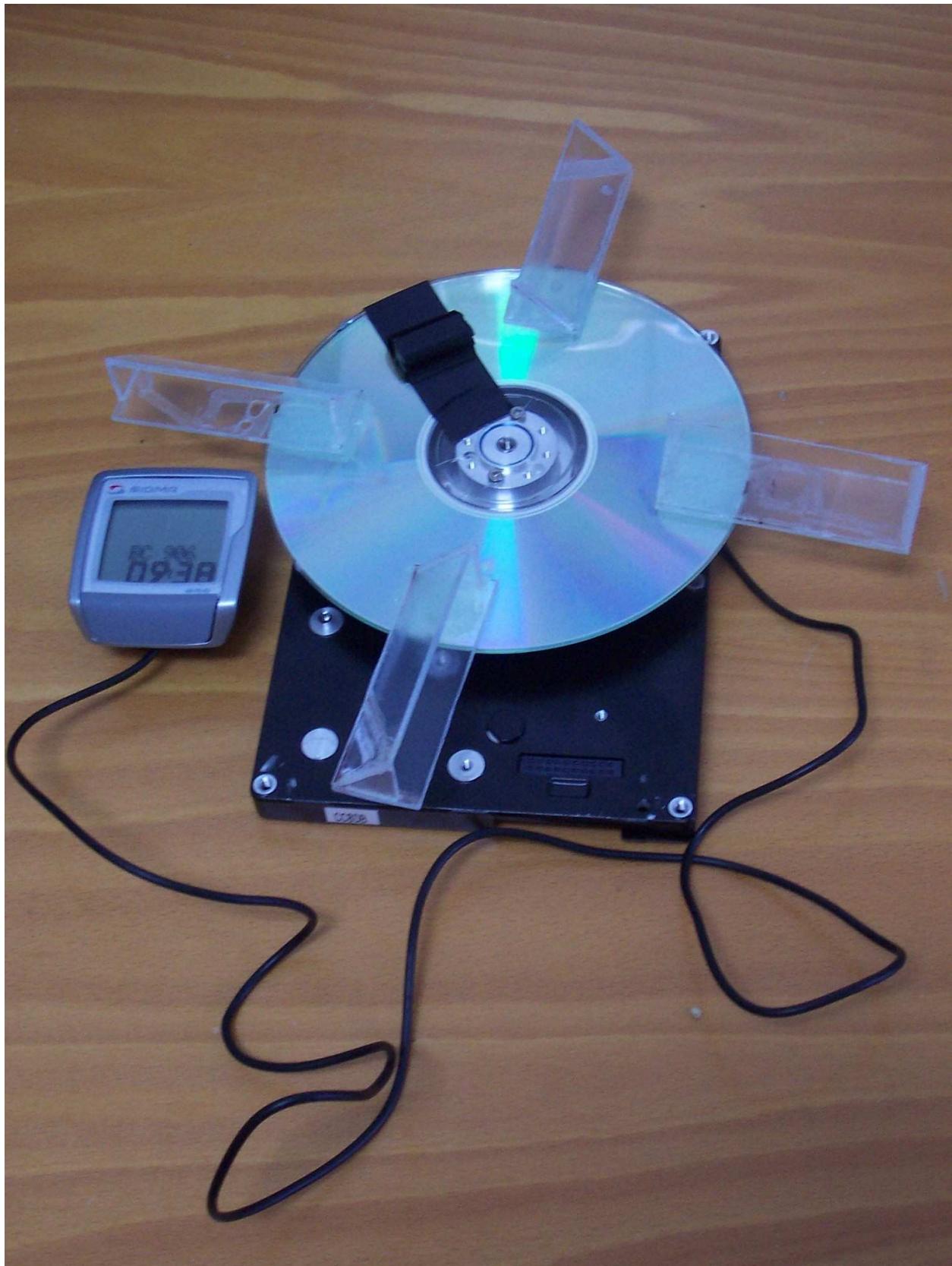


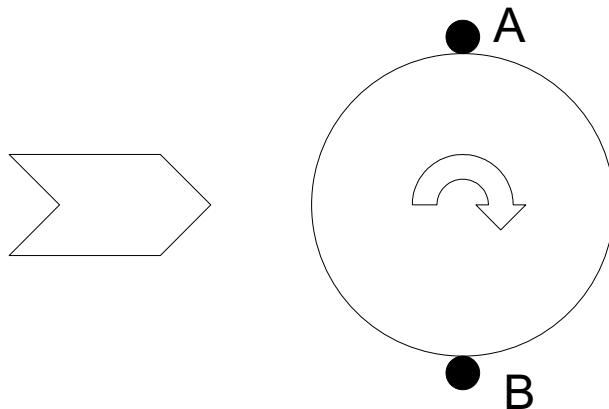
# ANEMÓMETRO DIXITAL



Por: Javier Diz Bugarín  
profesor de Sistemas Electrónicos  
IES ESCOLAS PROVAL (NIGRÁN)

# CONSTRUCCIÓN DUN ANEMÓMETRO

## Teoría de funcionamento



- 1) O anemómetro ideal está formado por unha base montada sobre un eixo que pode xirar libremente (sen rozamento) e que ten moi baixa resistencia ó aire.
- 2) Sobre esta base colócanse dous elementos nos puntos A e B cunha superficie transversal á dirección de incidencia do aire. Estes elementos están situados á mesma distancia do centro de xiro.
- 3) Se os elementos A e B presentan a mesma resistencia ó aire as forzas aplicadas sobre eles son iguais e os pares de xiro que producen opostos, polo que o anemómetro permanece inmóvil.
- 4) Se facemos que o elemento no punto A teña más resistencia ó aire que o B a força sobre A será maior e haberá un par de xiro resultante que fará que o anemómetro comience a xirar.
- 5) Nese momento a força sobre o elemento A redúcese xa que se despraza na mesma dirección que a corrente de aire, e a força sobre B aumenta xa que vai contra o aire. No momento en que as dúas forzas se equilibren a velocidade de xiro do anemómetro permanecerá estable.
- 6) O resultado de todo isto é que a velocidade angular do anemómetro será proporcional á velocidade lineal do aire,

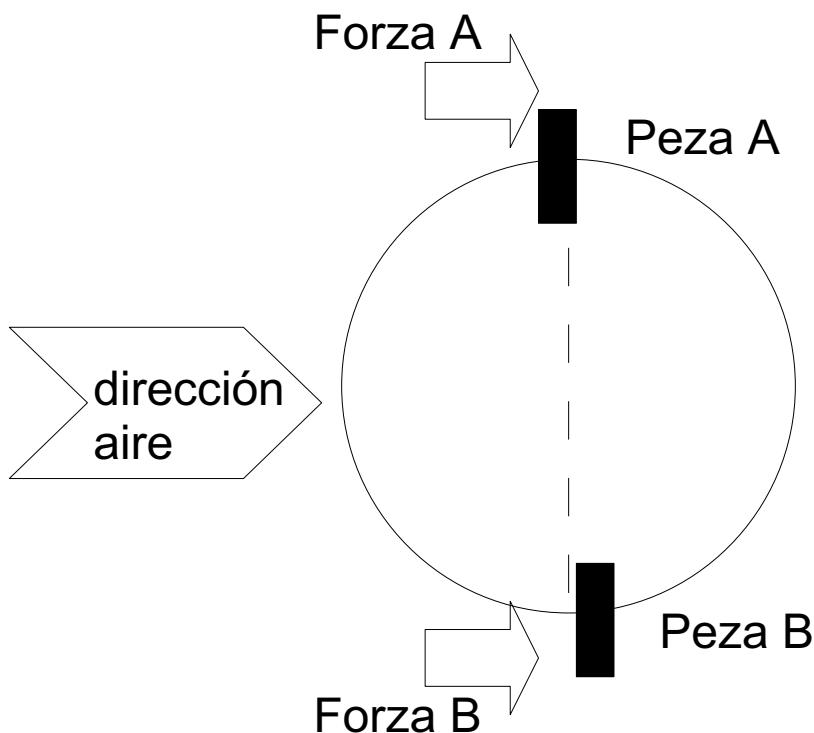
$$V_{\text{aire}} = k \cdot r \cdot \omega_{\text{anemómetro}}$$

con  $k=\text{constante}$ ,  $r=\text{radio}$

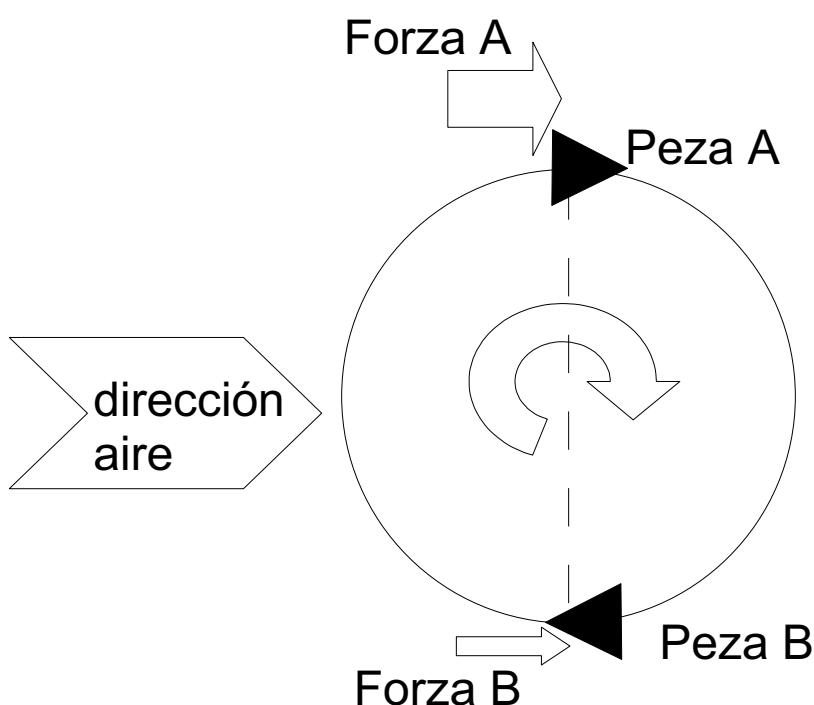
# CONSTRUCCIÓN DUN ANEMÓMETRO

## Teoría de funcionamento

CASO 1: pezas de igual resistencia ó aire, as forzas A e B son iguais e o anemómetro non se move



CASO 2: pezas de diferente resistencia ó aire, a forza A é superior á B e o anemómetro xira



# CONSTRUCCIÓN DUN ANEMÓMETRO

## Requisitos prácticos

- o requisito fundamental é que o rozamento no eixo de xiro sexa o mínimo posible, xa que é unha resistencia engadida que causa un erro na medida, sobre todo con pouco vento.
- Os elementos de resistencia A e B poden ter calquera forma sempre que se cumpla que a resistencia ó aire por un lado sexa menor que por outro. A forma más empregada nos anemómetros comerciais é a semiesférica, pero é moito más fácil facelos con forma de triángulo, cuña, etc.
- A masa do anemómetro non afecta á súa capacidade de medición, pero sí ó tempo que tarda o anemómetro en igualar á velocidade do vento, canto maior é a masa máis inercia ten e tardará máis tempo, por iso interesa facelo o más lixeiro posible.
- Se só situamos dous elementos resistentes o anemómetro podería atopar unha posición de equilibrio e deixar de xirar. O número mínimo debe ser tres, pero funciona mellor con catro ou incluso máis.
- Canto más grande é o diámetro do anemómetro o par inicial será maior e comenzará a xirar con menos velocidade do vento, pero tamén será máis vulnerable a roturas con ventos moi fortes.



Exemplos de xeometrías de superficies resistentes

# CONSTRUCCIÓN DUN ANEMÓMETRO

## Materiais empregados

- Para a construción deste anemómetro recurriremos á reutilización de materiais informáticos, en concreto:
- O motor dun disco duro vello, que servirá como base de xiro. Este tipo de motores poderían reutilizarse para moitas aplicacións, xa que son compoñentes de alta precisión e fiabilidade. No noso caso desmontaremos a estructura do motor e eliminamos todos os elementos eléctricos e magnéticos para reducir a resistencia ó xiro.
- Dous cd ou dvd xa gravados e inservibles. Un deles serve como base e o outro divídese en oito sectores para formar as pas do anemómetro.
- Como elemento de medición pódese emplegar un velocímetro de bicicleta, que xa ten todos os compoñentes necesarios (o imán que deberá ir fixado ó elemento xiratorio e o relé que irá na base de montaxe).



Aspecto do anemómetro xa montado co medidor

# CONSTRUCCIÓN DUN ANEMÓMETRO

## Procedemento de calibración

Probas iniciais:

- Para comprobar se o anemómetro arranca a baixa velocidad, pódese facer andando a paso rápido, o que corresponde a unha velocidad aproximada de 6km/h.
- Para comprobar se funciona correctamente a alta velocidad, facelo xirar moi rápido cun secador ou ventilador potente para comprobar a súa estabilidade e resistencia

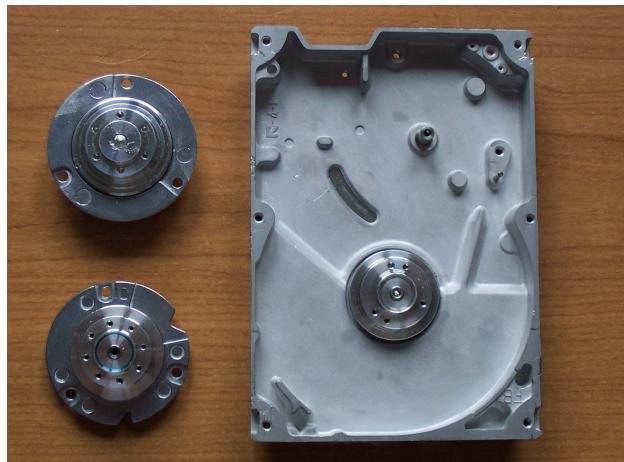
Probas de calibración:

- Faise conectando o anemómetro ó un velocímetro de bicicleta, circulando en coche nun día sen vento e nunha estrada sen tráfico para poder manter a velocidad constante.
- Hai que facer varias medidas a diferentes velocidades e verificar a proporcionalidade, calculando tamén o factor de calibración que relacione o número de revolucións por segundo ou minuto coa velocidad do vento. Tamén se pode aproveitar para facer unha proba a alta velocidad (ollo, o límite legal é de 120km/h).

Nota: manter o anemómetro o máis apartado da carrocería que sexa posible para evitar as turbulencias.

# CONSTRUCCIÓN DUN ANEMÓMETRO

## Proceso de montaxe



disco duro unha vez aberta a carcasa e eliminados os compoñentes electrónicos



extracción do motor do seu aloxamento

# CONSTRUCCIÓN DUN ANEMÓMETRO

## Proceso de montaxe



aspecto do motor cos bobinados e imán permanente



extracción dos bobinados e imán permanente



motor sen imán

# CONSTRUCCIÓN DUN ANEMÓMETRO

## Proceso de montaxe



o primeiro cd serverá como base para a montaxe das pas e irá fixado con parafusos ó motor do disco duro

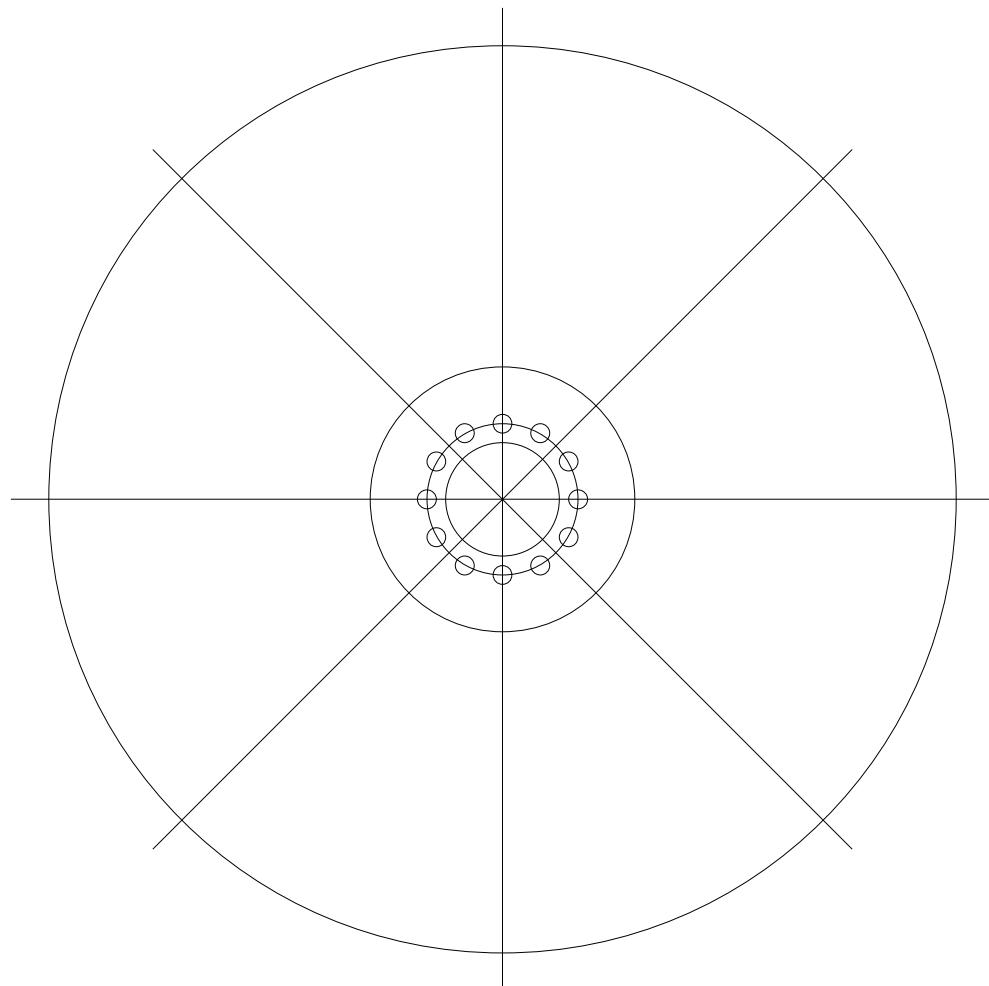
o segundo cd divídese en oito sectores circulares iguais, unha vez cortados únense de dous en dous formando ángulos de 45



os pares de sectores unidos móntanse na base formando unha cruz como na figura

# CONSTRUCCIÓN DUN ANEMÓMETRO

## Proceso de montaxe



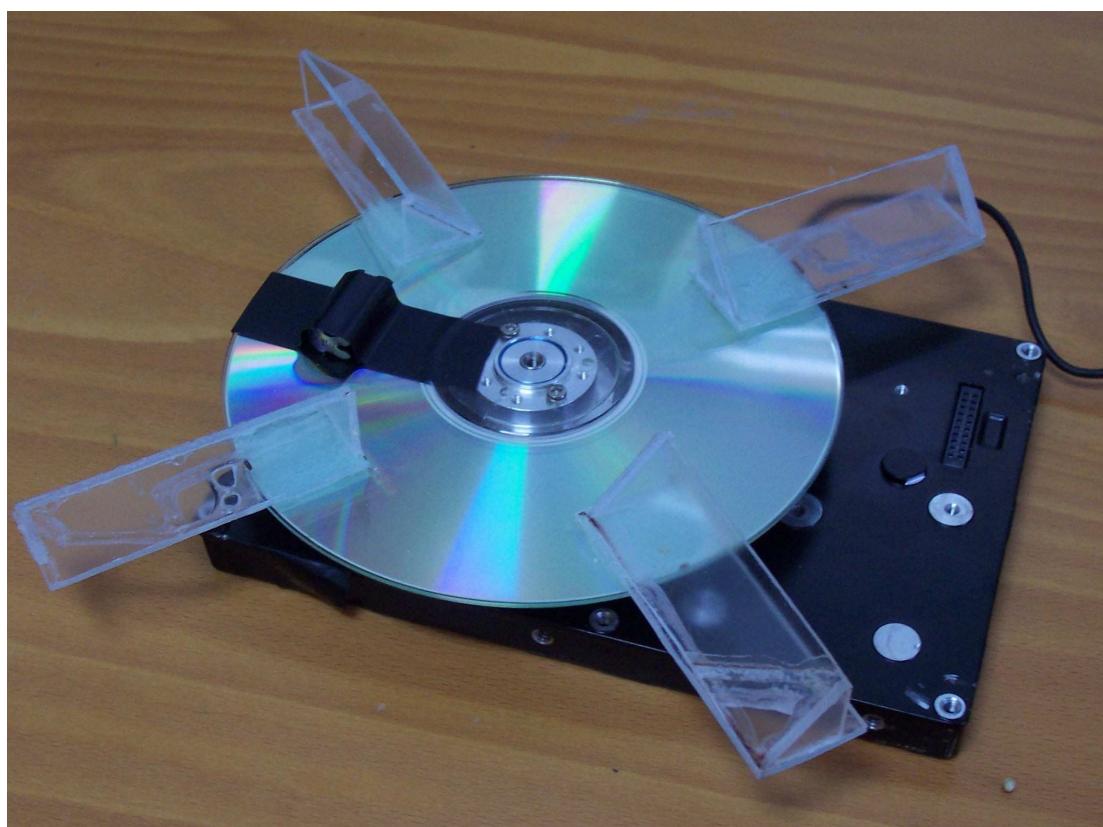
Plantilla para a división en sectores do cd e taladros centrais de fixación ó motor

# CONSTRUCCIÓN DUN ANEMÓMETRO

## Proceso de montaxe



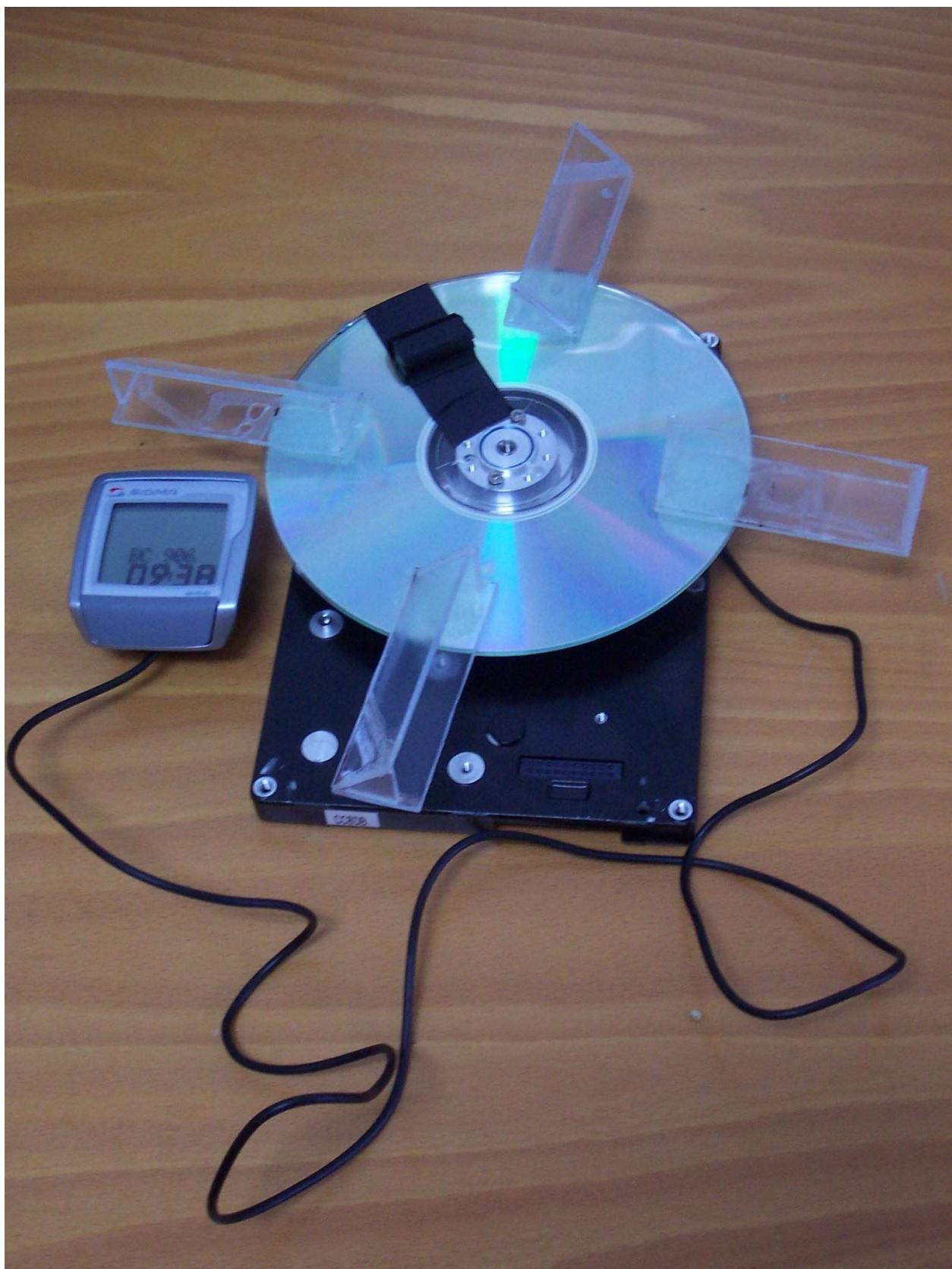
aspecto do conxunto ensamblado fixado na base



outro conxunto unha vez montado o imán e relé

# CONSTRUCCIÓN DUN ANEMÓMETRO

## Proceso de montaxe



prototipo ensamblado co medidor

# CONSTRUCCIÓN DUN ANEMÓMETRO

## Exemplo de equipo comercial

Este é un exemplo de anemómetro e catavento comercial, en concreto o modelo 7911 de Davis (fabricante de estacións meteorolóxicas). O seu custo é aproximadamente de 200 euros, e é dos modelos más económicos (outros similares chegan a 600 euros). O sistema de medida é idéntico ó explicado (relé reed e imán).

