La tecla SOLO VACIO permite funcionar a la unidad de vacío sin el Abrasímetro. Esto puede ser necesario para limpiar el eje de arrastre y la cavidad del plato porta-muestra giratorio o para que el Reparador de muelas funcione correctamente.

Si se necesita solo la unidad de vacío, conecte el Abrasímetro, a continuación pulse la tecla SOLO VACIO. La unidad de vacío operará al nivel de vacío introducido en último lugar.

## Separación de la boquilla de vacío

La altura de la boquilla de aspiración es ajustable y puede ser subida o bajada mediante el pomo que encontrará junto al brazo derecho del abrasímetro (**Figura 13**). Por cada giro completo del pomo de ajuste, la boquilla sube o baja 1,27 mm (0,05"). Para ayudar con los ajustes de la boquilla de vacío, se puede colocar un calzo calibrado entre la probeta y la boquilla.



**Figura 13**

Muchos métodos de ensayo establecidos definen la separación entre la muestra y la boquilla de vacío. Para la mayoría de materiales flexibles, la boquilla de vacío no debería estar a menos de 6,35 mm (0,25"). Para materiales rígidos, la boquilla de vacío está normalmente especificada con una separación de 1,60 mm (0,0625") a 3,20 mm (0,125").

La cantidad de vacío requerida se ve influenciada por el tipo de material que está siendo analizado y la altura de la boquilla sobre la superficie de la probeta. El propósito del sistema de vacío es eliminar las partículas desgastadas PERO SIN ELEVAR LA MUESTRA.

**△ ATENCION:** *Al analizar materiales flexibles, asegúrese de que la aspiración de la boquilla no eleve la muestra. Cualquier contacto entre la muestra y la boquilla de vacío durante el ensayo, causará un desgaste adicional que puede influir en los resultados del ensayo.*

### Conector para Equipos Accesorios

Los Modelos 5135 y 5155 del Abrasímetro llevan incorporado un conector para equipos accesorios para proporcionar alimentación eléctrica al Reparador de muelas o al Alimentador de Partículas Abrasivas.

Mediante el MENU, puede elegir tener suministro continuo de energía en el conector o SOLO mientras está realizando ensayos. Cuando opere con el Reparador de muelas, seleccione alimentación continua. Esto le permite refrentar las muelas en cualquier momento, siempre y cuando el instrumento esté conectado. Sin embargo al operar con el Alimentador de Material Abrasivo, el voltaje deberá SOLO ser suministrado al realizar un ensayo. Esto le permitirá coordinar el inicio del Alimentador de Partículas Abrasivas al mismo tiempo que el inicio de un ensayo.

1. Pulse el **botón MENU** para mostrar las Opciones de Menú (ver pantallas a continuación).
2. Desde las opciones de menú, pulse 5 para seleccionar Salida.
3. Mediante el teclado numérico, introduzca "1" para Alimentación Continua o "2" para Alimentación Mientras Realiza el Ensayo. El asterisco (\*) indica el modo actual.

```
1-Speed      4-Vacuum
2-Refacing  5-Outlet
3-Display    6-Reset
>Select Menu Option
```

```
Current Mode=*
*1- Continuous Power
  2- Power While Test
>Press 1 or 2
```

```
Current Mode=*
*1- Continuous Power
  2- Power While Test
>CLEAR key to return
```

```
Aux. Outlet Mode
Set To:
Power While Testing
```

Alternando Pantallas en el Display

**△ ATENCION:** *El uso de los conectores eléctricos está restringido únicamente al equipo especificado.*

### TAMAÑO DE LA PROBET

La anchura de la pista de desgaste es de 12,7 mm (0,5"), y situada a 31,75 mm (1,25") del centro de la probeta. El tamaño de la muestra puede variar dependiendo del material que está siendo evaluado. Para la mayoría de materiales rígidos, se recomienda una probeta cuadrada de aproximadamente 100 mm (4,0") de lado. Las muestras flexibles son normalmente circulares y requieren el uso de un anillo de amarre. Si se usa una tarjeta de montaje, la muestra deberá ser de aproximadamente 108 mm (4,25") de diámetro. Si no se usa tarjeta de montaje, se requiere una muestra de 135 mm (5,25") para que el anillo de amarre pueda sujetar el material superpuesto.

Si la muestra es menor que el tamaño sugerido, es posible colocar dos o más muestras en una tarjeta de montaje para cumplir los requisitos de tamaño. Si los bordes no quedan al ras o si las muestras tienen un espesor diferente, los bordes pueden desgastarse a un ritmo diferente al del resto de la muestra.

El espesor estándar de material que puede ser evaluado con el Abrasímetro Circular Taber es de 6,35 mm (0,25"). Para materiales con un espesor superior a 6,35 mm (0,25") pero inferior a

12,7 mm (0,5"), se puede utilizar la tuerca de extensión S-21. Las probetas con un espesor superior a 12,7 mm (0,5") pueden ser analizadas utilizando el kit de extensión de altura del brazo.

## OPCIONES DE MONTAJE DE LA PROBETA

Con el fin de ampliar la versatilidad del Abrasímetro Taber, dispone de opciones de montaje y platos porta-muestra giratorios intercambiables para probetas, para evaluar materiales que no resultan fáciles de analizar con la configuración estándar. Todos los platos porta-muestra giratorios están diseñados con un posicionador de bola y una chaveta de fijación con muelle que amarra el plato porta-muestra giratorio sobre el eje del motor. Esto impide que el plato porta-muestra giratorio se mueva durante el ensayo, pero permite retirarlo fácilmente para inspeccionar la muestra o limpiar la cavidad del eje del motor. Para acceder al porta-muestra giratorio, eleve la boquilla articulada de aspiración y suba los brazos abrasivos más allá de su punto de equilibrio.

### Tarjetas de Montaje (S-36 y S-36-1)

Estas tarjetas rígidas de 108 mm (4,25") están recubiertas por un lado con adhesivo de presión. Diseñadas para sujetar textiles y otras muestras flexibles firmemente a la superficie de montaje, evitan que las muestras se arruguen durante el ensayo. Llevan impreso un formulario de registro en la parte trasera de la tarjeta para tener un registro permanente. Hay tarjetas de montaje disponibles en formato cuadrado (S-36) o redondo (S-36-1).



Figura 14

### Hojas de Montaje (S-37 y S-37-1)

Estas hojas de 108 mm (4,25") llevan adhesivo de presión por ambos lados y están recubiertas con papel protector que se retira justo antes de su uso. Más delgadas que las S-36 y S-36-1, las hojas de montaje se usan para proporcionar una sujeción antideslizante de la muestra a la superficie del plato porta-muestra giratorio y son especialmente útiles para materiales a los que es difícil perforar un orificio central (tales como cristal o cerámica). Hay hojas de montaje disponibles en formato cuadrado (S-37) o redondo (S-37-1), y llevan impreso un formulario de registro en ambos lados que les permite ser usadas como tarjeta de montaje.



Figura 15

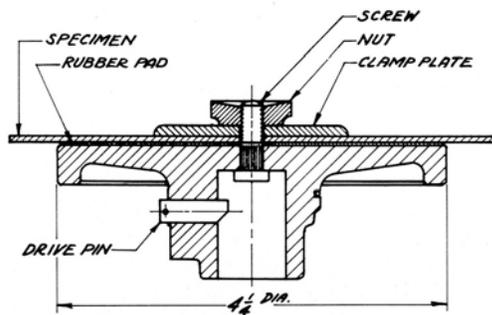


Figura 16

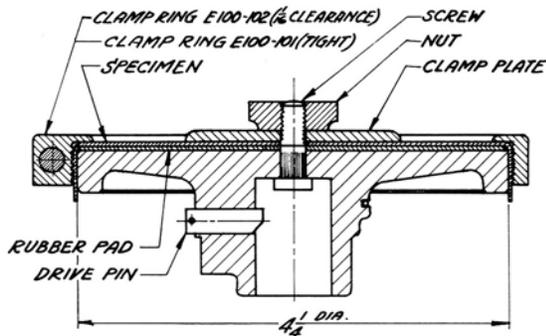
## Plato Porta-muestra Giratorio (E100-125)

El plato porta-muestra (E100-125) del Abrasímetro ha sido diseñado para alojar la mayoría de materiales con un espesor inferior a 6,35 mm (0,25"). A menos que se utilicen accesorios opcionales, se deberá punzonar o taladrar un orificio central de 6,35 mm (0,25") en la probeta para que pueda ser fijada firmemente al pivote central roscado.

Para montar materiales rígidos, use la placa de amarre y tuerca. Para materiales flexibles, use también el anillo de amarre para muestras E100-101 suministrado. Para garantizar una superficie antideslizante, se suministra una lámina de goma (S-19) con un diámetro de 108 mm (4,25").



Cross Section of E100-125 Specimen Holder



Cross Section of E100-125 Specimen Holder



Figura 19

## Plato Porta-muestra Giratorio con Anillo de Amarre (E140-14)

Las muestras rígidas que estén ligeramente deformadas pueden ser analizadas tanto en seco como en mojado mediante el Plato Porta-muestra giratorio con Anillo de Amarre E140-14. La placa de amarre tiene (8) tornillos espaciados regularmente y, al apretarlos, corrigen ligeras deformaciones. Este plato porta-muestra giratorio puede ser suministrado con tornillo central de amarre (E140-14-S) o sin el (E-140-14-NS). Las probetas deberán tener un diámetro de 137 mm (5,375") con un orificio central de 6,35 mm (0,25").



Figura 21

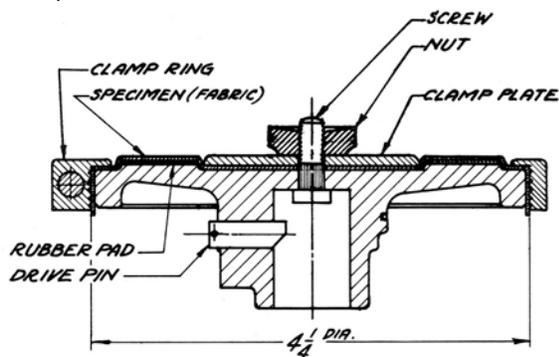


Figura 22

## Plato Porta-muestra Giratorio para Textiles – con Tensor (E140-15)

Similar al plato porta-muestra giratorio estándar, el Plato Porta-muestra Giratorio para Textiles con Tensor E140-15 tiene una pista de desgaste ligeramente elevada. Esto proporciona a los textiles y otras muestras flexibles una tensión adicional cuando el anillo de amarre baja sobre el borde del plato y la placa de amarre se ajusta en el hueco central. Requiere una muestra con un diámetro de 135 mm (5,25") y con un orificio central de 6,35 mm (0,25"). No se recomienda usar este plato porta-muestra giratorio con muestras rígidas o con tarjetas de montaje.

**NOTA:** Para un montaje correcto, ponga la muestra sobre el porta-muestra y ténsela mediante el anillo de amarre. Apriete el anillo, y a continuación monte la placa de amarre.



Cross Section of E140-15 Specimen Holder



Figura 24



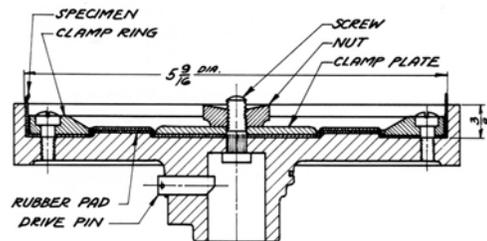
Figura 25

## Plato Porta-muestra Giratorio para Textiles – con Tensor para Pruebas en Mojado o en Seco (E140-18)

El plato porta-muestra giratorio E140-18 está diseñado para dar un estiramiento inicial a los materiales tejidos con el fin de que puedan ser analizados mientras están húmedos con una tendencia mínima a arrugarse. Una pista de desgaste elevada proporciona tensión adicional a la muestra, mientras que un borde de 9,53 mm (0,375") ayuda a retener líquidos. Requiere una muestra de 160 mm (6,25") con un orificio central de 6,35 mm (0,25").

**NOTA:** Para un montaje correcto, ponga la muestra sobre el plato porta-muestra giratorio, coloque el anillo de amarre y marque los orificios. Haga un pequeño corte en cada marca con el fin de que los tornillos puedan ser alineados y montados en el plato porta-muestra giratorio. Apriete parcialmente el anillo de amarre. Tense el tejido que sobresalga del anillo, ate los tornillos, y recorte el exceso de material alrededor del borde. Apriete la placa de amarre.

**NOTA:** Cuando la muestra textil deba ser analizada con un contenido específico de humedad deberá ser acondicionada a ese grado de humedad antes de ser montada en el porta-muestra.



Cross Section of E140-18 Specimen Holder



Figura 27

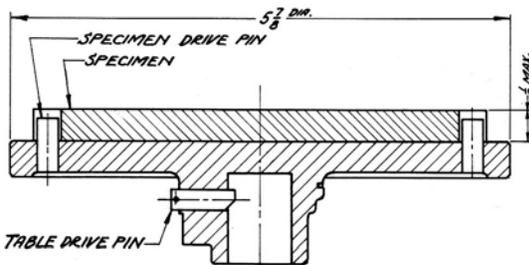


Figura 28

### Plato Porta-muestra Giratorio con Vástagos de Fijación de la Muestra (E140-19)

El Plato Porta-muestra con Vástagos de Fijación E140-19 está pensado para muestras rígidas cuadradas que no tengan un orificio central de montaje. La muestra se adhiere al plato porta-muestra giratorio mediante las hojas de montaje S-37 o S-37-1 y unos vástagos de fijación opuestos impiden que se deslice mientras se está realizando el ensayo.

**NOTA:** Un ejemplo de material para el que este soporte puede resultar útil es la loseta de vidrio o cerámica, en la que puede resultar difícil perforar un orificio central.



Cross Section of E140-21 Specimen Holder

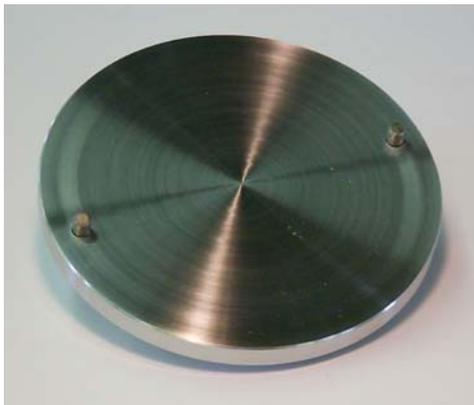


Figura 30

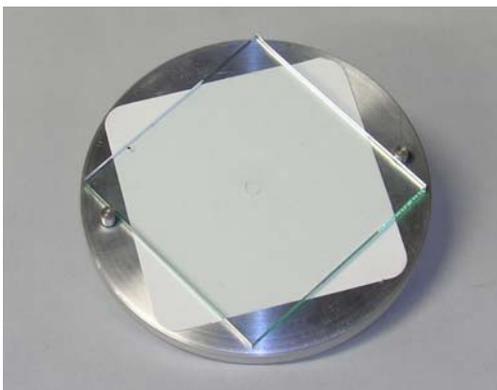
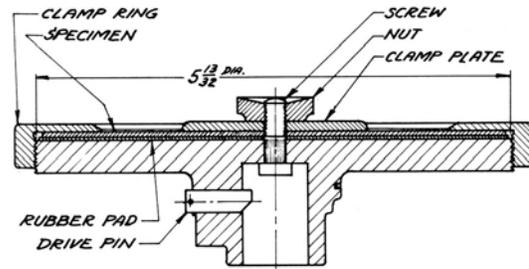


Figura 31

### Plato Porta-muestra Giratorio con Anillo Roscado (E140-21)

El Plato Porta-muestra Giratorio con Anillo Roscado E140-21 incorpora una placa de amarre y un anillo de amarre con reborde para analizar muestras rígidas, ligeramente deformadas. El anillo se enrosca al cuerpo del porta-muestra, que amarra firmemente los bordes exteriores de las muestras de hasta 137 mm (5,375") de diámetro.



Cross Section of E140-21 Specimen Holder



Figura 33

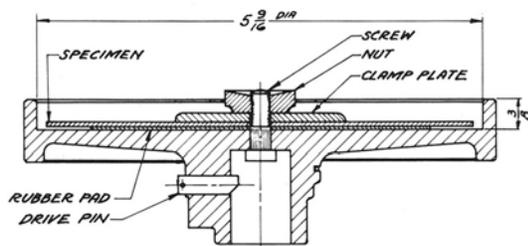


Figura 34

## Plato Porta-muestra Giratorio con Reborde (E140-75)

El Plato Porta-muestra Giratorio con Reborde E140-75 tiene un reborde de 9,53 mm (0,375") para retener líquidos durante el ensayo. Una lámina de goma se adhiere al plato para evitar que las muestras se deslicen durante el ensayo. Este plato porta-muestra giratorio se usa para analizar materiales en mojado y determinar el efecto de la humedad absorbida y/o superficial en la resistencia a la abrasión. Para evitar salpicar el instrumento, use solamente la cantidad de líquido suficiente para cubrir la muestra. Las muestras pueden tener un diámetro de hasta 140 mm (5,5").

**NOTA:** No se usa el sistema de vacío al realizar ensayos en mojado.



*Cross Section of E140-75 Specimen Holder*



**Figura 36**

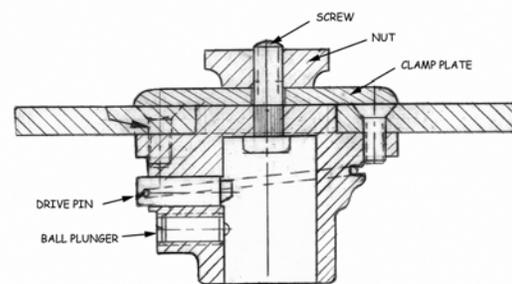


**Figura 37**

## Plato Porta-muestra Giratorio con Base Transparente (E100-10)

Este Plato Porta-muestra Giratorio con Base Transparente (E100-10) se fabrica con una base transparente y está recomendado para su utilización con el anillo de amarre E100-102. Al evaluar muestras textiles, el plato puede ser retirado del Abrasímetro para ver la muestra desgastada contra una potente fuente de luz y determinar las condiciones de desgaste de las fibras. Esto elimina la necesidad de retirar la probeta del plato permitiendo continuar el ensayo si lo desea.

**NOTA:** Este plato porta-muestra giratorio ha sido utilizado también con una pequeña bombilla de gran intensidad lumínica situada bajo el porta-muestra que activa una fotocélula y un relé electrónico a través del material a analizar que desconecta el Abrasímetro cuando se alcanza el punto de desgaste establecido.



*Cross Section of E100-10 Specimen Holder*

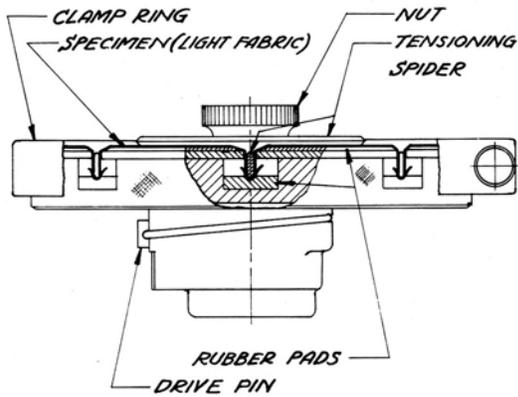


**Figura 39**

## Plato Porta-muestra Giratorio Múltiple (E3945)

Dividido en secciones, el Plato Porta-muestra Giratorio Múltiple E3945 permite evaluar ocho muestras simultáneamente para comparaciones rápidas. Ideado para calcetería en nylon y textiles ligeros, la carga normal para realizar ensayos con este plato porta-muestra giratorio es de 125 ó 250 gramos. Se suministra una plantilla como guía para cortar las muestras del tamaño correcto.

**NOTA:** Para montar las muestras, coloque cada muestra sobre su área de montaje con el extremo estrecho en el centro. Mediante la herramienta de inserción, remeta los bordes en las ranuras. Fije los brazos de la placa de amarre en las ranuras y elimine las arrugas. Monte la placa de amarre y apriétela. Finalmente, tense todas las muestras con el anillo de amarre y apriételo. Recorte el material sobrante.



Cross Section of E3945 Specimen Holder

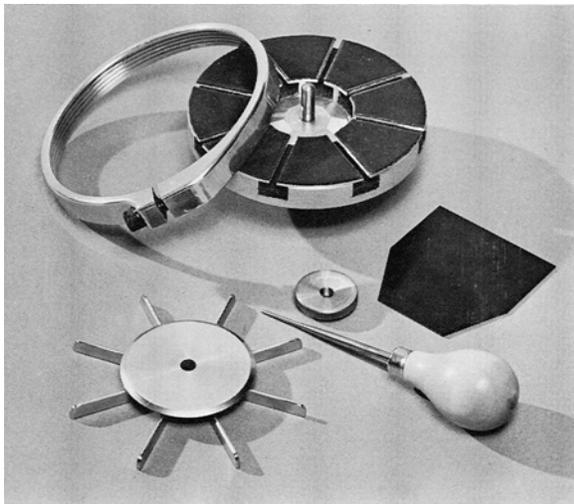


Figura 41

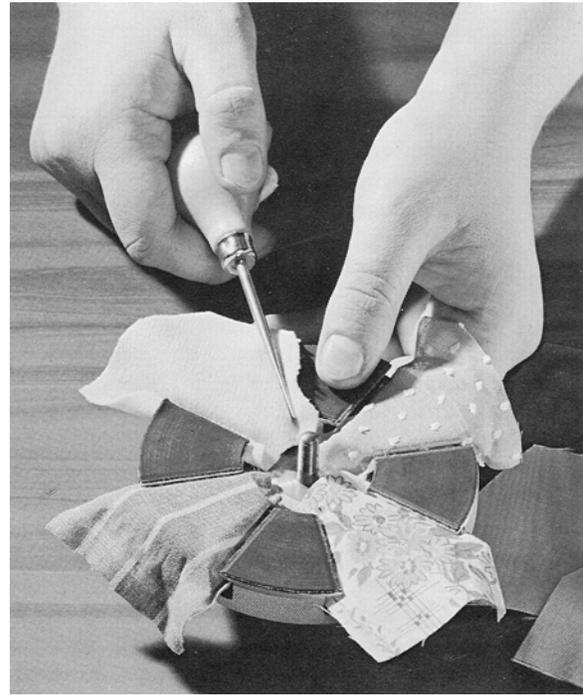


Figura 42

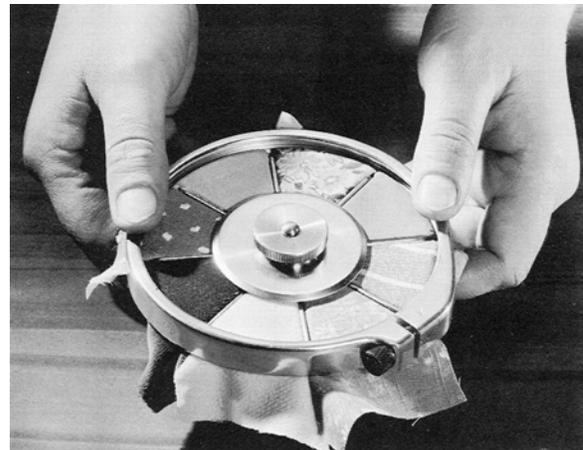


Figura 43

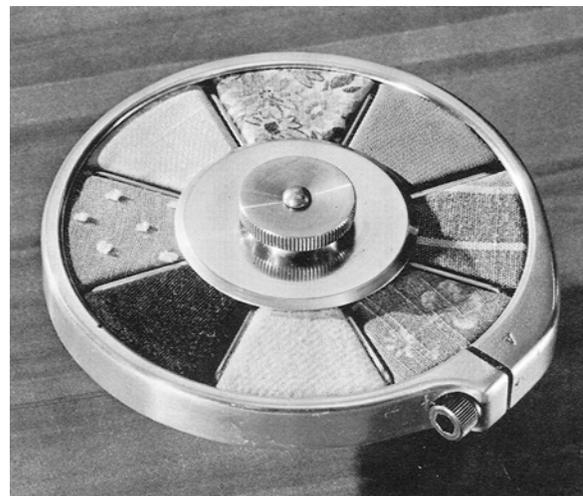


Figura 44

## Plato Porta-muestra con Montura Deslizante

Este porta-muestra está diseñado para analizar pequeños materiales rígidos. Con dos monturas deslizantes ajustables, se pueden montar cuatro muestras cuadradas de 50 mm (2,0") en este plato. Para alojar el pivote roscado central, se debe recortar una esquina de cada muestra.

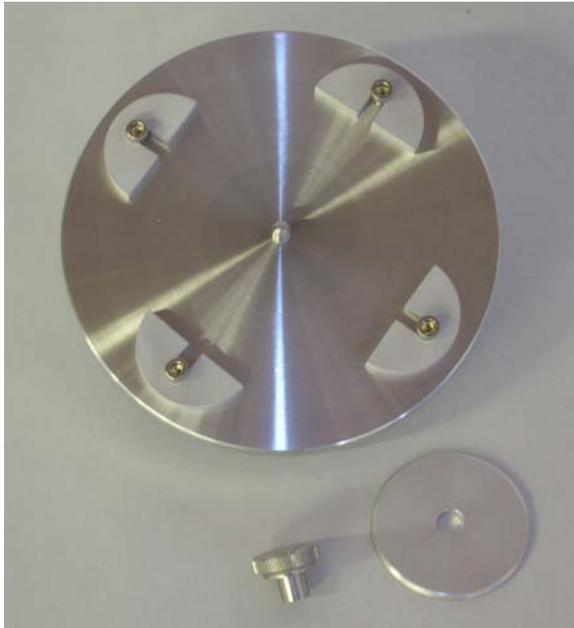


Figura 45

## Platos especiales

Si su producto no puede ser evaluado con uno de nuestros platos porta-muestra estándar, contacte directamente con Taber Industries.



Figura 46

## Placa de Amarre de Muestra

Cuando utilice el Dispositivo de Desgaste por Fricción para evaluar moquetas y otros recubrimientos de suelo, hay una placa de

amarre de menor diámetro, 31,75 mm (1,25"). El diámetro menor ayuda a evitar el aplastamiento de las fibras de la muestra cerca de la pista de desgaste.

## Anillo de Amarre de la Muestra

Hay dos anillos de amarre de muestra disponibles para el Abrasímetro Circular Taber. El anillo de amarre estándar suministrado con el instrumento es el Modelo E100-101. Este tiene un diámetro interior de 108 mm (4,265") y está diseñado para materiales flexibles con un espesor de hasta 0,80 mm (0,0312"). Con un diámetro interior de 110 mm (4,328"), el modelo E100-102 alojará materiales flexibles con un espesor de hasta 1,60 mm (0,0625"). El modelo E100-102 también aparece mencionado como anillo de amarre "B".

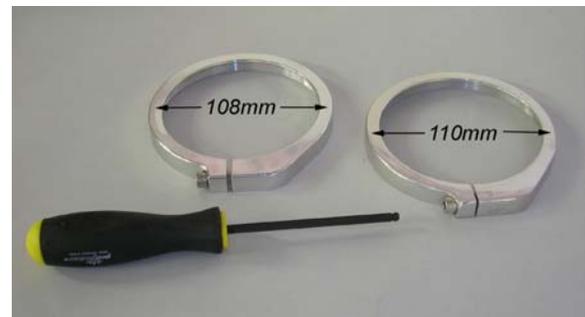


Figura 47

## Tuerca de Extensión (S-21)

Para fijar muestras con un espesor de 6,35 mm (0,25") a 12,7 mm (0,5"), se deberá usar la tuerca de extensión S-21. Deberá taladrar un orificio central de 9,525 mm (0,375") en la muestra para alojar la cabeza cilíndrica más larga.

**NOTA:** Para muestras que sobrepasen 12,7 mm (0,5") de espesor, use el Kit de Extensión de Altura de Brazo (ver Instrumentos Accesorios).



Figura 48

---

## AJUSTES PARA UN FUNCIONAMIENTO OPTIMO

---

### Selección del Abrasivo

El desgaste es un fenómeno complejo y tratar de repetirlo exactamente en un laboratorio puede ser todo un reto. Hay numerosos factores que influyen en el desgaste en la vida real, e identificar cada uno de estos factores puede ser pesado. La solución ideal sería analizar el producto mientras está siendo usado, sin embargo, esto podría llevar meses o años antes de disponer de datos útiles. Además, este tipo de análisis es a menudo incontrolable y los costos tienden a ser prohibitivos.

El análisis acelerado con el Abrasímetro Taber es una solución rentable que proporciona un resultado predecible bajo un conjunto de criterios específicos. Mientras que los ensayos en laboratorio pueden no ser representativos al 100% del desgaste real, los métodos de ensayo establecidos eliminan generalmente las variables extrañas permitiendo, por consiguiente, evaluar los materiales utilizando los mismos criterios.

La elección de la muela abrasiva a utilizar con su instrumento depende en gran medida del material que está siendo evaluado. Mientras muchos métodos de ensayo especifican qué muela abrasiva Taber debería ser utilizada, lo ideal sería que los resultados de los ensayos estuvieran correlacionados con observaciones de campo. Si no está siguiendo un método de ensayo establecido, se sugiere el método de ensayo y error para ayudar a determinar si una muela abrasiva es mejor que otra. Se suministran muelas Genuine Taber CS-10 y H-18 para ayudar con esta evaluación. A menudo sucede que los materiales se degradan más rápido a causa de las condiciones más exigentes de los ensayos acelerados. Sin embargo, como regla general, se deberá completar un número mínimo de ciclos antes de que se alcance el punto final (i.e. 300 ciclos). Caso contrario, el abrasivo puede ser demasiado agresivo o la carga demasiado grande.

Las muelas abrasivas Genuine Taber están disponibles en una variedad de formulaciones normalizadas. Cada una de ellas ofrece características exclusivas y facilita el medio de evaluar su material de forma precisa y efectiva. Si desea información adicional, consulte Características de las Muelas Abrasivas en la página 23.

 **NOTA:** Si desea información sobre muelas con formulaciones personalizadas, contacte Taber Industries.

### Montaje de las Muelas Abrasivas

Una característica de los Modelos 5135 / 5155 es la Pinza de Cambio Rápido. Mediante una pinza porta-muela expansible, las muelas Genuine Taber se montan rápidamente en el Abrasímetro. Una tuerca cónica dentada con muelle proporciona una fuerza de bloqueo que garantiza que las muelas permanezcan firmemente sujetas. Esto elimina la posibilidad de que una tuerca de bloqueo se afloje durante el ensayo.



**Figura 49**

Las muelas abrasivas Genuine Taber se suministran a pares. Un examen detenido de las etiquetas de las muelas nos muestra que una está marcada "Lado Izquierdo", mientras que la otra está marcada "Lado Derecho" (**Figura 50**). El propósito de esto es garantizar que la posición de montaje de las muelas se repita cuando se retiren tras su uso y se reinstalen más adelante. Las etiquetas de las muelas deberán estar orientadas hacia el interior.

Antes de preparar las muelas para los ensayos, compruebe su estado y la fecha de caducidad (si la tiene). Las muelas que estén excéntricas deben ser refrentadas con el Reparador de muelas. Consulte Refrentar Muelas Calibrade en la página 28.



**Figura 50**

Para montar una muela, presione el pulsador situado en el extremo del soporte para pesa auxiliar. Esto hará que se suelte la tuerca dentada cónica permitiendo que la pinza se contraiga. Con la etiqueta mirando hacia el centro del plato giratorio, deslice cuidadosamente la muela hasta el fondo de la pinza de montaje. Suelte el pulsador. La pestaña de retención de la pinza fijará la muela hasta que sea desenganchada.

Se recomienda limpiar periódicamente del soporte del disco con el pincel S-12 para evitar la acumulación de partículas y otros residuos. Toda acumulación de material residual suelto puede impedir que la muela sea montada correctamente.

 **NOTE:** Cuando no las esté utilizando, las muelas deberán ser almacenadas en sus contenedores originales para evitar que resulten dañadas.

### Lastrado de las Muelas (Pesas Auxiliares)

Sin pesas auxiliares, cada brazo del abrasímetro aplica una carga de 250 gramos contra la muestra. Además de la masa del propio brazo abrasivo (250 gramos), se incluyen pesas de precisión de acero inoxidable para proporcionar cargas estándar a las muelas tanto de 500 gramos como de 1000 gramos. Para simplificar, cada pesa está marcada con la carga total que será ejercida sobre la muela. Las pesas marcadas 500 gramos son en realidad de 250 gramos. Del mismo modo, las pesas marcadas 1000 gramos son de 750 gramos.

También dispone de contrapesos para ampliar aún más el rango de cargas de las muelas, y pueden ser utilizados junto con las pesas estándar. Disponibles en 125 gramos o 175 gramos, los contrapesos se colocan sobre el soporte que se encuentra en la parte posterior del brazo del abrasímetro.

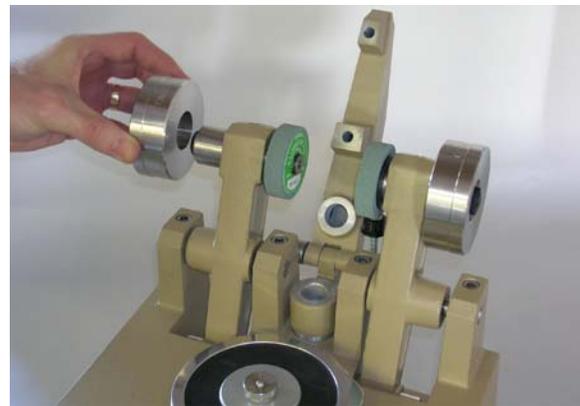
Normalmente se especifica una de las tres cargas estándar de muela en el método de ensayo - 250 gramos, 500 gramos, o 1000 gramos. Esta referencia es por brazo (no combinada), ver **Figuras 6 - 9**.

- Cuando sea necesario operar con una carga inferior a 250 gramos, hay contrapesos de 125 y 175 gramos disponibles.
- Para operar en el rango de 250 gramos, no se usan pesas adicionales.
- Para operar en el rango de 500 gramos, deslice una pesa auxiliar marcada 500 gramos tanto en el soporte izquierdo como

en el derecho (que encontrará frente al conjunto de montaje de la muela).

- Para operar en el rango de 1000 gramos, deslice las pesas auxiliares marcadas 1000 gramos en los soportes para muelas auxiliares.

Si el método de ensayo no especifica la carga de la muela, se puede determinar la carga apropiada mediante experimentación. Como regla general, se deberá completar un número mínimo de ciclos antes de alcanzar el punto final (i.e. 300 ciclos). Caso contrario, es posible que la carga sea demasiado pesada. La sección Características de las Muelas Abrasivas que encontrará en la página 23 proporciona información adicional por si hubiera restricciones de carga para la muela abrasiva que esté utilizando.



**Figura 51**

 **NOTA:** El marcaje de las pesas auxiliares indica el peso total de ambos, la pesa y el brazo abrasivo.

 **NOTA:** La carga que se especifica en la mayoría de métodos no incluye la masa de la muela.

 **NOTA:** Para eliminar la masa de las muelas abrasivas, coloque un segundo par de muelas en los soportes de contrapeso situados en la parte posterior de los brazos abrasivos.

### Bajada de los Cabezales Abrasivos

Antes de realizar un ensayo o refrentar las muelas Genuine Taber, se deben bajar los cabezales abrasivos sobre la superficie de la muestra. Agarre firmemente cada brazo y bájelos cuidadosamente desde su posición vertical.

Al utilizar el Abrasímetro 5155, si se utiliza solo un plato giratorio, los brazos abrasivos que no sean utilizados deberán ser levantados a su posición vertical y la boquilla de vacío que no se utilice deberá estar en la posición de reposo (abajo).

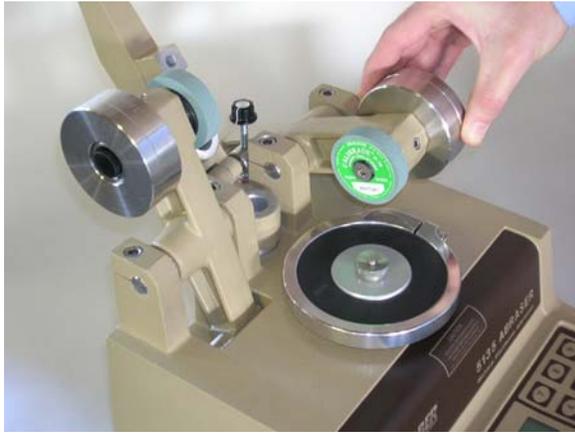


Figura 52

**△ ATENCION:** La caída de un brazo abrasivo sobre el plato de la muestra puede causar desalineación y por consiguiente resultados inexactos del ensayo.

### Ajuste de la Altura de la Boquilla de Vacío

Tras montar la muestra, se deberá configurar el espacio entre la boquilla de aspiración por vacío y la superficie de la muestra. Es extraordinariamente importante que la altura de la boquilla de aspiración se ajuste correctamente, especialmente cuando se evalúen muestras de diferente espesor.

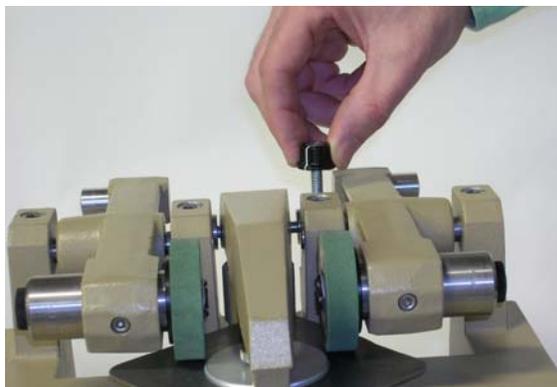


Figura 53

La altura de la boquilla de aspiración por vacío viene especificada en muchos métodos de ensayo. En caso contrario, se debe considerar el material a analizar. Para la mayoría de materiales, es suficiente un espacio de 6,35 mm (0,25"). Sin embargo, se ha observado que en ciertos materiales rígidos un espacio de 3,20 mm (0,125") resulta más efectivo.

Para ajustar la altura de la boquilla de vacío, baje en primer lugar la boquilla de vacío de su posición de descanso. Se usa un pomo de ajuste de precisión situado junto a la boquilla para ajustar la distancia entre la boquilla y la muestra. Cada giro completo del pomo

representa un ajuste de altura de 1,27 mm (0,05").

**NOTA:** Para facilitar el ajuste de la boquilla a cierto espesor del material, se puede insertar un calzo entre la boquilla y la muestra, siempre y cuando se tenga cuidado de no dañar la superficie de la muestra.

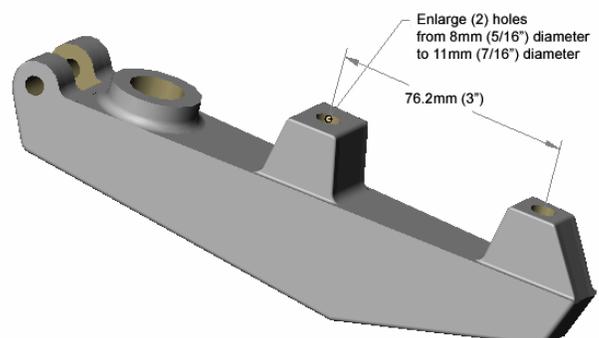
### Configuración del Nivel de Vacío

El nivel de aspiración por vacío deberá ser configurado lo suficientemente alto para eliminar el material residual de la superficie de la muestra, pero sin elevar las muestras flexibles. Generalmente, una inspección visual de la pista de abrasión puede indicar si se están adhiriendo residuos a la superficie de la muestra y si el nivel de aspiración o altura de la boquilla necesita ser ajustado. Para el control y normalización de la aspiración de vacío del ensayo, el nivel de vacío se calibra a valores de 50 - 100%.

### Boquilla de aspiración por Vacío Modificada

Se dispone de una boquilla modificada de aspiración por vacío para materiales que se evalúen usando un cambio en la medición de opacidad. Se ha observado que materiales tales como plásticos transparentes, pueden generar electricidad estática durante los ensayos dando como resultado la atracción de partículas abrasivas sueltas y material residual a la superficie de la muestra. Las aperturas de la boquilla modificada de aspiración por vacío son de 11 mm (0,4375") a diferencia de la apertura nominal de 8 mm (0,3125"). Esto ayuda a retirar el material residual que se haya adherido a la muestra como resultado de esta atracción estática.

Si los únicos materiales que tiene intención de analizar con su Abrasímetro Taber son materiales transparentes, puede elegir modificar permanentemente la boquilla de aspiración (ver diagrama a continuación).



## CARACTERÍSTICAS DE LAS MUELAS ABRASIVAS

La mejor forma de determinar la elección de las muelas abrasivas Genuine Taber a utilizar es mediante ensayos preliminares en el material a investigar. La acción abrasiva de la muela deberá reproducir, lo más fielmente posible, el desgaste que sufrirá el material durante el uso real. Es importante tener en cuenta que el desgaste es un fenómeno complejo que puede no ser replicado exactamente mediante un ensayo de abrasión acelerada.

Las muelas abrasivas para el Abrasímetro Taber pueden ser clasificadas del siguiente modo:

**Calibrase®** – Una muela elástica compuesta de aglomerante elástico y partículas abrasivas de óxido de aluminio o carburo de silicio. Se usa frecuentemente para evaluar muestras rígidas.

**Calibrade®** – Una muela no-elástica compuesta de un aglomerante vitrificado (arcilla) y partículas abrasivas de carburo de silicio u óxido de aluminio. Usada frecuentemente para evaluar muestras flexibles.

**Specialty** – Para aplicaciones especiales.

Las muelas tanto Calibrase como Calibrade, se suministran en diferentes grados para satisfacer las diferentes necesidades de abrasión. Durante el ensayo, la superficie de la muela se va desgastando gradualmente y exponiendo nuevas partículas abrasivas. El diámetro mínimo utilizable de las muelas abrasivas Taber es de 44 mm (1-3/4”), que corresponde con la etiqueta de la muela.

La composición de las muelas abrasivas Genuine Taber ha sido elegida cuidadosamente para reproducir un desgaste normal de uso. La calidad y uniformidad de estas muelas se mantiene mediante continuos muestreos de inspección y procesos de fabricación con estrictos controles.

 **NOTA:** La vida de las muelas Calibrase o Calibrade varía dependiendo de la carga ejercida, textura de la superficie y características de abrasión del material analizado y de la frecuencia con que sean refrentadas.

 **NOTA:** El coeficiente de abrasión de las muelas puede ser alterado mediante aceite u otros contaminantes. Agarre las muelas únicamente por los lados.

 **ATENCION:** La caducidad depende de que se

*mantengan en las condiciones de almacenamiento apropiadas (temperatura 23°C ±2°, humedad relativa 50 ±5%). Cuando no estén siendo utilizadas, guarde las muelas abrasivas en su contenedor original.*

### Muelas Calibrase

**CS-10F Calibrase** – Una muela elástica que ofrece una suave acción abrasiva, y que ha sido diseñada para operar bajo cargas de 250 ó 500 gramos. La CS-10F se usa normalmente para evaluar materiales tales como vidrio de seguridad y plásticos transparentes, y deberá ser refrentada con la piedra de refrentar ST-11.

**CS-10 Calibrase** – Similar a la CS-10F, esta muela elástica ofrece una acción abrasiva suave – media como la de una manipulación, limpieza y pulido normales. Esta popular muela ha sido usada para evaluar una variedad de materiales tales como recubrimientos orgánicos, plásticos, textiles y productos de cuero y papel. Use el disco de refrentar S-11.

**CS-10P Calibrase** – La tasa de abrasión es la misma que la de la CS-10, pero esta muela ha sido diseñada de forma que la superficie de la muela no se cargue al analizar productos de papel. Ideada para análisis de corta duración (100 ciclos o menos), las muelas deberán ser refrentadas cada diez ensayos o menos.

**CS-10W Calibrase** – Esta muela es la misma que la CS-10 pero en color blanco, para eliminar cualquier transferencia de color de la muela a la muestra.

**CS-17 Calibrase** – Comparada con la muela CS-10, la CS-17 produce una mayor abrasión. Esta muela, que normalmente opera mediante cargas de 500 ó 1000 gramos, es útil para evaluar materiales tales como aluminio anodizado, cerámicas, plásticos y esmaltes. Use el disco de refrentar S-11.

 **NOTA:** Se pueden desarrollar formulaciones específicas para su aplicación.

 **ATENCION:** Debido a su posible deterioro, las muelas Calibrase NO deberían ser utilizadas con posterioridad a la fecha de caducidad mencionada sobre la muela.



Figura 55

## Muelas Calibrade

**H-10 Calibrade** – Una muela vitrificada, no-elástica diseñada para evaluar la resistencia a la abrasión de aleaciones de acero y hierro. También ha sido usada para analizar el efecto de los tratamientos de endurecimiento y templado en aceros u otros materiales ferrosos. La muela H-10 Calibrade debería ser utilizada con carga de 500 ó 1000 gramos.

**H-18 Calibrade** – Esta muela no-elástica de uso habitual proporciona una acción abrasiva media - basta. Normalmente se usa para evaluar materiales flexibles tales como caucho (no pegajoso), ciertos géneros textiles tejidos, telas recubiertas, y láminas de plástico flexible.

**H-22 Calibrade** – La muela H-22 produce una abrasión basta. Ha sido utilizada para evaluar caucho, linóleo, cuero, tejidos de pelo (como recubrimiento de suelo de automóviles) y cemento.

**H-38 Calibrade** – Una muela abrasiva vitrificada, no-elástica compuesta de finas partículas abrasivas. Diseñada para operar con cargas de 250 ó 500 gramos, el uso principal de esta muela es el de evaluar texturas tejidas y no-tejidas. Debe ser refrentada mediante el Reparador de muelas Taber y herramienta de diamante multi-punta.

 **NOTA:** Las muelas Calibrade no tienen período de caducidad.

 **ATENCION:** *Las muelas Calibrade son refrentadas con diamante en fábrica y pueden ser usadas continuamente sin refrentarlas nuevamente hasta que las superficies abrasivas muestren signos de estar redondeadas, en corona o embotadas. Cuando sea necesario refrentarlas, se debe usar un reparador de muelas.*



Figura 56

## Muelas/Abrasivos Especiales

**Formulaciones Personalizadas** – Si desea información sobre formulaciones personalizadas de muelas, contacte con Taber Industries.

**CS-0** – Una muela elástica que no contiene partículas abrasivas. Diseñada para su uso cuando se requiera una acción abrasiva muy suave, o para ensayos en mojado, por ejemplo la determinación de la abrasión relativa de empastes dentales, Polvos limpiadores, o compuestos similares. Se pueden adherir bandas adhesivas de lija a la periferia de la muela CS-0 para evaluar la resistencia a la abrasión de laminados decorativos de alta presión.



Figura 57

**S-32** – Ver CS-0.

**CS-5** – Esta muela abrasiva está fabricada con fieltro de lana densamente compactado. Diseñada para ser utilizada con cargas de 250 ó 500 gramos, su uso principal es el de evaluar géneros textiles cuando el uso real requiera que un material fibroso roce contra otro.



Figura 58

**S-35** – Fabricada con carburo de tungsteno, la superficie de abrasión de la muela S-35 consta de afilados dientes helicoidales (ángulo espiral 45° x 1 mm). Los dientes combinan tanto una acción de corte como de arranque, lo que proporciona una abrasión muy severa. Diseñada para su uso solo en materiales flexibles tales como caucho, linóleo y cuero.

**S-39** – Esta muela se usa junto con el Alimentador de Partículas Abrasivas para realizar ensayos de abrasión a tres cuerpos, e incluye una banda de cuero que ha sido adherida al exterior de un soporte de bronce. El diámetro mínimo permisible de las muelas S-39 es de 46 mm (1,8125”).



Figura 59

**S-33** – Una banda de papel de lija de capa cerrada FEPA 360 de 12,7 x 165 mm (0,5 x 6,5”) con adhesivo para fijarla a la periferia de las muelas elásticas S-32 (CS-0). Para mantener la tasa de abrasión, se deben cambiar las tiras de papel de lija tras un número definido de ciclos (normalmente 200 ó 500).

**S-42** – Misma descripción que la S-33, pero de capa abierta 180 ANSI-CAMI.



Figura 60

## REFRENTADO DE MUELAS ABRASIVAS

Los ensayos de abrasión utilizando el Abrasímetro Taber requieren que el abrasivo sea normalizado antes del ensayo. El no refrentar las superficies de las muelas puede introducir variaciones en los resultados de los ensayos. Dependiendo del tipo de abrasivo y de material, la superficie de la muela puede cambiar durante el ensayo (i.e. quedar embotada) debido a la adherencia de material residual u otro material que haya soltado la muestra. Para normalizarlas, las muelas deben ser limpiadas (refrentadas) regularmente a intervalos de tiempo definidos.

△ **ATENTION:** *Las muelas pueden ser usadas hasta que se desgasten a su diámetro exterior mínimo de 44,45 mm (1,75”), según lo indicado en la etiqueta de las muelas.*

### Refrentado de Muelas Elásticas (Calibrase)

El Disco para refrentar S-11 (Figura 61) puede ser usado para refrentar todas las muelas Calibrase. Al evaluar cristal o plásticos transparentes, la muela CS-10F deberá ser refrentada usando el lado fino de una Piedra para refrentar ST-11 (Figura 62).



Figura 61



Figura 62

**A. Preparación de Muelas Nuevas** Las muelas Calibrase son refrentadas con diamante antes de salir de fábrica, sin embargo, su composición elástica hace que estén sujetas a ligeros cambios de forma. Antes de poner en uso un par de muelas Calibrase, deben sufrir dos refrentados de 50 ciclos cada uno. Esto hará que las muelas queden listas para su uso, y garantizará el contacto perfecto de las caras abrasivas con la superficie de la muestra.



Figura 63

**NOTA:** El Disco para refrentado S-11 se usa solo una vez (un máximo de 50 ciclos), por lo tanto, este refrentado inicial de las muelas nuevas requerirá dos (2) Discos para Refrentado.

**NOTA:** La vida útil del Disco para refrentado ST-11 es de 10.000 ciclos (aproximadamente 400 refrentados).

**ATENCION:** *Nunca refrente muelas con un disco de refrentar S-11 usado. A menos que se usen discos de refrentar S-11 nuevos para cada refrentado, el coeficiente de desgaste de las caras de la muela puede cambiar y originar un error en los resultados del ensayo.*

**B. Ensayos con Muelas Previamente Usadas** Antes de cada ensayo, refrente las muelas previamente usadas 25 ó 50 ciclos. Veinticinco ciclos es suficiente cuando el ensayo previo ha sido corto y el material a analizar similar. Se

recomiendan cincuenta ciclos cuando la muestra anterior ha sido de un material distinto o el ensayo ha sido de 1000 ciclos o más.

**NOTA:** Las muelas que no hayan sido usadas durante un largo período de tiempo pueden requerir dos refrentados de preparación al igual que las muelas nuevas.

### C. Refrentado de Muelas Durante un Ensayo

Las muelas Calibrase están diseñadas para operar continuamente durante el ensayo sin refrentados adicionales. Sin embargo, es posible que a veces las caras de la muela tiendan a embotarse debido al carácter adhesivo de las partículas que se desgasten de la muestra. Si sucediera esto, re-normalice las superficies abrasivas dándoles 25 ciclos, a continuación proceda con el ensayo. No confunda la coloración de las muelas con el "embotamiento" dado que esto se debe simplemente a que las caras de la muela se recubren de finas partículas abrasivas, una condición que es de esperar.

**NOTA:** Para la mayoría de materiales, normalmente no es necesario refrentar las muelas antes de 1000 ciclos de ensayo. Si las muelas se cargan puede ser necesario refrentarlas con más frecuencia (i.e. cada 500 ciclos).

### D. Centrado de Muelas Excéntricas

Es importante que las muelas abrasivas giren centradas para que los resultados de los ensayos sean precisos. Se pueden detectar las muelas excéntricas mediante un movimiento de subida y bajada del brazo abrasivo durante el ensayo. Para refrentar las muelas Calibrase elásticas cuando pierden concentricidad, siga el procedimiento para refrentar las muelas Calibrade vitrificadas.

**ATENCION:** *Al refrentar las muelas Calibrase en el rectificador de diamante se elimina la mayor parte del grano abrasivo de las caras de la muela. Con el fin de restablecer su coeficiente normal de abrasión, se les debe dar dos pasadas de 50 ciclos cada una (siga el procedimiento para preparar las muelas nuevas).*

### Procedimiento para Refrentar Muelas Calibrase

- Fije las muelas al Abrasímetro en la correspondiente pinza de cambio rápido. Por ejemplo, mirando al abrasímetro, la muela derecha se montará en el brazo derecho del abrasímetro de tal modo que la etiqueta de la muela mire hacia dentro, hacia el centro del Plato Porta-muestra.
- Monte un Disco para refrentar S-11 (Piedra para Refrentar ST-11) sobre el plato porta-

muestra E100-125. Para amarrar el S-11, use la placa de amarre y tuerca, y el anillo de amarre. La piedra para refrentar ST-11 no requiere ni placa de amarre ni anillo de amarre.

- Lastre el brazo abrasivo con la misma carga que va a ser usada para el ensayo.
- Baje las muelas abrasivas sobre el medio para refrentar.
- Baje la boquilla de aspiración y ajuste su altura a 3,20 – 6,35 mm (0,125 – 0,25”) del disco para refrentar. (Ver NOTA a continuación para muelas CS-10F.)
- Si está utilizando un nivel de aspiración por vacío inferior a 100, programe el valor apropiado. Se recomienda que el nivel de vacío para el refrentado de muelas no sea inferior a 70.
- Programe el número apropiado de ciclos según la Tabla 1.
- Mediante el pincel S-12, elimine frecuentemente el material residual abrasivo cepillando el medio para refrentar durante la operación de refrentado. NO cepille las muelas.

**TABLA 1**

Estado de la Muela	Ciclos de Refrentado
Nueva	2 refrentados de 50 ciclos cada uno
Usada ( <i>test previo &lt;1,000 ciclos</i> )	25 ciclos
Usada ( <i>test previo &gt;1,000 ciclos</i> )	50 ciclos
* Durante el Test	25 ciclos

**NOTA:** Al refrentar muelas CS-10F, ajuste la boquilla de aspiración a 0,80 – 1,60 mm (0,0312 - 0,625”) sobre la piedra de refrentado ST-11.

**NOTA:** El color de la muela deberá ser uniforme tras dos refrentados de 50 ciclos cada uno. Si no fuera así, refrente las muelas una tercera vez.

**ATENCION:** *No refrente las muelas Calibrase colocando un disco de refrentar S-11 sobre la muestra. El montaje sobre una muestra puede hacer que la superficie del S-11 no esté totalmente centrada, lo que desgastaría una ligera corona en las caras de las muelas causando inexactitudes.*

### Características de Desgaste de las Muelas Calibrase

Las muelas elásticas poseen propiedades que hacen que las caras de trabajo se vayan

desintegrando lentamente con el uso, lo que hace que nuevos granos abrasivos se expongan continuamente a la muestra que está siendo evaluada. Esta característica es necesaria para el funcionamiento correcto del Abrasímetro.

Puede formarse una fina película de goma en el borde izquierdo de las muelas Calibrase según se va desgastando el cuerpo principal de la muela (**Figura 64**). Aunque una estrecha rebarba no va en detrimento del ensayo, si aumentara a más de 1,60 mm (0,0625”) por encima de la superficie de trabajo, elimínela suavemente frotando el borde con el dedo. No frote excesivamente con el fin de no redondear el borde de la muela.



**Figura 64**

La duración de las muelas Calibrase varía con la textura de la superficie y las características de abrasión del material evaluado, además de la carga. En condiciones normales las muelas Calibrase deberían dar de 10.000 a 50.000 ciclos de desgaste. Una duración anormalmente corta de la muela indica el uso de la muela equivocada, carga equivocada, procedimiento equivocado para el material analizado, o refrentado demasiado frecuente.

### Refrentado de Muelas Vitrificadas (Calibrade)

Todas las muelas Calibrade son refrentadas con diamante en fábrica y pueden ser usadas continuamente sin ser refrentadas hasta que las superficies abrasivas muestren signos de estar excéntricas, redondeadas en corona o embotadas con material abrasivo. También es aconsejable refrentar las muelas al iniciar una serie de análisis comparativos o al cambiar a un material totalmente diferente. En algunos casos, en los que haya una tendencia a que las superficies de trabajo de las muelas recojan material en exceso, puede ser deseable refrentar las muelas antes de evaluar cada muestra.

### A. Pérdida de circularidad (concentricidad)

Ocasionalmente, las muelas pierden su forma circular debido a irregularidades de la muestra que está siendo erosionada u otras razones. La superficie de abrasión normal de estas muelas debería ser concéntrica con la pinza.

**B. Redondeadas en Corona** Las superficies de trabajo de las muelas que están "en corona" aparecen ligeramente redondeadas. Para comprobar esta condición, coloque una arista recta contra las dos muelas. La arista recta debería estar en contacto con el ancho total de las muelas.

**C. Embotada** El "Embotamiento" puede ser identificado como la acumulación de suciedad en las caras de trabajo de las muelas y no debería confundirse con el coloreado uniforme del polvo abrasivo de la muestra.

### Procedimiento para Refrentar Muelas Calibrade

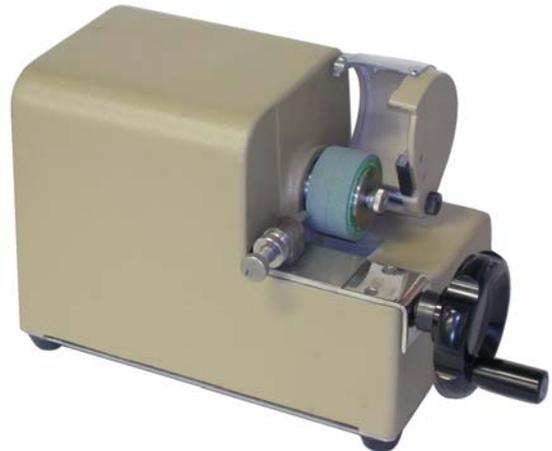
Para refrentar las muelas Calibrade correctamente, se debe usar un Reparador de muelas Taber. Este instrumento utiliza una herramienta de diamante que recorre transversalmente la superficie de trabajo conformando las muelas abrasivas con precisión (**Figura 66**).

El refrentado de las muelas Calibrade deja una afilada arista que puede cortar los hilos al realizar evaluaciones con géneros textiles. Es aceptable eliminar esta arista afilada antes de realizar el ensayo. Para ello, corte una pequeña tira de un disco de refrentar S-11 y arrímela ligeramente contra la arista exterior de cada muela. Gire manualmente la tuerca para que gire el eje del motor. Invierta las muelas en el eje porta-herramienta y redondee las esquinas contrarias. Solo se deberá eliminar el filo extremo de las aristas. Un radio de 0,4 mm (0,016") es suficiente.



**Figura 65**

△ **ATENCIÓN:** El coeficiente abrasivo de las caras de trabajo de las muelas puede verse alterado por la grasa o humedad de los dedos. Al manipular las muelas, tóquelas únicamente por los lados.



**Figura 66**

# SECCION II

## *Ensayos con el Abrasímetro Taber*

---

### **TRANSCENDENCIA Y USO**

---

El Abrasímetro Circular Taber se usa generalmente para proporcionar datos comparativos referentes a la resistencia a la abrasión de un material.

Es importante reconocer que puede haber diversos factores que contribuyan al desgaste de los materiales durante el uso real. Antes de poder sacar conclusiones de los tests de laboratorio, se deberían realizar pruebas de uso final. Esto ayuda a establecer la relación entre el ensayo de abrasión en laboratorio y el desgaste en el uso final pretendido. A menudo es necesario considerar factores adicionales en el cálculo de durabilidad prevista a partir de información específica de abrasión. Mientras que la "resistencia a la abrasión" (a menudo indicada en términos del número de ciclos para producir un grado o cantidad específica de abrasión) y la "durabilidad" (definida como la habilidad para soportar el deterioro o desgaste en el uso, incluyendo los efectos de la abrasión) están frecuentemente relacionadas, la relación varía normalmente con los diferentes usos finales.

Los ensayos acelerados de abrasión comprimen el período de vida de un producto en un intervalo mucho más corto en un medio controlado y monitorizado. Aunque el ensayo puede no representar las condiciones reales a las que son expuestos los materiales, los ensayos en laboratorio pueden duplicar muchas condiciones del mundo real, haciendo que reproducir el ensayo sea mucho más fácil. Además, hay una mayor flexibilidad con la metodología, los costes son sensiblemente más bajos, y se pueden analizar más muestras.

---

### **PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO**

---

Al comenzar la evaluación, el uso de estas directrices le ayudará a desarrollar un procedimiento de ensayo que producirá resultados repetibles, exactos dentro de las variaciones de calidad inherente al propio material.

### **Establecimiento de un Procedimiento de Análisis**

El propósito de esta sección es el de resumir todos los elementos de un procedimiento de ensayo típico desde el análisis del problema a analizar a la evaluación final de los resultados. El conocimiento de la simple mecánica de los ensayos, la preparación y montaje de las muestras, y la configuración y funcionamiento del Abrasímetro se presumen. Esa fase del ensayo ha sido tratada con todo detalle en otras secciones de este manual. Donde sea apropiado, se hará referencia a esas secciones.

Para ayudar en el establecimiento de los procedimientos de ensayo, se ofrecen las siguientes recomendaciones. Es importante reconocer que estas recomendaciones pueden no aplicarse a todas las variaciones de materiales y que tal vez se requieran modificaciones al realizar un ensayo práctico de abrasión. No deberían ser interpretadas como especificaciones fijas de ensayo.

**Análisis del Problema** – El valor del abrasímetro Taber en programas de investigación y control depende en gran medida del conocimiento del operario del problema a analizar; los requisitos de mantenimiento y las características de desgaste deseadas del material que está siendo examinado. El analizar este problema antes de embarcarse en una serie de ensayos puede ahorrar tiempo y material. El ensayo debería reproducir, lo más fielmente posible, la experiencia de desgaste de la muestra durante el uso normal.

**Condiciones Medioambientales del Ensayo** – Cuando se requieran resultados reproducibles de precisión, se recomienda encarecidamente realizar los ensayos en una sala de pruebas con parámetros medioambientales controlados. Tanto el calor como la humedad afectan a la resistencia a la abrasión de la mayoría de materiales, especialmente los materiales orgánicos. Los proyectos de investigación sobre abrasión se realizan normalmente en una atmósfera mantenida a una temperatura de 21 - 24°C (70 - 75°F) y 50% de humedad relativa. Sin excepción, las muestras a analizar deberán ser

acondicionadas en la atmósfera a la que se va a realizar el ensayo durante al menos 24 horas – los materiales orgánicos preferiblemente durante 48 horas o más. Cuando el ensayo se realice para determinar el desgaste en condiciones atmosféricas cambiantes, como en el caso de materiales para automoción y aviación, la atmósfera del laboratorio se controlará de acuerdo con estas condiciones.

 **NOTA:** Si no se dispone de una sala de pruebas con control medioambiental, las muestras deberán ser acondicionadas y analizadas en el mínimo intervalo de tiempo.

 **ATENCION:** *Cuando sea necesario interrumpir un ensayo de material orgánico durante varias horas o de un día para otro, la muestra deberá ser desechada y realizar un nuevo ensayo. En el transcurso de unas pocas horas el peso de una muestra puede cambiar por la absorción de humedad o por otras razones inexplicables.*

 **ATENCION:** *Aunque el Abrasímetro está diseñado para operar a temperatura ambiente normal, se puede utilizar a temperaturas próximas a 7°C (45°F). Espere a que el motor se caliente hasta que alcance su velocidad normal antes de bajar los brazos articulados. Cuando el Abrasímetro no está siendo usado, manténgalo en recinto a temperatura normal.*

**Determinación del Procedimiento de Ensayo**  
– Se han establecido procedimientos estándar de ensayo para cierto número de materiales y, en interés de la uniformidad y rápido intercambio de información, son generalmente aceptados. Para garantizar que los resultados de los ensayos sean comparables, se deberá seguir el procedimiento descrito con exactitud.

En ausencia de una especificación estándar, el técnico debe calcular su propio procedimiento de ensayo. Puede comenzar consultando las recomendaciones generales para diversos materiales en las páginas 35 - 42. Es mejor que la elección final de muelas abrasivas, pesas de carga, método de montaje de la muestra, tipo y duración del ensayo, y otros detalles sea decidida mediante ensayos preliminares del material de la muestra.

Comience por calcular la naturaleza y grado de desgaste que la muestra recibirá en el uso normal. Seleccione la muela abrasiva que mejor reproduzca este desgaste, pero que no se embote con el material que está siendo analizado. Experiencias pasadas deben guiar al elegir la carga a aplicar. En condiciones normales, una combinación de carga y muela deberían pasar sobre una muestra un mínimo de 300 ciclos antes de alcanzar el punto final, caso contrario, es posible que el ensayo sea demasiado agresivo. En ciertos casos puede

haber excepciones a esta regla, dado que hay muchas variedades de materiales que pueden ser evaluados mediante el Abrasímetro.

Al preparar un procedimiento de ensayo, tenga siempre en cuenta que se debe evitar desgastar el material demasiado rápido ya que originaría desgarros y seccionamientos.

**Registro del Procedimiento de Ensayo** – Es esencial que se registre cuidadosamente cada fase del procedimiento de ensayo para fines comparativos. Esto permitirá asimismo que otros puedan repetir el ensayo posteriormente. En la página 49 se muestra un ejemplo de formulario de registro de ensayos.

**Selección del Método para Evaluar Resultados** – Los resultados de los ensayos se expresan generalmente como factor de desgaste o índice numérico de abrasión de la muestra. Los métodos más comunes para calcular este índice son la medición de un cambio visual o físico. Se debería tener en cuenta que el factor de desgaste al que se llega por cualquiera de los cuatro métodos siguientes no es directamente comparable.

---

## **METODO DE EVALUACION**

---

Un único ensayo puede indicar correctamente la resistencia a la abrasión de los materiales, pero no debería ser aceptado como respuesta final. Se deberían realizar un mínimo de tres a cinco ensayos de un material dado y coger la media para representar el valor real.

**A. Método de Punto Final Visual** – Ciertos materiales están mejor adaptados para ensayos con un cambio claramente marcado del aspecto, o deterioro físico de la muestra. Esto es así, especialmente en materiales con una superficie impresa, pulida, vitrificada, o con recubrimiento metálico en que el punto final se indica claramente; en materiales que soportan menos de 300 ciclos de abrasión antes de alcanzar el punto final del ensayo; y en materiales textiles.

El método visual es un ensayo subjetivo que requiere el examen de la muestra, y debería ser realizado en condiciones de iluminación controlada. Los resultados del ensayo serán una descripción del desgaste, y deben ser lo más exhaustivos posible para garantizar que se capten todos los detalles del mecanismo de desgaste. Por ejemplo, si la muestra es un revestimiento, se sugiere controlar en que momento el revestimiento de la superficie se ha desgastado lo suficiente para que los materiales

del sustrato sean visibles (esto se define como ('afloramiento')). Para muestras impresas, se alcanza el ('afloramiento') cuando una porción de la impresión se haya desgastado totalmente. Los ensayos de ('afloramiento') deberán ser cuantificados registrando el número de ciclos necesarios para que ocurra el ('afloramiento').

Otros ejemplos de Puntos Finales Visuales:

1. Pérdida de Lustre
2. Cambios en el Aspecto superficial
3. Cambios de Color
4. Aparición de un Orificio

Otra opción es comparar las muestras desgastadas con un estándar desgastado medido. Normalmente se usa una escala graduada de 1 - 5 para ayudar con este tipo de evaluación, y a menudo incluye una foto que muestra cada rango.

**B. Método de Pérdida de Peso** – El ensayo de pérdida de peso es un método cuantificable en el que se registra la pérdida de peso de la muestra debido a la abrasión. Para realizar este método, necesitará una balanza de precisión, preferiblemente una que pueda medir en el rango de miligramos dado que algunos tests pueden producir pérdidas muy bajas de peso. Pese su muestra antes y después del ensayo para obtener los valores peso inicial y final. La diferencia entre estos dos valores será la pérdida de peso.

$$\text{Pérdida de peso} = A - B$$

Donde,

*A = peso de la muestra antes de la abrasión*

*B = peso de la muestra tras la abrasión*

Al ejecutar este método, se pueden adherir partículas sueltas a las muestras durante el ensayo y la manipulación. Es vital que limpie las muestras lo mejor posible con un paño sin pelusa o cepillándolas ligeramente antes de pesarlas. Si una muestra ha sido evaluada en mojado o si se ha utilizado un indicador, asegúrese de que la muestra esté perfectamente seca. Si la electricidad estática afecta a la muestra, se puede pulverizar con un eliminador de electricidad estática (por ejemplo STATIKIL) por ambos lados antes de tomar la medición final.

Se recomienda el método de pérdida de peso para evaluar los resultados de las muestras cuando se vaya a comparar los resultados con los de materiales similares que tengan casi la

misma gravedad específica. El índice de desgaste Taber (tasa de desgaste) es la pérdida de peso en miligramos por mil ciclos de abrasión para un ensayo realizado bajo una serie de condiciones específicas. Cuanto más bajo el índice de desgaste, mejor la calidad de la resistencia a la abrasión del material.

Por ejemplo: Si una muestra sufre 5000 ciclos de abrasión y pierde 500 miligramos de material, el índice de desgaste debería ser 100. Del mismo modo, un material que haya sufrido 500 ciclos de abrasión y haya perdido solo 100 miligramos de material tendría un índice de desgaste de 200.

**EJEMPLO** (Método de Pérdida de Peso):

$$\frac{500 \text{ mg.} \times 1000 \text{ ciclos}}{\text{ensayo de 5000 ciclos}} = \text{Índice de Desgaste Taber 100}$$

$$\frac{100 \text{ mg.} \times 1000 \text{ ciclos}}{\text{ensayo de 500 ciclos}} = \text{Índice de Desgaste Taber 200}$$

**△ ATENCION:** *Cuando utilice una tarjeta de montaje, asegúrese de que las tarjetas hayan sido acondicionadas con la muestra. Mida el peso DESPUES de que la muestra haya sido fijada a la tarjeta de montaje.*

**C. Método de Pérdida de Volumen** – Al comparar la resistencia al desgaste de los materiales con diferentes gravedades específicas, se deberá aplicar una corrección para la gravedad específica de cada material a la pérdida de peso, con el fin de dar una medida real de la resistencia comparativa al desgaste. El uso de este factor de corrección da un índice de desgaste relacionado con la pérdida de volumen del material al que es aplicado.

Para ilustrar esto, considere un caso hipotético en el que se desee comparar la resistencia al desgaste de material de aluminio fundido con la resistencia al desgaste de un material similar de cinc. En este caso, se preparan tres probetas cuadradas de 100 mm (4") de lado por 6,35 mm (0,25") de espesor, de cada tipo de material para poder promediar el resultado. Cada probeta sufre 5000 ciclos, usando una muela CS-17 que opera bajo una carga de 1000 gramos. Para fines ilustrativos, asuma que tanto la muestra de aluminio como la de cinc han mostrado una pérdida de peso de 860 miligramos. Parecería que los materiales tienen una resistencia a la abrasión igual dado que su pérdida de peso ha sido igual, sin embargo, puesto que el aluminio y el cinc tienen diferentes gravedades específicas se debe aplicar un factor de corrección para dar una indicación real de la resistencia al desgaste. Al hacer esto, el material de aluminio evidencia una pérdida de volumen mucho mayor, según se ve por comparación del factor de desgaste:

**EJEMPLO** (Método de Pérdida de Volumen):

**Alumino**

$\frac{860 \text{ mg.} \times 1000 \text{ ciclos}}{2,7 \text{ Gravedad sp.} \times 5000 \text{ ciclos}}$  = Índice de desgaste Taber 63,7

**Zinc**

$\frac{860 \text{ mg.} \times 1000 \text{ ciclos}}{7,1 \text{ Gravedad sp.} \times 5000 \text{ ciclos}}$  = Índice de desgaste Taber 24,2



**NOTA:** Cuando se compara un revestimiento orgánico transparente con una recubrimiento de color fuertemente pigmentado, el segundo, por supuesto, tiene una gravedad específica mucho más alta como resultado del pigmento de color añadido. Se recomienda usar un factor de corrección basado en la cantidad de sólidos por galón del material líquido.

**D. Método de Profundidad de Desgaste (Espesor)** – Ciertos ensayos pueden requerir la medición de la profundidad de desgaste tras hacer girar la probeta un número dado de ciclos bajo ciertas condiciones de presión abrasiva con un tipo concreto de muela.

La profundidad de desgaste puede medirse mediante un Micrómetro Optico o instrumento similar. Coloque el dispositivo de medición para que mida tanto la porción desgastada como no-desgastada de la muestra. Calcule la cantidad de desgaste midiendo la diferencia entre las zonas desgastada y no-desgastada en cuatro puntos equidistantes alrededor de la muestra.

Como alternativa, se puede usar un espesímetro o micrómetro. Marque cuatro puntos en la parte posterior de una muestra no-desgastada, separados 90° y orientados a 38 mm de radio (1,5") desde el orificio central [estarán dentro de la pista de abrasión]. Mediante el dispositivo de medición, determine el espesor y regístrelo. Tras desgastar la muestra por abrasión, repita las mediciones y registre la diferencia. Para compensar las diferencias de profundidad alrededor de la pista de desgaste de la muestra, se deberá computar una media de las cuatro lecturas.

**EJEMPLO** (Método de Profundidad):

0.003" de Promedio de Profundidad de desgaste en 5000 Ciclos

$\frac{0.003" \times 1000 \text{ ciclos}}{\text{Ensayo de 5000 ciclos}}$  = Factor de Desgaste 0,0006

El material de la probeta, tipo de muelas usadas, número de ciclos, presión abrasiva y profundidad media de desgaste son a continuación registrados para que las características de desgaste de la muestra puedan ser comparadas.

**E. Otros Métodos** – Se pueden incorporar especificaciones de actuación cuando se usa un material para una aplicación concreta. Por ejemplo, se puede utilizar una prueba de tracción antes y después de desgastar por abrasión un género textil tejido que se usa en la fabricación de cinturones de seguridad. Se podría incorporar una prueba de estallido al evaluar la resistencia a la abrasión de una junta hermética de goma. O, se podría incluir una prueba de permeabilidad al aire para materiales de envases médicos que requieran que el producto sea mantenido en un ambiente esterilizado.

## **PREPARACION DE LA MUESTRA**

### **Limpieza de la Muestra**

Se deberán limpiar las muestras de tal modo que la superficie quede libre de polvo abrasivo, grasa, huellas dactilares u otros contaminantes. Dado que se pueden hacer ensayos de multitud de materiales diferentes, no se puede dar un tratamiento específico de limpieza. Si el contacto con disolventes o limpiadores origina cambios en las propiedades del material, se pueden limpiar las superficies con alcohol isopropílico o un paño suave.

### **Acondicionamiento de la Muestra**

Antes de realizar el ensayo, se recomienda "acondicionar" las muestras durante al menos 24 horas a la temperatura del ensayo. Los materiales orgánicos deberían ser acondicionados durante 48 horas. Las condiciones de secado y curado para impresión o recubrimiento de plásticos frente a las de metales pueden ser diferentes y pueden influir en los resultados de los ensayos. Cure estas muestras en las condiciones específicas al material. Asimismo, se sabe que el calor y la humedad afectan a las propiedades físicas de muchos materiales. Se recomienda realizar todos los ensayos en un ambiente normal de laboratorio de 23 ±2°C (73,4 ±3,6°F) con un 50 ±5% de humedad relativa.

### **Materiales Rígidos**

Las muestras rígidas son a menudo cortadas de una hoja más grande utilizando un método de corte apropiado para ese material. Se recomienda usar una muestra cuadrada de 100 mm (4") de lado con un orificio central de 6,35 mm (0,25").

- Los materiales rígidos generalmente se montan sobre el plato porta-muestra giratorio sin el Anillo de Amarre (E100-102), y

requieren un orificio central de 6,35 mm (0,25"). Cuando utilice la Tuerca de Extensión S-21, se requiere un orificio central de 9,525 mm (0,375").

- Es posible analizar muestras sin un orificio central mediante las Hojas de Montaje S-37 o S-37-1 y el Porta-muestra con Vástagos de Fijación de la Muestra (E140-19).
- Las muestras de espesor desigual deberían ser compensadas para que la superficie superior esté centrada. Se puede usar un Plato Porta-muestra Giratorio con Anillo de Amarre (E140-14) o Plato Porta-muestra Giratorio con Anillo Roscado (E140-21) para evaluar materiales que estén ligeramente deformados.
- Para someter muestras a un ensayo de abrasión en mojado, se puede usar el Plato Porta-muestra Giratorio con Reborde (E140-75). Este es útil para determinar el efecto de la humedad absorbida y/o superficial en la resistencia a la abrasión.
- El espesor recomendado de la muestra es de 6,35 mm (0,25"). Mediante la Tuerca de Extensión S-21 se pueden evaluar muestras de hasta 12,7 mm (0,5") de espesor. La modificación de la Extensión de Altura del Brazo permitirá evaluar hasta 40 mm (1,57") de espesor.

### Materiales Flexibles

La mayoría de los materiales flexibles pueden ser cortados al tamaño necesario mediante el Cortador de Muestras Taber - Modelo 5000. Este cortador de sobremesa, que funciona manualmente, usa una cuchilla industrial para preparar una muestra exacta de 107 mm (4,2") de diámetro. Un brazo punzonador transfiere fuerza de forma regular mediante un resorte para taladrar un orificio central de 6,35 mm (0,25").

Los materiales textiles pueden ser preparados usando tijeras [el tamaño aproximado debería ser de 135 mm (5,25") de diámetro o de lado]. Para cortar el orificio central, pliegue la muestra dos veces y corte una pequeña porción de la esquina resultante (ver **Figura 68**).

Para montar la muestra, colóquela en el plato porta-muestra giratorio con el lado que ha de ser desgastado mirando hacia arriba. Fije ligeramente la placa de amarre y la tuerca en su lugar para sujetar el centro de la muestra. Ajuste el anillo de amarre de tal modo que quede ceñido, y colóquelo a medio camino sobre el porta-muestra. Tense la tela en el porta-muestra tirando de las esquinas y bordes de la tela.

Apriete más el anillo de amarre, y empuje el anillo hasta abajo sobre el borde del soporte, tensando de este modo el tejido. Para terminar apriete la placa de amarre y tuerca, y finalmente apriete el anillo de amarre. Evite apretar en exceso con el fin de no arrugar la muestra. Recorte el exceso de tela alrededor de los bordes.



**Figura 67**

Cuando desee usar muestras de ensayos de abrasión para ensayos de otros agentes destructivos como lavado de ropa, limpieza en seco, y luz, se recomienda cortar la muestra cuadrada en lugar de redonda. El área mayor de la muestra cuadrada compensa el encogimiento en los test subsiguientes y permite manipularla sin tocar la pista de desgaste.



**Figura 68**

- Los materiales flexibles normalmente se montan en el plato porta-muestra giratorio estándar con el anillo de amarre. El anillo de amarre E100-101 alojará materiales flexibles de hasta 0,80 mm (0,0312") de espesor. El anillo de amarre E100-102 alojará materiales flexibles de hasta 1,60 mm (0,625") de espesor.

- Para generar información útil, las muestras no deberán estar estiradas o arrugadas. Un Plato Porta-muestra Giratorio para Muestras Textiles (E140-15) tiene una pista de desgaste elevada para dar tensión extra a la tela al bajar el anillo sobre el borde del plato y colocar la placa de amarre en el rebaje central.
- Para evitar estirar o arrugar la muestra durante el ensayo, los materiales flexibles pueden ser montados sobre la Tarjeta de Montaje S-36 o S-36-1. Para evitar que el vacío eleve la muestra, se aconseja usar el anillo de amarre.
- Para someter las muestras a un ensayo de abrasión en mojado, se puede usar el Plato Porta-muestra Giratorio con Tensionado para ensayos en mojado o en seco (E140-18). Este plato está diseñado para dar una tirantez inicial a los géneros tejidos para que puedan ser evaluados en mojado con una tendencia mínima a arrugarse. Como alternativa, las muestras textiles pueden adherirse a una placa para muestras S-16. Se deberá cortar una muestra amplia y dar unos cortes en las esquinas con el fin de plegarlas sobre los bordes de la placa porta-muestra S-16 sin que se amontone el material. Tenga cuidado de planchar los pliegues en los bordes para formar una superficie plana y uniforme.
- Se puede usar un plato porta-muestra giratorio transparente (E100-10) para ver muestras textiles contra una fuerte luz para determinar el desgaste de las fibras sin retirar la tela del soporte. También se puede usar el E100-10 con una pequeña bombilla de gran intensidad situada bajo el porta-muestra que activaría una fotocélula y relé electrónico para desconectar el Abrasímetro cuando se alcance el punto de desgaste establecido.

## Revestimientos

Se requiere una capa que sea representativa de la capa aplicada al producto real para obtener resultados fiables y exactos. Los paneles de ensayo deberán ser pulverizados, o sumergidos para lograr una capa uniforme. No se recomienda aplicarlo a brocha cuando se deseen resultados precisos. Las pinturas, lacas, y recubrimientos similares pueden ser aplicados directamente sobre placas de muestra disponibles en Taber Industries:

**Acero (S-16)** – Las placas S-16 (Figura 69) son cortadas de forma uniforme de chapa de acero de calibre 20 y acabado mate para una buena

adhesión de la capa al metal. Se trata de cuadrados de 100 mm (4") de lado con esquinas redondeadas y un orificio central de 6,35 mm (0,25").



**NOTA:** Antes de aplicar el recubrimiento, las placas S-16 deben ser limpiadas minuciosamente de suciedad, grasa u otros contaminantes. Se sugiere usar un disolvente desengrasante u otro disolvente limpiador capaz de disolver y eliminar aceite, grasa y partículas sólidas.



Figura 69

**Madera (S-17)** – Las placas S-17 (Figura 70) están fabricadas de contrachapado de abedul de grado A1 de 6,35 mm (0,25"). Se trata de un cuadrado, lijado por ambas partes, de 100 mm (4") de lado con un orificio central de 6,35 mm (0,25").



Figura 70

**Aluminio (S-18)** – Producidos con aluminio 5052 de calibre #19, las placas S-18 (Figura 71) son cuadrados de 100 mm (4") con esquinas redondeadas y un orificio central de 6,35 mm (0,25").



Figura 71

**Vidrio (S-31)** – El S-31 es una placa de vidrio de calidad, con un espesor de aproximadamente 3,20 mm (0,125") y un orificio central de 6,35 mm (0,25").

Los paneles sumergidos o pulverizados por ambos lados deberán ser marcados con "A" o "B" para identificar las superficies frontal y posterior y sus ensayos respectivos. Una aplicación demasiado gruesa puede no secarse con las mismas propiedades físicas que una capa ligera.

Al preparar sus propios paneles de ensayo, asegúrese de que los lados sean planos y paralelos. Un medio sencillo para comprobar la planeidad es colocar un borde recto sobre la superficie del panel y verificar que no quede ningún espacio. Use una lima para eliminar las rebabas del orificio central y de los bordes.

- Para generar información útil, las muestras deben ser planas y tener una capa de espesor uniforme.
- Para someter muestras a un ensayo de abrasión en mojado, se puede usar el Plato Porta-muestra Giratorio con Reborde (E140-75). Este soporte tiene un reborde elevado de 9,5 mm (0,375") para retener los líquidos durante el ensayo. Tales ensayos pueden incluir la pintura usada para marcar intersecciones con mucho tráfico en vías de circulación, sujetas tanto a la abrasión en seco como en mojado en el uso diario.

## **PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO**

Proponemos las siguientes sugerencias como punto de partida al usar el Abrasímetro Circular Taber para evaluar diferentes materiales. Ver página 50 para una listado parcial de métodos de ensayo reconocidos internacionalmente que mencionan el Abrasímetro Taber.

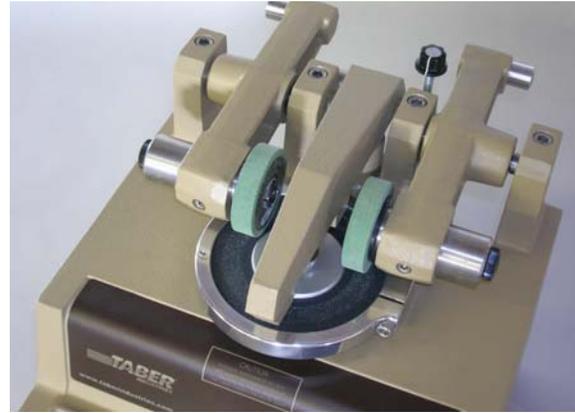


Figura 72

Antes de realizar cualquier ensayo, se deberán preparar las muelas abrasivas y se deberá usar una altura de la boquilla de aspiración por vacío consecuente (medida desde la superficie de la muestra). Otros factores a considerar incluyen el acondicionamiento de la muestra, acondicionamiento del medio ambiente circundante, nivel de aspiración por vacío, limpieza de la muestra, y ciclos del ensayo. Las muestras deben tener una superficie plana y lisa y estar centradas.

En los siguientes procedimientos, se asume que los ensayos se realizan en un ambiente controlado con una humedad del 50% y una temperatura de 21 - 24°C (70 - 75°F). Asimismo, las muestras se acondicionan a la atmósfera del ensayo durante por lo menos 24 horas antes de realizar el ensayo.

### **Aluminio – Acabado Anodizado**

**Muestra:** redonda o cuadrada con un diámetro o lado de 100 mm (4") con un orificio central de 6,35 mm (0,25").

**Muelas y Carga:** CS-17 con 1000 gramos de carga. Como alternativa, use H-18 o H-10 Calibrade con 250 ó 500 gramos de carga. O use H-38 Calibrade con 1000 gramos de carga.

**Evaluación:** Punto final visual, indicado por las primeras marcas profundas de abrasión o afloramiento localizado, según la muela va desgastando la dura capa de óxido y aparece el aluminio, más blando; o el método de pérdida de peso.

### **Moquetas (Figura 73)**

**Muestra:** redonda o cuadrada de 107 mm (4.5") montaja sobre una tarjeta de montaje S-36.

**Muelas y Carga:** H-18 o H-22 Calibrade con 500 ó 1000 gramos de carga.

**Evaluación:** Método visual, cambios de brillo; superficie; color; aparición de los primeros hilos

rotos; aparición de un agujero. Como alternativa, cambios físicos tales como espesor; peso; pérdida de fibras.

Observaciones: Los recubrimientos de suelos, tales como alfombras en rollo o alfombrillas de coche deberán ser evaluadas con una carga de 1000 gramos utilizando muelas H-18 o a veces H-22.



Figura 73

### Acabado Cerámico

Muestra: cuadrada 100 mm (4") con orificio central de 6,35 mm (0,25").

Muelas y Carga: CS-17 Calibrase con carga de 500 ó 1000 gramos.

Evaluación: Punto final visual, al primer signo de que las muelas han atravesado la capa de brillo superficial.

### Recubrimientos (Pintura, Esmalte, etc.)

Muestra: Aplicados regularmente a un sustrato cuadrado de aproximadamente 100 mm (4") con un orificio central de 6,35 mm (0,25") (i.e. placa para muestras S-16).

Muelas y Carga: CS-10 Calibrase con 500 ó 1000 gramos de carga. Como alternativa, se pueden usar CS-17 con carga de 1000 gramos o CS-10F con carga de 125 a 500 gramos.

Evaluación: Punto final visual, al primer signo de que las muelas han atravesado la capa llegando al sustrato; método de pérdida de peso, sin permitir que las muelas atraviesen hasta el sustrato; o cambio en el espesor de la capa.

Observación 1: Una evaluación fiable y exacta de la resistencia a la abrasión de los recubrimientos orgánicos requiere la aplicación de una película uniforme de espesor normal (igual que la aplicada en la producción real).

Observación 2: Antes de aplicar una capa, se deberá limpiar minuciosamente el sustrato de grasa y suciedad.

Observación 3: El efecto del envejecimiento de los materiales y recubrimientos orgánicos requiere una profunda investigación. Muchos recubrimientos muestran baja resistencia a la abrasión los primeros días pero mejora progresivamente durante los siguientes 30 días debido al curado.

### Suelos de Cemento

Muestra: cuadrada o redonda con lado o diámetro de 100 mm (4") y un espesor de 12,7 mm (0,5"). Se deberá usar la tuerca de extensión S-21, que requiere un orificio central de 9,525 mm (0,375").

Muelas y Carga: H-22 Calibrade con una carga de 500 ó 1000 gramos.

Evaluación: Pérdida de peso o profundidad de penetración [la profundidad máxima de penetración recomendada es de 0,8 mm (0,0312")].

Observación 1: El ensayo es para resistencia a la abrasión de la dureza de suelos de cemento o capas superficiales.

Observación 2: La muestra debe ser moldeada cuidadosamente con el fin de que tenga un espesor uniforme y una superficie lisa para proporcionar un contacto uniforme y continuo con las muelas abrasivas.

### Laminados Decorativos (Figura 74)

Muestra: Cuadrada de 100 mm (4") y un orificio central de 6,35 mm (0,25") para material de hasta 6,35 mm (0,25") de espesor; orificio de 9,525 mm (0,375") para tuerca de extensión S-21 para material de 6,35 mm (0,25") a 12,7 mm (0,5") de espesor.

Muelas y Carga: CS-0 (S-32) y banda de papel de lija S-42 con carga de 1000 gramos.

Evaluación: Método visual, atravesar la capa decorativa.

Observación: Las bandas de papel de lija S-42 deben cambiarse con cierta frecuencia (i.e. cada 200 ó 500 ciclos).



Figura 74

## **Recubrimientos Electrolíticos – Cromo sobre Níquel**

Muestra: Placas para muestras S-16, metalizadas en la forma habitual incluyendo una fina capa de cromo.

Muelas y Carga: CS-10 Calibrase con 500 ó 1000 gramos de carga.

Evaluación: Método visual, por comparación del número de ciclos necesarios para penetración en la capa de níquel con los de una muestra estándar de material evaluado en idénticas condiciones.

Observación: La diferencia de color entre el níquel y el cromo es tan ligera que es necesario preparar y usar una solución indicadora que ennegrezca el níquel pero no ataque al cromo. A intervalos durante el ensayo, humedezca la pista de desgaste con la solución aplicándola mediante un bastoncillo de algodón. La decoloración indica que las muelas abrasivas han penetrado en los depósitos de cromo. Limpie la solución sobre la muestra antes de reanudar el ensayo.

## **Recubrimientos Electrolíticos - Nickel sobre Latón o Cobre**

Muestra: Placas para muestras S-16, metalizadas en la forma habitual.

Muelas y Carga: CS-10 Calibrase con una carga de 500 ó 1000 gramos.

Evaluación: Método visual, por comparación del número de ciclos de abrasión necesarios para penetración en el latón (o cobre) con el de una muestra estándar de material evaluado en idénticas condiciones.

Observación: El color del cobre, que contrasta, permite detectar el punto final visualmente sin una solución indicadora. Si se desea una indicación más precisa, se puede usar una fórmula que decolore el cobre pero no el níquel.

## **Recubrimientos Electrolíticos – Acero Niquelado**

Muestra: Placas para muestras S-16, metalizadas en la forma habitual.

Muelas y Carga: CS-10 Calibrase con 500 ó 1000 gramos de carga.

Evaluación: Método visual, por comparación del número de ciclos de desgaste necesarios para penetración en el acero con el de una muestra estándar de material evaluado en idénticas condiciones.

Observación: Use sulfato de cobre como solución indicadora.

## **Vidrio – Resistencia al Rayado**

Muestra: cuadrada de 100 mm (4") con orificio central de 6,35 mm (0,25").

Muelas y Carga: CS-17 con 1000 gramos de carga.

Evaluación: Comparación del número de ciclos de desgaste necesarios para producir un grado igual de opacidad o rayado que el de una muestra estándar de material evaluado en idénticas condiciones.

Observación 1: Refrente las muelas CS-10F con el lado fino de la piedra de refrentar ST-11.

Observación 2: Para muestras transparentes, se debe tener cuidado de montar la muestra de tal modo que la superficie inferior no se raye ni esté sujeta a abrasión.

## **Vidrio – Resistencia a la Abrasión**

Muestra: Cuadrada de 100 mm (4") con un orificio central de 6,35 mm (0,25"). Debe tener una superficie lisa y plana y estar centrada.

Muelas y Carga: CS-10F con carga de 500 gramos. Como alternativa, muela H-18 o H-10 Calibrade con carga de 500 ó 1000 gramos, cualquiera de las combinaciones que mejor se adapte a la tasa de abrasión deseada.

Evaluación: Cambio en el porcentaje de luz y opacidad transmitida, antes y después de la exposición a la abrasión según lo medido por un turbidímetro.

Observación 1: Refrente las muelas CS-10F con el lado fino de la piedra de refrentar ST-11.

Observación 2: Para muestras transparentes, se debe tener cuidado de montar la muestra de tal modo que la superficie inferior no esté rayada ni sujeta a abrasión.

Observación 3: Se recomienda el uso de una boquilla extragrande con una apertura de 11mm (0,4375") vs. la nominal de 8mm (0,3125").

## **Etiquetas**

Muestra: Péguelas a placas de muestra de vidrio o metal.

Muelas y Carga: CS-10 Calibrase con carga de 250 ó 500 gramos.

Evaluación: Cambios visuales (i.e. pérdida de brillo; cambios de superficie; etc.); Método de pérdida de peso.

## **Recubrimientos de Cuero – Equipajes y Tapicerías (Figura 75)**

Muestra: Cuadrada o redonda 100 mm (4") de diámetro o lado con orificio central de 6,35 mm (0,25").

Muelas y Carga: CS-10 o CS-17 Calibrase con 500 gramos o 1000 gramos de carga. Como alternativa, use H-18 o H-22 Calibrade con carga de 1000 gramos.

Evaluación: Método de pérdida de peso, cambios visuales (i.e. pérdida de brillo; cambios de

superficie; cambios de color; desgaste de la capa superior).

Observación: Las muelas H-22 Calibrade pueden ser usadas en los grados más resistentes de cuero sujeto a desgaste fuerte; el cuero teñido, con superficie coloreada puede requerir una abrasión menos severa con las muelas CS-10 o CS-17 Calibrade para producir un ensayo de suficiente duración para poder juzgar correctamente el grado de resistencia a la abrasión.



Figura 75

### Cuero (Suelas de Calzado)

Muestra: cuadrada o redonda con lado o diámetro de 100 mm (4") y un orificio central de 6,35 mm (0,25").

Muelas y Carga: H-18 o H-22 Calibrade con carga de 500 gramos o 1000 gramos.

Evaluación: Método de pérdida de peso; o método de profundidad de desgaste [se recomienda una profundidad de penetración máxima de 0,8 mm (0,0312")].

### Linoleo

Muestra: cuadrada o redonda con lado o diámetro de 100 mm (4") y un orificio central de 6,35 mm (0,25").

Muelas y Carga: H-18 o H-22 Calibrade con 500 o 1000 gramos de carga. Para linóleo sólido sujeto a desgaste extremo o acción de corte, use muelas de Carburo de Tungsteno S-35 con carga de 1000 gramos.

Evaluación: Método de pérdida de peso o método de profundidad de desgaste [se recomienda una profundidad de penetración máxima de 0,8 mm (0,0312")].

### Papel – Ensayo de Borrado (Figura 76)

Muestra: cuadrada o redonda con lado o

diámetro de 107 mm (4,25") y orificio central de 6,35 mm (0,25"), montada sobre Tarjeta de Montaje S-36 o S-36-1.

Muelas y Carga: CS-10 o CS-10P Calibrase con carga de 250 gramos o 500 gramos.

Evaluación: Determinación de punto final visual mediante el borrado parcial de marcas de tinta de la superficie de la pista de desgaste.

Observación: Las propiedades a determinar son: 1) facilidad de borrado, 2) cuantificación del daño producido por la abrasión en la superficie, 3) habilidad de la muestra para aceptar reescritura tras el borrado, 4) número de veces que la muestra aceptará ser borrada y reescrita. La muestra se prepara escribiendo o dibujando líneas circulares sobre la superficie a evaluar usando tinta permanente. Antes de realizar el ensayo, se deberá secar minuciosamente la tinta sobre el papel acondicionado.

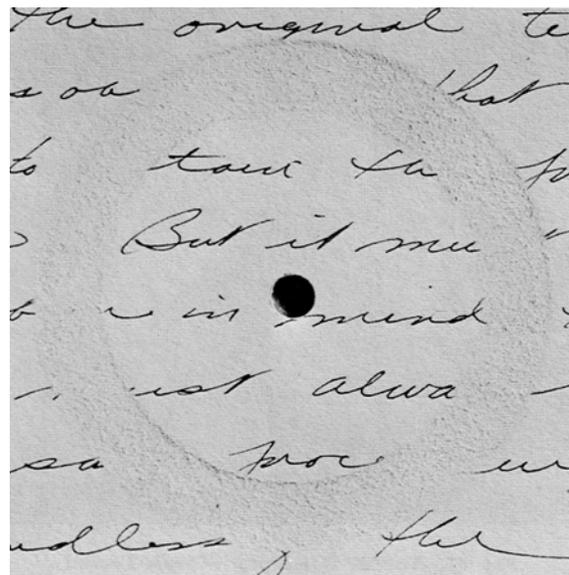


Figura 76

### Papel – Ensayo de Rasgado

Muestra: cuadrada o redonda con lado o diámetro de 107 mm (4,25") con orificio central de 6,35 mm (0,25") montada sobre Tarjeta de Montaje S-36 o S-36-1.

Muelas y Carga: H-10, H-18 o H-22 Calibrade con carga de 500 ó 1000 gramos. Como alternativa, CS-5 con carga de 250 ó 500 gramos.

Evaluación: Cambio visual del brillo.

### Papel y Cartón – Resistencia a la Abrasión

Muestra: cuadrada o redonda con lado o diámetro de 100 mm (4") con orificio central de 6,35 mm (0,25") para materiales suficientemente rígidos; para materiales flexibles, cuadrada o

redonda con lado o diámetro de 108 mm (4,25") y orificio central de 6,35 mm (0,25") montada sobre Tarjeta de Montaje S-36 o S-36-1.

**Muelas y Carga:** CS-10 o CS-10P Calibrase con carga de 250 gramos o 500 gramos.

**Evaluación:** Cambios visuales (i.e. pérdida de brillo; cambios en la superficie; etc.); Método de pérdida de peso.

### Pasta (Polvo)

**Muestra:** Pasta (i.e. pasta de dientes) o una pasta hecha de polvo y agua, aplicada en forma de película fina a placas indicadoras de acetado.

**Muelas y Carga:** CS-0 o S-32 Calibrase con carga de 250 o 500 gramos.

**Evaluación:** Método visual, por comparación del número de ciclos necesarios para producir un grado igual de opacidad o rayado que el de una muestra estándar de material idéntico evaluado en idénticas condiciones.

Observación: Como alternativa use el Abrasímetro Multi-Media Taber.

### Esmalte de Porcelana

**Muestra:** Preparada sobre una placa portamuestra S-16 o similar [cuadrado de 100 mm (4") de lado con orificio central de 6,35 mm (0,25")].

**Muelas y Carga:** CS-17 con 1000 gramos de carga.

**Evaluación:** Método visual, basado en el número de ciclos hasta que aparece la primera raya medible al comenzar a penetrar las muelas en la superficie brillante. También por comparación con un patrón del mismo material, evaluado en idénticas condiciones. Si lo desea, se puede continuar el ensayo hasta un punto final más avanzado que el de la primera raya medible.

Observación 1: La dureza y densidad del esmalte de porcelana lo hacen muy resistente a la abrasión y al rayado. Debido a la similitud del esmalte de porcelana con el vidrio, la acción abrasiva de las muelas Calibrase apenas se observa en las primeras etapas del ensayo aunque se esté eliminando material lentamente. Sin embargo, tras cierto tiempo, las muelas comienzan a atravesar el brillo superficial y penetrar en el áspero sustrato.

Observación 2: Se puede pulverizar esmalte de porcelana sinterizado sobre las placas para muestras S-16, o se pueden cortar muestras de láminas más grandes antes o después de cocerlas. Es probable que al cortar y punzonar las placas se cause cierta fragmentación del esmalte, esto es permisible si no se extiende a la trayectoria de las muelas.

Observación 3: Se debe tener especial cuidado para evitar deformar las placas al cocerlas, dado que la planeidad de la muestra es esencial para que los resultados de los ensayos sean exactos. Si la placa S-16 de calibre 20 resultara demasiado delgada para soportar el calor sin deformarse, use metal más pesado para las placas.

### Plásticos - Transparentes (Figura 77)

**Muestra:** cuadrada o redonda con lado o diámetro de 100 mm (4") y orificio central de 6,35 mm (0,25").

**Muelas y Carga:** CS-10F con carga de 500 gramos.

**Evaluación:** Cambio en el porcentaje de luz y turbidez transmitida, antes y después de ser expuesta a la abrasión según lo medido por un turbidímetro.

Observación 1: Refrente las muelas con el lado fino de la piedra de refrentar ST-11.

Observación 2: Para muestras transparentes, se debe tener cuidado de montar la muestra de tal modo que la superficie inferior no se raye ni esté sujeta a abrasión.

Observación 3: Se recomienda el uso de una boquilla extragrande [apertura de 11 mm (0,4375") en vez de la nominal de 8 mm (0,3125")].

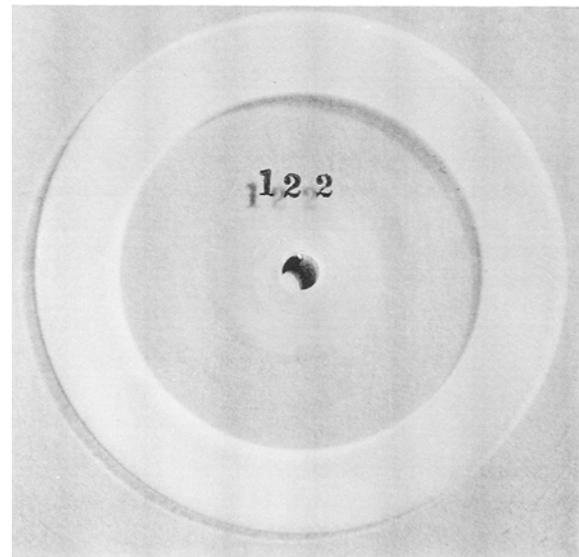


Figura 77

### Plásticos - Opacos

**Muestra:** cuadrada o redonda con lado o diámetro de 100 mm (4") (moldeada, cortada, o serrada) con orificio central de 6,35 mm (0,25") para material de hasta 6,35 mm (0,25") de espesor.

**Muelas y Carga:** CS-17 o CS-10 Calibrase con 1000 gramos de carga.

**Evaluación:** Método de pérdida de peso.

Observación 1: Generalmente se usa la muela CS-17 Calibrase con 1000 gramos de presión pero puede ser sustituida por la CS-10 cuando se desee prolongar la duración del ensayo para materiales con resistencia baja a la abrasión.

Observación 2: Para muestras con un espesor de 6,35 mm (0,25") a 12,7 mm (0,5"), use la tuerca de extensión S-21.

## Caucho – Test A

**Muestra:** cuadrada o redonda con lado o diámetro de 100 mm (4") para materiales suficientemente gruesos y rígidos. Adhiera materiales delgados y flexibles a la tarjeta de montaje S-36 o S-36-1.

**Muelas y Carga:** H-18 o H-22 Calibrade con 1000 gramos de carga.

**Evaluación:** Método de pérdida de peso o método de profundidad de desgaste.

**Observación:** Las muestras de láminas planas de caucho sujetas a una acción de corte o abrasión extraordinariamente agresiva en el uso real pueden ser evaluadas con las muelas de carburo de tungsteno S-35 con carga de 1000 gramos.

## Caucho – Test B

**Muestra:** Discos, moldeados o cortadas de láminas en lugar de muestra plana; tamaño: 50 mm (2") de diámetro x 12,7 mm (0,5") de espesor con orificio central de 15,875 mm (0,625").

**Abrasivo:** Piedra ST-11 montada sobre plato porta-muestra estándar.

**Muelas y Carga:** Discos montados sobre ejes con 1000 gramos de carga.

**Evaluación:** Método de pérdida de peso.

**Observación:** Al evaluar muestras moldeadas y montadas como muelas con la piedra ST-11, se debería tener en cuenta que la piedra tiene un lado fino y otro grueso. El laso usado debería estar especificado en el informe de ensayo.

## Cristales de Seguridad

**Muestra:** Cuadrada 100 mm (4") de lado con orificio central de 6,35 mm (0,25").

**Muelas y Carga:** CS-10F con carga de 500 gramos.

**Evaluación:** Cambio en el porcentaje de luz y turbidez transmitida, antes y después de ser expuesta a la abrasión según lo medido por un turbidímetro.

**Observación 1:** Refrente las muelas con el lado fino de la piedra de refrentar ST-11.

**Observación 2:** Para muestras transparentes, se debe tener cuidado de montar la muestra de tal modo que la superficie inferior no se raye ni esté sujeta a abrasión.

**Observación 3:** Se recomienda el uso de una boquilla extragrande [apertura de 11 mm (0,4375") en vez de la nominal de 8 mm (0,3125)].

## Acero

**Muestra:** cuadrada o redonda con lado o diámetro de 100 mm (4") y orificio central de 6,35 mm (0,25").

**Muelas y Carga:** H-10 o H-18 Calibrade con carga de 500 ó 1000 gramos.

**Evaluación:** Método de pérdida de peso.

## Textiles (Figuras 78 & 79)

**Muestra:** redonda de 133 mm (5,25") de diámetro con orificio central de 12,7 mm (0,25") o de 107 mm (4,25") de diámetro con orificio central de 6,35 mm (0,25") cuando se monte sobre la Tarjeta de Montaje S-36-1.

**Muelas y Carga – Tejidos Delicados:** H-38 Calibrade o CS-10 Calibrase con carga de 500 gramos o 250 gramos.

**Muelas y Carga – Tejidos Medios / Pesados:** H-18 o H-22 Calibrade con carga de 1000 gramos.

**Evaluación:** Método visual, cambios de brillo; superficie; color; aparición de los primeros hilos rotos; aparición de un agujero. Como alternativa, cambios físicos como espesor, permeabilidad al aire; peso; fuerza.

**Observación 1:** Prepare el orificio central plegando dos veces una muestra cuadrada o redonda de 133 mm (5,25") y corte la esquina plegada para producir un pequeño orificio central para el tornillo de amarre. Monte la muestra sobre el plato porta-muestra y amárrela con la placa de amarre y tuerca. Ajuste el anillo de amarre apretándolo firmemente sobre el porta-muestra y ténselo presionando el anillo de amarre sobre el borde del porta-muestra. Cuando se logre la tensión deseada, apriete el tornillo de ajuste del anillo de amarre. Evite apretar en exceso con el fin de no deformar la tela.

**Observación 2:** El uso de tarjetas de montaje evita dilataciones y arrugas.

**Observación 3:** Se deberá programar el control de vacío para impedir que partículas abrasivas queden atrapadas entre los hilos.



Figura 78



Figura 79

### Textiles – Tapicerías (Figura 80)

**Muestra:** cuadrada o redonda con lado o diámetro de 107 mm (4,5") montada sobre tarjeta de montaje S-36.

**Muelas y Carga:** H-38, H-18 o H-22 Calibrade con carga de 500 ó 1000 gramos.

**Evaluación:** Método visual, cambios de brillo; superficie; color; aparición de los primeros hilos rotos; aparición de un agujero. Como alternativa, cambios físicos tales como espesor; permeabilidad al aire; peso; fuerza.

**Observación:** Los materiales de tapicería normalmente requieren la muela H-38 Calibrade con carga de 500 gramos; los recubrimientos de suelo, tales como moquetas en rollo o alfombrillas para coche deberán ser evaluadas con carga de 1000 gramos usando muela H-18 o a veces H-22.



Figura 80

### Loseta (Caucho y Asfalto)

**Muestra:** cuadrada o redonda con lado o diámetro de 100 mm (4") y orificio central de 6,35 mm (0,25").

**Muelas y Carga:** H-18 o H-22 Calibrade con carga de 500 ó 1000 gramos. Para linóleo sólido sujeto a desgaste extremo o acción de corte, muelas de Carburo de Tungsteno S-35 con carga de 1000 gramos.

**Evaluación:** Pérdida de peso o profundidad de penetración [la profundidad de penetración máxima recomendada es de 0,8 mm (0,0312")].

**Observación:** Para muestras de 6,35 mm (0,25") a 12,7 mm (0,5") de espesor, use Tuerca de Extensión S-21.

### Encerados

**Muestra:** Capa aplicada a un sustrato cuadrado de aproximadamente 100 mm (4") de lado con orificio central de 6,35 mm (0,25") (i.e. placa para muestra S-16).

**Muelas y Carga:** CS-17 Calibrase con carga de 1000 gramos. Como alternativa, se puede usar H-22 o H-18 Calibrade con 1000 gramos de carga.

**Evaluación:** Método visual, por comparación del número de ciclos necesarios para producir un grado igual de abrasión que el de un patrón sin encerar de material igual evaluado, por lo demás, en idénticas condiciones.

**Observación 1:** Al realizar el ensayo, es necesario tener en cuenta el hecho de que las muelas se cubrirán de cera transferida de la muestra. Dependiendo del número de ciclos de ensayo, las muelas pueden requerir ser refrentadas durante el ensayo.

**Observación 2:** Una capa de cera aplicada a una superficie no ofrece prácticamente ninguna resistencia a la abrasión de sí misma sino que actúa como lubricante que reduce la tendencia de dos superficies que rozan entre sí a desgastarse. Este efecto lubricante prolonga la vida del acabado en diversos grados, y la acción de la cera es similar a la de la grasa al lubricar dispositivos mecánicos.

### Cable - Aislante (Figura 81)

**Muestra:** Para preparar la muestra, se sitúa una tarjeta de montaje S-36-1 en el plato porta-muestra. Se coloca temporalmente una tuerca ciega sobre el tornillo central que actúa como guía de la muela abrasiva. La muestra de cable se enrolla en la dirección de las agujas del reloj, en una espiral plana, hacia fuera desde la guía hacia el borde del porta-muestra. Entonces se retira la tuerca ciega guía y la muestra de cable enrollada, montada sobre su placa, se coloca contra una superficie plana y se le ponen 5 libras de peso encima durante 1 hora. La placa de amarre y el anillo de se fijan al plato antes de comenzar el ensayo.

**Muelas y Carga:** CS-17 Calibrase con 1000 gramos de carga. Como alternativa use H-22 Calibrade con 1000 gramos de carga.

**Evaluación:** Punto final visual, al primer signo de que las muelas han perforado el aislante y llegado al cable.



**Figura 81**

**Observación:** Se sugiere el uso de una corriente eléctrica para detectar el punto final automáticamente. Un extremo de la muestra de cable puede ser conectada a tierra y un suave escobillón de cable, en contacto con la pista de desgaste, conducido a un interruptor electrónico adecuado para detener el Abrasímetro al alcanzar un punto final predeterminado que corresponda con la perforación del aislante.

## **Madera**

**Muestra:** cuadrada de 100 mm (4") de lado con orificio central de 6,35 mm (0,25") para materiales con un espesor de 6,35 mm (0,25"). Como alternativa, perfore un orificio de 4,76 mm (0,1875") y enrosque la muestra sobre el tornillo central del plato porta-muestra. Para muestras con un espesor de 6,35 mm (0,25") a 12,7 mm (0,5"), use la tuerca de extensión S-21.

**Muelas y Carga:** H-18 o H-22 Calibrade con 500 gramos o 1000 gramos de carga.

**Evaluación:** Método de pérdida de peso o método de profundidad de desgaste.

**Observación:** El efecto de la humedad en el factor de desgaste de la madera, como por ejemplo en los revestimientos de cubierta, puede ser determinado sumergiendo la madera en agua durante un intervalo de tiempo especificado y evaluándola en esas condiciones mediante el plato porta-muestra con reborde (E140-75).

## **INFLUENCIAS SOBRE LOS RESULTADOS**

La medición de la resistencia a la abrasión es un fenómeno complejo y puede verse influido por un número de factores. Si hay diferencias significativas entre los resultados de ensayos realizados por dos laboratorios (o más), a menudo se atribuye a errores de procedimiento, un instrumento fuera de calibración o uno de los factores mencionados a continuación.

La resistencia a la abrasión se ve fuertemente afectada por las características del propio material. Por ejemplo, los materiales textiles resultan afectados por las propiedades mecánicas inherentes a las fibras; las dimensiones de las fibras; la estructura de los filamentos; la construcción de las telas, y el tipo, clase, y cantidad de material de acabado añadido a las fibras, filamentos o tejidos. Para materiales rígidos, se deberán considerar las irregularidades superficiales.

El efecto del envejecimiento puede repercutir en la resistencia a la abrasión de materiales y recubrimientos orgánicos. Muchos recubrimientos muestran baja resistencia a la abrasión los primeros días pero mejoran progresivamente durante los 30 días siguientes según se cura la capa.

El tipo de abrasivo usado juega también un papel importante. Todos los ensayos de abrasión están sujetos a variación debido a cambios en el abrasivo durante los ensayos específicos. Para minimizar esta variación, el disco abrasivo debe ser limpiado (refrentado) a intervalos frecuentes y comprobado periódicamente.

Otros factores a considerar incluyen las condiciones de los ensayos (i.e. temperatura y humedad, acondicionamiento de las muestras, etc.), y la metodología del ensayo (i.e. altura de la boquilla de aspiración, presión entre la muestra y el abrasivo, etc.). Para realizar ensayos comparables y repetibles, se recomienda que todos los ensayos sean realizados ajustándose a las condiciones de un procedimiento de ensayo establecido.

La medición de la cantidad relativa de abrasión puede también verse afectada por el método de evaluación. Esto es especialmente cierto en el caso de apreciaciones visuales, ya que los resultados pueden verse influidos por la apreciación del operario o las condiciones de iluminación.

Si una investigación minuciosa no descubre la causa de la diferencia, se deberán realizar

ensayos comparativos para determinar si hay una distorsión estadística entre los laboratorios. Las muestras usadas deben ser lo más homogéneas posibles, extraídas del material del que los resultados del ensayo dispar han sido obtenidos, y asignados al azar en igual número a cada laboratorio para su análisis. Los resultados de los ensayos de los laboratorios deberán ser comparados mediante una prueba estadística para datos no coincidentes, a un nivel de probabilidad elegido previamente a la serie de ensayos. Si se encuentra una desviación, su causa debe ser encontrada y corregida, o los futuros ensayos deben ser ajustados de acuerdo con la desviación conocida.

## **MANTENIMIENTO**

El Abrasímetro Circular Taber es un instrumento de precisión que, si es usado y mantenido correctamente, debería proporcionarle muchos años de servicio sin problemas. Esta sección le proporcionará una guía general del cuidado de su instrumento.

### **Cuidados Generales**

Al igual que con cualquier instrumento de precisión, un sentido común básico garantizará una larga vida para su Abrasímetro Circular Taber. Limpie y aspire todo el material residual y partículas del instrumento y zona de trabajo circundante. La cavidad del eje de transmisión del motor tiende a acumular material residual. Retire periódicamente el plato porta-muestra y aspire esta zona mediante el cepillo de aspiración fijado a la manguera de vacío o Manguera de Limpieza Taber.



**Figura 82**

Mantenga limpio el eje de transmisión vertical del Abrasímetro y la cavidad bajo el plato porta-muestra mediante un paño suave. El eje de transmisión y el diámetro interior del plato están

mecanizados con precisión. Nunca fuerce la colocación del plato cuando haya suciedad presente. Esto puede dañar el diámetro interior del plato y afectar a su precisión, o imposibilitar la retirada del plato sin dañar el motor.

- **NO** permita que ninguna partícula extraña entre en los conjuntos de cojinetes.
- **NO** derrame líquidos sobre o dentro del instrumento o sobre cualquiera de los conjuntos de cojinete. Limpie cualquier derrame inmediatamente.
- **NO** opere el Abrasímetro Circular Taber a temperaturas bajas, bajo-cero o elevadas, altas temperaturas. El instrumento está diseñado para operar en un rango de temperatura igual o próxima a la temperatura ambiente y en humedad ambiental nominal.

### **Instalar / Soltar el Plato Porta-muestra**

El plato porta-muestra puede ser desmontado del instrumento. Esto permitirá utilizar platos opcionales o limpiar la cavidad del motor.

Cada plato está diseñado con una chaveta de fijación y un posicionador de bola para proporcionar una fuerza de retención positiva que inmoviliza el plato en su lugar. Para soltar el plato porta-muestra, coloque los dedos bajo el borde del plato y tire directamente hacia arriba. En caso de no poder soltarlo, **NO USE** una herramienta para apalancar el plato. Contacte con Taber Industries para instrucciones adicionales.



**Figura 83**

Al soltar frecuentemente el plato porta-muestra, el posicionador de bola puede necesitar ser ajustado. Mediante un destornillador, apriete el posicionador de bola aproximadamente 1/16 de giro. Se puede utilizar un spray silicónico para lubricar.

Para instalar plato porta-muestra, alinee la

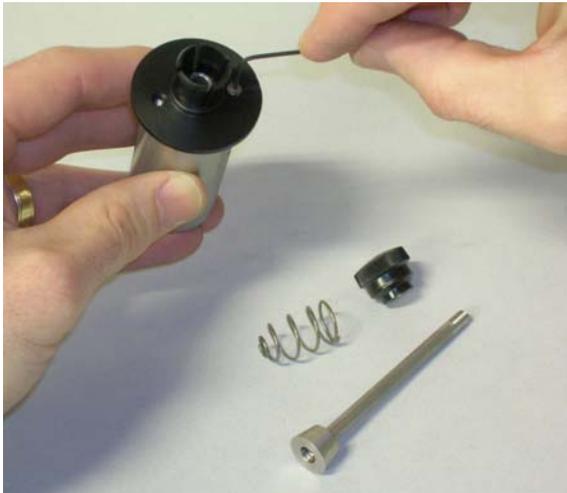
apertura inferior con el eje vertical de transmisión del motor del Abrasímetro asegurándose de que el posicionador de bola y chaveta de fijación estén alineados. Ejerciendo una fuerza hacia abajo, presione ligeramente sobre el plato porta-muestra hasta que se asiente totalmente.

### **Limpieza de la Boquilla de aspiración por Vacío**

Se puede acumular material abrasivo y residuos en los orificios de la boquilla de aspiración. Mantenga los orificios limpios de partículas mediante un pincel.

### **Sustitución de la Pinza de Cambio Rápido**

La pinza extensible de cambio rápido para sujeción de la muela está fabricada de plástico resistente al desgaste, sin embargo deberá ser sustituida cuando el reborde de retención muestre signos de desgaste. Una indicación de este desgaste es un redondeamiento del reborde o que las muelas ya no se mantienen firmemente sujetas en su lugar. Para facilitar esta reparación, puede obtener un kit de pinza de repuesto de Taber Industries.



**Figura 84**

### **Unidad de Vacío**

La unidad de vacío incluida con los Modelos 5135 y 5155 está diseñada con un motor de gran potencia que incluye cojinetes herméticos con lubricación vitalicia. El filtro del cartucho de vacío y las bolsas filtro deberán ser sustituidas regularmente.

### **Calibración del Motor**

La velocidad del motor se comprueba y ajusta cada vez que se activa el interruptor de

proximidad. La CPU compara el tiempo que ha llevado la última revolución con respecto al tiempo previsto, basándose en los ciclos por minuto programados. A continuación, se ajusta el voltaje enviado al controlador del motor para adaptar cualquier desviación entre el tiempo de revolución previsto y el real. Esta función deberá ser calibrada en fábrica anualmente.

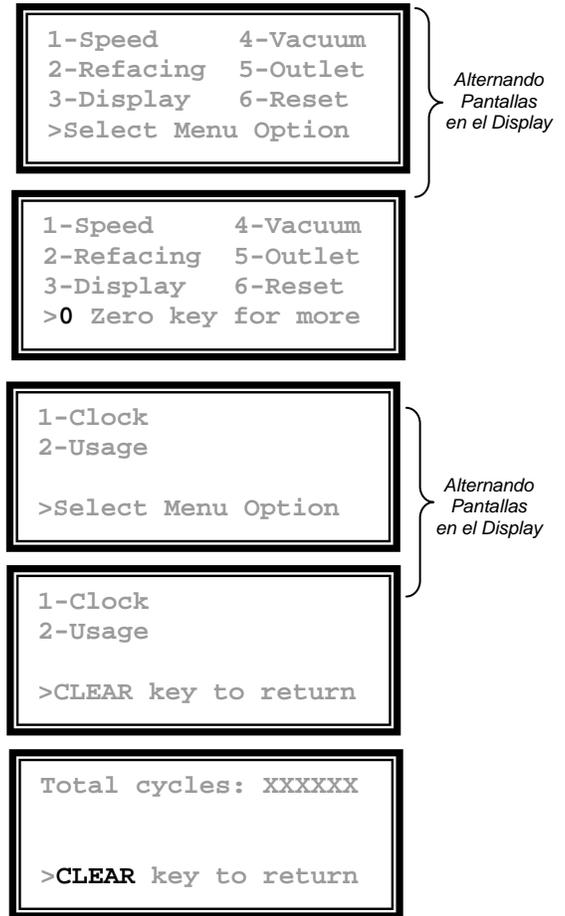
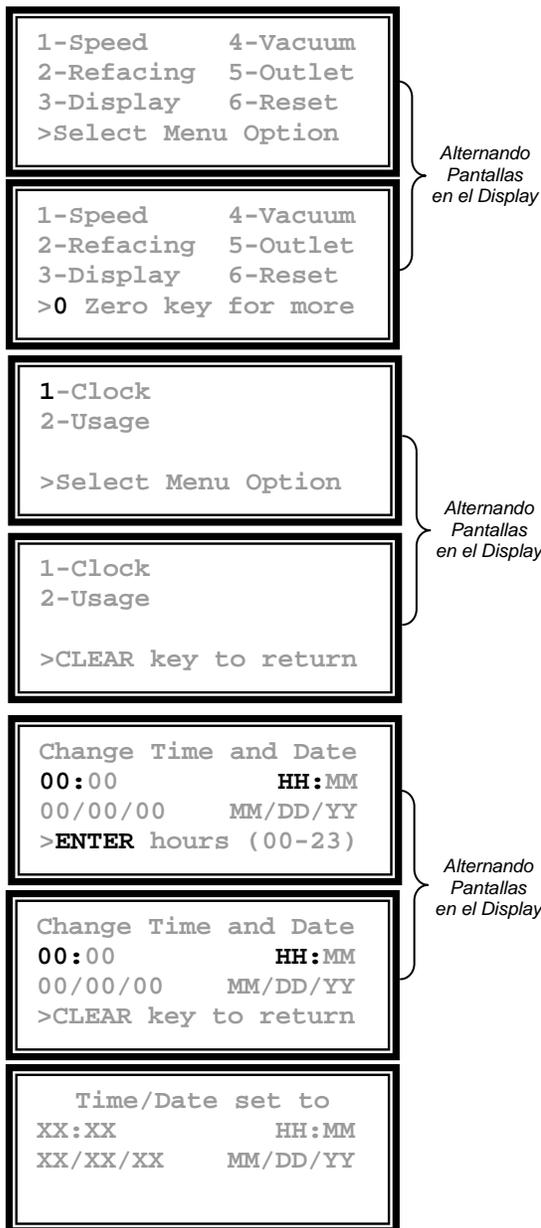
### **Lubricación**

Los conjuntos de cojinetes van lubricados de fábrica y no requieren lubricación regular.

### **Reloj**

Una opción de menú proporciona un medio para cambiar la fecha y hora del reloj interno. A continuación se explica como acceder a esta función:

1. Pulse el **botón MENU** para que el display muestre las Opciones de Menú (ver pantallas a continuación).
2. Desde las opciones de menú, pulse la tecla 0 para más selecciones y a continuación 1 para seleccionar el Reloj.
3. La pantalla le instará a que escriba la información de hora y fecha requeridas. Para hora, introduzca hora y minutos (HH:MM); para fecha, introduzca mes, día y año (MM/DD/AA).
4. Pulse ENTER para guardar o CLEAR para cancelar.



## CALIBRACION / SERVICIO EN FABRICA

Taber Industries recomienda calibrar el Abrasímetro Circular Taber anualmente. El software incluye un recordatorio de calibración, que se activa un año después de la fecha inicial de calibración.

Si su Abrasímetro Circular Taber requiere calibración, reparación, o ajuste, empaquélo cuidadosamente en un contenedor resistente con material de acolchado adecuado. Tras obtener de fábrica un número de autorización de devolución, la unidad deberá ser enviada a Taber Industries a portes pagados.

**TABER® Industries**  
**455 Bryant Street**  
**North Tonawanda, New York 14120**  
**USA**

### Uso

Mediante la Opción de Menú, también se puede mostrar el total de ciclos que ha dado el instrumento durante la operación. Para visualizarlo:

1. Pulse el **botón MENU** para mostrar en el display las Opciones de Menú (ver pantallas a continuación).
2. Desde las opciones de menú, pulse la tecla 0 para más selecciones, a continuación 2 para seleccionar Uso.
3. Pulse CLEAR, para volver a la pantalla de menú.

---

## OPTIONAL ACCESSORY INSTRUMENTS

---

### Sample Cutter 5000

The Model 5000 **Sample Cutter** is available to prepare a wide range of flexible materials for testing on the Taber Rotary Platform Abraser. Examples include: paper, cardboard, rubber, leather, vinyl, carpet, textiles, metal foils, and flexible plastics.

This bench top instrument is designed to cut an exact 108 mm (4.2 inch) diameter specimen and punch a 6.35 mm (0.25 inch) center hole. A 'dove-tail' rear support prevents tipping during operation, thereby eliminating the need to secure the instrument to a work surface. A shielded punch shaft and knife retraction system protects the operator from the cutting tools. The punch lever is ergonomically designed to evenly transfer force through the spring-loaded punch.



### Wheel Refacer 250

The Model 250 **Wheel Refacer** has been specially designed to precision dress the working surfaces of Genuine Taber Calibrade abrading wheels for the Taber Abraser. This compact instrument can also be used to true out of round wheels and to correct 'crowning' conditions on both Calibrase and Calibrade wheels.

A refacing diamond tool is mounted in an adjustable holder, which is supported on a shielded traverse slide. Abrading wheels are mounted on a flanged extension of the motor shaft and are enclosed by a hinged cover for safety during the refacing operation. By moving the diamond point tool across the wheel faces, the wheel surfaces can be refreshed! During operation, the vacuum unit hose is disconnected from the Abraser and inserted in the Wheel Refacer to draw off the abrasive cuttings. Note: To ensure identical diameters, wheels are always refaced in pairs.



### Quiet Cabinet

The **Quiet Cabinet** can significantly reduce the sound levels associated with running a Taber test. Additionally, it provides a convenient, dust-free workspace for the instrument. The typical sound level of the Taber Abraser and its vacuum system can reach 78dB. Utilizing sound deadening materials, the Quiet Cabinet reduces this noise level up to 20% resulting in a level that is comparable to a standard office environment.

The upper cabinet features a hinged Plexiglas™ viewing window to monitor testing while a detachable front permits easy transfer of the Abraser into or out of the cabinet. The lower cabinet holds the vacuum unit and includes a built-in exhaust system (either 120V, 60Hz or 230V, 50Hz) to provide proper air circulation. Constructed of solid wood, the cabinet includes a high-pressure laminate outer shell for added durability. The Quiet Cabinet is available as a complete unit, or the top and bottom may be purchased separately.



## Grit Feeder Attachment 155 / 255

The Model 155 or 255 **Grit Feeder** is used in conjunction with the Taber Abraser to evaluate three-body abrasion caused by the destructive action of fine, hard particles. Positioned over the Taber Abraser, the Grit Feeder is a freestanding instrument that deposits abrasive grit particles uniformly and continuously onto the specimen surface. As the specimen holder rotates, the loose grit passes under a pair of leather-clad wheels. The resulting rolling action of the particles serves as the abradant and contributes to the physical breakdown of the material. The vacuum hose from the Taber Abraser is inserted into the base of the Grit Feeder allowing a pickup tube to be positioned such that grit particles and debris are removed. The operation of the grit feeder is controlled through the Taber Abraser, ensuring that the turntable, grit distribution and vacuum suction are actuated at the same time.



Two versions of the Grit Feeder are available, Model 155 and 255. Model 155 offers a hopper capacity of 1,300 grams and utilizes an alignment guide screw to set the position of the instrument. Grit distribution and vacuum removal nozzle heights are adjusted using a thumbscrew. Model 255 offers an increased hopper capacity of 4,500 grams. A telescoping feature allows precise height adjustments and permits testing of specimens up to 50 mm (2 inch). An alignment block is incorporated into the base to assist with proper set-up. In addition, the Model 255 may be mounted to either the right or left hand side of the Abraser, enabling two instruments to be used with Taber's Dual Rotary Abraser.

## Multi-Media Abraser 5500

The Model 5500 **Multi-Media Attachment** is an accessory attachment for the Rotary Platform Abraser used to evaluate particle abrasivity. Applications include fluids, powders and semi-solids such as paints, pigments, adhesives, sealants, epoxies, detergents and industrial additives. This option enables the user to recreate actual wear conditions for contact surfaces in application equipment, and is useful in predicting maintenance schedules.

The test medium to be evaluated is placed in a testing dish. As the dish is rotated, a holder with three precision brass pins affixed to it rotates in the opposite direction on a stainless steel wear disc. As the test medium flows against the brass pins, abrasion occurs resulting in a change in weight. With interchangeable gearing, the speed of rotation for the pin holder can be changed which permits the testing of different material viscosity.



## Scuffing Head Attachment

The **Scuffing Head Attachment** is used to evaluate damage caused by the scraping action of a special scuffing head. Used on materials such as vinyl, leather, textiles, non-woven materials, plastics and painted products; two different weights and three scuffing head configurations are available. Scuffing head type "A" is similar to the flat blade of a screwdriver [blade is approximately 8 mm (0.31 inch) wide]. Type "B" has a knife edge [blade is approximately 4 mm (0.157 inch) wide], and type "C" has a radius edge [blade is approximately 8 mm (0.31 inch) wide].



Used in place of the abrasive wheels, the Scuffing Head Attachment is mounted on the inside riser mount for the left abramer arm. The abramer is operated in the normal fashion, however the vacuum system is not utilized. With a hinged design, the scuffing tool may be raised when not in use.

## Haze Kit

The **Haze Kit** is intended for those customers who perform abrasion testing on plastics or glass. This kit includes a modified vacuum pick-up nozzle with 11mm (0.4375 inch) orifice openings versus the nominal

8mm (0.3125 inch) openings. Also supplied are a 0.8 mm (0.0132 inch) gage pin for setting the gap between the specimen and vacuum nozzle and an antistatic brush for cleaning the specimen.

### **Arm Height Extension Kit**

The **Arm Height Extension Kit** was engineered to accommodate specimens that exceed the recommended thickness [up to 40mm (1.5 inch)]. This kit raises the position of the abrader arms and allows for the correct alignment and positioning of the abrasive wheels. An extension post is threaded to the turntable and by using the appropriate combination of turntable shims the proper arm position relative to the specimen. Kits are available for Single and Dual abrasers and include the arm height extenders, turntable adaptor and a set of 6 shims. *It is necessary to return your instrument to Taber Industries for calibration.*

### **Calibration Verification Kit**

Instrument verification can be performed using the Calibration Verification Kit. This cost effective method enables the operator to verify if an instrument is in calibration or if it is in need of repair. Procedures described in the kit allow the verification of proper abramer arm alignment (longitudinal and transverse alignment), wheel tracking and wear pattern, irregular bearing integrity and vacuum suction force. Other inspections include vacuum pick-up nozzle wear, table flatness, turntable speed and accessory weights. This kit is NOT intended as a substitution for regular instrument calibration.

## TEST METHOD REFERENCES

Referencia	Título
ANSI INCITS 322	Métodos de Ensayo de Durabilidad de los Cartones
ANSI/SAE Z26.1	Cristales de Seguridad para Automoción y Equipo para Automoción
ASTM C1353	Método de Ensayo Estándar mediante Abrasímetro Taber para Determinar la Resistencia a la Abrasión de Losetas de Piedra Sujetas a Tráfico Peatonal
ASTM C501	Método Estándar de Ensayo para Determinar la Resistencia Relativa al Desgaste de Baldosas Cerámicas no Vidriadas mediante el Abrasímetro Taber
ASTM D1044	Método Estándar de Ensayo para Determinar la Resistencia de los Plásticos Transparentes a la Abrasión Superficial
ASTM D3389	Método Estándar de Ensayo para Determinar la Resistencia a la Abrasión de Tejidos Revestidos (Abrasímetro de doble cabezal con platos porta-muestra giratorios)
ASTM D3451	Prácticas Estándar para Analizar Polvos Poliméricos y Recubrimientos con Pintura en Polvo
ASTM D3730	Guía Estándar para Analizar Recubrimientos de Muros Interiores de Alto Rendimiento en la Construcción
ASTM D3884	Guía Estándar de Resistencia a la Abrasión de Géneros Textiles (Método de doble cabezal con platos porta-muestra giratorios)
ASTM D4060	Método Estándar de Ensayo para Determinar la Resistencia a la Abrasión de Recubrimientos Orgánicos mediante Abrasímetro Taber
ASTM D4685	Método Estándar de Ensayo para Determinar la Retención de Pelo de Tejidos de Pana
ASTM D4712	Guía Estándar para Analizar Recubrimientos Industriales al Agua
ASTM D5144	Guía Estándar para el Uso de Estándares de Revestimientos Protectores en Centrales Nucleares
ASTM D5146	Guía Estándar para Analizar Recubrimientos con base Disolvente para la Construcción
ASTM D5324	Guía Estándar para Analizar Recubrimientos con base Agua para la Construcción
ASTM D6037	Métodos Estándar de Ensayo para Determinar la Resistencia de Abrasión en Seco a la Uña de los Recubrimientos de Alto Brillo
ASTM D7255	Método Estándar de Ensayo para Determinar la Resistencia a la Abrasión del Cuero (Método de doble cabezal con platos porta-muestra giratorios)
ASTM F1478	Método Estándar de Ensayo para Determinar la Resistencia a la Abrasión de Imágenes Producidas por Copiadoras e Impresoras (Método Taber)
ASTM F1978	Método Estándar de Ensayo para Medir la Resistencia a la Abrasión de Recubrimientos Térmicos Metálicos Usando el Abrasímetro Taber
ASTM F362	Método Estándar de Ensayo para Determinar la Borrabilidad de Cintas Entintadas
ASTM F510	Método Estándar de Ensayo de Resistencia a la Abrasión de Recubrimientos Elásticos para Suelos Usando un Abrasímetro con Método de Alimentación de Partículas Abrasivas
EN 438-2	Laminados Decorativos de Alta Presión (HPL) Láminas Basadas en Resinas Termoestable; Parte 2: Determinación de las Propiedades
EN 660-2	Recubrimientos Elásticos para Suelos – Determinación de la Resistencia al Desgaste- Parte 2: Ensayo Frick-Taber
EN 13329	Recubrimientos Laminados para Suelos – Especificaciones, Requisitos y Métodos de Ensayo
EN 13696	Suelos de Madera y Parquet – Determinación de Elasticidad y Resistencia al Desgaste
Especificación Fed. TT-P-0091D	Especificación Federal – Pintura con base Caucho de tipo Estireno-Butadieno, interior, para suelos de cemento
Método de Ensayo Fed. GG-P-455b	Placas y Láminas, Fotográficas (Aluminio Anodizado Fotosensible)
Método de Ensayo Fed. 191A, 5306.1	Resistencia a la Abrasión del Paño: Método (Taber) de Doble Cabezal con Platos Giratorios
ISO10074	Especificaciones para Recubrimiento Duro por Oxidación Anódica
ISO 3537	Automóviles – Materiales de Vidrio de Seguridad – Ensayos Mecánicos
ISO 4586-2	Laminados Decorativos de Alta Presión – Láminas fabricadas con Resinas Termoestable
ISO 5470-1	Tejidos Recubiertos de Caucho o Plásticos – Determinación de la Resistencia a la Abrasión
ISO 7784-1 & 2	Pinturas y Barnices: Determinación de la Resistencia a la Abrasión
ISO 9352	Plásticos: Determinación de la Resistencia al Desgaste por Mueles Abrasivas
MIL-A-8625F(1)	Especificación Militar – Revestimientos Anódicos para Aluminio y Aleaciones de Aluminio
MIL-C-22992E	Especificación General para Conectores Eléctricos Machos y Hembras de Desconexión Rápida, con Aislamiento Eléctrico, para Trabajos Pesados.
MIL-P 18493 (MARINA)	Especificación Militar – Empaquetado, Carbono.
MIL-PRF-61002A	Especificación Militar – Etiquetas Adhesivas por Presión para Códigos de Barras
MIL-STD-13231	Práctica Estándar del Departamento de Defensa – Marcaje de Elementos Electrónicos
MIL-T-28800E	Especificación Militar – Especificación General para Equipo de Ensayo para uso con Equipos Eléctricos y Electrónicos
NALFA LF-01	Suelos Laminados
NEMA LD3	Laminados Decorativos de Alta Presión
SAE J 365	Método de Ensayo de la Resistencia al Rayado de Materiales de Decoración
SAE J 948	Método de Ensayo para Determinar la Resistencia a la Abrasión de Tapicerías, Vinilo y Cuero en Automoción, y Desgarro de Tapicerías en Automoción
SAE J 1530	Método de Ensayo para Determinar la Resistencia a la Pérdida de Fibras, Resistencia a la Abrasión y Deshilachado de Materiales de Automoción
SAE J 1847	Ensayos de Resistencia a la Abrasión – Gráficos y Marcaje en el Exterior de Vehículos
Tappi T 476	Pérdida por Abrasión de Papel y Cartón (Método tipo Taber)
UN- ECE Reg.43	Armonización de Disposiciones Técnicas Relativas a la Aprobación de Vidrios y Vidrios de Seguridad

# DATA SHEET

The following section provides a brief guideline on developing a data sheet and information that should be included.

**Tested By:** Print the name of the test technician.

**Signature:** For authenticity, have the test technician sign here.

**Date:** Indicate the date the test was performed.

**Product:** Indicate or describe the product or type of material being tested.

**Notes:** Add any special test procedures or other general notes.

**Sample No.:** For traceability, it is recommended that all test specimens be issued a sample number and that the sample number be recorded here.

**Test No.:** It is recommended that all tests on a particular specimen be issued a sequential test number and that test number be recorded here.

**Test Medium:** Indicate the test medium used.

**Speed:** Indicate the speed used in cycles / minute.

**Stroke Length:** Indicate the stroke length used.

**No. of Cycles:** Indicate the number of cycles per each test.

**Evaluation Criteria:**

**Hazemeter:** The percentage of transmitted light and percent haze, before and after exposure to abrasion.

**Appearance Changes:** Description of the visual changes.

**Weight:** The specimen weight prior to starting and after completing the test.

**Data Sheet#:** Indicate the sequential data sheet number here, for your records.

Insert Company Name Here

ABRASION RESISTANCE  
TEST REPORT

**MATERIAL:**  
 Identification ..... Mfg. By .....  
 Description .....

**TEST EQUIPMENT:**  
 Type ..... Model ..... Serial .....

**PROCEDURE:**  
 Abradent ..... Load ..... Suction .....  
 Wheels Refaced: At Start ..... During Test .....

**END POINT OF TEST:** .....

SPECIMEN	WEAR CYCLES	WEIGHT		LOSS MILLIGRAMS	CONDITIONED		HOURS	DATE
		BEFORE	AFTER		TEMP.	HUMIDITY		
TOTAL			TOTAL					

**TABER WEAR FACTOR:** ..... **ABRADENT** ..... **LOAD** .....  
(MILLIGRAMS LOSS PER 1000 ABRASION CYCLES)

Insert Company Name Here

SIGNATURE .....

NEURTEK SA SE RESERVA EL DERECHO DE MODIFICACION SIN PREVIO AVISO

