

air BREEZE

MANUAL DE PROPIETARIO

Instalación

Funcionamiento

Mantenimiento



PARA USO EN
MAR



PARA USO EN
TIERRA

Southwest Windpower, Inc.
1801 West Route 66
Flagstaff, Arizona 86001
Teléfono gratuito: 866.805.9463
Teléfono: 928.779.9463
Fax: 928.779.1485

www.airbreeze.com

MADE IN THE **USA**

© Septiembre de 2008 Southwest Windpower, Inc.
Reservados todos los derechos

Southwest Windpower

Enhorabuena por su compra y bienvenido a nuestra familia.

Estimado propietario de Air Breeze,

Gracias por adquirir Air Breeze. Ha adquirido el aerogenerador con batería más avanzado del mundo. Estamos seguros de que le resultará fácil instalar su Air Breeze y de que este le brindará un excelente servicio durante muchos años.

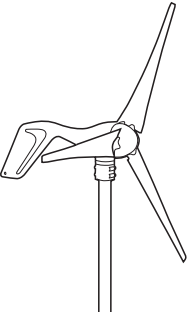
Antes de continuar, rellene y envíe la tarjeta de registro de la garantía. Nota: Southwest Windpower no vende ni revela la información personal a terceros. Comprendemos y respetamos su privacidad.

Si tiene preguntas o comentarios, póngase en contacto con nosotros. Llámenos durante el horario de oficina (de lunes a viernes, de 8.00 a 17.00, GMT -7). Nuestros números de teléfono son los siguientes: **928-779-9463** y **866-805-9463 (gratuito)**.

De nuevo, bienvenido a la familia y gracias por invertir en el futuro de la energía eólica con Air Breeze.

Atentamente,

Southwest Windpower



Especifique el número de serie y el número de modelo a continuación.

Número de serie _____

Número de modelo _____

Manual de instalación de Air Breeze
Número de documento: 3-CMLT-1327-05
Revisión: B

AIR, AIR 403, AIR-X y AIR Wind Module son marcas registradas de Southwest Windpower © 2007 Southwest Windpower, Inc.

Uno. Instrucciones de seguridad importantes

LEA ESTAS INSTRUCCIONES EN SU TOTALIDAD ANTES DE MONTAR, INSTALAR O PONER EN MARCHA SU AIR BREEZE

- 1) GUARDE ESTAS INSTRUCCIONES. Este manual contiene instrucciones importantes que se deben seguir durante el montaje, la instalación y el mantenimiento.
- 2) Lea, comprenda y respete todos los avisos.
- 3) No instale Air Breeze si hace viento.
- 4) Si detecta algún ruido extraño o un funcionamiento inesperado desconecte la máquina y póngase en contacto con el personal de servicio autorizado.
- 5) Durante el montaje y la instalación, apriete todos los amarres correctamente.
- 6) Utilice sólo técnicas de puesta a tierra adecuadas, de acuerdo con lo establecido por la norma NEC.
- 7) Rellene correctamente la tarjeta de registro de la garantía.
- 8) Breeze se debe instalar de acuerdo con este manual y con los códigos de construcción locales y nacionales. Si no se cumplen los códigos locales y los establecidos en este manual, su garantía se verá afectada y posiblemente se anulará.
- 9) Las palas giratorias representan un riesgo mecánico considerable. Cuando instale Air Breeze, tenga cuidado de que nadie pueda entrar en contacto con las palas.
- 10) Tenga en cuenta las recomendaciones sobre el tamaño de los cable y los fusibles que aparecen en sección de cableado de este manual.

En este manual, verá los iconos siguientes:



IMPORTANTE: señala una instrucción o un consejo fundamental para un montaje o funcionamiento correctos. Si no se tiene en cuenta, se podría dañar el equipo.



SUGERENCIA: indica una instrucción o un consejo que puede simplificar o facilitar la tarea o el funcionamiento.



AVISO: indica un riesgo de lesiones graves o muerte, o de daños graves en el equipo. Actúe con precaución y siga las instrucciones.



USO EN TIERRA: sólo para uso en tierra.



USO EN EL MAR: sólo para uso en el mar.

Índice

1) INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD IMPORTANTES	4	7) FUNCIONAMIENTO DE AIR BREEZE	23-25
GARANTÍA	6	7-1 Resumen operativo	23
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	7	7-2 Modos de operación	23
2) MONTAJE DE LA TURBINA	8	7-3 Regulación de la tensión	24
3) EMPLAZAMIENTO	9	7-3-1 Cómo regular la tensión	24
4) TORRES	10	7-3-2 Utilización de un controlador de carga alterna	24-25
4-1 Opciones de torre	10	8) MANTENIMIENTO	25
4-1-1 Kit de torre de 27 pies (8,3 m)	11	9) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	26
4-1-2 Kit de torre de 29 pies (8,8 m)	11	10) VISTAS DESTALLADAS Y LISTA DE COMPONENTES	28-29
4-1-3 Kit de torre de 45 pies (13,7 m)	12	11) DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD	30
4-1-4 Kit de torre marina	12		
5) OPCIONES DE CABLEADO	13-14		
5-1 Cableado de sistema híbrido	15		
5-2 Cableado múltiple de Air Breeze	16		
5-3 Tamaño del cable	17-18		
5-4 Interruptor de parada	18		
5-5 Fusibles, disyuntores y amperímetro	19		
5-6 Baterías	19		
5-7 Puesta a tierra de la turbina	19-20		
5-8 Puesta a tierra de la torre	20		
5-8-1 Electrodo fijados al suelo	20		
6) INSTALACIÓN	21		
6-1 Acometidas eléctricas	21		
6-2 Montaje en torre	22		
6-3 Acometidas finales	22		

Garantía limitada de 3 años de Air Breeze

ACUERDO DE GARANTÍA DEL AEROGENERADOR

Garantía del hardware

Southwest Windpower, Inc. ("Southwest Windpower") reparará o sustituirá de manera gratuita aquellos componentes del aerogenerador Southwest Windpower Air Breeze (para tierra o mar) que Southwest Windpower determine que presentan defectos en los materiales o la mano de obra, siempre que se haya producido un uso autorizado normal conforme a las instrucciones del producto durante un período de tres años a partir de la fecha en que el comprador original ("Cliente") recibió el aerogenerador ("Fecha de inicio"). Esta garantía sólo cubre al comprador original. El único y exclusivo recurso del Cliente y toda la responsabilidad legal de Southwest Windpower, sus proveedores y sus afiliados de acuerdo con la garantía es, a discreción de Southwest Windpower, (i) sustituir el aerogenerador por un aerogenerador nuevo o reparado; (ii) corregir el problema especificado; o (iii) reembolsar el precio de compra del aerogenerador. Los productos reparados o reemplazados tienen un período de garantía equivalente al tiempo restante del período original.

Restricciones

Los problemas con los aerogeneradores se pueden deber a un uso incorrecto, un mantenimiento inadecuado, adiciones o modificaciones no realizadas por Southwest Windpower u otros problemas que no están relacionados con defectos en los materiales o la mano de obra de Southwest Windpower. No se aplicará la garantía si el aerogenerador (i) ha sido modificado, a no ser que el responsable de la modificación sea Southwest Windpower; (ii) no se ha instalado, puesto en marcha, reparado o mantenido de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por Southwest Windpower; (iii) o (iv) se ha expuesto a vientos que superasen las 120 millas por hora (54 m/s), o se ha sometido a un esfuerzo físico, térmico o eléctrico anormal, mal uso, negligencias o accidentes. Si en las instalaciones de reparación de Southwest Windpower se determina que el problema del aerogenerador no se debe a un defecto en la mano de obra o los materiales de Southwest Windpower, la parte que solicita el servicio de garantía será responsable de los costes derivados de las reparaciones necesarias y los gastos en los que incurra Southwest Windpower.

Reclamaciones de garantía y procedimientos de devolución

Para poder acceder al servicio que ofrece esta garantía, el Cliente debe enviar una solicitud de servicio para el aerogenerador al que se refiere esta garantía, siempre dentro del período de garantía, y ponerse en contacto con Southwest Windpower por escrito o mediante una llamada telefónica para obtener un número de autorización de devolución ("RA"). Este número RA deberá obtenerse antes de devolver cualquier producto cubierto por esta garantía.

La notificación debe incluir una descripción del defecto alegado, el uso que se ha hecho del aerogenerador, el número de serie y la fecha de compra original, así como el nombre, la dirección y el número de teléfono de la parte que solicita el servicio de garantía. En los tres días siguientes a la fecha de notificación, Southwest Windpower proporcionará al Cliente un número RA (Return Authorization) y la dirección a la que el Cliente debe devolver el aerogenerador defectuoso. Los aerogeneradores que requieran el servicio de garantía deben ser transportados por cuenta y riesgo de la parte que solicita el servicio, al igual que el embalaje adecuado del Producto. El Cliente debe devolver el kit del aerogenerador completo en un plazo de 30 días tras la emisión del

número RA. Southwest Windpower no está obligado a aceptar ningún aerogenerador devuelto que no tenga un número RA válido. Si el Cliente no devuelve el aerogenerador en un plazo de 30 días tras la recepción de un número RA, el RA podría cancelarse. Todos aquellos componentes que Southwest Windpower sustituya pasarán a ser propiedad de Southwest Windpower en la fecha en la que Southwest Windpower envíe el aerogenerador o el componente reparado al Cliente. Southwest Windpower hará todo lo posible por reparar o sustituir el aerogenerador defectuoso en los cinco días posteriores a su recepción. Si una reclamación de garantía no es válida por alguna razón, se cobrarán al Cliente las tarifas de Southwest Windpower vigentes en ese momento por los servicios realizados, así como las reparaciones necesarias y los gastos en los que haya incurrido Southwest Windpower.

Renuncia

SALVO EN LO REFERIDO A LA GARANTÍA EXPRESA ESTABLECIDA MÁS ARRIBA, SOUTHWEST WINDPOWER RECHAZA CUALQUIER OTRA GARANTÍA, EXPLÍCITA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS O DE ADECUACIÓN PARA UN FIN DETERMINADO, COMERCIABILIDAD Y NO INFRACCIÓN. NO EXISTIRÁ NINGUNA OTRA GARANTÍA, EXPLÍCITA O IMPLÍCITA, SEA O NO SIMILAR EN SU NATURALEZA A CUALQUIER OTRA GARANTÍA ESPECIFICADA EN ESTE DOCUMENTO, CON RESPECTO AL PRODUCTO VENDIDO BAJO LOS SUPUESTOS DE ESTOS TÉRMINOS Y CONDICIONES. SOUTHWEST WINDPOWER RECHAZA EXPRESAMENTE TODA LA RESPONSABILIDAD DERIVADA DE LESIONES PERSONALES O MUERTE QUE SE PUEDAN PRODUCIR, DIRECTA O INDIRECTAMENTE, A CAUSA DEL USO QUE DEL PRODUCTO HAGA CUALQUIER PERSONA. EL CLIENTE RENUNCIA EXPLÍCITAMENTE A CUALQUIER OTRA GARANTÍA.

Limitación de responsabilidad

SOUTHWEST WINDPOWER, SUS AFILIADOS O SUS PROVEEDORES, NO SERÁN RESPONSABLES, BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA, DE LA PÉRDIDA DE USO, INTERRUPTIÓN DEL NEGOCIO, PÉRDIDA DE BENEFICIOS O DE DATOS, O DAÑOS INDIRECTOS, ESPECIALES, INCIDENTALS, O CONSECUENCIALES DE CUALQUIER TIPO, INDEPENDIENTEMENTE DE LA FORMA DE ACCIÓN, YA SEA EN VIRTUD DE UN CONTRATO, ACUERDO EXTRA CONTRACTUAL (INCLUIDA LA NEGLIGENCIA), RESPONSABILIDAD ESTRICTA O CUALQUIER OTRA, QUE RESULTEN DEL DEFECTO, REPARACIÓN, SUSTITUCIÓN, ENVÍO U OTRAS ACCIONES, AUNQUE SOUTHWEST WINDPOWER, SUS AFILIADOS O PROVEEDORES HAYAN SIDO ADVERTIDOS DE LA POSIBILIDAD DE DICHOS DAÑOS. (Nota: en algunos estados o provincias, no se admite la exclusión o limitación de los daños consecuenciales o incidentales, por lo que es posible que estas limitaciones no se apliquen en su caso). Ni Southwest Windpower ni sus afiliados o proveedores serán considerados responsables de ninguno de los daños o pérdidas relacionados con los elementos o productos conectados, accionados o ligados de cualquier otro modo con el hardware. La responsabilidad obligatoria total hacia el Cliente, sea cual sea la causa de acción y las teorías de responsabilidad, estará limitada a, y en ningún caso superará, el precio de compra del Producto pagado por el Cliente. Esta garantía otorga al Cliente derechos legales específicos; el Cliente puede tener también otros derechos legales propios de su estado o provincia.

3-CMLT-1331 REV NC 10-07

Especificaciones técnicas de Air Breeze

Modelo	Air Breeze
Peso	13 libras/6 kg
Diámetro del rotor	46 pulgadas/1,17 m
Velocidad del viento durante la puesta en servicio	6 millas por hora/2,7 m/s
Kilovatios hora/mes	38 kWh/mes, con una velocidad media del viento de 12 millas por hora/5,4 m/s
Velocidad máxima del viento	110 millas por hora/49,5 m/s
Potencia nominal	160 vatios, con una velocidad del viento de 28 millas por hora /12,5 m/s
Certificaciones	CSA (certificado 1954979)
Rango de temperaturas de funcionamiento	Air Breeze cuenta con la certificación de los requisitos IEC aplicables al rango de temperaturas de 14° F (-10° C) a 104 ° F (40 ° C)

Los aerogeneradores Air Breeze de 12 y 24 voltios pueden llevar la marca CSA con los indicadores "C" y "US". Los indicadores "C" y "US" significan que el producto se ha evaluado según las normas CSA y ANSI/UL que se aplican en Canadá y Estados Unidos.

Valor de consigna de regulación de la tensión (valor de fábrica)

Sistemas de 12 voltios	14,1 voltios
Sistemas de 24 voltios	28,2 voltios
Sistemas de 48 voltios	56,4 voltios

Rango de ajuste del regulador

Sistemas de 12 voltios	De 13,6 a 17,0 voltios (aproximadamente)
Sistemas de 24 voltios	De 27,2 a 34,0 voltios (aproximadamente)
Sistemas de 48 voltios	De 54,4 a 68,0 voltios (aproximadamente)

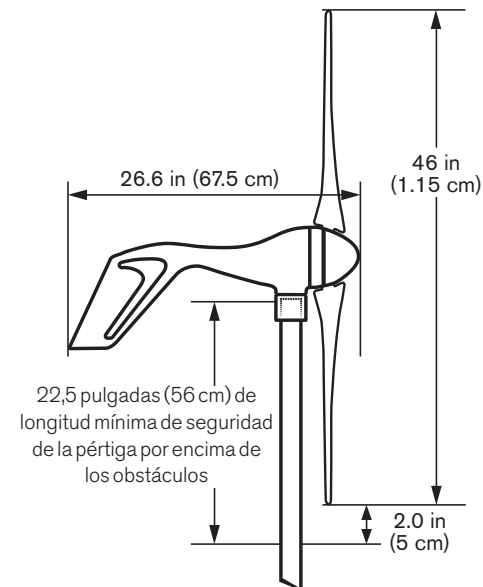
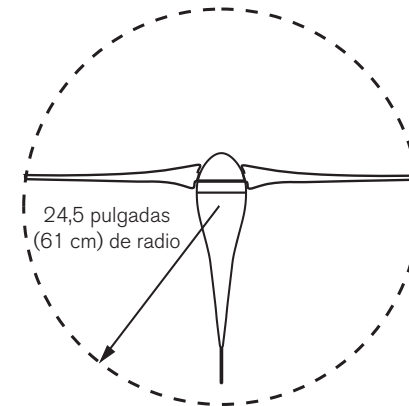
Tamaño recomendado de los fusibles

Sistemas de 12 voltios	20 amperios (lento)
Sistemas de 24 voltios	10 amperios (lento)
Sistemas de 48 voltios	5 amperios (lento)

Cargas de la torre

Empuje del eje*	52 libras, con una velocidad del viento de 100 millas por hora (230 N a 45 m/s)
------------------------	---

*Este valor no incluye el factor de seguridad. SWWP recomienda un factor de seguridad de 1,5.



Dos. Montaje de la turbina Air Breeze

El Air Breeze se entrega parcialmente montado. El montaje consiste en colocar las palas en el buje, fijar el buje al cuerpo de la turbina e instalar la nariz en el buje de las palas. Las llaves (allen) hexagonales necesarias se proporcionan con el Air Breeze.

Especificaciones de apriete:

Tornillo pala-buje, 1/4 - 20 x 1,25; tornillo de cabeza hueca de 10 pies-libras (13,6 Nm)

Tuerca buje-rotor, 5/8-18, 50 pies-libras (68 Nm)

Pernos de abrazadera de orientación, M5-0,8 x 35 mm, 6 pies-libras (8 Nm)

Inicie el montaje colocando las palas (elemento 1) en el buje de las palas, como se muestra en la **Ilustración 1**. Coloque una tuerca hexagonal de presión (elemento 4) en el trinquete hexagonal situado en la parte trasera del buje de las palas cuando ponga la pala en el buje.

La posición de las palas en el buje debe ser algo inclinada; las palas sólo se pueden instalar con una orientación determinada.

Coloque una arandela (elemento 2) en un tornillo de cabeza hueca 1/4 - 20 (elemento 3) y recubra las roscas de tornillo con Tef-Gel. Pase un tornillo por la base de la pala y atorníllelo en la tuerca hexagonal de presión. Apriete el tornillo a 10 pies-libras (13,6 Nm). Haga lo mismo con las otras dos palas. Las tuercas hexagonales de presión sólo se pueden utilizar una vez; sustitúyalas después de cada uso.



IMPORTANTE: Tef-Gel es un inhibidor de la corrosión y resulta especialmente importante en las aplicaciones marinas.

Si el Air Breeze se va a instalar en una torre "basculante", arme ahora el conjunto de pala/buje en la turbina. Recubra las roscas del eje del rotor del alternador y la parte interior del buje de las palas con Tef-Gel y coloque el buje en el eje. Inserte la tuerca del buje 5/8-18 en las ros-

cas del eje y gire el buje por completo sobre el eje del alternador de la turbina. Apriete totalmente el buje a 50 pies-libras (68 Nm) insertando una llave hexagonal de 5/16 pulgadas en el eje del alternador de la turbina y haciendo girar el eje al mismo tiempo que las palas.



AVISO: no intente montar la turbina con las palas en movimiento.

Si el Air Breeze se va a instalar con la torre levantada, será más sencillo y seguro si se instala primero el cuerpo de la turbina en la torre y, luego, se instala el conjunto de buje/pala. Así, no tendrá que montar la turbina con las palas girando, lo que sería muy peligroso.

Encaje la nariz en su posición sobre los bordes exteriores del buje de las palas. Asegúrese de que los tres bordes de la nariz cubren el borde del buje de las palas. Tras la instalación, tire ligeramente de la nariz para asegurarse de que está bien fijada.

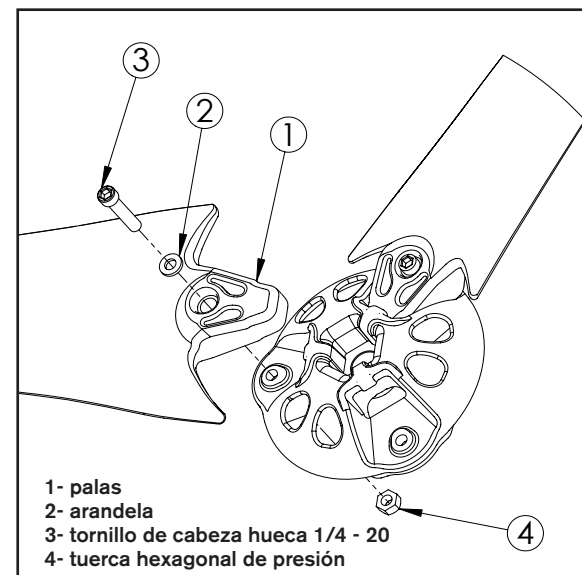


Ilustración 1: detalle de la fijación de las palas del Air Breeze

Tres. Emplazamiento de Air Breeze

Un pequeño cambio en la velocidad del viento puede tener un efecto drástico en la producción de energía. El emplazamiento del aerogenerador se debe valorar detenidamente. Cada instalación es distinta y, con frecuencia, hay que encontrar un equilibrio entre la altura de la torre, la distancia con respecto al banco de baterías, los requisitos locales de la zona y los obstáculos, como edificios o árboles.

Por lo general, cuando más alta es la torre, mayor es la velocidad del viento y, por lo tanto, la producción de energía. No obstante, las torres son caras y pueden superar fácilmente el coste de la turbina.

La altura mínima recomendada de la torre es de 25 pies (7,6 m) en campo abierto o 20 pies (6 m) por encima de los obstáculos cercanos.

(Ilustración 2) Intente colocar el aerogenerador en la zona de aire con menos turbulencias que pueda. Las turbulencias reducen la eficacia del aerogenerador y pueden acelerar la erosión de los componentes giratorios.

La seguridad debe ser la principal preocupación a la hora de seleccionar el emplazamiento para la instalación. instale Air Breeze de manera que no se pueda producir un contacto accidental con las palas giratorias, aunque esto suponga colocar el aerogenerador en un emplazamiento que no sea el ideal. La seguridad debe tener prioridad sobre la eficacia.



AVISO: instale Air Breeze de manera que no se pueda producir un contacto accidental con las palas giratorias, aunque esto suponga colocar el aerogenerador en un emplazamiento que no sea el ideal.

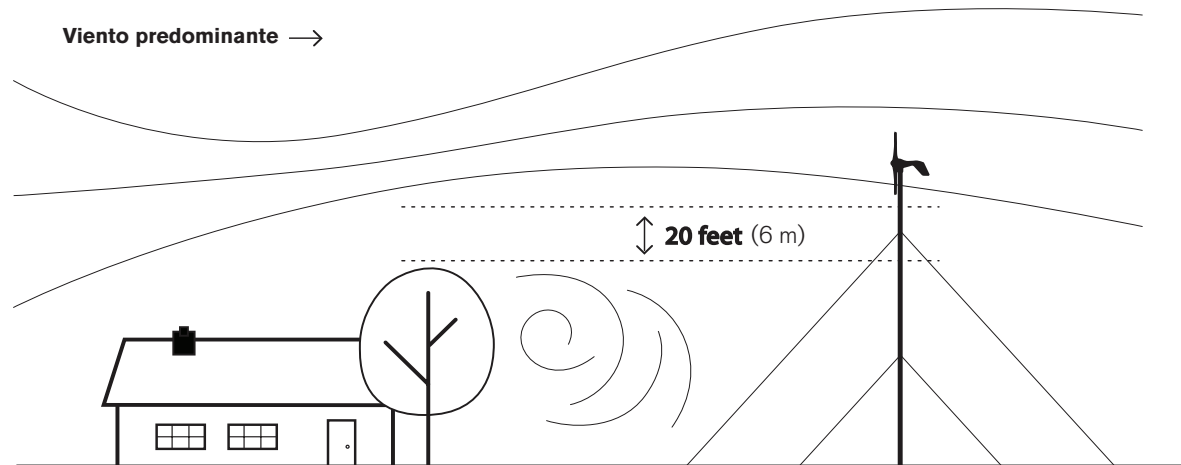


Ilustración 2: emplazamiento óptimo del Air Breeze

Cuatro. Torres de Air Breeze

Air Breeze se ha diseñado para su montaje en un tubo o tubería con un diámetro exterior nominal de entre 1,875 y 1,900 pulgadas (4,762 y 4,826 cm). Esta dimensión permite construir una torre a partir de un rango de materiales ya disponibles, incluido el tubo de acero Sch 40 de 1,5 pulgadas (3,81 cm) y la tubería de 2 pulgadas (5,08 cm) SS-20 con alambrado galvanizado (grosor del muro de 0,090 pulgadas [0,229 cm]). En ningún caso se debe utilizar una tubería de plástico para construir una torre.



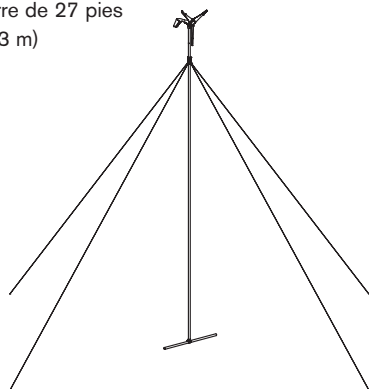
AVISO: en NINGÚN caso se debe utilizar una tubería de plástico para construir una torre.



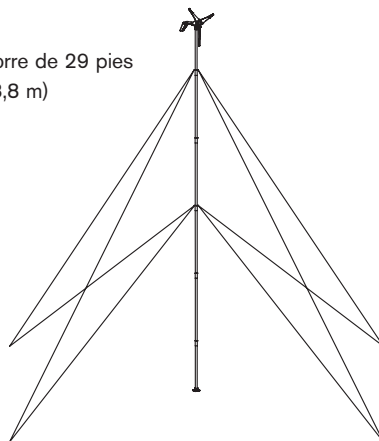
IMPORTANTE: Hay manuales de usuario para torres y kits de torre disponibles en línea, en www.windenergy.com. Southwest Windpower recomienda su consulta para realizar una selección de torre correcta para el Air Breeze.

Ilustración 3: opciones de torre

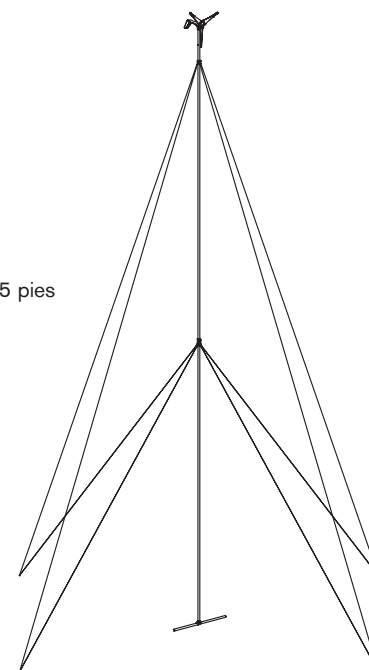
Torre de 27 pies
(8,3 m)



Torre de 29 pies
(8,8 m)



Torre de 45 pies
(13,7 m)



4-1 Opciones de torre

Southwest Windpower ofrece varias opciones de torre para Air Breeze. En la sección siguiente se ofrece un resumen de las torres disponibles. Hay manuales de usuario sobre las torres y los kits de torre en línea. Le recomendamos consultarlos para realizar una elección informada. Consulte la **Ilustración 3**.

4-1-3 Kit de torre de 45 pies (13,7 m)

(Número de componente de Southwest Windpower 1-TWA-10-02)

El kit de torre de 45 pies (13,7 m) incluye conjuntos de abrazadera/retenida para torre y todo el hardware y los tornillos necesarios para levantar una torre basculante de 45 pies (13,7 m) mediante un tubo o tubería de acero Sch 40 con un diámetro exterior de 1,875 pulgadas (4,76 cm). Consulte la **Ilustración 6**.

Nota: los anclajes y el tubo o la tubería no se proporcionan con el kit, por lo que puede utilizar los componentes más adecuados para su instalación.

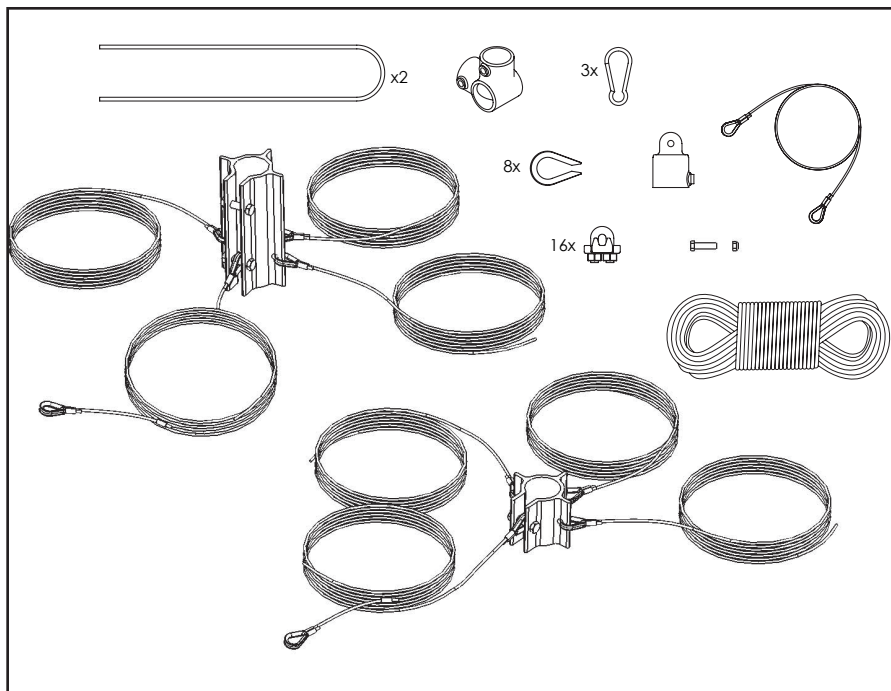


Ilustración 6: kit de torre de 45 pies (13,7 m)



IMPORTANTE: Hay manuales de usuario para torres y kits de torre disponibles en línea, en www.windenergy.com. Southwest Windpower recomienda su consulta para realizar una selección de torre correcta para el Air Breeze.

4-1-4 Kit de torre marina

(Número de componente de Southwest Windpower 1-TWA-20-02)



El kit de torre marina se ha diseñado específicamente para facilitar el montaje de

la turbina en la cubierta de un barco. El kit incluye un mástil y soportes de aluminio recubierto con pintura en polvo, bases para amortiguar la vibración y todo el hardware marino necesario para instalar el kit. Consulte la **Ilustración 7**.

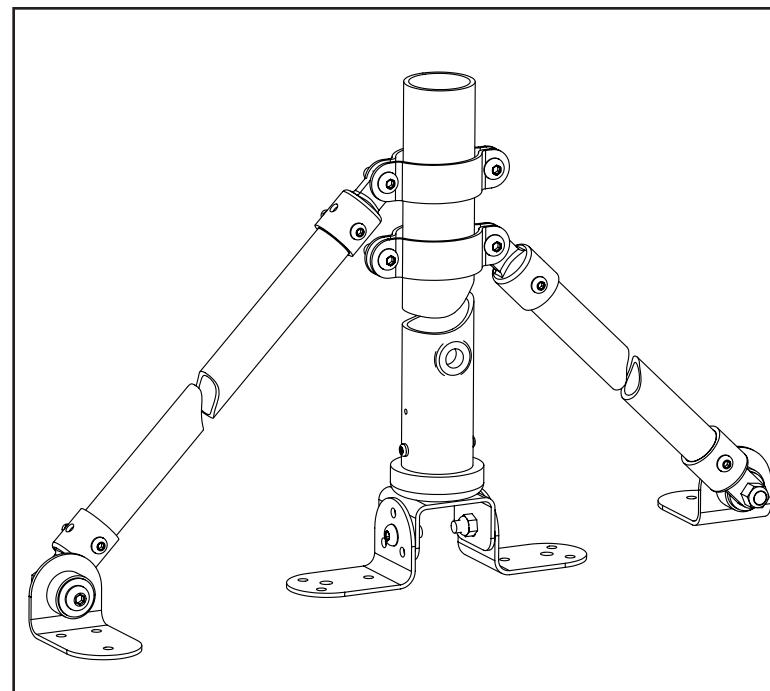


Ilustración 7: kit de torre marina

Cinco. Opciones de cableado de Air Breeze

La forma recomendada de conectar la turbina al banco de baterías consiste en conectar la turbina directamente al conjunto de bornes de batería. Así, la turbina podrá funcionar de forma independiente. El regulador interno del Air Breeze controlará la batería y mantendrá la carga, en caso necesario. En las **ilustraciones 9 y 10** se muestran instalaciones típicas de una sola turbina. En la **Ilustración 10** se incluye una caja de conexiones de la parte superior de la torre a fin de obtener la conformidad con la norma UL (Underwriters Laboratory). Póngase en contacto con Southwest Windpower para obtener más información sobre esta configuración.



SUGERENCIA: conecte la turbina directamente al banco de baterías del conjunto de bornes de batería.

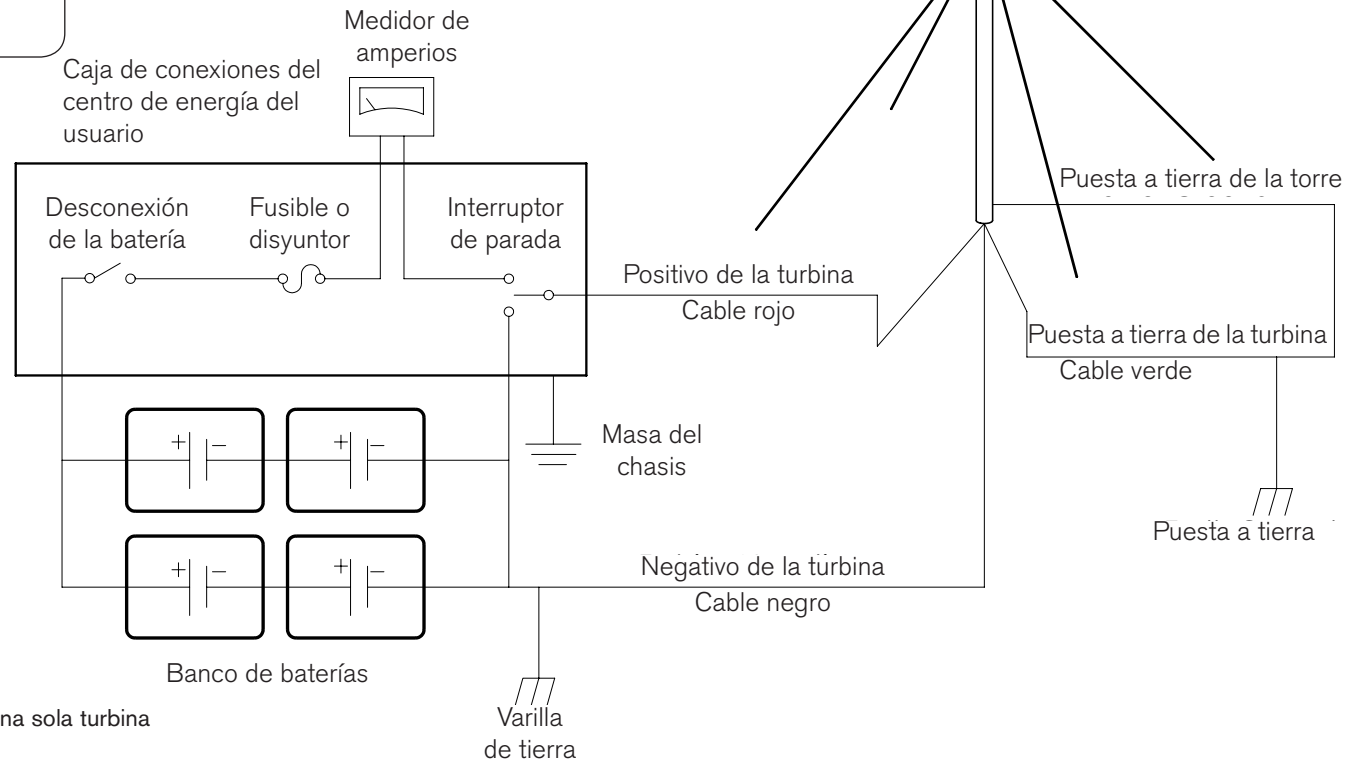


Ilustración 9: instalación con una sola turbina

En la ilustración 10 se muestra un sistema con una caja de conexiones en la parte superior de la torre. La caja de conexiones se puede instalar cerca de la parte superior de la torre, para facilitar la instalación de un pararrayos, o cerca de la base de la torre con un interruptor de parada incorporado. Para instalar la caja, será necesario realizar agujeros en la torre. Tenga cuidado de no poner en peligro la resistencia de la torre.

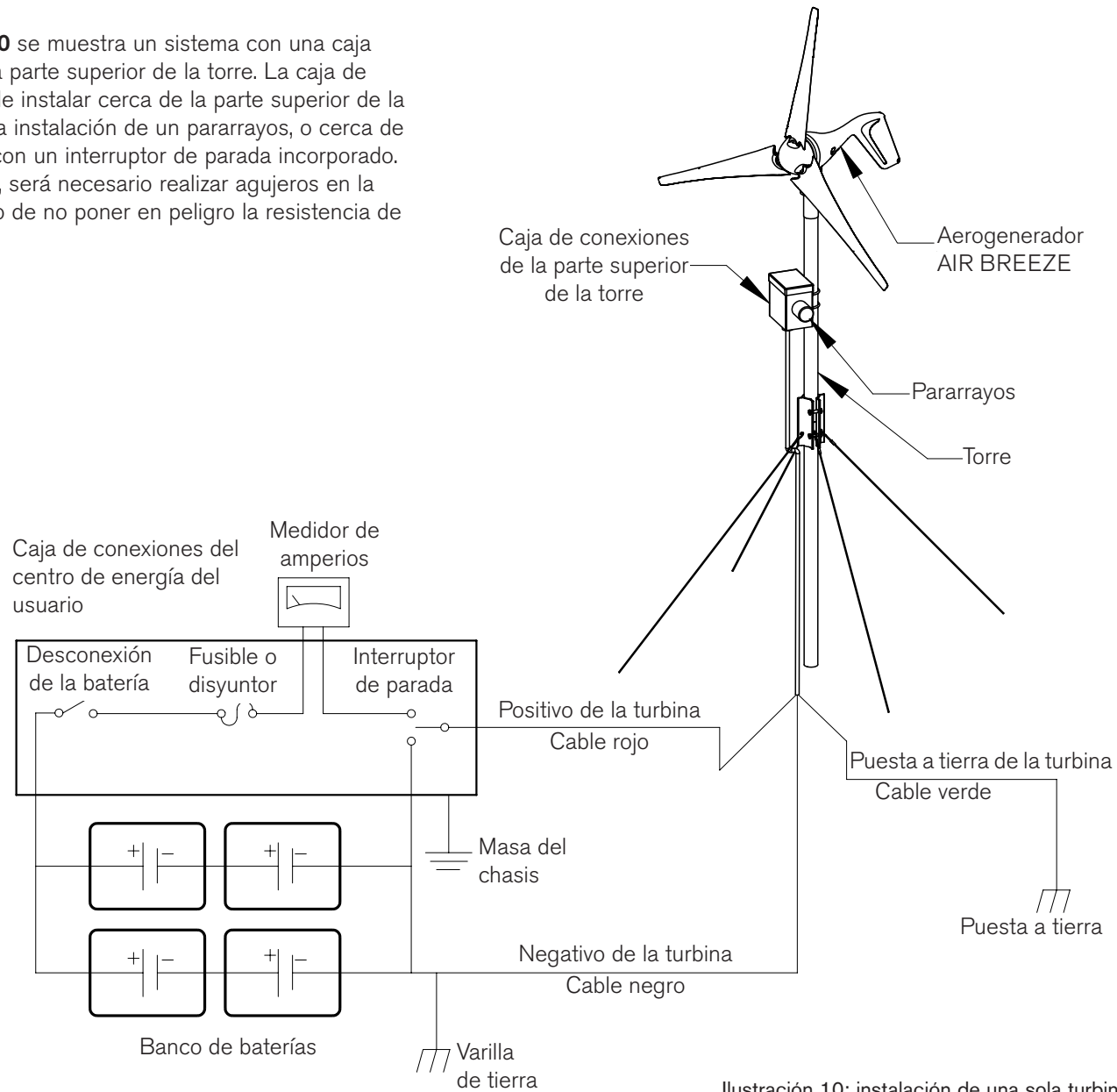


Ilustración 10: instalación de una sola turbina única con caja de conexiones en la parte superior de la torre

5-1 Cableado de sistema híbrido

En la Ilustración 11 se muestra un sistema híbrido típico con paneles solares. Algunas fuentes de carga (paneles solares, generadores abastecidos con combustible, generadores de viento adicionales, etc.) conectadas al mismo sistema pueden provocar interferencias con el sistema electrónico interno del Air Breeze y provocar una regulación previa. La interferencia no dañará a la turbina, pero hará que gire más despacio, como si se hubiese frenado, o incluso puede llegar a detenerla. Si esto sucediese, desconecte las otras fuentes de carga para comprobar si hay interferencias y determinar la posible causa. Si puede, conecte la turbina y los paneles fotovoltaicos al conjunto de bornes de batería.

SUGERENCIA: en esta ilustración, se utiliza el regulador interno del Air Breeze. También se podría haber utilizado un regulador externo de desvío.

SUGERENCIA: la "regulación previa" de la tensión se puede evitar aumentando el valor de consigna de la regulación de tensión. Consulte la sección 7-3-2.

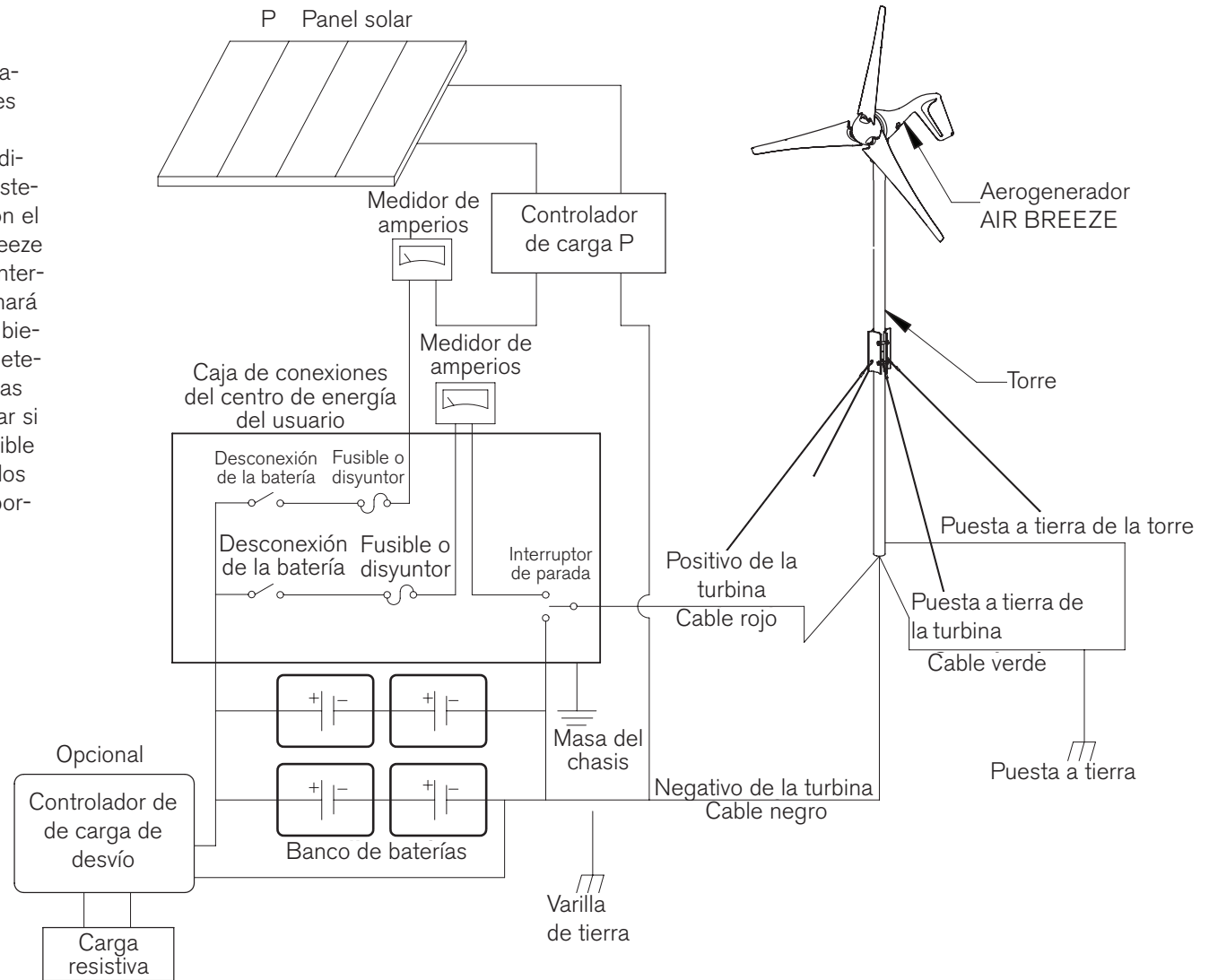


Ilustración 11: sistema híbrido con paneles solares

5-2 Cableado múltiple de Air Breeze

Es posible conectar varias turbinas del Air Breeze juntas. En la **Ilustración 12** se muestra un sistema típico con varias turbinas.

Se utilizan dos métodos para realizar esta tarea.

Primer método:

Cada Air Breeze se trata por separado. Cada turbina tiene sus propios cables, su interruptor de parada y su fusible, y se conectará directamente a la batería utilizando el regulador interno para controlar la carga.

Segundo método:

Con un cable, conecte cada una de las turbinas a un "bus" y, a continuación, tienda un conjunto de cables del bus hasta la batería. Se puede utilizar el regulador interno de cada turbina o un regulador externo de desvío. Un sistema de "bus" suele reducir los costes de cableado.

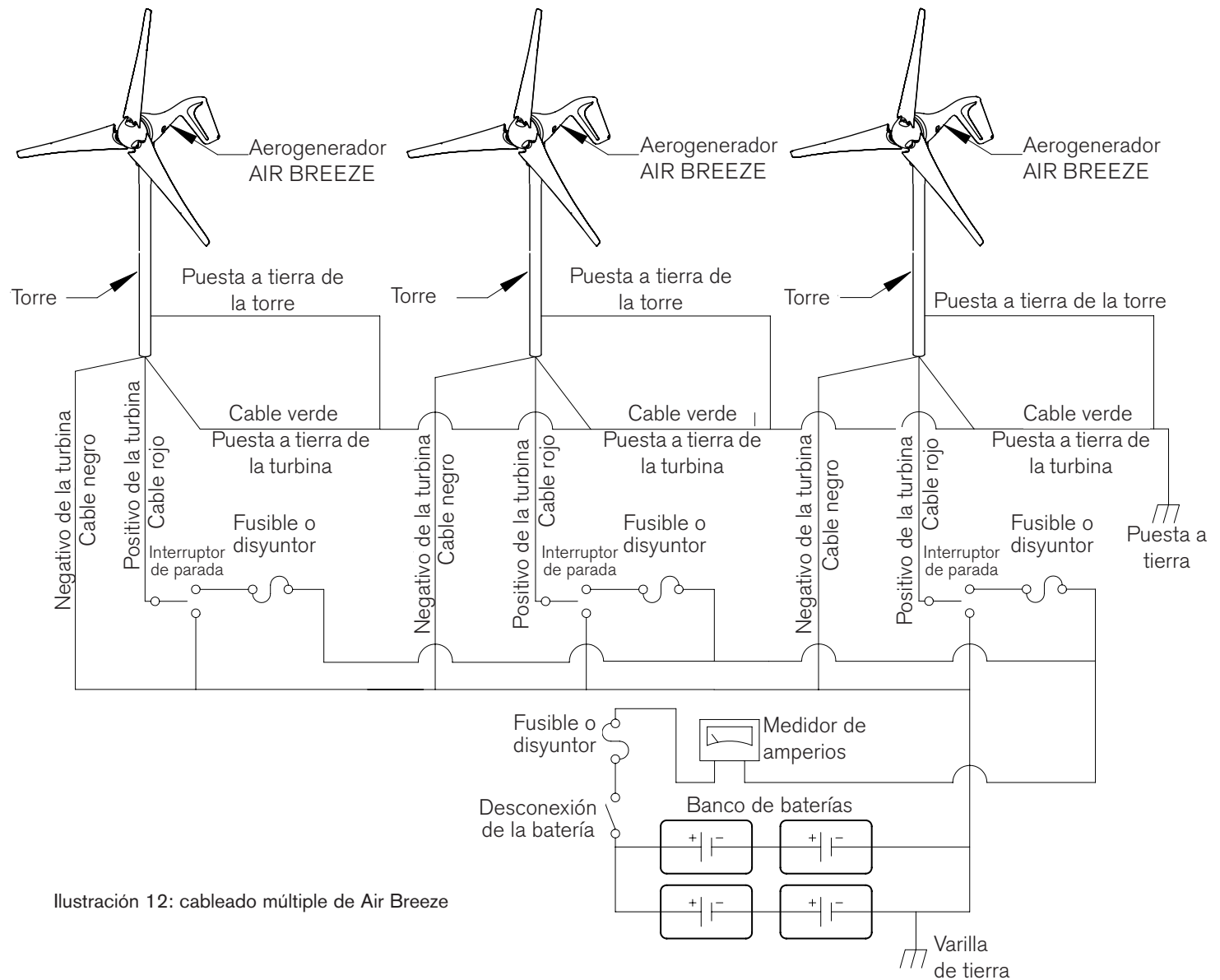


Ilustración 12: cableado múltiple de Air Breeze

5-3 Tamaño del cable

Todos los sistemas eléctricos pierden energía debido a la resistencia de los conductores: los cables.

- Los cables largos tienen menos resistencia, pero pueden ser bastante más caros.
- Las pérdidas debidas a la resistencia se incrementan también cuando se aumenta la corriente. Por lo tanto, si se encuentra en un emplazamiento con mucho viento, quizás sea mejor que elija un cable de mayor tamaño para aprovechar todo el potencial de producción energética del emplazamiento.
- Si, por el contrario, se trata de un emplazamiento con poco viento, puede que no sea rentable aumentar el tamaño del cable, dado que la producción de energía será baja.

Los siguientes tamaños de cables generan un máximo anual de pérdidas de energía del 5% o menos, en emplazamientos con una media de velocidad del viento de 12 mph (tomando como referencia la distribución de Rayleigh de velocidades del viento) que es suficiente en la mayoría de las ocasiones.

Para determinar el tamaño del cable, mida la distancia desde las baterías al Air Breeze.

No se olvide de incluir la altura de la torre. Consulte el gráfico correspondiente a la tensión y el número de turbinas del sistema y seleccione el tamaño del cable.

Recomendamos estas medidas como tamaño mínimo del cable, si desea obtener un rendimiento óptimo utilice los cables más largos, prácticos y asequibles. Los códigos eléctricos locales, estatales y regionales prevalecen sobre estas recomendaciones y se deben obedecer para garantizar la seguridad del sistema.

Nota: regulación y resistencia del cableado

En función de la configuración exacta del sistema, incluidas otras fuentes de carga del sistema, la resistencia del cableado podría afectar al valor de consigna de regulación de la turbina. Una mayor resistencia del cableado (en cables pequeños) tenderá a reducir la tensión a la que la turbina se regula y detiene la carga. Los tamaños de cable recomendados deberían tener poco o ningún efecto sobre el valor de consigna de regulación, pero todas las instalaciones se deben observar a lo largo del tiempo para garantizar que las baterías se cargan con la tensión adecuada.



SUGERENCIA: los cables más cortos reducirán la tensión a la que el Air Breeze se regula y detiene su carga.

Sistemas de 12 voltios, CAE/Tamaño del cable en mm²

Número de turbinas:	0 - 30 pies (0 - 9 m)	30 pies - 60 pies (9 - 18 m)	60 pies - 90 pies (18 - 27 m)	90 pies - 150 pies (27 - 46 m)	150 pies - 190 pies (46 - 58 m)	190 pies - 250 pies (58 - 76 m)	250 pies - 310 pies (76 - 95 m)	310 pies - 390 pies (95 - 119 m)	390 pies - 500 pies (119 - 152 m)
1	8/10 mm ²	6/16 mm ²	4/24 mm ²	2/35 mm ²	1/50 mm ²	0/50 mm ²	00/10 mm ²	000/90 mm ²	000/90 mm ²
2	6/16 mm ²	4/25 mm ²	1/50 mm ²	00/70 mm ²	000/90 mm ²	0000/120 mm ²	***	***	***
3	4/25 mm ²	2/35 mm ²	0/50 mm ²	000/90 mm ²	0000/120 mm ²	***	***	***	***

*** Si su sistema necesita un cable de esta longitud, puede utilizar cables paralelos.

Sistemas de 24 voltios, CAE/Tamaño del cable en mm²

Número de turbinas:	0 - 30 pies (0 - 9 m)	30 pies - 60 pies (9 - 18 m)	60 pies - 90 pies (18 - 27 m)	90 pies - 150 pies (27 - 46 m)	150 pies - 190 pies (46 - 58 m)	190 pies - 250 pies (58 - 76 m)	250 pies - 310 pies (76 - 95 m)	310 pies - 390 pies (95 - 119 m)	390 pies - 500 pies (119 - 152 m)
1	14/2,5 mm ²	12/4 mm ²	10/6 mm ²	8/10 mm ²	6/16 mm ²	4/50 mm ²	4/10 mm ²	4/90 mm ²	2/90 mm ²
2	12/4 mm ²	8/10 mm ²	6/16 mm ²	4/25 mm ²	4/25 mm ²	2/35 mm ²	2/35 mm ²	1/50 mm ²	0/50 mm ²
3	10/6 mm ²	8/10 mm ²	6/16 mm ²	4/25 mm ²	2/35 mm ²	2/35 mm ²	1/50 mm ²	0/50 mm ²	00/10 mm ²

Sistemas de 48 voltios, CAE/Tamaño del cable en mm²

Número de turbinas:	0 - 90 pies (0 - 27 m)	90 - 250 pies (27 - 76 m)	250 - 310 pies (76 - 95 m)	310 - 500 pies (95 - 152 m)
1	14/2,5 mm ²	12/4 mm ²	10/6 mm ²	8/10 mm ²
2	12/4 mm ²	8/10 mm ²	6/16 mm ²	4/25 mm ²
3	10/6 mm ²	8/10 mm ²	6/16 mm ²	4/25 mm ²

5-4 Interruptor de parada (Número de componente de Southwest Windpower 2-ARAC-101)

Southwest Windpower recomienda utilizar un interruptor de parada a fin de disponer de un método adecuado para apagar el Air Breeze. Se proporciona un interruptor como parte del equipo estándar del Marine Breeze; Southwest Windpower vende el interruptor correspondiente al Land Breeze.

Instale y conecte el interruptor, como se muestra en la **Ilustración 13**. Debe utilizarse un interruptor de tipo "interrumpir/frenar". El interruptor desconecta primero la batería y luego provoca un cortocircuito en los cables de salida de la turbina, lo que hace que esta deje de girar (si hace mucho viento, es posible que las palas se muevan despacio). Al provocar un cortocircuito en la turbina, no se causa ningún daño ni desgaste en la unidad.

El modelo del interruptor de parada ofrecido por Southwest Windpower es suficiente para la mayoría de los sistemas, pero no se debe utilizar en aquellas aplicaciones que requieran un interruptor compatible con el código.

NOTA: el borne central debe ser positivo desde la turbina. Los bornes externos se pueden permutar como positivo para la batería o negativo para la batería/turbina.

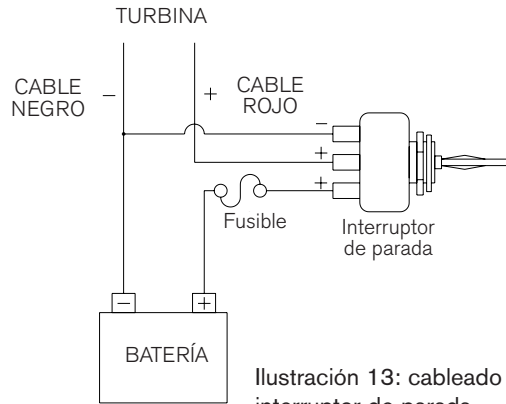


Ilustración 13: cableado del interruptor de parada

USO EN EL MAR:
El interruptor de parada forma parte del equipamiento estándar del Marine Breeze.

Montaje del interruptor de parada

1. Utilice la tuerca de manga de goma o la tuerca rayada, pero no ambas.
2. Haga un agujero de 12 mm (0,4725 pulgadas) en el panel.
3. Se puede ajustar la contratuerca de respaldo, que permitirá que el interruptor se alinee con el panel.
4. No se debe conectar un cable de más de 8 galgas directamente al interruptor. Los cables cortos (en pulgadas) de 8 galgas se pueden utilizar como transición hacia cables de galgas más largos. Se recomiendan los conectores con ojales.
5. Los cables de galgas largos deben ser compatibles. La función de los terminales del interruptor no es soportar el peso del cable.

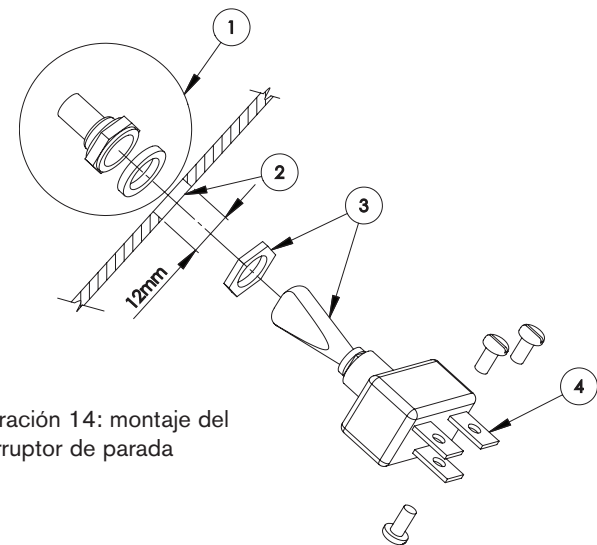


Ilustración 14: montaje del interruptor de parada

5-5 Fusibles, disyuntores y amperímetro

Air Breeze puede producir amperajes elevados. Al igual que con cualquier otra instalación eléctrica, debe proteger todas las turbinas con un fusible o un disyuntor. Conecte el Air Breeze con un disyuntor o un fusible "lento" del tamaño adecuado entre el dispositivo y las baterías. Consulte las ilustraciones de la instalación al principio de la **sección 5**. Si se utiliza un interruptor de parada, el fusible o el disyuntor se deben colocar entre el interruptor y las baterías.

Tamaños recomendados para los disyuntores o fusibles lentos

- Modelo de 12 voltios: 20 amperios CC, número de componente 3-ELOT-1147-03
- Modelo de 24 voltios: 10 amperios CC, número de componente 3-ELOT-1147-02
- Modelo de 48 voltios: 5 amperios CC, número de componente 3-ELOT-1147-01

Southwest Windpower comercializa disyuntores. Los números de componente se muestran más arriba.

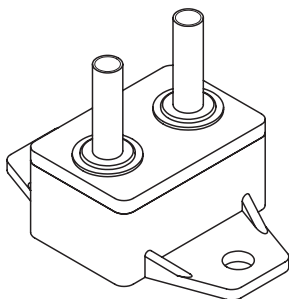
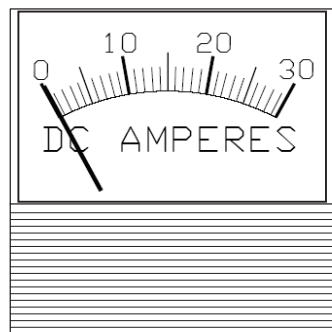


Ilustración 15: disyuntor



**Ilustración 16: amperímetro
(Medidor de amperios)**

PN 2-ARAC-102

Aunque no es necesario, un amperímetro (o medidor de amperios) es un complemento excelente para cualquier sistema. El amperímetro le permite controlar la salida actual de la turbina. Colóquelo entre la turbina y la batería, en el cable positivo. Le dará una lectura instantánea de la salida en amperios.

5-6 Baterías

Hay muchas opciones de batería disponibles: de plomo líquido, de fibra de vidrio absorbente (AGM), de gel y de níquel cadmio. El tipo de batería utilizado dependerá, en gran medida, de la situación y el coste del banco de baterías. En el caso de instalaciones de baterías que permitan ventilar con seguridad los fusibles y asumir las posibles fugas de ácido, la batería de plomo líquido suele ser la opción más económica.

Tamaño mínimo recomendado del banco de baterías:

- Sistemas de 12 voltios – 400 amperios/hora
- Sistemas de 24 voltios – 200 amperios/hora
- Sistemas de 48 voltios – 200 amperios/hora

Hay varios sitios web con información sobre baterías, como los siguientes:

- www.batterycouncil.org
- www.windsun.com/Batteries/Battery_FAQ.htm



IMPORTANTE: no utilice baterías "automotrices" ni baterías que no sean de ciclo profundo.

5-7 Puesta a tierra de la turbina

Una correcta puesta a tierra del Air Breeze protege a las personas y los equipos, ya que elimina la posibilidad de tensiones peligrosas.

Hay dos aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de realizar la puesta a tierra de cualquier sistema eléctrico: se debe poner a tierra uno de los conductores del sistema eléctrico y todas las estructuras metálicas del sistema que tengan un potencial de tensión provocado por un fallo eléctrico.

En una instalación típica de Air Breeze, la puesta a tierra de uno de los conductores se realiza conectando el conductor negativo (negro) del Air Breeze a una toma de tierra cercana al banco de baterías. La instalación y la acometida con varillas de puesta a tierra se describen en la sección siguiente (Puesta a tierra de la torre).

La puesta a tierra de las estructuras metálicas del sistema (normalmente, la torre y la turbina) se realiza conectando las estructuras mediante conductores del mismo tamaño que los conductores positivos y negativos para, a continuación, encaminar un conductor hacia una toma de tierra.

En la sección siguiente (5-8) se describe con todo detalle la puesta a tierra de la torre. Para la puesta a tierra del cuerpo de la turbina Air Breeze, conecte el conductor de puesta a tierra (verde) del Air Breeze con la varilla de tierra de la torre. También puede conectar el conductor de puesta a tierra (verde) con el conductor negativo (negro). En este caso, la puesta a tierra se realizará a través de la varilla de tierra del banco de baterías. Consulte las ilustraciones de la 9 a la 12.

Tenga en cuenta que todas las tomas a tierra del sistema se deben conectar mediante conductores del mismo tamaño que los cables positivos y negativos.

Si ha decidido no configurar un sistema de puesta a tierra (no es necesario para los sistemas que están por debajo de los 50 voltios), los conductores verde y negro del Air Breeze DEBEN estar conectados entre sí. De no ser así, pueden producirse graves daños en el Air Breeze, además de que la garantía quedará anulada.

Southwest Windpower recomienda que en las instalaciones en barcos la puesta a tierra se realice siguiendo las indicaciones del American Boat and Yacht Council. Existen requisitos especiales para la puesta a tierra en barcos, sobre todo para los barcos que se conectan a la CA de la orilla, que DEBEN ser respetados, ya que existe un grave peligro de electrocución. Póngase en contacto con el American Boat and Yacht Council en el teléfono 410.990.4460 o visite su sitio web en www.abyc.com.

5-8 Puesta a tierra de la torre

Todos los aerogeneradores y las torres deben estar conectados a tierra en la base de la torre, aunque el sistema esté puesto a tierra en el banco de baterías o el panel de servicios, por medio de un cable a tierra. Realizar la puesta a tierra de la torre en su base puede evitar la electrocución por rayos o fallos eléctricos.

En las secciones siguientes se proporciona una guía para realizar correctamente la puesta a tierra de la torre; esta guía no es exhaustiva. Le recomendamos consultar la norma NEC (National Electrical Code) y las normativas de construcción y zonificación para conocer todos los requisitos. Se hace referencia a secciones relevantes del NEC.

La puesta a tierra de la torre se puede realizar de distintas formas. El método más habitual consiste en dirigir al suelo un electrodo de acero revestido de cobre para conectarlo a la torre mediante un cable conductor.

5-8-1 Electrodo fijado al suelo

Los electrodos deben tener un mínimo de 8 pies (2,5 m) de longitud y no deben estar recubiertos por materiales no conductores, como la pintura. Los electrodos huecos del tubo o el conducto no deben ser inferiores al tamaño comercial 3/4 (indicativo métrico 21) y deben estar galvanizados o protegidos contra la corrosión de alguna otra forma. Los electrodos de barra sólidos deben tener un diámetro de, como mínimo, 5/8 pulgadas (16 mm). Las barras de acero inoxidable inferiores a 5/8 pulgadas (16 mm) de diámetro, las barras no ferrosas o sus equivalentes con menos de media pulgada (12,7 mm) de diámetro deben aparecer en la lista de alguna organización con jurisdicción al respecto. Por ejemplo: UL en Estados Unidos y CSA en Canadá.

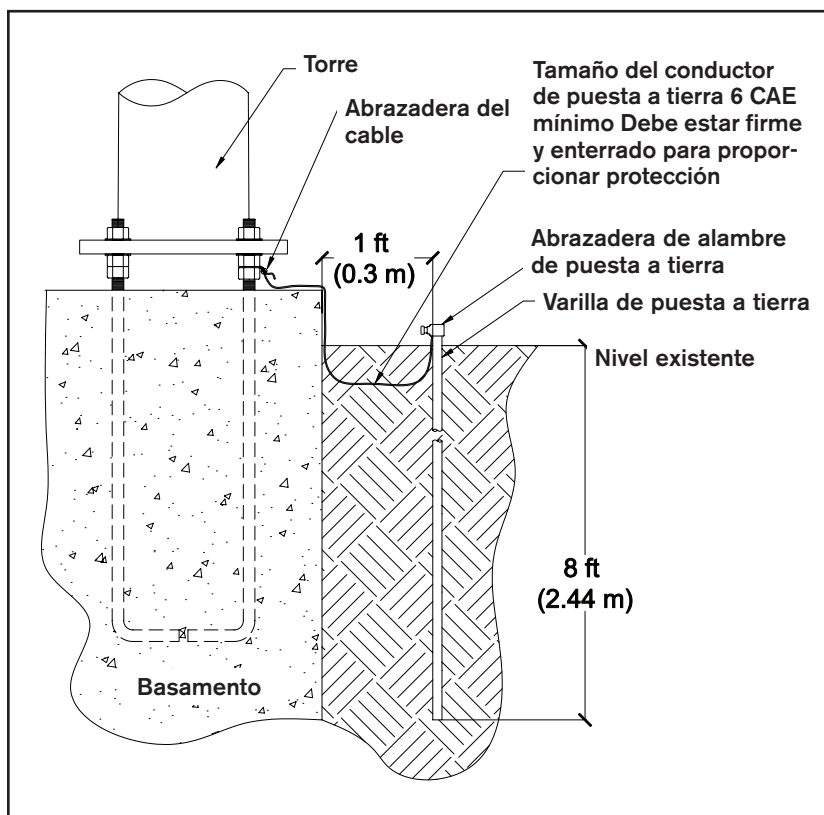
Los electrodos deben instalarse de manera que haya 8 pies (2,5 m) en contacto con el suelo. Deben dirigirse a un suelo no removido a menos de 1 pie (0,3 m) de la base de la torre. Los electrodos deben alcanzar una profundidad de 8 pies (2,5 m), excepto en el caso de que haya rocas. Si es así, el electrodo debe dibujar un ángulo que no exceda 45 grados de la vertical. Algunas autoridades locales permiten enterrar el electrodo en una zanja de, como mínimo, 30 pulgadas (76 cm) de profundidad.

El extremo superior del electrodo y su acometida con el conductor de toma a tierra deben estar bajo tierra o, si sobresalen, estar protegidos de los posibles daños.

La unión del conductor de toma a tierra con el electrodo y la torre se debe realizar mediante una soldadura exotérmica o con un conector mecánico de la lista. No se permite soldar las acometidas con estaño. La mayoría de las autoridades locales exigen un tamaño de conductor de puesta a tierra de, como mínimo, 6 CAE para el cobre y 4 CAE para el aluminio (si está permitido).

El conductor de puesta a tierra puede enterrarse directamente o estar contenido en un conducto. En cualquiera de los dos casos, es importante que no tenga pliegues pronunciados, a fin de que su inductancia se mantenga baja.

En la ilustración siguiente se muestra una técnica habitual de puesta a tierra y se listan las siguientes secciones del NEC a modo de referencia.



Sección de NEC 2005 Tema

Artículo 250.52, unidad 5	Puesta a tierra de la torre
Artículo 250.53, unidad A	Puesta a tierra de la torre
Artículo 250.53, unidad G	Puesta a tierra de la instalación de electrodos
Artículo 250.64	Colocación y orientación del conductor de puesta a tierra
Artículo 250.66, unidad A	Tamaño del conductor de puesta a tierra
Artículo 270.70	Fijación del conductor de puesta a tierra

Seis. Instalación del Air Breeze

A continuación, se muestran las directrices generales de la instalación del Air Breeze. Dado que la instalación de cada aerogenerador es única, no se pueden proporcionar instrucciones de instalación paso a paso. Sin embargo, antes de intentar la instalación final debe seguir los estos pasos básicos:

- Revisar el Manual de propietario de Air Breeze en su totalidad.
- Montar el Air-Breeze. Las palas y el buje se pueden detener o no en función del tipo de torre. Consulte la **sección 2.0** (Montaje de la turbina).
- Seleccione la torre y su emplazamiento, e instálela. Consulte las secciones 3.0 y 4.0.
- Determine el tamaño del cable. **Consulte la sección 5.3**
- Diseñe el sistema, incluidas las baterías, los interruptores, los disyuntores y el amperímetro. Dibuje el diagrama de cableado.
- Obtenga los componentes necesarios: baterías, interruptores, disyuntores, cables, herramientas, etc.

Una vez que haya efectuado estos pasos, el montaje final será muy sencillo y consistirá, sobre todo, en realizar buenas acometidas eléctricas de conformidad con el diagrama de cableado y el montaje del Air Breeze en la torre.

6-1 Acometidas eléctricas del Air Breeze



AVISO: no conecte los cables a las baterías hasta que haya realizado todas las acometidas eléctricas.

Conecte los cables del Air Breeze a los cables que se tenderán hacia la parte inferior de la torre con pernos partidos o conectores soldados con estaño. Siga las recomendaciones y utilice cables con código de colores: rojo para el positivo de la batería, negro para el negativo de la batería y verde para la puesta a tierra. El tamaño de los cables dependerá de la distancia de la turbina al banco de baterías. Consulte la **sección 5**. Aísle las acometidas con tubos termoretráctiles o cinta aislante de buena calidad. Deje un circuito de servicio suficiente en los cables para permitir la eliminación de la turbina de la torre.

Siga el diagrama de cableado del sistema y tienda cables para desconectar el interruptor, el fusible o el disyuntor y el amperímetro. Si se utiliza un interruptor de parada (muy recomendado), manténgalo en la posición de desconexión hasta que haya finalizado todas las acometidas.

6-2 Montaje en torre

Cuando los cables estén conectados al Air Breeze, baje los cables por la torre y deslice sistema de orientación de la turbina sobre la parte superior de la torre. Cuando el sistema de orientación esté totalmente bajado sobre la parte superior de la torre, levántelo entre 1/8 y 1/4 pulgadas (3 y 6 mm) para que el único contacto entre el sistema de orientación y la parte superior de la torre sea el protector aislante de goma. Así, se reducirá la transmisión de ruido y vibraciones a la torre.

Cuando el sistema de orientación se haya colocado en la torre, fije los tornillos de la abrazadera del sistema de orientación mediante la llave hexagonal de 5/32 pulgadas. Apriete a 5 pies – libras (6,8 Nm).

Si todavía no se ha instalado el conjunto de palas/buje en la turbina, se puede hacer ahora. Coloque la tuerca 5/8-18 en el trinquete hexagonal del centro del buje. Recubra las roscas del eje y la parte interior del buje de las palas con Tef-Gel y gire el buje al máximo sobre el eje del alternador de la turbina. Apriete por completo el buje a 50 pies-libras (68 Nm) insertando una llave hexagonal de 5/16 pulgadas en el eje del alternador de la turbina e intentando girar el eje mientras mantiene las palas inmóviles.

Encaje la nariz en su posición sobre los bordes exteriores del buje de las palas. Asegúrese de que los tres bordes de la nariz cubren el borde del buje de las palas. Tras la instalación, tire ligeramente de la nariz para asegurarse de que está bien fijada.



IMPORTANTE: Tef-Gel es un inhibidor de la corrosión y resulta especialmente importante en las aplicaciones marinas.

6-3 Acometidas finales

Antes de realizar las acometidas finales con las baterías, asegúrese de que los disyuntores y los interruptores de parada están DESCONECTADOS. Conecte los cables a la batería, el rojo al terminal positivo de la batería y el negro al terminal negativo de la batería.



AVISO: si las acometidas de la batería se realizan al revés los elementos electrónicos del Air Breeze se dañarán. La polaridad de los cables del Air Breeze se puede comprobar conectando un voltímetro a los cables y girando el rotor a mano.

Complete las acometidas de la batería y conecte los disyuntores y el interruptor de parada. La primera vez que se conecte la energía, los LED del Breeze parpadearán dos veces para indicar que el controlador interno funciona correctamente. Si hay el viento suficiente y el Air Breeze empieza a cargar las baterías, el LED seguirá iluminado.

La instalación ha finalizado.

Siete. Funcionamiento del Air Breeze

7-1 Resumen operativo

Los aerogeneradores funcionan capturando la energía cinética del aire en movimiento: **el viento**. Lo convierten en un movimiento de rotación para activar un alternador que produce energía eléctrica. La energía eléctrica debe regularse a una tensión para cargar las baterías del sistema; es necesario un sistema que prevenga la sobrecarga de las baterías y reanude la carga cuando la tensión baje. También debe haber una forma de evitar que se produzcan daños en el aerogenerador en casos de vientos muy fuertes.

El Air Breeze logra todos estos objetivos gracias a un alternador magnético permanente sin escobillas de tres fases y elementos electrónicos controlados por microprocesador que optimizan su capacidad de producción. El microprocesador ajusta continuamente la carga del alternador para mantener las palas operativas con el mejor ángulo de ataque. El resultado:

- una elevada producción de energía;
- una alta eficacia de las palas; y
- menos ruidos generados por las palas.

7-2 Modos de operación

En carga: si el Air Breeze está conectado a baterías cuya tensión se encuentra por debajo del valor de consigna de regulación de la tensión, las palas girarán cuando haga viento. Las palas continuarán girando, si hace viento, hasta que la tensión de la batería coincida con el valor de consigna de regulación.

Tenga en cuenta que el Air Breeze requiere una tensión mínima del banco de baterías (aproximadamente 10,5 voltios en un sistema de 12 voltios); de lo contrario, el controlador se comportará como si existiese una condición de circuito abierto. Consulte la sección **Circuito abierto/Giro libre**. Mientras dure la carga de baterías, el LED del Air Breeze se mantendrá iluminado.

Regulación: a medida que el Air Breeze vaya produciendo energía y la tensión de la batería alcance la tensión del valor de consigna de regulación, el Air Breeze se “regulará”. En este punto, dejará de producir energía y las revoluciones por minuto de las palas se reducirán drásticamente (casi se detendrán). El Air Breeze se estará regulado hasta que la tensión de la batería caiga por debajo del valor de consigna de regulación. A menudo, esto se denomina **tensión de reconexión**. Cuando se alcanza la tensión de reconexión, las palas empiezan a girar de nuevo, según el viento que haga en ese momento. El modo de regulación se indica con un parpadeo del LED del Air Breeze de aproximadamente dos veces por segundo.

Modo de parada: el modo de parada viene marcado por una fuerte reducción en la velocidad de la turbina, hasta unas 500 – 700 rpm. El Air Breeze entrará en el modo de parada cuando se registre una velocidad del viento de 35 millas por hora (15,6 m/s), y se mantendrá en modo de parada hasta que la velocidad baje a 32 millas por hora (14 m/s). Si se detecta una velocidad del viento de 50 millas por hora (22 m/s), la turbina se mantendrá totalmente apagada durante unos 5 minutos.

Cuando se encuentre en modo de parada, el LED del Air Breeze parpadeará con rapidez, unas 10 veces por segundo.

Modo de freno: el Air Breeze se puede poner en modo de freno si se provoca un cortocircuito uniendo los cables positivo y negativo de la turbina o con un interruptor de parada. El interruptor de parada desconecta primero la turbina de la batería y, a continuación, ocasiona un cortocircuito con los cables positivo y negativo. En condiciones de viento muy fuerte, puede que las palas giren despacio aunque el interruptor esté activado.

Funcionamiento sin carga/Circuito abierto/Giro libre: el Air Breeze girará libremente si se desconecta de la carga eléctrica. Esto provoca un ciclo de velocidad rápida de las palas seguido de una rápida frenada. Este modo de funcionamiento puede acelerar el desgaste de la turbina y no es productivo. Para desconectar el Air Breeze durante períodos de tiempo cortos, Southwest Windpower recomienda utilizar un interruptor instalado correctamente. Si el Air Breeze va a estar apagado durante bastante tiempo, Southwest Windpower recomienda bajar la turbina por completo o fijar las palas para impedir su rotación.

7-3 Regulación de la tensión

Air Breeze supervisa continuamente la tensión de la batería y la compara con el valor de consigna de regulación de la tensión. Consulte las especificaciones de los valores de consigna de regulación de la tensión. Los valores de consigna de regulación de la tensión vienen predefinidos de fábrica con los valores que aparecen en las especificaciones. Estos valores se pueden ajustar para adecuarse a las diferentes aplicaciones.

Cuando se alcance el valor de consigna de regulación de la tensión, el Air Breeze entrará en modo de regulación: se desconectará y esperará a que la tensión de la batería caiga hasta la tensión de reconexión. La tensión de reconexión está un poco por debajo del valor de consigna de regulación de la tensión. La diferencia entre ambos valores se conoce como "histéresis" y se establece para que la turbina no se desajuste continuamente con respecto a un único valor de consigna de regulación. Consulte las especificaciones de los valores específicos de reconexión de la tensión.

7-3-1 Cómo ajustar la tensión de regulación

El valor de consigna de regulación de la tensión se puede ajustar con el potenciómetro que se encuentra en el lateral del cuerpo del Air Breeze. **Consulte el aviso anexo antes de rectificar el valor de consigna de regulación de la tensión.**

El método más preciso para definir la tensión de la regulación consiste en desconectar la turbina de las baterías y utilizar una fuente de tensión ajustable y un multímetro para aplicar la tensión deseada a los cables positivos y negativos de la turbina. Con la tensión objetivo aplicada, gire el potenciómetro al máximo en el sentido de las agujas del reloj y, a continuación, gire despacio el potenciómetro en el sentido contrario hasta que el LED se ilumine. El valor de consigna de regulación se definirá entonces como la tensión aplicada a los cables de la turbina.

También puede rectificar la tensión del valor de consigna de regulación con un método de prueba y error. Utilice el gráfico anexa como guía para aumentar o reducir el valor de consigna de regulación de la tensión. Controle la tensión de la batería durante un período de tiempo y realice pequeñas rectificaciones hasta que la tensión del valor de consigna de regulación se encuentre en el nivel deseado.

24 Manual de propietario de Air Breeze

Tensión del sistema	Regulación de la tensión Valor de consigna Rango de ajuste*	Cambio de tensión debido a un giro de 1/8 del potenciómetro**
12 voltios	13,6 – 17,0 voltios	0,56 voltios
24 voltios	27,2 – 34,0 voltios	1,12 voltios
48 voltios	54,4 – 68,0 voltios	2,24 voltios

* Los rangos de ajuste son aproximados; los rangos reales pueden ser mayores.

** Gire en el sentido de las agujas del reloj para aumentar la tensión y en la dirección contraria para reducirla.



PRECAUCIÓN: al aumentar el valor de consigna de la regulación de tensión, la potencia del Air Breeze NO aumentará. Este ajuste cambia el punto en el que la turbina deja de cargar las baterías. Si establece una tensión demasiado alta, puede aumentar la probabilidad de sobrecargar y dañar las baterías.

7-3-2 Utilización de un controlador de carga alternativo

En determinadas condiciones, el regulador interno del Air Breeze no resulta adecuado como regulador principal. Entre estas condiciones se incluyen:

- **Los sistemas en los que la temperatura de la batería varía mucho**

La eficacia de la carga de baterías varía en condiciones de temperaturas extremas. Si se dan estas condiciones, se debe utilizar un regulador externo con un sensor de compensación de temperaturas para optimizar la tasa de carga. Hay varios reguladores disponibles que ajustan la tasa de carga en función de la temperatura ambiente de la batería.

- **Baterías muy sensibles a la tensión de carga**

Siga las recomendaciones del fabricante de la batería. El regulador de tensión interno del Air Breeze es el más adecuado para la mayoría de los sistemas de baterías.

- **Varias turbinas con un sistema de buses**

Las instalaciones con varias turbinas suelen funcionar mejor si se utiliza un solo regulador de tensión cerca del banco de baterías. Esto resulta especialmente cierto si la longitud de los cables que conectan las turbinas con el bus varía en cuanto a la distancia o las galgas del cable.

El regulador de tensión interna del Air Breeze no se puede desconectar del todo. Sin embargo, si define el valor de consigna de regulación de la tensión en su valor máximo (con el potenciómetro girado del todo en el sentido de las agujas del reloj), el regulador interno del Air Breeze puede quedar prácticamente eliminado del sistema de carga de la batería.

Si se utiliza un controlador de carga distinto al controlador interno del Air Breeze, deberá ser un regulador de desvío. Los reguladores de desvío cargan las baterías y, a medida que lo hacen, la energía sobrante se desvía a una carga resistiva. Esta técnica permite obtener toda la energía de la turbina, incluso tras la carga de las baterías.

No utilice un controlador modulado en anchura de impulsos (PWM) ni con derivación, Air Breeze no se ha diseñado para funcionar con este tipo de controladores. Además, la mayoría de los controladores diseñados para trabajar con paneles solares no son adecuados para su uso con Air Breeze. Estos controladores "desconectan" los paneles solares o, en este caso, el Air Breeze del banco de baterías en el que se cargan las baterías, lo que permite que el Air Breeze gire libremente. Esto no se recomienda.



PRECAUCIÓN: no utilice un controlador modulado en anchura de impulsos (PWM) ni con derivación, Air Breeze no se ha diseñado para funcionar con este tipo de controladores. Además, la mayoría de los controladores diseñados para trabajar con paneles solares no son adecuados para su uso con Air Breeze. Estos controladores "desconectan" los paneles solares o, en este caso, el Air Breeze del banco de baterías en el que se cargan las baterías, lo que permite que el Air Breeze gire libremente. Esto no se recomienda.

Ocho. Mantenimiento del Air Breeze

Aunque el Air Breeze se ha diseñado para funcionar durante un largo período sin que sea necesario realizar tareas de mantenimiento, la fiabilidad y el rendimiento mejorarán si inspecciona el sistema periódicamente.



PRECAUCIÓN: no se acerque a la turbina mientras esté en funcionamiento.

Después del primer mes y, posteriormente, cada seis meses:

- Compruebe las palas en busca de mellas o astillas. Sustituya las palas si están dañadas. No haga funcionar la turbina con palas astilladas o descompensadas. Esto puede causar mucho desgaste, daños y posibles fallos en el futuro. No instale palas individuales. Las palas se equilibran como un conjunto.
- Compruebe los pernos de las palas y la rosca del eje para asegurarse de que están ajustados.
- Compruebe que la nariz no tenga grietas y que esté bien colocada.
- Limpie toda la suciedad o los desechos que pueda haber en las palas.
- Compruebe todas las acometidas eléctricas para asegurarse de que estén bien ajustadas y no presenten corrosión.
- Al igual que haría con cualquier sistema de carga, compruebe los niveles de agua de la batería y añada agua destilada de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Southwest Windpower recomienda reemplazar las palas y los rodamientos cada cinco años para optimizar el rendimiento.

Nueve. Resolución de problemas del Air Breeze

Existen tres pruebas rápidas para verificar si el Air Breeze funciona correctamente. La prueba 1 no requiere de ningún equipamiento. Para las pruebas 2 y 3, necesitará un banco de baterías y un taladro.

PRUEBA 1

- 1) Retire el conjunto de pala/buje de la turbina y colóquelo en un lugar seguro. Sustituya la tuerca del buje del rotor que se encuentra en el eje del rotor.
- 2) Intente girar con rapidez el eje del rotor con sus dedos y, al mismo tiempo, conecte y desconecte los cables rojo y negro (la turbina no debe estar conectada a las baterías). **Quizás necesite la ayuda de otra persona para realizar esta prueba.**
- 3) Con los cables rojo y negro conectados entre sí, el eje debería girar con más dificultad. Sustituya la tuerca del buje del rotor que se encuentra en el eje del rotor. Con los cables del sistema de orientación desconectados, debería girar libremente. Al girar el eje con rapidez, la diferencia es más fácil de detectar. **Si esto no es así, póngase en contacto con el distribuidor de la turbina o con Southwest Windpower.**

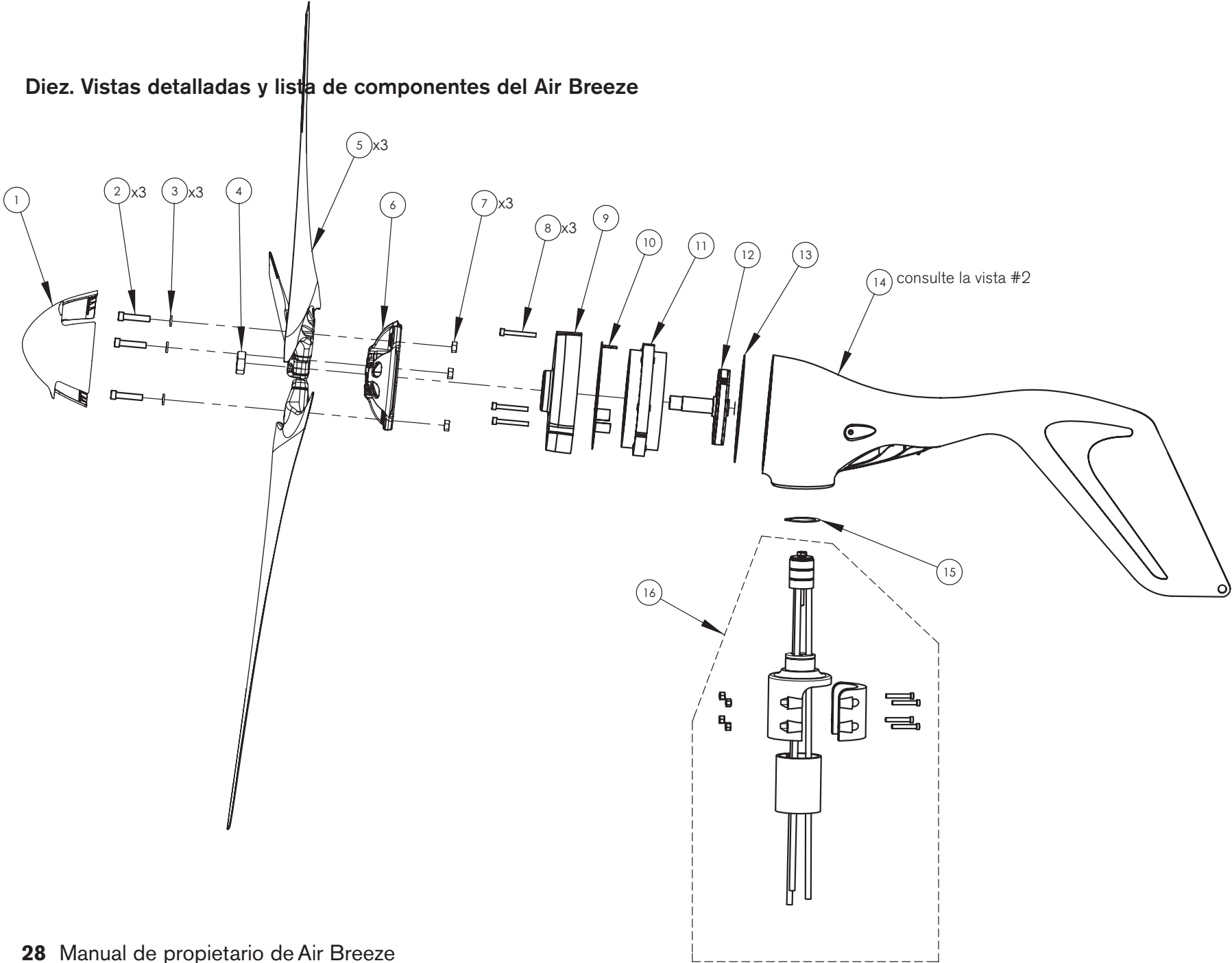
PRUEBA 2

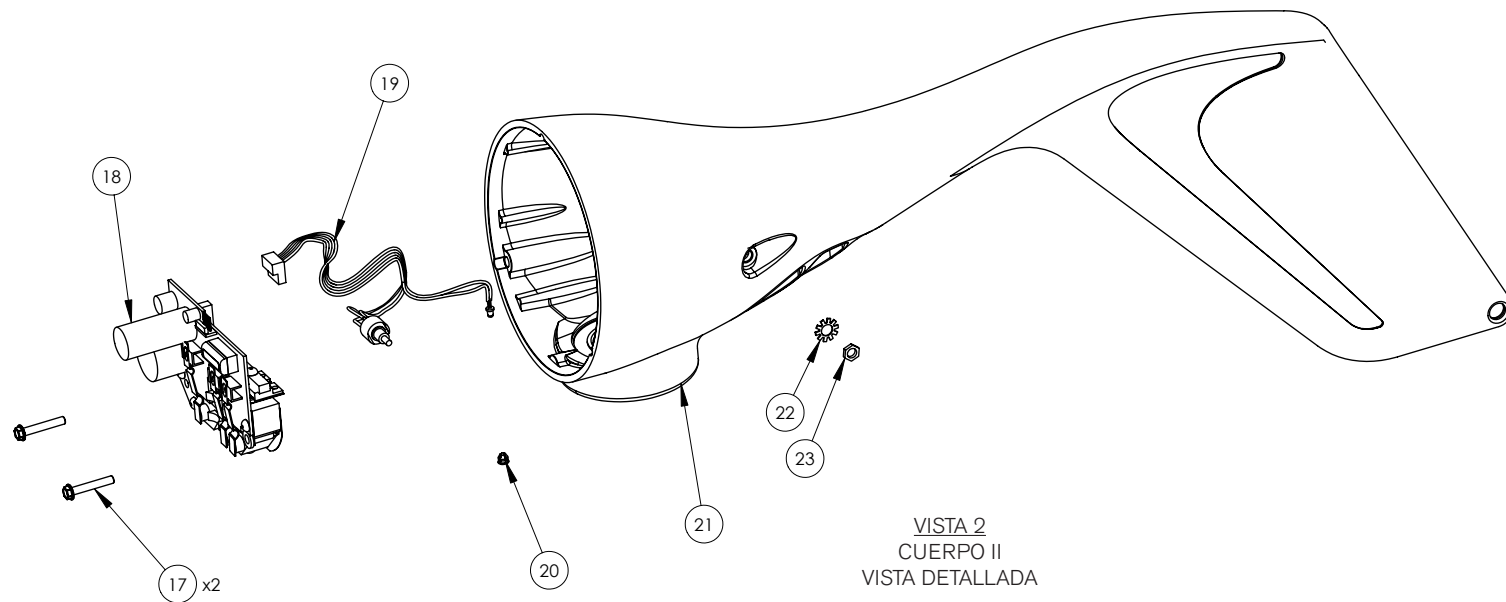
- 1) Retire el conjunto de pala/buje de la turbina y colóquelo en un lugar seguro.
- 2) Conecte los cables de alimentación de la turbina a los terminales correspondientes de la batería: ROJO= Positivo, NEGRO = Negativo.
- 3) Cada vez que el Air Breeze se conecte a una batería, el LED parpadeará dos veces para indicar que el controlador se está ejecutando correctamente. Es posible que tenga que esperar 10 segundos entre iteraciones de la prueba para que el microprocesador se restablezca. **Si el LED no parpadea cuando el Air Breeze se conecta a una batería, póngase en contacto con el distribuidor de la turbina o con Southwest Windpower.**

PRUEBA 3

- 1) Con el Air Breeze conectado al banco de baterías, utilice un taladro para girar el eje del rotor y observe el LED. Un corte de poca longitud de la llave hexagonal de 5/16 pulgadas puede servir como impulsor, si es necesario.
- 2) Por debajo de 500 RPM, el rotor debe girar libremente y el LED debe estar apagado.
- 3) A 500 RPM o más, el Air Breeze debería cargar la batería. Debería haber resistencia en el eje del rotor y el LED debería estar encendido. Si el eje es dentado (difícil de rotar), póngase en contacto con el distribuidor de la turbina o con Southwest Windpower. Asegúrese de que la tensión de la batería no sea tan alta como para activar el modo de regulación durante esta prueba.

Diez. Vistas detalladas y lista de componentes del Air Breeze





Elemento	Número del elemento	Nombre del elemento
1	3-CMBP-2015-01	NARIZ - TIERRA
	3-CMBP-2015-02	NARIZ - MAR
2	3-HDBT-1000-06	TORNILLO - CABEZA HUECA - 1/4 20 X 1 1/4" - SS
3	3-HDWA-919	ARANDELA - AIR BREEZE ESPECIAL
4	3-HDNT-100-13	CONTRATUERCA - SAE - 5/8-18 - ZINC
5	3-CMBP-2017-01	PALA - AIR BREEZE - TIERRA
	3-CMBP-2017-02	PALA - AIR BREEZE - MAR
6	3-CMBP-2016-01	BUJE - AIR BREEZE - TIERRA
	3-CMBP-2016-02	BUJE - AIR BREEZE - MAR
7	3-HDNT-102-05	TUERCA - HEXAGONAL DE PRESIÓN - SAE - SS - 6-32
8	3-HDBT-1000-577	TORNILLO - CABEZA HUECA - 10-24 X 1-1/2"
9	3-CMBP-1013-01	FACHADA - AIR - TIERRA
	3-CMBP-1013-02	FACHADA - AIR - MAR
10	3-CMBP-1341	AISLANTE DEL ESTATOR
11	3-CMBP-1019-02	ESTATOR - AIR (PARA BREEZE DE 12 V)
	3-CMBP-1019-03	ESTATOR - AIR (PARA BREEZE DE 24 V)
	3-CMBP-1019-05	ESTATOR - AIR (PARA BREEZE DE 48 V)
12	3-CMBP-1313	ROTOR - AIR
13	3-CAOT-1002	JUNTA TÓRICA

14	3-CMBP-2019-01	CUERPO II - AIR BREEZE - TIERRA - 12 V (CONSULTE LA VISTA 2)
	3-CMBP-2019-02	CUERPO II - AIR BREEZE - TIERRA - 24 V (CONSULTE LA VISTA 2)
	3-CMBP-2019-03	CUERPO II - AIR BREEZE - TIERRA - 48 V (CONSULTE LA VISTA 2)
	3-CMBP-2019-04	CUERPO II - AIR BREEZE - MAR - 12 V (CONSULTE LA VISTA 2)
	3-CMBP-2019-05	CUERPO II - AIR BREEZE - MAR - 24 V (CONSULTE LA VISTA 2)
	3-CMBP-2019-06	CUERPO II - AIR BREEZE - MAR - 48 V (CONSULTE LA VISTA 2)
15	3-CAOT-1006	ANILLO DE RETENCIÓN - EXTERNO, 32 MM
16	3-CMBP-1004-01	EJE DE ORIENTACIÓN - AIR - TIERRA - CABLES DE 34"
	3-CMBP-1004-04	EJE DE ORIENTACIÓN - AIR - MAR - CABLES DE 34"
17	3-HDBT-9000	TORNILLO - TAPTITE - 8/32 X 1"
18	3-CMBP-2020-01	CONJUNTO COMPLETO DE RECTIFICADOR Y CIRCUITO - 12 V
	3-CMBP-2020-02	CONJUNTO COMPLETO DE RECTIFICADOR Y CIRCUITO - 24 V
	3-CMBP-2020-03	CONJUNTO COMPLETO DE RECTIFICADOR Y CIRCUITO - 48 V
19	3-CMBP-1033	MAZO DE CABLES - POTENCIÓMETRO
20	3-ELOT-1000	CLIP DE LED
	3-CMBP-1011-01	CUERPO I - AIR - TIERRA
21	3-CMBP-1011-02	CUERPO I - AIR - MAR
	3-CMBP-1011-02	CUERPO I - AIR - MAR
22	3-HDWA-101-07	ARANDELA - ARANDELA DE ESTRELLA EXTERNA SS 1/4"
23	3-HDNT-101-12	CONTRATUERCA - SAE - SS

Declaración de conformidad



Once. Declaración CE de conformidad

Sólo para aplicaciones con carga de batería

Producto: AIR Breeze

- Tipo: AIR Breeze, Tierra, 12 V (componente SWWP 1-ARBL-10-12)
AIR Breeze, Tierra, 24 V (componente SWWP 1-ARBL-10-24)
AIR Breeze, Tierra, 48 V (componente SWWP 1-ARBL-10-48)
AIR Breeze, Mar, 12 V (componente SWWP 1-ARBM-10-12)
AIR Breeze, Mar, 24 V (componente SWWP 1-ARBM-10-24)
AIR Breeze, Mar, 48 V (componente SWWP 1-ARBM-10-48)

Declaramos por la presente que el aerogenerador AIR BREEZE pequeño satisface los requisitos básicos de la Unión Europea en cuanto a diseño y construcción, tal como se indica a continuación:

- Total conformidad con la directiva sobre maquinaria 98/37/EC.
- Total conformidad con el estándar de diseño de pequeños aerogeneradores IEC 61400-2.
- Total conformidad con la directiva 2005/88/EC relativa a limitaciones de ruido y requisitos de etiquetado.
- Total conformidad con la directiva EMC 89/336/EC (certificado por DARE!! Consultancy).
- 99% de conformidad con la directiva RoHS 2002/95/EC, total conformidad a partir de agosto. 30, 2007.

De acuerdo con la conformidad indicada, aplicamos la marca CE a los modelos anteriores para su exportación a Europa.

Observación:

- La conformidad CE anterior quedará invalidada si:
 - La máquina se modifica de cualquier modo sin el consentimiento explícito por escrito de Southwest Windpower.
 - La máquina se utiliza o se conecta de un modo o con una configuración que Southwest Windpower no haya previsto.

Fecha: 23 de mayo de 2007

David Calley
(Presidente y director técnico, Southwest Windpower)

Southwest Windpower
1801 West Rt. 66, Suite 100
Flagstaff, AZ 86001, EE. UU.
Teléfono: +1 928-779-9463
www.windenergy.com
info@windenergy.com



Southwest Windpower, Inc.
1801 West Route 66
Flagstaff, Arizona 86001
Teléfono gratuito: 866.805.9463
Teléfono: 928.779.9463
Fax: 928.779.1485
Correo electrónico: info@windenergy.com
Web: www.airbreeze.com