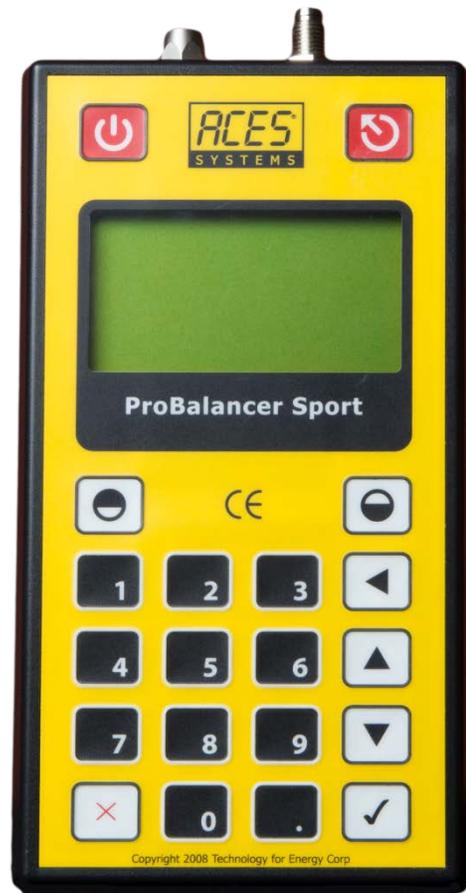


---

# Manual de usuario ProBalancer Sport Modelo 1015



TEC Aviation Division  
Número de documento 1015 -OM-01  
Revisión 1.01  
Marzo 2017

Número de referencia 75-900-1015

Sitio web: [www.AcesSystems.com/ProBalancer-Sport](http://www.AcesSystems.com/ProBalancer-Sport)

---

## Aviso de Copyright

Copyright © por TEC, 2010-2017. Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este documento puede ser reproducida, transmitida, transcrita, almacenada en un sistema de recuperación o traducida a cualquier idioma de cualquier forma y por ningún medio sin el permiso expreso por escrito de TEC.

## Exención de responsabilidad

La presente documentación se suministra únicamente a efectos informativos. TEC no ofrece garantía alguna respecto a este material, incluyendo, sin limitarse a, las garantías implícitas de comerciabilidad y de adecuación del producto para un determinado fin. TEC no se hará responsable de los errores, omisiones o inconsistencias que puede contener el presente documento, ni de los daños incidentales o consecuentes en relación con el suministro, funcionamiento o uso de este material. La información de este documento puede someterse a cambios sin previo aviso y no constituye compromiso alguno por parte de TEC.

---

# Índice de Contenidos

Número de revisión 1.01

ProBalancer Sport Modelo 1015.....	i
Índice de Contenidos.....	I
Prefacio.....	IV
Chapter 1 Introducción .....	1-1
1.1    Notas, precauciones y advertencias .....	1-1
1.2    Convenciones.....	1-1
Chapter 2 Descripción del balanceador .....	2-1
2.1    Teclado.....	2-2
2.2    Pantalla.....	2-3
2.3    Puertos de entrada y salida.....	2-4
2.3.1    Entrada de vibración .....	2-4
2.3.2    Entrada del tacómetro .....	2-4
2.4    Equipamiento estándar.....	2-4
2.4.1    Fototacómetro .....	2-4
2.4.2    Base del fototacómetro.....	2-5
2.4.3    Cable del sensor del fototacómetro.....	2-5
2.4.4    Transportador para hélice.....	2-5
2.4.5    Soporte del sensor de ángulo recto 1/4".....	2-6
2.4.6    Cinta reflectante .....	2-6
2.4.7    Acelerómetro y cable incorporado.....	2-7
2.4.8    Manual de usuario.....	2-7
2.5    Equipamiento opcional .....	2-7
2.5.1    Juego de adaptadores para perno de cárter.....	2-7
2.5.2    Soporte del sensor de ángulo recto 5/16".....	2-8
2.5.3    Caja para accesorios.....	2-8
2.5.4    Balanza.....	2-8
2.5.5    Pilas recargables de descarga lenta .....	2-8
2.5.6    Protector.....	2-8
2.5.7    Placa de balanceo.....	2-8
Chapter 3 Usar el ProBalancer Sport Model 1015.....	3-1
3.1    Interacción del balanceador .....	3-1
3.1.1    Presentación de la pantalla.....	3-1
3.1.2    Campos de texto.....	3-1

---

3.1.3	Navegación por campos activos.....	3-1
3.1.4	Uso de las teclas.....	3-2
Chapter 4	Balanceo de la hélice.....	4-1
4.1	Instalación de los equipos.....	4-1
4.1.1	Kit de inspección.....	4-1
4.1.2	Instalar el sensor de vibraciones.....	4-1
4.1.3	Instalar el fototacómetro.....	4-1
4.1.4	Conectar y pasar los cables.....	4-2
4.2	Procedimiento de balanceo.....	4-3
4.2.1	Pantalla de arranque.....	4-3
4.2.2	Ingresar HP y RPM.....	4-3
4.2.3	Retirar los pesos de balanceo.....	4-4
4.2.4	Verificación de cables.....	4-4
4.2.5	Encender el motor.....	4-5
4.2.6	Calentamiento del motor en ralentí.....	4-5
4.2.7	Aumentar a las RPM de balanceo.....	4-5
4.2.8	Estabilización.....	4-6
4.2.9	Adquisición de datos.....	4-6
4.2.10	Resumen de vibraciones.....	4-7
4.2.11	Apagar.....	4-10
4.2.12	Solución sugerida.....	4-11
4.2.13	Arrancar el motor.....	4-13
4.2.14	Colocar los pesos finales.....	4-13
4.2.15	Terminar el trabajo.....	4-14
Chapter 5	Equipo y accesorios Configuración y resolución de problemas.....	5-1
5.1	Pilas.....	5-1
5.1.1	Estado de las pilas.....	5-1
5.1.2	Reemplazo de las pilas.....	5-1
5.1.3	Consejos.....	5-2
5.2	Daños en los cables.....	5-2
5.3	Fototacómetro.....	5-2
5.3.1	Ajustar la ganancia en el fototacómetro.....	5-3
5.4	Cinta reflectante (cinta 3M, modelo 7610).....	5-5
5.4.1	Requisitos de ancho de cinta reflectante.....	5-5
5.5	Sensor de vibraciones.....	5-6
5.6	Mensajes de información.....	5-6

---

5.6.1	HP Out of Range (potencia fuera de rango).....	5-6
5.6.2	RPM Out of Range (RPM fuera de rango).....	5-7
5.6.3	Verificación de cable abierto .....	5-7
5.6.4	Verificación de cortocircuito en un cable .....	5-7
5.6.5	No Tachometer (Sin tacómetro).....	5-8
5.6.6	RPM Out of Range (RPM fuera de rango).....	5-8
5.6.7	Tacómetro errático .....	5-9
5.6.8	Solución NAN.....	5-9
5.6.9	Errores de división .....	5-9
5.6.10	Weight out of Range (Peso fuera de rango).....	5-10
5.6.11	Position out of Range (Posición fuera de rango) .....	5-11
5.6.12	No Improvement (Ninguna mejora).....	5-11
5.6.13	Last Weight Suggestion (Última sugerencia de peso) .....	5-11
5.6.14	Balanceo estático.....	5-12
5.6.15	Trial Weight Error (Error de peso de prueba).....	5-12
5.7	Mensajes de advertencia .....	5-12
5.7.1	Low Signal (Señal baja).....	5-12
5.7.2	Installed Weight Differs from Suggestion (el peso instalado es distinto de la sugerencia) .5-13	
5.7.3	Weight Placement exceeded 30 Grams (La colocación de peso excede 30 gramos).....	5-13
5.7.4	Check for Wind or Poor Mechanical Condition (Verificar si hay viento o malas condiciones mecánicas).....	5-14
5.8	Reiniciar el balanceador.....	5-14
5.9	Consejos.....	5-15
5.9.1	Para borrar una división .....	5-15
5.9.2	Para cambiar los ángulos de división.....	5-15
5.9.3	El mensaje Cable Open (Cable abierto) aparece cuando el cable del sensor está conectado 5-16	
5.9.4	El balanceador no se apaga o demora en apagarse .....	5-16
5.9.5	Resolución de problemas en caso de pruebas excesivas o un trabajo de balanceo difícil5-16	
Chapter 6	Especificaciones .....	6-1

---

# Prefacio

Número de revisión 1.01

## Información de contacto

### Asistencia técnica

Para soporte técnico, por favor visite [www.AcesSystems.com/ProBalancer-Sport](http://www.AcesSystems.com/ProBalancer-Sport) para obtener una lista de distribuidores. Si necesita ayuda con algún problema de funcionamiento del balanceador, tenga a la mano la mayor cantidad de información detallada como sea posible antes de ponerse en contacto con su distribuidor. Su distribuidor contestará preguntas sobre el funcionamiento y cuidado de su equipo, lo asistirá en la resolución de problemas y lo ayudará a superar las dificultades comunes de la aplicación siempre que sea posible.

### Comentarios

La mejora del producto depende de la información de nuestros clientes para continuar con los atributos de calidad, confiabilidad y simplicidad asociados con nuestros productos. Le invitamos a expresar sus opiniones, comentarios y sugerencias sobre el diseño y la capacidad de su balanceador visitando [www.AcesSystems.com/ProBalancer-Sport](http://www.AcesSystems.com/ProBalancer-Sport).

---

## Garantía

Se garantiza que el ProBalancer Sport Modelo 1015 está libre de defectos en materiales y mano de obra por un período de un (1) año después de la fecha de compra. La garantía no cubre el balanceador a menos que se utilice, almacene y mantenga adecuadamente de acuerdo con las disposiciones de este manual. El fabricante original puede cubrir accesorios individuales no fabricados o ensamblados por TEC durante períodos más largos.

No se respetará la garantía para el reemplazo y/o reparación de cualquier unidad que esté retrasada con una calibración anual en el momento de la reclamación de garantía. Si su calibración está atrasada y no se está haciendo ningún reclamo de garantía, sólo necesita completar la calibración atrasada para volver a validar su garantía. La garantía se limita a suministrar al comprador el reemplazo o reparación de cualquier unidad o accesorio que, en opinión de TEC, sea defectuoso. Todas las piezas reparadas o de repuesto serán garantizadas sólo por el período restante de la garantía básica. Todos los trabajos de garantía se realizarán en la fábrica. Los gastos de envío a la fábrica serán asumidos por el comprador. La garantía no se aplicará a ningún producto que, a juicio de TEC, haya sido sometido a mal uso o negligencia, o que haya sido reparado o alterado fuera de la fábrica de TEC de cualquier forma que pueda haber perjudicado su seguridad, funcionamiento o eficacia, o a cualquier producto que haya sufrido daños accidentales.

La garantía no cubre ningún costo incurrido por el comprador como resultado de la compra de productos TEC. La garantía tampoco cubre los gastos de mano de obra incurridos por el comprador para el reemplazo de piezas, ajustes o reparaciones, o cualquier otro trabajo realizado por el comprador o sus agentes en, o relacionado con, los productos suministrados por TEC. La garantía reemplaza expresamente todas las demás garantías o representaciones, expresas o implícitas, y las obligaciones o responsabilidades de TEC con el comprador que resulten del uso de dichos productos, y ningún acuerdo o entendimiento que modifique o amplíe las mismas será vinculante para TEC a menos que exista un documento escrito y firmado por un representante autorizado de TEC. TEC se reserva el derecho de realizar cambios en el diseño, adiciones o mejoras de los productos en cualquier momento sin que ello implique la obligación de instalarlos en cualquier producto fabricado o suministrado previo al mismo.

## CALIBRACIÓN Y CERTIFICACIÓN

Su equipo está calibrado y certificado según las normas del NIST aplicables en la fecha de envío. Se recomienda la recalibración anual a menos que sospeche del rendimiento de la unidad. Pueden usarse otros intervalos basados en normas establecidas por sus procesos de calidad. Además, los sensores de vibraciones también deben ser calibrados anualmente o cuando se caigan, se dañen o se sospeche de un funcionamiento inadecuado. El balanceador se identificará como calibrado mediante una etiqueta indicando la fecha de calibración y su fecha de vencimiento. Se le proporcionará un certificado de calibración para verificar el cumplimiento a los inspectores. TEC lleva un registro permanente de su calibración. Puede obtener una copia de su calibración visitando [www.AcesSystems.com/ProBalancer-Sport](http://www.AcesSystems.com/ProBalancer-Sport). Para obtener más información sobre los servicios de calibración, visite [www.AcesSystems.com/ProBalancer-Sport](http://www.AcesSystems.com/ProBalancer-Sport).

---

# Chapter 1

## Introducción

Número de revisión 1.01

El ProBalancer Sport Modelo 1015 es una herramienta sencilla y fácil de operar que automatiza la tarea de balancear una hélice.

El balanceador soporta la adquisición de datos monocanal y ofrece un balanceo automatizado con mínima entrada de datos por parte del usuario. La entrada del tacómetro es capaz de adquirir señales de velocidad desde una fuente TTL hasta un máximo de 6 000 RPM. La entrada de vibración está calibrada para aceptar una señal del sensor de vibración STI CP 0907003.

El ProBalancer Sport Modelo 1015 está diseñado para permitir a todos los mecánicos lograr un balanceo de hélice en prácticamente cualquier aeronave. El proceso de balanceo automatizado da instrucciones paso a paso que requiere muy poca información o acción por parte del usuario.

En general, el ProBalancer Sport Modelo 1015 es un aparato de bajo costo, peso ligero y portátil para el cual la precisión y la facilidad de uso fueron los objetivos principales del diseño.

Los siguientes capítulos de este manual explican las funciones y características del balanceador, la información complementaria y la resolución de problemas. El resto de este capítulo presenta consejos sobre el uso eficaz del manual.

### 1.1 Notas, precauciones y advertencias

A lo largo de este manual encontrará «notas, precauciones y advertencias». Estarán en mayúsculas y **NEGRITAS** centradas sobre un párrafo corto. La información en el párrafo se define de la siguiente manera para cada una de las tres categorías.

#### **NOTA**

**Información considerada esencial para enfatizar para mayor claridad o para asegurar que el procedimiento relacionado se lleve a cabo correctamente.**

#### **PRECAUCIÓN**

**Información que si no se tiene en cuenta, puede resultar en daños o un funcionamiento incorrecto**

**del equipo.**

#### **ADVERTENCIA**

**Información que si no se tiene en cuenta, puede resultar en daños o destrucción del equipo y/o lesiones al personal.**

### 1.2 Convenciones

Las siguientes son convenciones de escritura utilizadas a lo largo del manual para describir ciertos conceptos.

---

Este manual indica las teclas/pulsaciones de teclas mediante el uso de pequeños iconos. Por ejemplo:  
,  o  que duplican la tecla como se muestra en el balanceador.

El término «campo» utilizado en este manual se refiere a un área que requiere la entrada del usuario. Los datos se ingresan en el campo usando el teclado para escribirlos.

---

# Chapter 2

## Descripción del balanceador

Número de revisión 1.01

Este capítulo le ofrece un breve recorrido por el balanceador. Describe las diferentes teclas y sus funciones, los puertos de entrada y los accesorios estándar suministrados con el balanceador. Los accesorios opcionales se tratan más adelante en este capítulo.



---

## 2.1 Teclado

El teclado del balanceador consta de 20 teclas de funciones. Las teclas se describen en detalle a continuación.

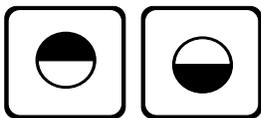
En la parte superior izquierda del teclado del balanceador se encuentra el botón de encendido/apagado. Cuando se pulsa una vez y se suelta este botón, se enciende el balanceador. Cuando se pulsa nuevamente durante al menos un segundo, el balanceador se apaga. El balanceador incorpora una función de conservación de energía. Si no se produce ninguna actividad (pulsación de tecla) en aproximadamente diez minutos después de la pulsación de tecla, el balanceador se apagará automáticamente. Siempre que se detecte una pulsación de tecla o adquisición de datos al menos una vez cada diez minutos, el balanceador permanecerá encendido hasta que se pulse el botón de encendido/apagado para apagarlo o hasta que la carga de las pilas expire.



En la esquina superior derecha del teclado del balanceador se encuentra el botón de reinicio. Se utiliza para reiniciar el balanceador. Terminará el trabajo actual y volverá a la pantalla de arranque iniciando un nuevo trabajo de balanceo.



Inmediatamente debajo de la pantalla se encuentran dos teclas de contraste. La tecla izquierda o de aumento se utiliza para aumentar el contraste de la pantalla y la tecla derecha o de disminución, la cual está visualmente opuesta, se utiliza para disminuir el contraste de la pantalla. Estas teclas son totalmente funcionales para todas las fases de funcionamiento cuando el balanceador está encendido. Cada pulsación de tecla producirá un aumento o disminución progresivo en el contraste de la pantalla. Si mantiene pulsada la tecla, el balanceador avanzará a través de todos los pasos de contraste hasta que se alcance el límite de aumento o disminución total.



Las diez teclas numéricas (0 a 9) se utilizan para ingresar valores numéricos en el balanceador. Estas teclas se utilizarán para entrar la potencia del motor, las RPM, el peso en gramos o los grados cuando se agrega peso a la hélice.



---

La tecla de verificación se utiliza para aceptar toda la información en una pantalla determinada y para hacer que el balanceador avance al siguiente paso. Esta tecla se usará cuando le pregunte para «Continuar» o para responder «Sí» en el caso de una pregunta de Sí o No.



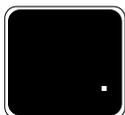
La tecla X se utiliza cuando se requiere responder de forma negativa a una pregunta planteada por el balanceador. Por ejemplo, si le pide volver a tomar los datos («Retake Data») y desea simplemente utilizar los datos existentes sin volver a tomarlos, debe pulsar la tecla X para rechazar la solicitud.



Las tres teclas de flecha se utilizan para navegar por la pantalla. La tecla de flecha izquierda se utiliza para borrar los caracteres de una entrada. Cada pulsación de la flecha izquierda borrará un solo carácter en el campo de entrada de datos. Las teclas de flecha arriba y abajo cambiarán la celda activa. Cada vez que se pulsa la tecla de flecha abajo, el campo activo se moverá al siguiente campo de uno en uno.



La tecla decimal se utiliza para colocar un decimal en las entradas de números como 98,6 g.



## 2.2 Pantalla

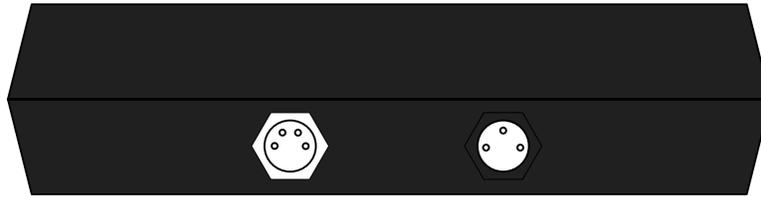
La pantalla de cristal líquido (LCD) permite al balanceador comunicarse con el usuario. En terminología informática, la pantalla es la «interfaz gráfica de usuario». La pantalla muestra mensajes, listas de selección e ilustraciones gráficas. La pantalla tiene 1,5 pulgadas de alto por 2,8 pulgadas de ancho. Es una LCD de contraste ajustable con una resolución de 128 x 64 píxeles. La pantalla es capaz de mostrar muchos tamaños de fuente, así como 18 columnas y 5 líneas de texto a la vez. El contraste de la pantalla se controla pulsando una de las dos teclas de contraste en el lado derecho del cuerpo principal de las teclas. La pantalla está retroiluminada a tiempo completo con un LED.

### NOTA

**Si el balanceador está expuesto a temperaturas extremas, ya sea calor o frío, la pantalla LCD puede oscurecerse o aclararse hasta un punto que no se puede leer con claridad. Si esto ocurre, ajuste el contraste para compensar el cambio. Si esto no restaura la visibilidad de la LCD, coloque el aparato en un lugar cuya temperatura ambiente es de 65 a 85 °F. La LCD debería volver a su estado anterior en aproximadamente 30 minutos.**

---

## 2.3 Puertos de entrada y salida



Tach Input    Vibration Input

Hay 2 puertos de entrada en la parte superior del balanceador, como se muestra en la figura de arriba: el conector izquierdo permite conectar el tacómetro y el conector derecho el sensor de vibraciones.

### 2.3.1 Entrada de vibración

#### ADVERTENCIA

**Tenga extremo cuidado al alinear el cable del sensor de vibraciones y al conectarlo al balanceador. Solo los pines lo mantienen. Si está torcido o mal alineado, pueden dañarse el conector y los pines.**

La entrada de vibración sólo aceptará señales del sensor de aceleración. La entrada de vibración es un conector de 3 puntos. El conector de 3 puntos permite que el balanceador suministre energía al sensor utilizado, según sea necesario.

### 2.3.2 Entrada del tacómetro

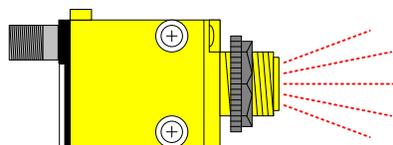
La entrada del tacómetro es un conector de 4 puntos. Sólo aceptará una señal de velocidad de nivel TTL (Transistor-Transistor Logic). La energía (+10 V) se suministra en un pin del conector del tacómetro para alimentar sensores de velocidad ópticos como el fototacómetro.

## 2.4 Equipamiento estándar

Cuando usted compra un ProBalancer Sport Modelo 1015, varios accesorios vienen con el balanceador como equipamiento estándar. Estos elementos se describen en los párrafos siguientes.

### 2.4.1 Fototacómetro

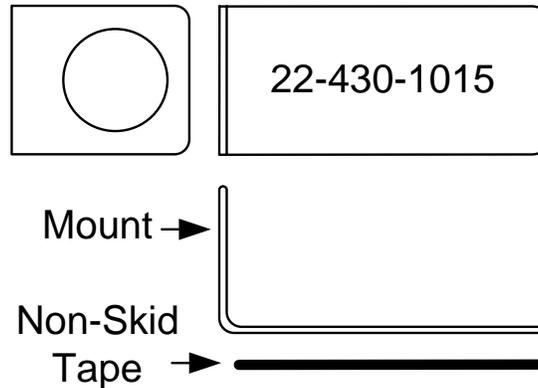
El fototacómetro es un sensor óptico de corto alcance utilizado para adquirir velocidad y datos de ángulo de fase. Su rango óptimo es de 12 a 18 pulgadas del objetivo (cinta reflectante, 3M 7610). Se suministra con una tuerca de nylon negra para fines de montaje.



---

## 2.4.2 Base del fototacómetro

El fototacómetro se suministra con una base de lámina metálica y una sección troquelada de cinta antideslizante. Retire el protector de la cinta antideslizante y aplíquela en la parte inferior del soporte como se muestra a continuación. Esto evitará que el soporte dañe cualquier capó en el que esté montado.



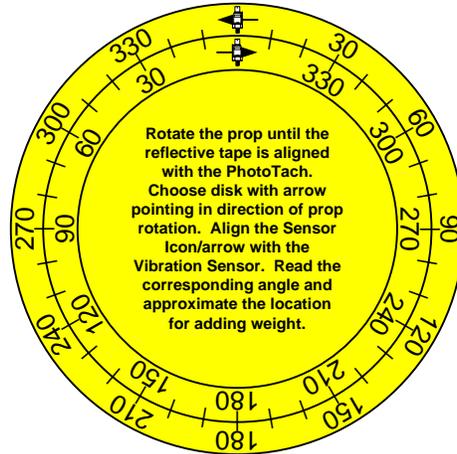
## 2.4.3 Cable del sensor del fototacómetro

El cable del sensor del fototacómetro permite conectarlo al balanceador. El cable es de cuatro hilos, aislados en una cubierta amarilla brillante y resistente al petróleo. Se fija un extremo del mismo al fototacómetro mediante un conector roscado de 5 puntos y el extremo opuesto del cable está equipado con un conector roscado de 4 puntos. El cable de 15 pies fue construido generalmente para el balanceo de la hélice de aeronaves de deportes ligeros, que normalmente requieren menos distancia a los sensores.



## 2.4.4 Transportador para hélice

El transportador para hélice que se muestra a continuación se encuentra en el CD que contiene el manual del usuario para el ProBalancer Sport. Puede cambiar el tamaño e imprimir copias de este transportador según sea necesario. El transportador para hélice está diseñado para medir ángulos en un ensamblaje típico de hélice/cono de hélice. Como se ilustra en la figura de abajo, el transportador está dividido en dos círculos. Cada círculo tiene un icono de sensor de vibraciones con una flecha y once números. El icono del sensor de vibraciones es la pestaña de alineación, y las flechas muestran la dirección de rotación de la hélice. El círculo contiene 35 marcas de graduación. Cada marca de graduación representa aproximadamente 10 grados. Las cifras se indican cada 30 grados. Para utilizar el transportador para hélice, siga los pasos a continuación.



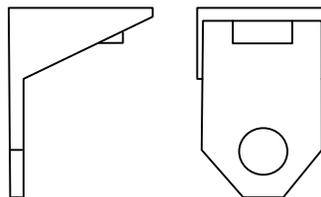
### ADVERTENCIA

**Asegúrese siempre de que los interruptores de magneto estén apagados antes de cualquier movimiento de la hélice.**

1. Gire la hélice de forma que la cinta reflectante esté directamente delante del fototacómetro.
2. Con la hélice en esta posición, y mirando hacia la hélice, levante el transportador a una posición centrada sobre el cono de hélice. Alinee el icono del sensor de vibraciones con el sensor de vibraciones instalado en el motor.
3. Elija la flecha que esté apuntando en el mismo sentido que la dirección de rotación de la hélice.
4. Lea los valores que aumentan en sentido contrario a la rotación en el círculo correspondiente. Si es necesario, interpole los valores entre los ángulos marcados para encontrar el ángulo deseado.

### 2.4.5 Soporte del sensor de ángulo recto 1/4"

El soporte del sensor de ángulo recto mostrado en la parte izquierda de la ilustración de arriba está hecho de acero inoxidable y diseñado para ser montado directamente en el perno del cárter del motor o en el adaptador para perno de cárter, mostrado en la parte derecha de la ilustración de abajo. El soporte tiene un orificio roscado de 1/4 x 28 para el sensor de vibraciones y un orificio sin rosca de 1/4" para el montaje.



### 2.4.6 Cinta reflectante

La cinta reflectante suministrada con el kit de balanceo de hélice se utiliza para disparar el tacómetro con el fin de generar un pulso por revolución que se utiliza para leer la velocidad y calcular el balanceo. La cinta reflectante (3M 7610) suministrada con el kit de balanceo de hélice fue seleccionada debido a su

---

excelente calidad reflectante y rendimiento bajo condiciones de funcionamiento variadas. Usar una cinta de baja calidad causará lecturas inexactas del tacómetro o información de fase no confiable. La cinta es fabricada por la compañía 3M y es la única cinta recomendada para su uso con el sistema. Contáctese con su distribuidor para reemplazar la cinta.

## 2.4.7 Acelerómetro y cable incorporado

### ADVERTENCIA

**Tenga extremo cuidado al alinear el cable del sensor de vibraciones y al conectarlo al balanceador. Solo los pines lo mantienen. Si está torcido o mal alineado, pueden dañarse el conector y los pines.**

El acelerómetro (ver la ilustración de abajo) fue seleccionado como estándar para su uso con el kit de balanceo de hélice debido a su estructura robusta, precisión, costo y rango de funcionamiento. Se suministra un solo sensor con el kit de balanceo de hélice. Los sensores de repuesto se pueden comprar por separado.

La salida del acelerómetro es de 10 mV/g y está preprogramada en el balanceador. El rango de temperatura de funcionamiento es de -65 a +185° F. El cable está moldeado en el cuerpo del acelerómetro. La única manera de reemplazar un cable roto es cambiar el acelerómetro y el cable como un conjunto. El cable termina en un conector roscado de tres puntos. Este conector sólo encaja en la entrada del sensor de vibraciones del balanceador. El perno de montaje es de 1/4 x 28. Aunque el sensor es robusto, puede dañarse cuando se deja caer sobre superficies duras. Tenga cuidado al instalar el sensor, de la forma como lo haría con otros componentes electrónicos. Como el cable y el sensor son una unidad, tenga cuidado de no doblar o dañar el cable durante la instalación.



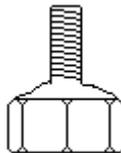
## 2.4.8 Manual de usuario

Este manual de usuario está actualizado cuando lo recibe con el balanceador. Para verificar que su manual está actualizado, visite nuestro sitio web en [www.AcesSystems.com/ProBalancer-Sport](http://www.AcesSystems.com/ProBalancer-Sport).

## 2.5 Equipamiento opcional

### 2.5.1 Juego de adaptadores para perno de cárter

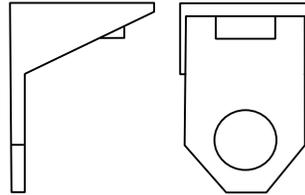
En el kit de balanceo de hélice se incluye un adaptador para perno de cárter de ocho piezas con tuerca de 1/4 a 7/16 NF y roscas NC. La parte de clavija es roscada con roscas de 1/4 x 28. Para utilizar los pernos/tuercas durante el balanceo de una hélice típica, seleccione el adaptador que coincida con los pernos del cárter de un motor opuesto típico. Fije la tuerca del adaptador al perno del cárter expuesto y luego deslice el soporte de ángulo recto sobre la clavija antes de fijarlo con la tuerca suministrada. Necesitará dos juegos de adaptadores para el balanceo bimotor.



---

## 2.5.2 Soporte del sensor de ángulo recto 5/16"

El soporte del sensor de ángulo recto mostrado en la parte izquierda de la ilustración de arriba está hecho de acero inoxidable y diseñado para ser montado directamente en el perno del cárter del motor o en el adaptador para perno de cárter, mostrado en la parte derecha de la ilustración de abajo. El soporte tiene un orificio roscado de 1/4 x 28 para el sensor de vibraciones y un orificio no roscado de 5/16 para el montaje.



## 2.5.3 Caja para accesorios

Para el kit de balanceo de hélice se encuentra disponible una caja de plástico de alta resistencia y con compartimientos múltiples. La caja cuenta con un amplio espacio de almacenamiento para sensores de vibraciones, soportes para sensores de vibraciones y el juego de adaptadores para perno de cárter. También puede servir como almacén para las arandelas AN utilizadas como pesos de balanceo.

## 2.5.4 Balanza

Una balanza de 200 gramos de capacidad está disponible para el kit de balanceo de hélice para pesar las arandelas o los pesos de balanceo. Antes de utilizar la balanza, lea atentamente sus instrucciones de funcionamiento adjuntas.

## 2.5.5 Pilas recargables de descarga lenta

Se encuentran disponibles pilas recargables que extienden la duración de funcionamiento del aparato. Estas pilas reducen la necesidad de cargarlas antes de cada uso.

## 2.5.6 Protector

Un protector opcional está disponible para el uso con el ProBalancer Sport Modelo 1015. Está diseñado para proporcionar protección adicional al balanceador en caso de impacto. Este protector se adapta a la forma del balanceador para permitir el acceso a las conexiones del tacómetro y el sensor de vibraciones.

## 2.5.7 Placa de balanceo

Una placa está disponible para el kit de balanceo de hélice. Esta placa, o una similar, debe ser fijada a la pared del cono de la hélice después del balanceo para mostrar que la hélice ha sido balanceada dinámicamente y está indexada al cigüeñal del motor.

---

# Chapter 3

## Usar el ProBalancer Sport Modelo 1015

Número de revisión 1.01

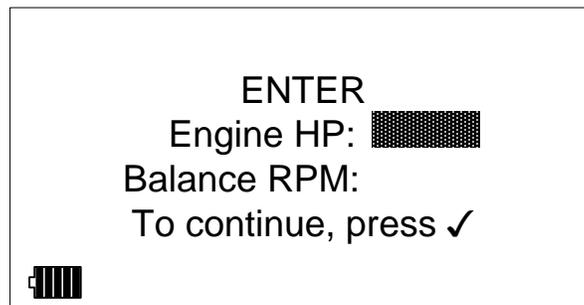
### 3.1 Interacción del balanceador

El balanceador interactúa con el usuario a través de su pantalla. El usuario interactúa con el balanceador a través del uso del teclado. El balanceador muestra información en la pantalla; el usuario responde a través del teclado. Este método de introducción de datos se describe detalladamente en la siguiente sección.

#### 3.1.1 Presentación de la pantalla

A continuación se muestra un ejemplo de la pantalla de interacción. La parte superior de la pantalla está compuesta de interacciones de preguntas y respuestas sobre la potencia del motor y las RPM de balanceo. La cuarta línea es una indicación del balanceador para pulsar la tecla requerida para aceptar las entradas y pasar a la siguiente pantalla. El icono inferior izquierdo representa el estado de las pilas. En este caso, las pilas están completamente cargadas.

A medida que las pilas se descargan, las barras se eliminarán del lado derecho del icono. Cuando sólo quede el contorno de la pila, las pilas deben ser reemplazadas. La información relativa al trabajo actual se conservará durante aproximadamente 2 minutos sin pilas para permitir reemplazarlas.



#### 3.1.2 Campos de texto

Los datos se ingresan en áreas de la pantalla llamadas campos. El campo activo está representado por una casilla sólida, como se muestra en la figura de arriba. El campo activo acepta los datos ingresados por el usuario requeridos por el balanceador para proceder con el trabajo de balanceo.

#### 3.1.3 Navegación por campos activos

Es necesario pasar de un campo activo a otro para completar la entrada de datos. Utilice las teclas     para desplazarse por la pantalla. Utilice las teclas  y  para desplazarse de un campo a otro. Pulsando la tecla  desde el campo inferior en la pantalla, lo regresará al campo

---

superior de la pantalla. Si desea modificar el texto que ya existe en estos campos, sitúe el cursor en el campo que desea modificar y pulse la tecla  una vez para cada carácter que desea eliminar en el campo. Utilice el teclado, como se describe a continuación, para sustituir la entrada con la correcta.

### 3.1.4 Uso de las teclas

El teclado del balaceador tiene 10 teclas numéricas. Todas son teclas de una sola función y se pueden pulsar una vez para cada entrada.

---

# Chapter 4

## Balanceo de la hélice

Número de revisión 1.01

«Balanceo de la hélice» es una función de balanceo automático. El procedimiento de balanceo se cargará automáticamente cuando se encienda el balanceador.

### 4.1 Instalación de los equipos

#### NOTA

**Si no es posible instalar todos los equipos como se recomienda, el ProBalancer Sport Modelo 1015 todavía balanceará la hélice, pero el primer peso y ángulo recomendados no serán tan precisos como cuando los sensores son montados en la posición ideal. Todas las ejecuciones posteriores serán exactas.**

#### 4.1.1 Kit de inspección

Antes de instalar cualquier parte del kit del ProBalancer Sport Modelo 1015 a la aeronave, realice una inspección del contenido del kit. Encienda el balanceador para asegurarse de que funciona correctamente y verifique el estado de las pilas. Cambie las pilas si es necesario. Inspeccione todos los cables en busca de cortes, muescas, rasguños y evidencia de quemaduras y daños por calor. Verifique que el cable y los conectores ProBalancer Sport Modelo 1015 no presenten daños visibles. Verifique que el sensor de vibraciones no tenga daños físicos. Asegúrese de que la lente del fototacómetro esté limpio y sin daños. Verifique que el conector del tacómetro no esté dañado. Repare o reemplace cualquier componente dañado según sea necesario para asegurar un funcionamiento apropiado y oportuno.

#### 4.1.2 Instalar el sensor de vibraciones

#### ADVERTENCIA

**Tenga extremo cuidado al alinear el cable del sensor de vibraciones y al conectarlo al balanceador. Solo los pines lo mantienen. Si está torcido o mal alineado, pueden dañarse el conector y los pines.**

Coloque el soporte del sensor de vibraciones en la posición de las doce en punto siempre que sea posible, y en la parte superior, en el área más adelante del motor, para una hélice tractora típica. Instale el sensor en la parte superior, en el área más atrás del motor para una instalación de tipo propulsora. El soporte del sensor de vibraciones debe colocarse con el orificio roscado apuntando hacia arriba. Enrosque el sensor de vibraciones en el orificio roscado del soporte del sensor de vibraciones. El sensor debe estar apretado para evitar el movimiento, pero se debe tener precaución para evitar que se dañen o se pelen las roscas en el sensor de vibraciones y en el soporte del sensor de vibraciones.

#### 4.1.3 Instalar el fototacómetro

Instale el soporte del fototacómetro ensamblado para que se adapte mejor a sus necesidades. Se prefiere una ubicación en la parte superior del capó del motor a lo largo de la línea central de la aeronave. Use la cinta Speed Tape para fijar el conjunto del fototacómetro al capó en la posición de las doce en punto, entre doce y dieciocho pulgadas detrás de la superficie posterior de las palas de la hélice.

- 
1. Seleccione una pala de la hélice como referencia para el fototacómetro.
  2. Centre la pala de la hélice en el fototacómetro.
  3. Corte un pedazo de dos pulgadas de cinta reflectante del rollo.
  4. Sujete la cinta con el protector de papel contra la cara posterior de la pala de la hélice. No retire el protector de papel en este momento.
  5. Cuando la cinta esté correctamente alineada con el fototacómetro, un LED rojo se iluminará en la parte posterior del fototacómetro. Este LED puede aparecer fijo o intermitente. Cualquier indicación es aceptable. Idealmente, la cinta debe estar centrada horizontal y verticalmente con el fototacómetro y en línea con la lente. Debe estar centrada a lo largo de la cuerda en la parte posterior de la pala de la hélice, entre el borde de ataque y el borde de salida de la pala.
  6. Limpie el área de la cara posterior de la pala en la ubicación alineada y séquela completamente.
  7. Retire el protector de papel de la cinta reflectante.
  8. Instale la cinta reflectante en la posición previamente colocada.

A continuación, consulte la [sección 5.3 más adelante](#) para obtener consejos adicionales y resolución de problemas sobre la instalación del fototacómetro.

**NOTA**

**Utilice únicamente cinta reflectante suministrada por el distribuidor. Otras metas o cintas reflectantes pueden no funcionar bien y causar retrasos o señales inexactas al ProBalancer Sport Modelo 1015.**

**NOTA**

**Tenga cuidado de no perder la alineación con el fototacómetro cuando fije la cinta. Presione cualquier burbuja en la cinta hacia los bordes para evitar la separación después de encender el motor.**

#### 4.1.4 Conectar y pasar los cables

**ADVERTENCIA**

**Tenga extremo cuidado al alinear el cable del sensor de vibraciones y al conectarlo al balanceador. Solo los pines lo mantienen. Si está torcido o mal alineado, pueden dañarse el conector y los pines.**

Conecte el fototacómetro al extremo grande del cable amarillo. Dirija los cables de forma segura a la ubicación del balanceador. Use cinta o bridas para asegurar ambos cables en la estela de la hélice. Tenga cuidado de evitar componentes calientes o giratorios al dirigir los cables. Conecte el otro extremo del cable de 15 pies del tacómetro al conector del tacómetro del ProBalancer Sport Modelo 1015. Conecte el extremo del cable del sensor de vibraciones a la entrada de vibración del balanceador.

**ADVERTENCIA**

**El ProBalancer Sport Modelo 1015 debe apagarse mientras se conectan los cables, el sensor y el fototacómetro.**

**ADVERTENCIA**

---

No apriete o corte los cables al cerrar puertas, ventanas o paneles. Esto puede provocar un cortocircuito de los cables y causar daños o fallas del ProBalancer Sport Modelo 1015.

## 4.2 Procedimiento de balanceo

### NOTA

Los datos numéricos mostrados en las pantallas de este manual son sólo para referencia. Los números que ve en el balanceador al utilizarlo pueden ser diferentes.

### NOTA

El proceso descrito a continuación es para el funcionamiento normal. Si recibe un mensaje en cualquier paso durante el proceso de balanceo, el cual no se encuentra en las siguientes instrucciones, consulte la sección de resolución de problemas de este manual.

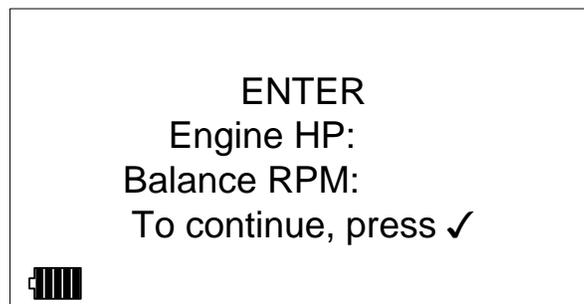
### 4.2.1 Pantalla de arranque

Después de pulsar la tecla , el balanceador mostrará una pantalla similar a la que se muestra a continuación. La línea que dice «1.8.5 EN (8)» le indicará la versión de software instalada y el idioma que se utilizará para mostrar el texto. La abreviatura de dos letras del idioma se toma de la lista ISO 639-1 de las abreviaturas de idiomas aprobadas.



### 4.2.2 Ingresar HP y RPM

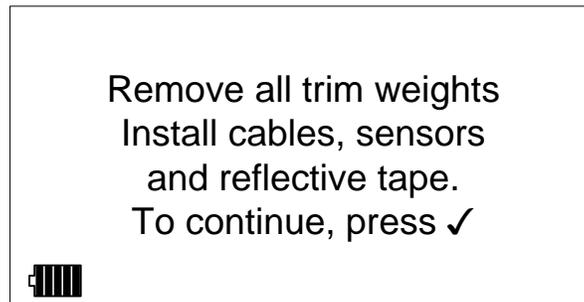
Aparecerá la pantalla que se muestra a continuación. En esta pantalla, ingrese la potencia del motor y las RPM a las cuales realizará el balanceo. A continuación, consulte el [Chapter 5 más adelante](#) sobre errores relacionados con esta pantalla.



- 
- Engine HP** Aquí se ingresa la potencia nominal del motor. El balanceador debe conocer este número para calcular la primera sugerencia de peso. Utilice los números del teclado para ingresar datos en este campo. Pulse la tecla  para pasar al siguiente campo.
- Balancing RPM** En este punto debe ingresarse un valor de RPM de balanceo de destino. Recomendamos una velocidad de crucero baja, a menos que se especifique otras RPM mediante otro procedimiento. Cuando termine, presione la tecla  para continuar.

### 4.2.3 Retirar los pesos de balanceo

Aparecerá una pantalla con el mensaje «Remove all trim weights and install cables, sensors and reflective tape» (Retire todos los pesos de balanceo e instale cables, sensores y cinta reflectante), como se muestra a continuación. Retire todos los pesos de balanceo previamente instalados en la hélice. En esta pantalla se proporcionará energía al fototacómetro. Utilice esta pantalla para instalar y alinear el fototacómetro y la cinta. Instale el sensor de vibraciones. Dirija y asegure los cables según sea necesario para permitir el funcionamiento seguro de la aeronave. Cuando se haya eliminado todos los pesos, pulse el botón .

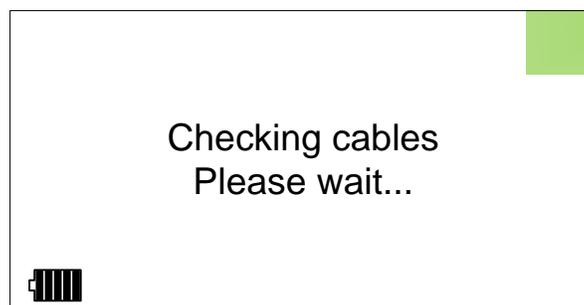


#### NOTA

Consulte la «Guía ACES Systems para el balanceo de hélices» para cualquier pregunta relacionada con el desplazamiento o el retiro de pesos de balanceo estático.

### 4.2.4 Verificación de cables

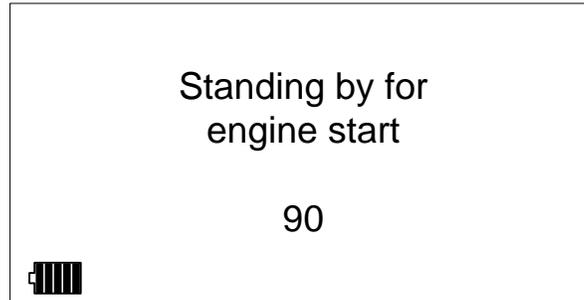
El balanceador mostrará el siguiente mensaje mientras realiza una prueba en los dos cables. Si pasa la prueba, el balanceador procederá al siguiente paso. El balanceador continuará realizando esta prueba en segundo plano durante el trabajo de balanceo. Cada vez que se detecte un problema en el cable, aparecerán inmediatamente los mensajes de error que se encuentran en la [sección 5.6.3](#) o [5.6.4 más adelante](#) a continuación.



---

## 4.2.5 Encender el motor

Se mostrará la pantalla «Standing by for engine start» (En espera para el arranque del motor), que se muestra a continuación. Cuando el balanceador detecta que la hélice gira a 25 RPM o más, el balanceador pasa a la siguiente pantalla. Tendrá aproximadamente 90 segundos para realizar el arranque del motor. Consulte el [Chapter 5 más adelante](#) a continuación sobre errores relacionados con esta pantalla.

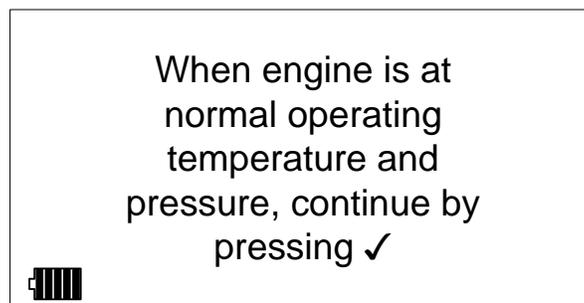


## 4.2.6 Calentamiento del motor en ralentí

Tras la detección de una señal del tacómetro, la siguiente pantalla mostrará el mensaje «When engine is at normal operating temperature and pressure, continue by pressing ✓» (Cuando el motor está a la temperatura y presión de funcionamiento normales, continúe presionando ✓), como se muestra a continuación. Cuando el motor está a la temperatura y presión normales de funcionamiento, pulse la tecla  para continuar el trabajo.

### NOTA

**Si las temperaturas y presiones del motor no están dentro del rango de funcionamiento normal, continúe calentando el motor. Las lecturas con un motor frío pueden no indicar las vibraciones reales dentro del motor y causar pruebas excesivas o incapacidad para balancear.**

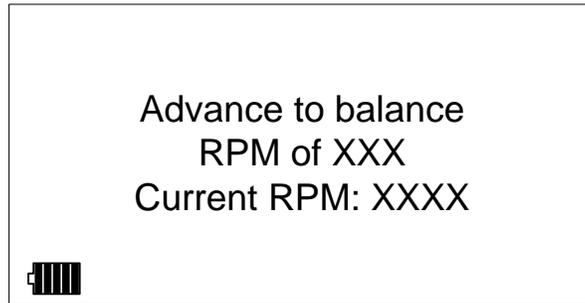


## 4.2.7 Aumentar a las RPM de balanceo

Después del calentamiento del motor, la siguiente pantalla mostrará el mensaje «Advance to balance RPM of XXXX» (Aumente a las RPM de balanceo de XXXX), como se muestra a continuación. En lugar de las X estarán las RPM de balanceo que ingresó en el [paso 4.2.2 más atrás](#) más arriba. Después de que las temperaturas y presiones del motor estén dentro del rango de funcionamiento normal, comience a aumentar hacia las RPM de balanceo. Cuando el valor está dentro del 20 % de las RPM de balanceo

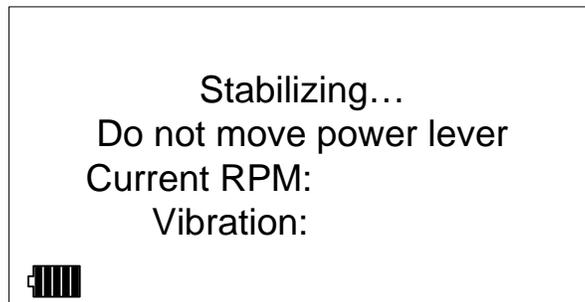
---

designadas, el ProBalancer Sport Modelo 1015 pasará a la siguiente pantalla. Consulte el [Chapter 5 más adelante](#) a continuación sobre errores relacionados con esta pantalla.



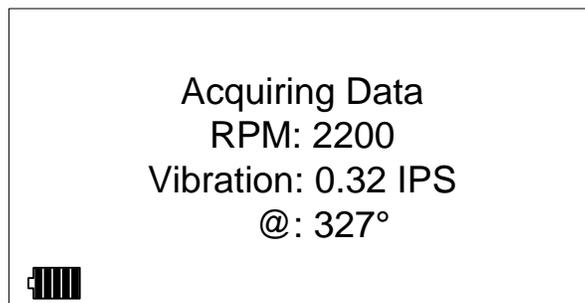
#### 4.2.8 Estabilización

El balanceador mostrará, como se puede ver a continuación, las RPM actuales y el mensaje «Stabilizing... Do not move power lever» (Estabilizando... No mueva el mando de gases). Cuando las RPM se hayan estabilizado y promediado dentro del 20 % de las RPM de balanceo designadas, el ProBalancer Sport Modelo 1015 pasará a la siguiente pantalla. Consulte el [Chapter 5 más adelante](#) a continuación sobre errores relacionados con esta pantalla.



#### 4.2.9 Adquisición de datos

El balanceador mostrará la pantalla a continuación, indicando «Acquiring Data» (Adquiriendo datos) y las lecturas de RPM, vibración y fase actuales. El balanceador promediará las lecturas de RPM, vibración y fase, hasta que se logre un promedio preciso del desequilibrio. Cuando este paso se complete, el balanceador avanzará automáticamente al siguiente paso. Consulte el [Chapter 5 más adelante](#) a continuación sobre errores relacionados con esta pantalla.



---

## 4.2.10 Resumen de vibraciones

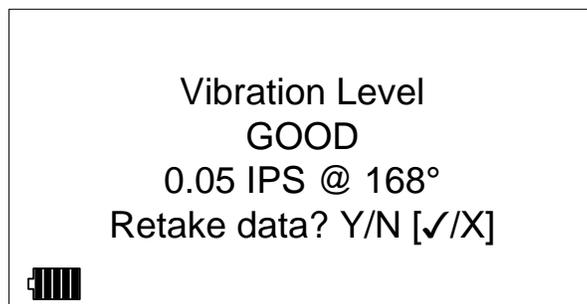
El balanceador ahora mostrará la condición de vibración, el valor pulg./s y la ubicación de fase para la lectura recién realizada. El balanceador mostrará un resumen del nivel de vibración basado en los seis niveles descritos a continuación.

### NOTA

**Estas condiciones son una interpretación de niveles generales de vibraciones. No son un reflejo de los niveles de vibraciones indicados por los constructores. Consulte su Manual de mantenimiento para conocer los niveles de vibraciones aceptables.**

#### 4.2.10.1 Nivel de vibración bueno

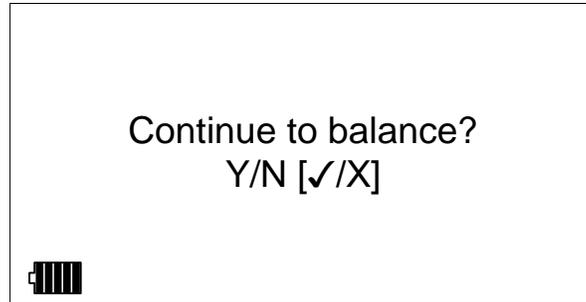
Durante el proceso de balanceo, si el promedio de nivel de vibraciones es inferior a 0,07 pulg./s, el balanceador mostrará un mensaje indicando «Vibration Level Good at XXX» (Nivel de vibración bueno en XXX), las lecturas de vibraciones y la ubicación de fase. Se le dará la oportunidad de volver a tomar los datos («Retake data? Y/N [/X]»). Pulse la tecla  para volver a tomar los datos. Esto se puede utilizar para confirmar la lectura. Pulse la tecla  para avanzar utilizando la lectura de vibración actual siguiendo las instrucciones del [paso 4.2.10.1.1 más adelante](#) a continuación.



##### 4.2.10.1.1 Continue to Balance? (¿Continuar con el balanceo?)

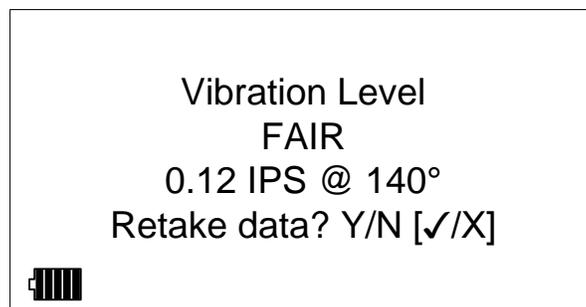
Siempre que el nivel de vibraciones se encuentre dentro de la categoría «BUENO», el balanceador mostrará un mensaje preguntando «Continue to Balance? Y/N [/X]» (¿Continuar con el balanceo? S/N [/X]; a continuación). Pulse la tecla  para seleccionar SÍ y seguir intentando mejorar el balanceo.

Pulse la tecla  para aceptar el nivel de vibración BUENO y siga las instrucciones en la [sección 4.2.14 más adelante](#) a continuación para la instalación de los pesos permanentes. Haga una selección y siga las instrucciones en pantalla para apagar la aeronave de acuerdo al [paso 4.2.11 más adelante](#) a continuación.



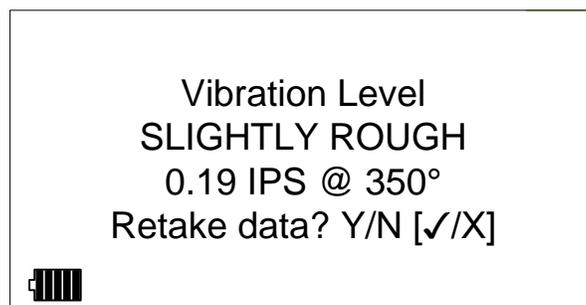
#### 4.2.10.2 Nivel de vibración aceptable

Esta condición indica que el nivel de vibración está entre 0,07 pulg./s y 0,15 pulg./s. Balancear a este nivel reducirá las quejas de los pasajeros y la tripulación por las vibraciones. Este nivel de vibración es el mínimo aceptable después del balanceo dinámico. Aparecerá un mensaje preguntando «Retake data Y/N [✓/X]» (Volver a tomar los datos S/N [✓/X]). Pulse la tecla  para seleccionar SÍ y volver al [paso 4.2.7 más atrás](#) más arriba. Pulse la tecla  para seleccionar NO y continuar con el [paso 4.2.11 más adelante](#) a continuación.



#### 4.2.10.3 Nivel de vibración ligeramente malo

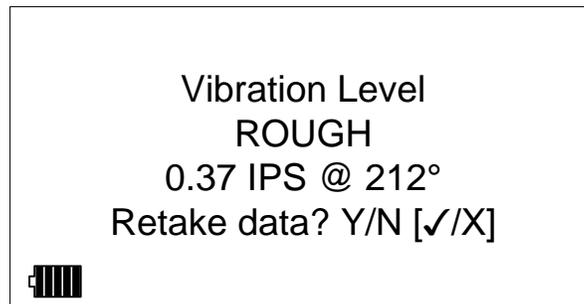
Esta condición indica que el nivel de vibración está entre 0,15 pulg./s y 0,25 pulg./s. En este nivel, los pasajeros y la tripulación pueden sentir la vibración. Se debe realizar un balanceo dinámico. Aparecerá un mensaje preguntando «Retake data Y/N [✓/X]» (Volver a tomar los datos S/N [✓/X]). Pulse la tecla  para seleccionar SÍ y volver al [paso 4.2.7 más atrás](#) más arriba. Pulse la tecla  para seleccionar NO y continuar con el [paso 4.2.11 más adelante](#) a continuación.



#### 4.2.10.4 Nivel de vibración malo

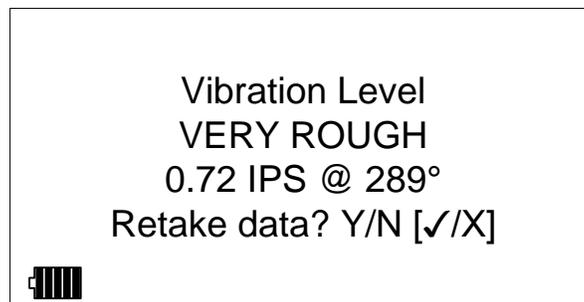
---

Esta condición indica que el nivel de vibración está entre 0,25 pulg./s y 0,5 pulg./s. Un funcionamiento prolongado en este nivel podría causar un desgaste excesivo de los componentes. Los pasajeros y la tripulación pueden sentir bien la vibración. Aparecerá un mensaje preguntando «Retake data Y/N [✓/X]» (Volver a tomar los datos S/N [✓/X]). Presione la tecla  para seleccionar SÍ y volver al [paso 4.2.7 más atrás](#) más arriba. Pulse la tecla  para seleccionar NO y continuar con el [paso 4.2.11 más adelante](#) a continuación.



#### 4.2.10.5 Nivel de vibración muy malo

Esta condición indica que el nivel de vibración está entre 0,5 pulg./s y 1,0 pulg./s. En este nivel, la hélice todavía puede ser balanceada dinámicamente, sin embargo se requerirán grandes cantidades de peso. Los tripulantes pueden quejarse de pedales que vibran o de que sus pies se queden dormidos. Realizar un balanceo estático antes del balanceo dinámico debería reducir la cantidad total de peso requerida para balancear desde este nivel de vibración. El funcionamiento en este nivel podría dañar los componentes y la célula. Aparecerá un mensaje preguntando «Retake data Y/N [✓/X]» (Volver a tomar los datos S/N [✓/X]). Pulse la tecla  para seleccionar SÍ y volver al [paso 4.2.7 más atrás](#) más arriba. Pulse la tecla  para seleccionar NO y continuar con el [paso 4.2.11 más adelante](#) a continuación.

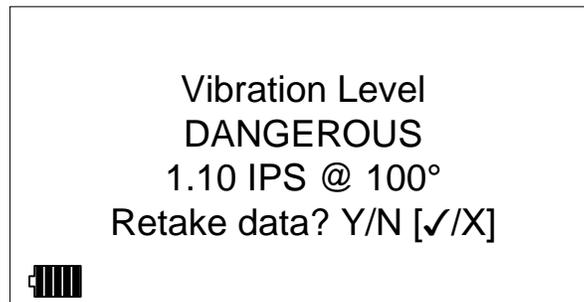


#### 4.2.10.6 Nivel de vibración peligroso

Esta condición indica que el nivel de vibración está por encima de 1,0 pulg./s. Se debe retirar la hélice y balancear estáticamente antes de realizar un balanceo dinámico. El balanceador no permitirá el balanceo si el nivel de vibración inicial es superior a 1,0 pulg./s. En la primera, tercera y todas las siguientes pruebas, tan pronto como el balanceador detecte niveles de vibración por encima de 1,0 pulg./s, se le indicará «Retard Throttle to Idle» (Reducir los gases al ralentí) como se muestra justo a continuación. El balanceador permitirá que las vibraciones alcancen 1,2 pulg./s en la segunda prueba como resultado de un peso de prueba incorrecto. Consulte el [paso 5.6.15 más adelante](#) a continuación para obtener instrucciones sobre el procedimiento para la segunda prueba. El balanceador comenzará entonces a

---

buscar una reducción de las RPM. Cuando las RPM comienzan a disminuir, el balanceador mostrará la pantalla de resumen «Vibration Level DANGEROUS» (Nivel de vibración PELIGROSO) como se muestra en la parte inferior. Cuando el motor llegue al ralentí, se le dará la oportunidad de volver a tomar los datos para confirmar la lectura alta. Pulse la tecla  para seleccionar SÍ y volver al [paso 4.2.7 más atrás](#) más arriba. Pulse la tecla  para seleccionar NO y continuar con el [paso 4.2.11 más adelante](#) a continuación.

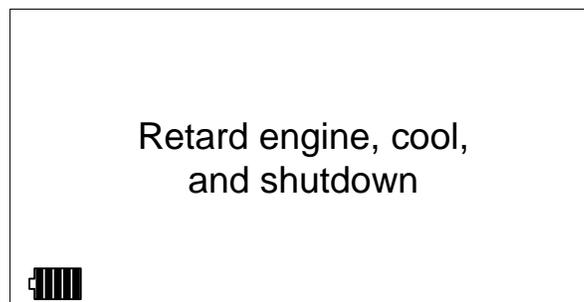


## 4.2.11 Apagar

Una vez finalizada la fase de adquisición de datos de la prueba, el balanceador le pedirá que complete la secuencia de apagado del motor.

### 4.2.11.1 Retard Engine (reducir los gases)

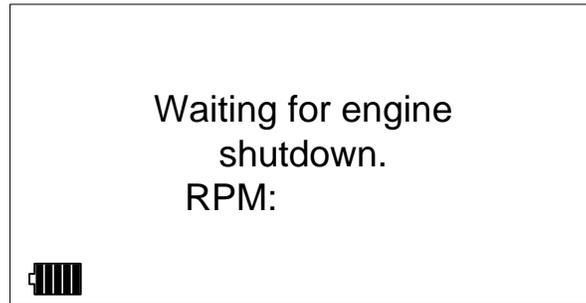
El balanceador mostrará la pantalla que se muestra a continuación. Mueva el mando de gases hacia ralentí. Una vez que el balanceador detecta una disminución en las RPM, pasa a la siguiente pantalla.



### 4.2.11.2 Waiting for engine shutdown (En espera para el apagado del motor)

---

Después de que las RPM hayan caído por debajo de 100, el balanceador mostrará automáticamente la siguiente pantalla como se muestra en el [paso 4.2.12 más adelante](#) a continuación.

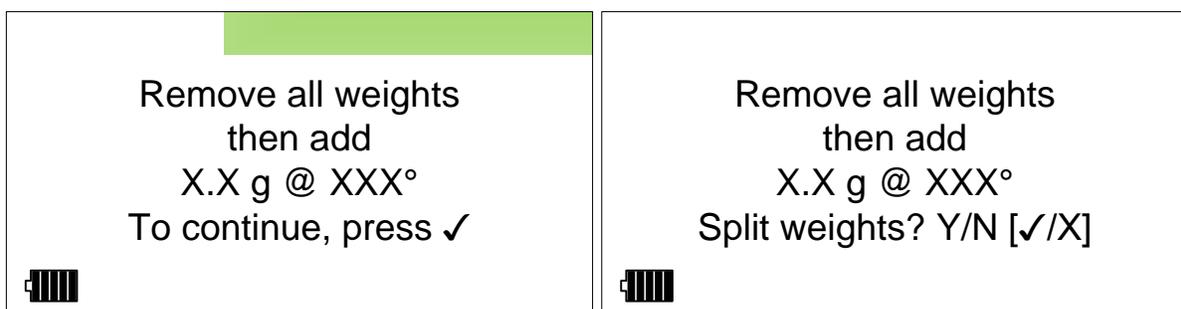


## 4.2.12 Solución sugerida

El balanceador sugerirá una solución diseñada para reducir el nivel de vibraciones. La solución para la Prueba 1 se basará en la potencia del motor y el nivel de vibraciones. En algunos casos, este peso de prueba puede hacer que el nivel de vibración aumente. Esto no es inusual. El balanceador sólo intenta aprender la respuesta de la aeronave. Mientras la vibración no llegue a un nivel peligroso, el balanceador corregirá la sugerencia de peso antes de la siguiente prueba. Si el nivel de vibraciones se mueve a la categoría peligrosa, el balanceador intentará una instalación de peso alternativa como se muestra en la [sección 5.6.15 más adelante](#) a continuación. Todas las siguientes pruebas se perfeccionarán en base a la cantidad de peso instalado, la ubicación utilizada para la instalación del peso y la lectura de vibración resultante. Por esta razón, es extremadamente importante introducir con precisión el peso y el ángulo reales utilizados para cada solución.

### 4.2.12.1 Presentación de la solución

Después de que el balanceador haya detectado que los motores se han apagado, mostrará un recordatorio para retirar cualquier peso anterior. Siguiendo esta línea, el balanceador mostrará la solución de balanceo sugerida. A continuación se muestran algunos ejemplos. La pantalla de la izquierda sólo aparecerá después de la primera prueba y se limita a la colocación en una única ubicación. La pantalla de la derecha aparecerá con cada prueba posterior y le permitirá dividir los pesos si es necesario. Pulse la tecla  para continuar desde la pantalla Prueba 1 que se muestra abajo a la izquierda e ir a la [sección 4.2.12.2 más adelante](#) a continuación. Las pruebas posteriores mostrarán la pantalla como se muestra en la imagen de la derecha. Pulse la tecla  para dividir los pesos y continuar al [paso 4.2.12.3 más adelante](#) a continuación. Pulse la tecla  para instalar pesos en una sola ubicación y continúe con el [paso 4.2.12.2 más adelante](#) a continuación.

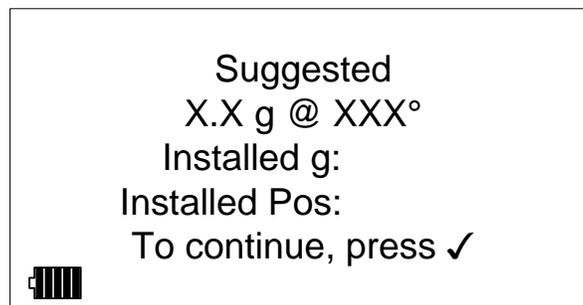


---

#### 4.2.12.2 Colocación de un único peso

Siguiendo la pantalla anterior, si decide instalar el peso en un solo lugar, se le presentará una pantalla de interacción que le permitirá ingresar la cantidad y la ubicación reales del peso. Seleccione la ubicación en la hélice que más se acerque a la sugerencia y utilice esa ubicación para el peso de prueba. Después de la 1.º prueba, el balanceador sólo intenta medir la respuesta de la hélice, por lo cual la duplicación exacta de la sugerencia no es obligatoria. Las pruebas posteriores utilizan esa respuesta aprendida para determinar con precisión la ubicación y cantidad de peso correctas. Después de la instalación del peso de prueba, es importante ajustar la corrección de peso sugerida lo más cerca posible para reducir al máximo la

vibración. Utilice las teclas  y  para navegar entre los campos «Installed g» (g instalados) y «Installed Pos» (posición de instalación). Utilice el teclado para ingresar el peso real instalado después del texto «Installed g» (g instalados). Utilice el teclado para ingresar el ángulo real utilizado después del texto «Installed Pos» (posición de instalación). Cuando todas las entradas estén completas, utilice la tecla  para continuar.

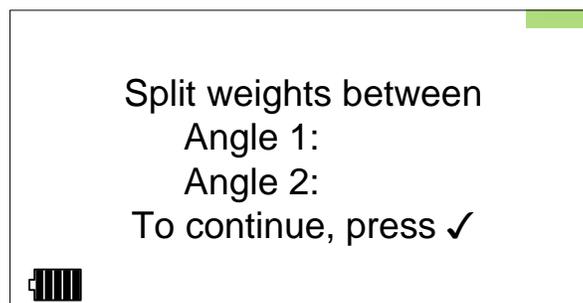


#### 4.2.12.3 División del peso sugerido

A partir de la 2.º prueba, el balanceador permitirá la división de la solución sugerida. Puede utilizarla cuando no hay un orificio cerca del ángulo de corrección único sugerido. Se le permitirá seleccionar un orificio a cada lado del ángulo sugerido. El balanceador calculará un nuevo peso requerido en una nueva ubicación y presentará esta solución.

##### 4.2.12.3.1 Seleccionar ángulos de división

Si elige dividir el peso sugerido en el [paso 4.2.12 más atrás](#) más arriba, se le pedirá que ingrese los ángulos de los dos orificios más cercanos al ángulo sugerido, como se muestra a continuación. Utilice el teclado para ingresar cada ángulo navegando entre los campos mediante las teclas  y . Pulse  para continuar a la siguiente pantalla.

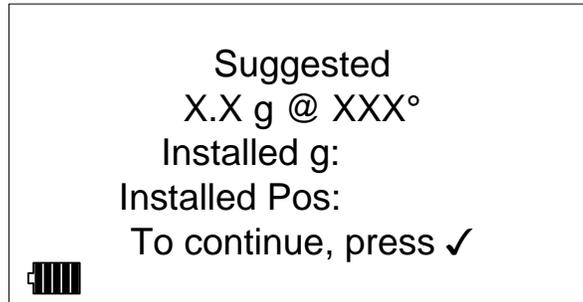


---

#### 4.2.12.3.2 Colocación del peso con división

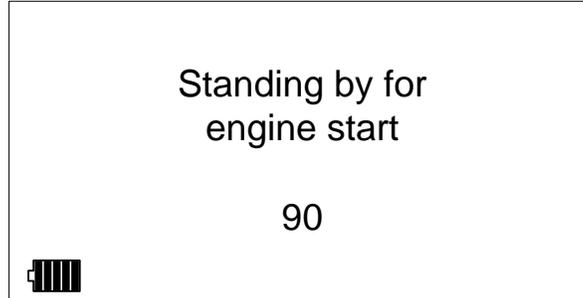
Se le presentará una pantalla de interacción que le permitirá ingresar la cantidad real y la ubicación del peso. Este peso será la cantidad de peso que se colocará en la posición del «ángulo 1» como se escogió en el [paso 4.2.12.3.1 más atrás](#) más arriba. Seleccione un peso lo más próximo posible al valor de la segunda línea. Utilice el teclado para ingresar este valor en la línea tres después de «Installed g» (g instalados). El valor «Installed Pos» (posición de instalación) ya mostrará el «ángulo 1» del

[paso 4.2.12.3.1 más atrás](#) más arriba. Pulse la tecla  para continuar. Repita este proceso para «ángulo 2» y pulse la tecla  para continuar con el [paso 4.2.13 más adelante](#) a continuación.



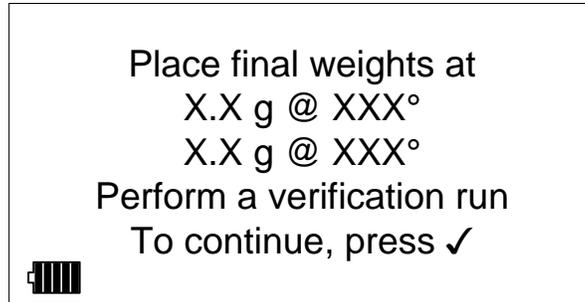
#### 4.2.13 Arrancar el motor

El balanceador volverá a mostrar la pantalla «Standing by for engine start» (En espera para el arranque del motor). Repita el proceso de balanceo hasta que el nivel de vibraciones sea satisfactorio.



#### 4.2.14 Colocar los pesos finales

Cuando el nivel de vibración final es aceptado, el balanceador le pedirá que instale los pesos finales. El valor o los valores mostrados se referirán al peso colocado en la misma ubicación que los pesos de prueba. Si el peso necesita ser movido a una ubicación permanente en el cono de hélice, estos valores pueden necesitar ser ajustados para cualquier cambio en el radio. Consulte la Guía ACES para el balanceo de hélices o el sitio [www.AcesSystems.com/ProBalancer-Sport](http://www.AcesSystems.com/ProBalancer-Sport) para obtener instrucciones sobre el recálculo del peso.



#### 4.2.15 Terminar el trabajo

Una vez instalados los pesos finales y realizada la prueba de verificación, se mostrará una pantalla similar a la siguiente. Esta pantalla le informará del nivel de vibración final. Esta pantalla permanecerá hasta que se apague el balanceador. Cuando vuelva a encenderlo, el balanceador iniciará un nuevo trabajo.



---

# Chapter 5

## Equipo y accesorios

### Configuración y resolución de problemas

Número de revisión 1.01

En este capítulo se explica cómo solucionar las dificultades y los errores comunes asociados con la configuración y el uso del equipo necesario para realizar el balanceo de hélice de rutina con el ProBalancer Sport Modelo 1015.

#### 5.1 Pilas

El balanceador está alimentado por 4 pilas AA. Las pilas alcalinas normales proporcionarán aproximadamente de 1 a 2 horas de energía para el balanceador. Las pilas recargables de níquel-hidruro metálico (NiMH) son ALTAMENTE recomendadas para un uso normal. Estas pilas pueden proporcionar hasta 6 horas de energía al balanceador dependiendo de la capacidad de mAh de las pilas seleccionadas. Si el balanceador sólo se utiliza ocasionalmente, se recomiendan pilas NiMH de descarga lenta. La vida útil de las pilas varía según las marcas y también depende de la capacidad de las pilas elegidas.

##### 5.1.1 Estado de las pilas

El estado de las pilas se indica en la esquina inferior izquierda de la pantalla. Un icono en forma de pila, similar a la figura de abajo, que contiene ocho barras verticales representa la carga restante aproximada en las pilas. A medida que las pilas se descargan, las barras se eliminarán del lado derecho del icono. Cuando sólo quede el contorno de la pila, las pilas deben ser reemplazadas. Cuando el nivel de la batería está críticamente bajo, el contorno del icono de la pila comenzará a parpadear.

Debido a la variedad de pilas disponibles, el indicador ha sido calibrado a un nivel de carga promedio. Puede que no indique el estado de carga exacto para todos los tipos de pilas. La indicación importante es la del contorno intermitente. Cuando el icono comienza a parpadear, sólo quedan unos 15 minutos de carga. Es importante apagar el balanceador y cambiar las pilas inmediatamente.



##### 5.1.2 Reemplazo de las pilas

El usuario puede cambiar las pilas. Apague el balanceador para iniciar este proceso. Se puede acceder a las pilas retirando la tapa que se encuentra en la parte posterior del balanceador. Simplemente deslice la tapa hacia abajo y retírela de la unidad. A continuación, retire las pilas usadas y coloque las nuevas tomando en cuenta las marcas de polaridad en la parte posterior del compartimento de las pilas. La información relativa al trabajo actual se conservará durante aproximadamente 2 minutos sin pilas para permitir reemplazarlas.

---

### 5.1.3 Consejos

- Las pilas recargables de NiMH proporcionan el tiempo de funcionamiento más largo del balanceador. Su uso es altamente recomendado.
- Asegúrese de que las pilas estén colocadas en la orientación correcta.
- El balanceador requiere para su uso 4 pilas estándar, 1.5V, tamaño AA. Asegúrese de que las pilas utilizadas cumplan estos requisitos.
- Si el balanceador no se utiliza durante más de un mes, se deben cambiar las pilas para evitar corrosión acumulada en las mismas y daños al balanceador.
- Si la pantalla LCD del ProBalancer Sport Modelo 1015 se ilumina o está en blanco, utilice las teclas de contraste para oscurecer la pantalla. Si el ajuste del contraste no oscurece la pantalla o no hace que aparezca, cambie las pilas.

## 5.2 Daños en los cables

Los cables pueden dañarse si quedan apretados en puertas, ventanas o capós. Siempre revise si hay pinchazos, cortes y abrasión antes de usar el cable. Elimine, reemplace o repare los cables dañados según sea necesario. Tenga cuidado al conectar los cables.

Los pines torcidos o dañados pueden causar problemas de funcionamiento. Revise todos los conectores en busca de daños. Contáctese con el distribuidor para reemplazar los cables.

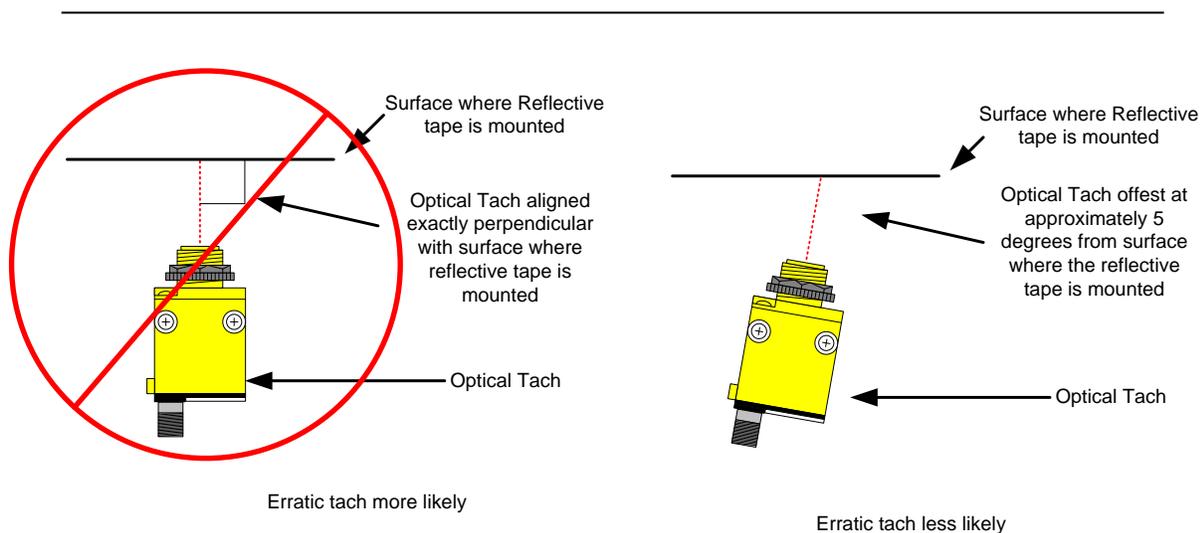
Coloque los cables lejos de todas las áreas calientes, equipos eléctricos y componentes giratorios para minimizar las posibilidades de daños. Si los cables se utilizan estando en el suelo, es posible que experimente interferencias de radio. Asegure los cables al fuselaje de la aeronave (fuera de tierra) para corregir esta interferencia. La cinta Speed Tape y las bridas son excelentes para asegurar los cables.

El balanceador realizará una prueba de los cables al inicio de cada trabajo y continuamente durante el mismo. Si el balanceador detecta un cable abierto o corto, se mostrará un mensaje hasta que se solucione el problema. Consulte las [secciones 5.6.3 y 5.6.4 más adelante](#) a continuación para obtener información adicional.

## 5.3 Fototacómetro

El fototacómetro es un equipo muy robusto. Es resistente al agua, pero el agua en la lente puede reducir la eficacia del fototacómetro. Verifique siempre la limpieza de la lente y asegúrese de que no presente daños como grietas o rasguños.

La mejor orientación para la instalación del fototacómetro es ligeramente desplazada de la perpendicular a la cinta reflectante. Si el fototacómetro está alineado exactamente de forma perpendicular a la cinta reflectante, el balanceador puede mostrar falsas lecturas o velocidades del tacómetro erráticas. Vea la figura de abajo para una orientación óptima del fototacómetro y de la cinta reflectante.



El rango óptimo del fototacómetro es de 30 a 45 centímetros. Puede funcionar a distancias más cercanas o distantes, aunque puede no ser tan confiable. A continuación, consulte la [sección 5.4.1 más adelante](#) para más consejos.

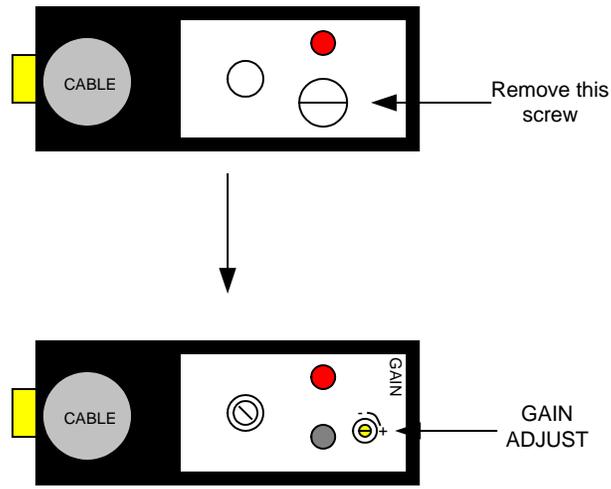
### 5.3.1 Ajustar la ganancia en el fototacómetro

En la mayoría de los casos, el origen de un problema de tacómetro puede atribuirse a otras fuentes que no sean el propio fototacómetro. El ajuste de la ganancia en el fototacómetro sólo debe intentarse como último recurso. Si se agotan todas las demás soluciones, siga el procedimiento que se indica a continuación para ajustar la ganancia en el fototacómetro:

1. Retire el tornillo que sujeta la cubierta de plástico transparente en la parte posterior del fototacómetro. (Véase el dibujo abajo)

#### Precaución

**Sólo debe intentar ajustar la ganancia como último recurso, asegúrese de agotar todas las demás soluciones antes de realizar cualquier ajuste. No toque el tornillo blanco que está a la izquierda del tornillo de ajuste de ganancia.**



2. Con la cubierta retirada, el tornillo de ajuste de la ganancia de latón puede verse en el pequeño orificio cerca del borde exterior del aparato. Configure el balanceador de la siguiente manera:
  - a. Conecte el fototacómetro a la entrada de tacómetro del balanceador.
  - b. Coloque una tira de cinta reflectante en una amoladora de banco u otro dispositivo giratorio desde el cual pueda medir la velocidad.
  - c. Coloque el fototacómetro a la misma distancia de la cinta que la distancia hasta la cinta en la aeronave en la que normalmente usa este equipo.
  - d. Encienda la máquina rotativa.
  - e. Mantenga pulsada la tecla . Mientras mantiene pulsada la tecla , pulse el botón  como si estuviera encendiendo el analizador normalmente. Cuando aparezca la pantalla «Vibration Data» (datos de vibración), suelte la tecla .
  - f. Cuando se indica RPM en la pantalla del balanceador, gire lentamente el tornillo de ajuste de la ganancia de latón en cualquier dirección hasta que la señal del tacómetro, como se indica en la pantalla, se pierda y luego deje de girar el tornillo de ajuste. El tornillo de ajuste no tiene un tope claro y continuará girando para siempre. La cantidad total de ajuste es de unas 20 a 25 vueltas completas. Después de eso, un dispositivo desconectará el tornillo del potenciómetro y no permitirá ningún otro ajuste. Si la indicación de RPM nunca se pierde, reajuste el potenciómetro a la posición central y busque el origen del problema en otro lugar.
  - g. Tenga listo el destornillador para hacer un pequeño ajuste en la dirección OPUESTA desde la cual estaba girando cuando se perdió la señal de RPM. La señal debe ser recuperada e indicada en la pantalla en muy poco tiempo, ya que debe girar el tornillo de

---

ajuste **MUY LENTAMENTE** en la dirección opuesta. Tenga cuidado de no girar el ajuste de ganancia demasiado rápido en este momento.

- h. Cuando la señal de RPM vuelva a indicarse, DEJE DE GIRAR EL TORNILLO.
- i. A partir de este punto, continuará girando lentamente el tornillo en la misma dirección, contando las vueltas. Continúe girando el tornillo hasta que la indicación de RPM vuelva a perderse.
- j. El objetivo es colocar el tornillo de ganancia en el centro del rango eficaz. Si, por ejemplo, ha contado 5 vueltas desde la pérdida de señal en un lado hasta la pérdida de señal en el lado opuesto, debería girar el tornillo 2 ½ vueltas hacia atrás para colocarlo en el centro del rango eficaz.
- k. Cuando tenga el tornillo en el centro del rango, vuelva a colocar la cubierta transparente y apriete.
- l. Pulse la tecla  para apagar el balanceador. La próxima vez que encienda el balanceador, volverá a la pantalla inicial lista para iniciar un nuevo trabajo.

## 5.4 Cinta reflectante (cinta 3M, modelo 7610)

Siempre limpie completamente el área donde se va a aplicar la cinta. Usando tijeras u otra herramienta de corte, redondee las esquinas de la cinta y asegúrese de presionar todos los bordes hacia abajo. Las esquinas redondeadas ayudan a evitar que la cinta se pele durante el uso. Elimine cualquier burbuja en la cinta presionándola hacia los bordes para evitar que se «levante» debido al efecto de superficie aerodinámica durante las pruebas de alta velocidad.

### 5.4.1 Requisitos de ancho de cinta reflectante

Si se experimentan problemas con el fototacómetro al balancear hélices a alta velocidad con la cinta reflectante en la pala, consulte la siguiente tabla para ajustar la posición de la cinta.

1. Primero, mida la distancia desde el centro del eje de la hélice hasta la ubicación en la que desea colocar la cinta reflectante.
2. En la columna RPM de la tabla a continuación, seleccione la primera velocidad mayor que la velocidad a la que desea balancear.
3. A partir de esta velocidad, siga la línea hacia la derecha hasta que llegue al primer número mayor que la distancia medida en el [paso 1 más atrás](#) más arriba.
4. Desde este punto, suba en la columna hasta el ancho de cinta mínimo requerido para su aplicación.
5. Por ejemplo, utilice los siguientes parámetros: la distancia desde el eje de la hélice hasta la ubicación deseada de la cinta mide 25 pulgadas y la velocidad de balanceo es de 2 300 RPM. Seleccione 2 400 en la columna RPM ya que es la primera velocidad mayor que la velocidad de balanceo deseada de 2 300. Desde este número, siga la línea hasta 26,5 que es el primer número mayor que su ubicación deseada de cinta de 25 pulgadas. A partir de 26,5, suba en la columna

---

hasta la parte superior: 2 pulgadas. Este es el ancho de cinta necesario para obtener lecturas precisas a la distancia y al nivel de RPM deseados. (Si su cinta reflectante sólo tiene 1 pulgada de ancho, coloque dos tiras de cinta de 1 pulgada en paralelo para crear 2 pulgadas).

### Cinta mínima requerida

RPM	1"	2"	3"	4"
1000	31,8	63,7	95,5	127,3
1200	26,5	53,1	79,6	106,1
1400	22,7	45,5	68,2	90,9
1600	19,9	39,8	59,7	79,6
1800	17,7	35,4	53,1	70,7
2000	15,9	31,8	47,7	63,7
2200	14,5	28,9	43,4	57,9
2400	13,3	26,5	39,8	53,1
2600	12,2	24,5	36,7	49
2800	11,4	22,7	34,1	42,4

## 5.5 Sensor de vibraciones

### ADVERTENCIA

**Tenga extremo cuidado al alinear el cable del sensor de vibraciones y al conectarlo al balanceador. Solo los pines lo mantienen. Si está torcido o mal alineado, pueden dañarse el conector y los pines.**

Aunque está construido para un uso intenso, es susceptible a daños internos cuando se cae, especialmente en superficies duras como rampas de concreto. No deje caer el sensor.

No instale un sensor en una parte caliente del motor hasta que esté seguro de que resistirá al calor máximo generado en esa área. Para ser utilizado en este tipo de entorno, un sensor debe ser diseñado para soportar altas temperaturas. El calor extremo puede dañar el sensor de forma permanente. La mayoría de los sensores modernos no pueden ser reparados.

Cuando conecte los cables al sensor, asegúrese de que el cable no esté forzado contra el capó en el punto donde está conectado al sensor. Esta condición puede introducir vibraciones generadas por el capó en el sensor a través del cable y el conector. Esta vibración inducida complicará o volverá el balanceo inválido.

El sensor también deberá ser verificado como parte del procedimiento de calibración. Asegúrese de incluir su sensor con el balanceador cuando lo devuelva para su calibración.

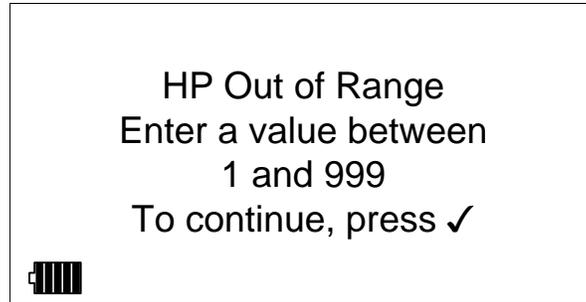
## 5.6 Mensajes de información

### 5.6.1 HP Out of Range (potencia fuera de rango)

Si la potencia que ha ingresado está por encima del rango de entrada del balanceador, recibirá el mensaje que se muestra a continuación. El rango de entrada es cualquier número entre 1 y 999. Pulse el botón

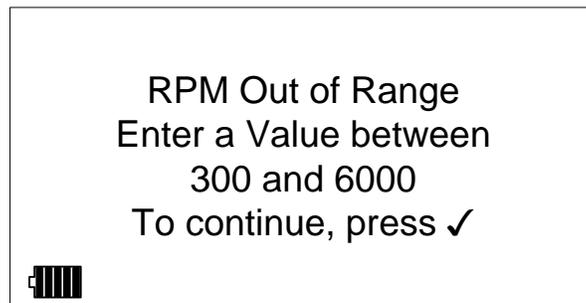


para regresar a la pantalla de RPM y potencia del motor, luego vuelva a ingresar la potencia con un valor dentro de los límites aceptables.



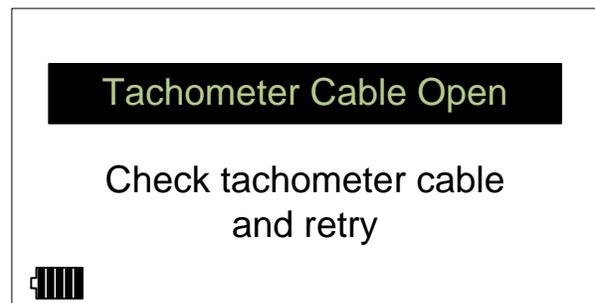
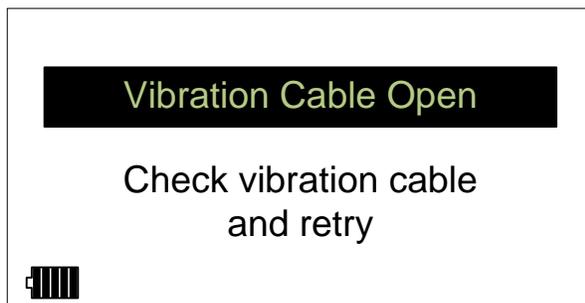
### 5.6.2 RPM Out of Range (RPM fuera de rango)

Si las RPM que ha ingresado están por encima del rango de entrada del balanceador, recibirá el mensaje que se muestra a continuación. El rango de entrada es cualquier número entre 300 y 6000. Pulse el botón  para regresar a la pantalla de RPM y potencia del motor, luego vuelva a ingresar las RPM con un valor dentro de los límites aceptables.



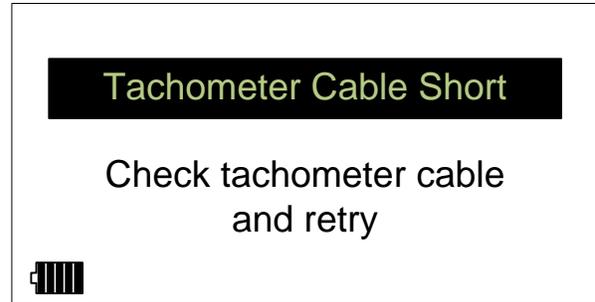
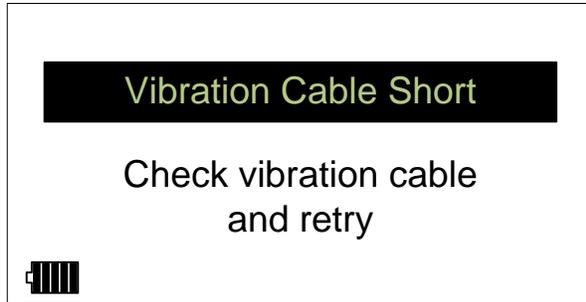
### 5.6.3 Verificación de cable abierto

Si se detecta un circuito abierto en uno de los cables, el balanceador mostrará el mensaje a continuación. Esto puede ser tan simple como el hecho de que el cable del sensor no esté conectado al balanceador o tan complejo como un hilo roto dentro del mismo cable. El problema debe ser corregido antes de que el balanceador pueda continuar.



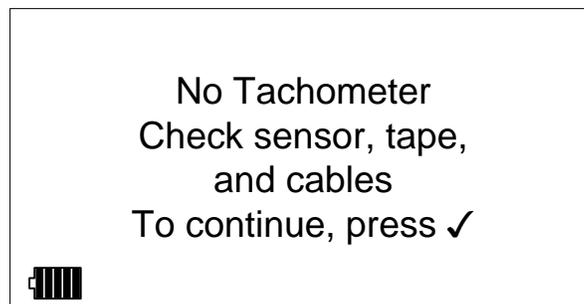
### 5.6.4 Verificación de cortocircuito en un cable

Si se detecta un cortocircuito en uno de los cables, el balanceador mostrará el mensaje a continuación. La causa más probable puede ser la rotura de un hilo dentro del propio cable, causando un cortocircuito. El problema debe ser corregido antes de que el balanceador pueda continuar.



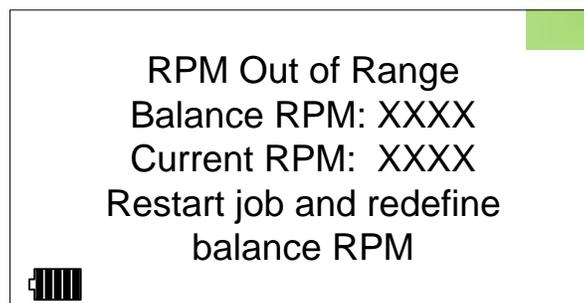
### 5.6.5 No Tachometer (Sin tacómetro)

Si el balanceador no reconoce una entrada de tacómetro dentro de noventa segundos, aparecerá la pantalla que se muestra a continuación. Apague todos los sistemas de la aeronave y luego verifique que el tacómetro esté bien alineado, que la cinta reflectante esté alineada y tenga el ancho adecuado, que los cables no estén dañados y que las conexiones sean correctas. Pulse el botón  cuando esté listo para continuar. El balanceador volverá a mostrar la pantalla «Standing by for engine start» (En espera para el arranque del motor).



### 5.6.6 RPM Out of Range (RPM fuera de rango)

Si el balanceador determina que las RPM estabilizadas para la 1.º prueba son superiores en un 20 % a las RPM de balanceo definidas, mostrará el mensaje de error a continuación. La situación más común en la que verá una diferencia es cuando balancea un motor equipado con reductor. Si se ingresa la velocidad del motor, puede variar enormemente con respecto a la velocidad real de la hélice. Debe utilizar la velocidad de hélice de crucero para las RPM de balanceo. El balanceador le dará la oportunidad de volver a verificar el tacómetro, la cinta y el cable y volver a intentar la lectura pulsando la tecla . Esta pantalla de advertencia se muestra a continuación.

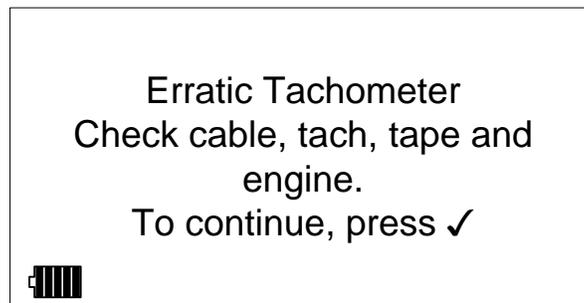


---

Si la diferencia de RPM ocurre una segunda vez, el balanceador le pedirá que vuelva a definir las RPM de balanceo. Note las RPM actuales («Current RPM») que aparecen en la pantalla que se muestra a continuación. Pulse la tecla  para lanzar un nuevo trabajo. Utilice el valor de la línea «Current RPM» (RPM actuales) como nuevas RPM de balanceo.

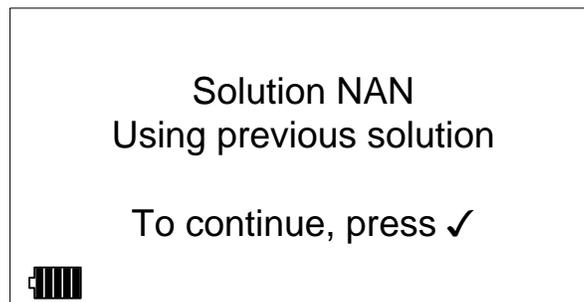
### 5.6.7 Tacómetro errático

Si el balanceador determina que la señal del tacómetro es errática o débil, mostrará el mensaje a continuación. Apague el motor y añada otro pedazo de cinta reflectante junto al pedazo instalado actualmente. Consulte la tabla en la [sección 5.4.1 más atrás](#) más arriba para los requisitos de ancho de la cinta. Después de añadir un pedazo de cinta, pulse el botón  para reanudar el trabajo de balanceo. Otras causas pueden ser fluctuaciones en la velocidad del motor superiores a +/-25 RPM. Las ráfagas de viento pueden causar velocidades erráticas del motor. En casos raros, el ajuste de ganancia del fototacómetro puede ser incorrecto. Consulte la [sección 5.3.1 más atrás](#) más arriba para las instrucciones de ajuste de ganancia del fototacómetro.



### 5.6.8 Solución NAN

Este error se producirá si la solución de peso no es un número. Generalmente esto ocurrirá cuando se ajuste un valor de vibración muy bajo. Si está tratando de cambiar 0,1 gramo para ajustar una solución, el balanceador determinará que los cambios son menos de una décima de un gramo. Un cambio tan pequeño se considera insignificante y el balanceador mostrará el error a continuación. Contáctese con su distribuidor o visite el sitio [www.ProBalancerSport.com](http://www.ProBalancerSport.com) para obtener asistencia.



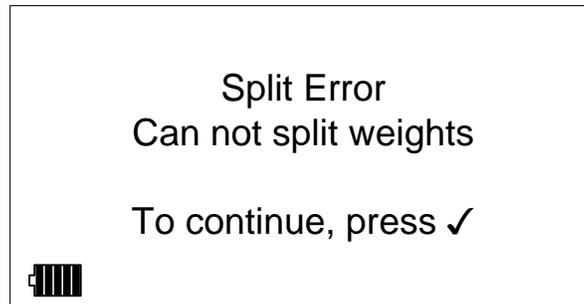
### 5.6.9 Errores de división

Los mensajes mostrados a continuación aparecerán cuando se produzcan errores en la función de división del peso.

#### 5.6.9.1 Split Error (Error de división)

---

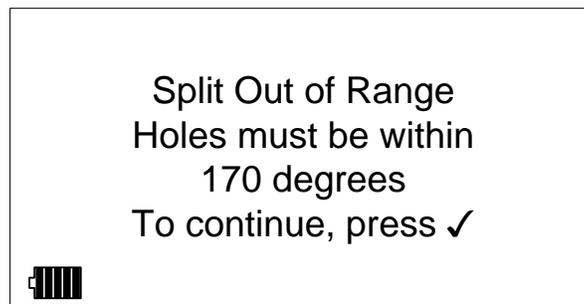
El mensaje que se muestra a continuación aparecerá cuando la función de división del peso del balanceador no pueda dividir los pesos en 10 grados. Contáctese con su distribuidor o visite el sitio [www.ProBalancerSport.com](http://www.ProBalancerSport.com) para obtener asistencia.



#### 5.6.9.2 Split out of Range (División fuera de rango)

El mensaje que se muestra a continuación aparecerá cuando los valores de ángulo 1 y ángulo 2 de la pantalla «Select Split Angles» (Seleccionar ángulos de división), en el [paso 4.2.12.3.1 más atrás](#) más arriba, estén separados de más de 170 grados. Vuelva a ingresar dos ángulos de peso que estén en cada

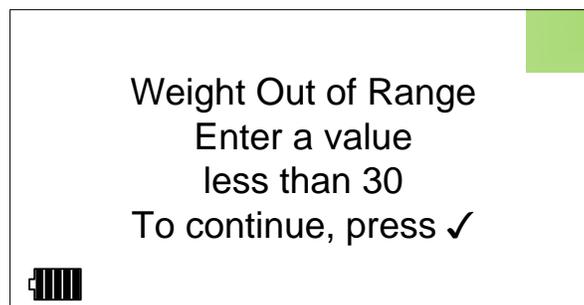
lado de la ubicación de peso meta y a menos de 170 grados uno del otro. Pulse la tecla  para volver al [paso 4.2.12.3.1 más atrás](#) más arriba y seleccione los nuevos ángulos de colocación del peso.



#### 5.6.10 Weight out of Range (Peso fuera de rango)

Este mensaje aparecerá si no se realiza ninguna entrada en el campo «Installed g» (g instalados) de la pantalla de colocación del peso actual. Debe ingresarse un número en el campo «Installed g» (g instalados) para continuar. Cualquier valor, incluido cero, es una entrada numérica válida. Pulse la tecla

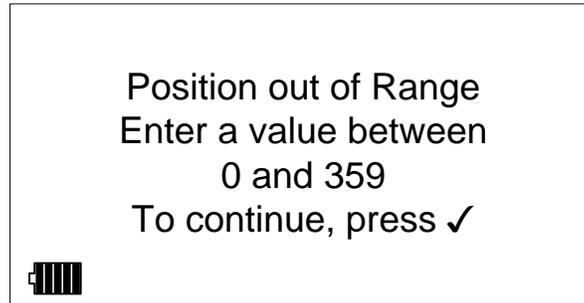
para volver a la [sección 4.2.12.2 más atrás](#) más arriba para una instalación de un único peso o a la [sección 4.2.12.3.2 más atrás](#) más arriba para una instalación con división del peso.



---

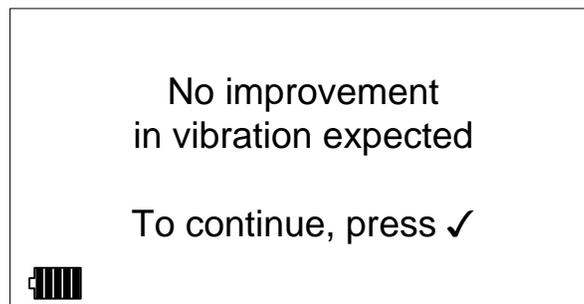
### 5.6.11 Position out of Range (Posición fuera de rango)

Este mensaje aparecerá cuando se ingrese un número que no se encuentre dentro del rango de ángulos de 0 a 359. Los ángulos deben ingresarse en incrementos de números enteros entre 0 y 359.



### 5.6.12 No Improvement (Ninguna mejora)

Esta condición indica que el nivel de vibración no ha disminuido o ha subido entre la prueba actual y la prueba anterior. Esta condición no se mostrará en la primera o segunda prueba. Pulse la tecla  y siga las instrucciones que se encuentran en la [sección 4.2.14 más atrás](#) más arriba para terminar el trabajo de balanceo.



### 5.6.13 Last Weight Suggestion (Última sugerencia de peso)

El balanceador sólo le permitirá un máximo de 9 pruebas para ajustar pesos más una prueba de verificación. Antes de llegar a la prueba final, el balanceador presentará el mensaje que se muestra a continuación. El balanceador le advierte que no se sugerirán más colocaciones de peso. Si usted está intentando ajustar el balanceo, el balanceador deberá automáticamente intentar guiarlo de vuelta a la colocación de peso que proporcionó los niveles de vibración más bajos registrados durante el trabajo. Si usted todavía ve niveles de vibraciones por encima del nivel ACEPTABLE, debe inspeccionar la combinación de motor y hélice para ver si tiene problemas mecánicos. A continuación, inicie un nuevo trabajo y realice un balanceo completo. En cualquier caso, la oportunidad de colocar más pesos está llegando a su fin. Pulse la tecla  para volver al [paso 4.2.5 más atrás](#) más arriba y terminar el trabajo de balanceo.

---

Last weight suggestion.  
Next weight placement  
will be installation of  
final weights.  
To continue, press ✓



#### 5.6.14 Balanceo estático

Para los niveles de vibración peligrosos, el balanceador mostrará la pantalla a continuación. Un individuo debidamente calificado debe realizar un balanceo estático en la hélice antes de continuar con el balanceo. Esta pantalla se mostrará hasta que el balanceador se apague.

Job Terminated  
Perform static balance  
or check mechanical  
condition



#### 5.6.15 Trial Weight Error (Error de peso de prueba)

Si la ubicación del primer peso de prueba causa que el nivel de vibraciones se eleve por encima de 1,2 pulg./s, el balanceador sugerirá que el primer peso de prueba sea reubicado en el otro lado de la hélice. El balanceador sólo está tratando de establecer una línea de desplazamiento para aprender la respuesta de la hélice al peso de prueba. Simplemente siga las instrucciones y vuelva a colocar el peso de prueba como se indica en la [sección 4.2.12.1 más atrás](#) más arriba.

Trial Weight Error  
Relocate trial weight

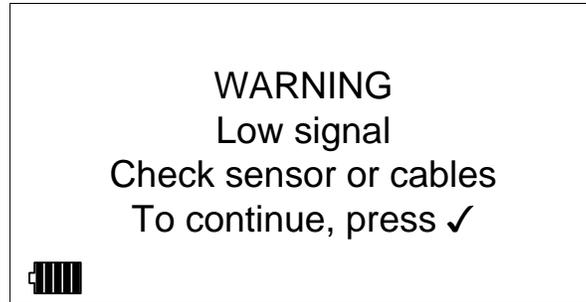
To continue, press ✓



### 5.7 Mensajes de advertencia

#### 5.7.1 Low Signal (Señal baja)

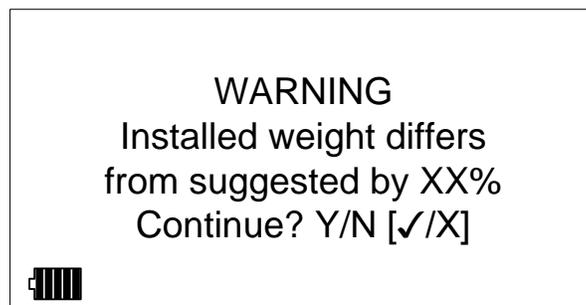
Esto indica que la señal de vibraciones es extremadamente baja. Esto puede ser causado por una falla del sensor de vibraciones. Pulse el botón  para continuar.



### 5.7.2 Installed Weight Differs from Suggestion (el peso instalado es distinto de la sugerencia)

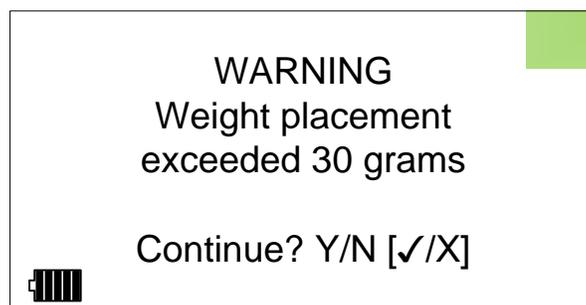
Si no es capaz de igualar exactamente la instalación del peso sugerido, ingrese la cantidad y la ubicación reales de la instalación. El balanceador calculará la diferencia entre el peso real instalado en la ubicación real y el peso y la ubicación ideales. Si la diferencia es mayor al 10 %, se le mostrará la siguiente pantalla de advertencia. Si selecciona «Continue? Y », continuará con los valores ingresados anteriormente.

Si selecciona «Continue? N », volverá a la secuencia de solución sugerida como se muestra en la [sección 4.2.12 más atrás](#) más arriba. Esto le dará la oportunidad de coincidir mejor con el peso y la ubicación sugeridos.



### 5.7.3 Weight Placement exceeded 30 Grams (La colocación de peso excede 30 gramos)

El mensaje que se muestra a continuación aparecerá cuando intente instalar más de 30 gramos de peso. Generalmente, treinta gramos de peso es la cantidad máxima permitida en un solo orificio en un cono de hélice. Consulte la Guía ACES para el balanceo de hélices para conocer los límites cuando no hay límites en los manuales publicados por el fabricante de la aeronave, el motor o la hélice.



---

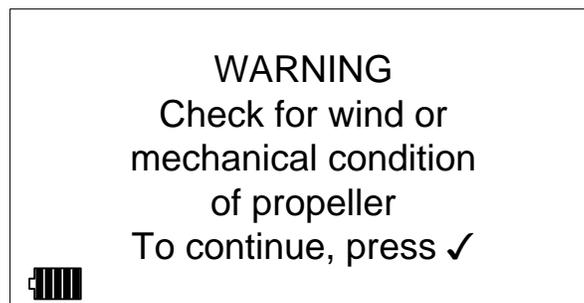
### 5.7.3.1 Job Aborted (Trabajo anulado)

El siguiente mensaje aparecerá si se selecciona la tecla  después del mensaje anterior. En este punto se requiere más peso del permitido para equilibrar la hélice. Se requerirán medidas correctivas adicionales. La hélice puede necesitar ser removida y balanceada estáticamente, indexada nuevamente al motor o puede existir un problema mecánico.



### 5.7.4 Check for Wind or Poor Mechanical Condition (Verificar si hay viento o malas condiciones mecánicas)

Si, durante el proceso de adquisición de datos, el balanceador no puede determinar con precisión la ubicación de fase de la vibración, aparecerá la siguiente pantalla. Las causas incluyen altas velocidades del viento, ráfagas de viento o malas condiciones mecánicas de la hélice. Pulse la tecla  para continuar y siga las instrucciones que se encuentran en el [paso 4.2.5 más atrás](#) más arriba para apagar la aeronave.



#### NOTA

**Una incapacidad para determinar la ubicación de la vibración implica fuertes vientos o problemas mecánicos. Asegúrese de que no haya vientos superiores a 20 mi/h con un factor de ráfaga limitado a 5-7 mi/h. Para más información, consulte la «Guía de ACES Systems para el balanceo de hélices». Debe realizarse una inspección detallada de los componentes mecánicos asociados y conectados a la hélice.**

## 5.8 Reiniciar el balanceador

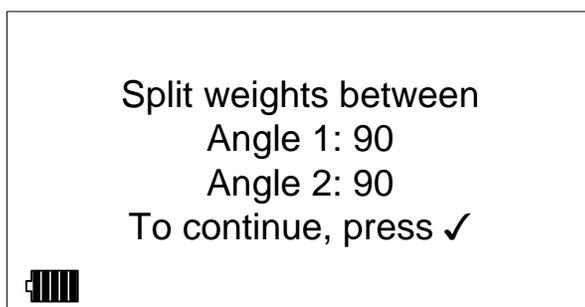
---

Para reiniciar el balaceador, pulse la tecla . Esto restablecerá el balaceador a su configuración original. Si este procedimiento no corrige el problema encontrado, visite el sitio [www.AcesSystems.com/ProBalancer-Sport](http://www.AcesSystems.com/ProBalancer-Sport) para buscar más sugerencias u obtener un número RMA.

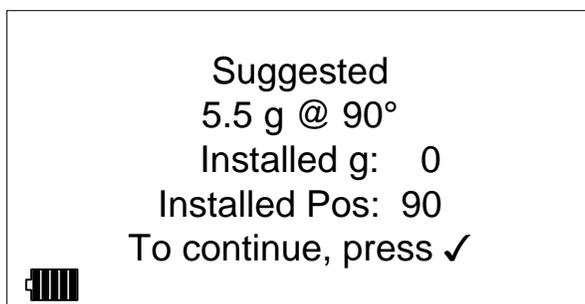
## 5.9 Consejos

### 5.9.1 Para borrar una división

En la pantalla que se muestra a continuación, ingrese el ángulo 1 y el ángulo 2 como el valor de ángulo único deseado. Esto eliminará la división.

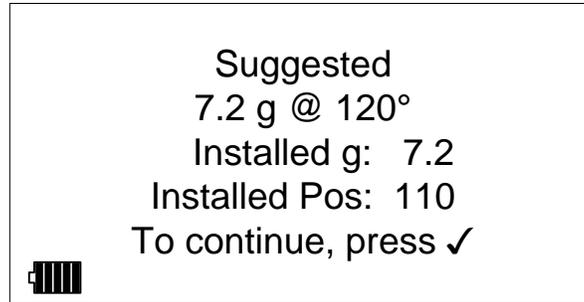


Si decide que necesita borrar una división después de haber seleccionado los dos ángulos, simplemente ingrese uno de los ángulos de división como 0,0 gramo de peso en la medición de grado sugerido. Esto borrará ese ángulo de la división.



### 5.9.2 Para cambiar los ángulos de división

Simplemente ingrese el valor del nuevo ángulo en la pantalla «Suggested» (Sugerencia) como se muestra a continuación. Acepte la diferencia con la sugerencia y la colocación como se muestra en el [paso 5.7.2 más atrás](#) más arriba y continúe. En el siguiente ejemplo, la posición de instalación (« Installed Pos ») inicial seleccionada era de 120 grados. Después de examinar las ubicaciones reales de los orificios en la hélice, se determinó que la ubicación real era 110 grados. El balaceador utilizará las entradas reales de la pantalla «Suggested» para todos los cálculos.



### 5.9.3 El mensaje Cable Open (Cable abierto) aparece cuando el cable del sensor está conectado

El mensaje Cable Open (Cable abierto) indica tanto una apertura en el cableado como un ruido excesivo que entra en el cable del sensor. Si el cable se encuentra en un entorno de ruido eléctrico elevado, por ejemplo, cerca de un cable de encendido, la señal eléctrica puede saturar el cable. Esto proporcionará lecturas inexactas para propósitos del balanceo. Para identificar interferencia eléctrica como fuente del error de cable abierto, apague el motor de la aeronave y apague los magnetos. El mensaje cable abierto debería desaparecer. El cable del sensor de vibraciones debe entonces ser desviado para evitar la fuente de toda interferencia eléctrica. Al menos pase el cable del sensor de vibraciones a través del cableado eléctrico en un ángulo de 90 grados, pero no de forma paralela.

### 5.9.4 El balanceador no se apaga o demora en apagarse

El botón de encendido/apagado debe mantenerse pulsado durante al menos un segundo. Esta función evita que un contacto accidental con el botón de encendido/apagado apague el balanceador prematuramente.

### 5.9.5 Resolución de problemas en caso de pruebas excesivas o un trabajo de balanceo difícil

Es importante permitir que el motor se caliente a temperaturas normales de funcionamiento. Si el motor no se encuentra dentro de los parámetros de funcionamiento normales, deje un tiempo adecuado para que el motor se caliente. Las lecturas de vibración tomadas en un motor frío pueden no indicar el nivel de vibraciones reales en el motor. Una manera de determinar si los niveles de vibraciones son exactos después de no haber podido balancear es comenzar un nuevo trabajo y tomar otra lectura de primera prueba con ningún peso instalado. La lectura de vibración del primer trabajo y la lectura del segundo trabajo deben ser similares en pulg./s y fase. Si no lo son, continúe balanceando en el segundo trabajo.

---

# Chapter 6

## Especificaciones

Número de revisión 1.01

EXACTITUD	Amplitud de vibración +/- 2 % 0,00 a 20,0 pulg./s
	Rango de frecuencia +/- 2 % 300 – 6 000 RPM
PRECISIÓN	Vibración: un centésimo de pulg./s
	Frecuencia: una RPM
ALIMENTACIÓN	Voltaje: 5 V CC mediante 4 pilas AA
	Tipo recomendado: Pilas AA NimH recargables de descarga lenta, capacidad de 2 700 mAh
	Tiempo de operación: aproximadamente de 4 a 6 horas, dependiendo de la capacidad de mAh de las pilas instaladas.
FÍSICAS	Alto 9.3" Ancho 7.5" Profundidad 4.4" Peso de la unidad sola: 1,0 lb Peso de la unidad incluyendo fototacómetro, sensor y cables: 2,0 lb
RANGO DE TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO	de -20 °C a 70 °C

---

## ¡ÚNASE A NUESTRA LISTA DE DISTRIBUCIÓN DE CORREO PROBALANCER SPORT!

Cada mes publicamos artículos en nuestro sitio web para ayudarle a aprender más sobre el balanceo dinámico de hélices. Para suscribirse a esta lista, vaya a:

[www.AcesSystems.com/ProBalancer-Sport-Community](http://www.AcesSystems.com/ProBalancer-Sport-Community)

También estamos en las redes sociales. Encuéntrenos en:



[www.youtube.com/c/AcesSystemsKnoxville](http://www.youtube.com/c/AcesSystemsKnoxville)



[www.facebook.com/AcesSystems.TEC](http://www.facebook.com/AcesSystems.TEC)



[www.twitter.com/aces\\_systems](http://www.twitter.com/aces_systems)



[www.linkedin.com/company/aces-systems](http://www.linkedin.com/company/aces-systems)

