

---

# IDENTIFICACIÓN Y OBSERVACIÓN DE NUBES PARA TRADUCTORES E INTÉRPRETES DE LA OMM

Curso on-line.  
7 noviembre-16 diciembre 2022  
Coordinador y tutor:  
Rubén del Campo Hernández. [rcampoh@aemet.es](mailto:rcampoh@aemet.es)

---

# Contenido del curso

**El curso se compone de quince temas divididos en cuatro bloques:**

- **Bloque 1: Introducción y criterios de clasificación**
  - Tema 1: Introducción histórica a la clasificación de las nubes (Luke Howard, primeros atlas, etc)
  - Tema 2: Introducción a los criterios de clasificación de nubes y resumen de la clasificación
  - Tema 3: Conceptos útiles (altura y altitud, extensión vertical, etc)
- **Bloque 2: Clasificación y nomenclatura general de las nubes**
  - Tema 4: Géneros
  - Tema 5: Especies
  - Tema 6: Variedades
  - Tema 7: Rasgos suplementarios y nubes accesorias. Nubes madre
- **Bloque 3: Clasificación y nomenclatura de tipos particulares de nubes**
  - Tema 8: Nubes particulares y especiales
  - Tema 9: Influencia orográfica en las nubes
  - Tema 10: Nubosidad asociada a convección (tormentas)
- **Bloque 4: Observación de las nubes y meteoros**
  - Tema 11: Identificación de los géneros
  - Tema 12: Altura y altitud
  - *Tema 13: Dirección y velocidad del viento*
  - Tema 14: Espesor óptico
  - Tema 15: Tipos de meteoros

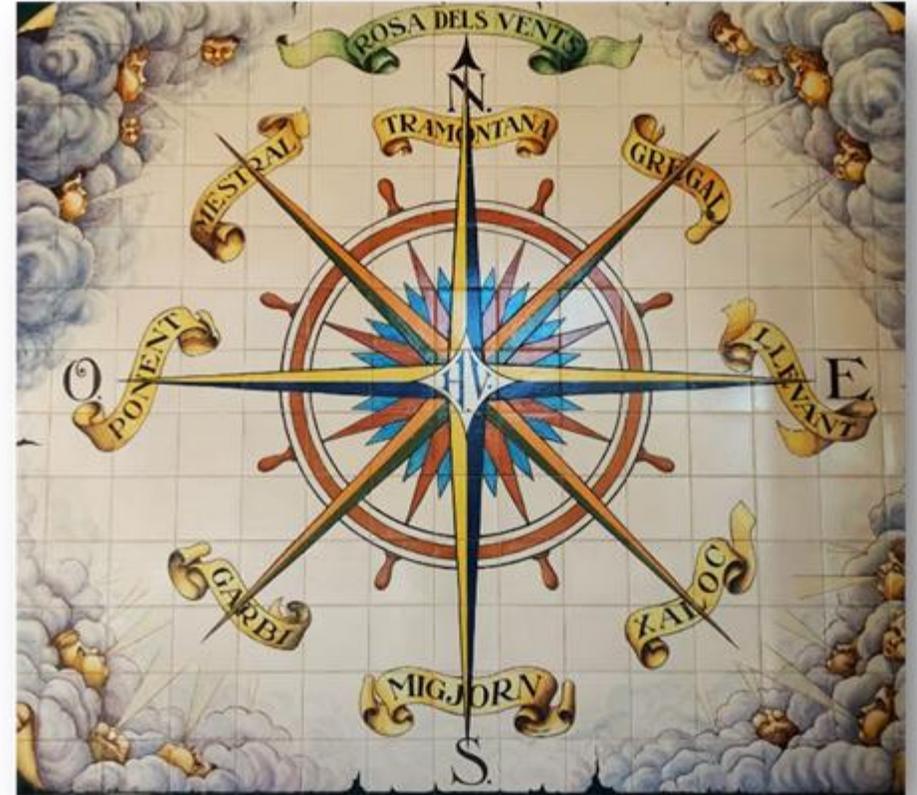
## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

### Tema 13: Dirección y velocidad del viento

El viento es el movimiento del aire respecto a la superficie terrestre. Dicho movimiento se produce cuando parte de la energía procedente del sol en forma de radiación se convierte en energía cinética de los gases atmosféricos. Dicho de otra forma, los cambios de temperatura y de presión que se producen en distintas partes del planeta tienden a equilibrarse con movimientos de aire, que dan lugar al viento.

Aunque el viento es una magnitud tridimensional vectorial, cuando hablamos de viento en meteorología nos referimos casi siempre a la componente horizontal. Se convierte por lo tanto en una magnitud bidimensional definida por dos valores:

- Velocidad: módulo del vector viento.
- Dirección: solo consideraremos la componente horizontal, y es muy importante tener en cuenta que la dirección del viento es la de su procedencia.



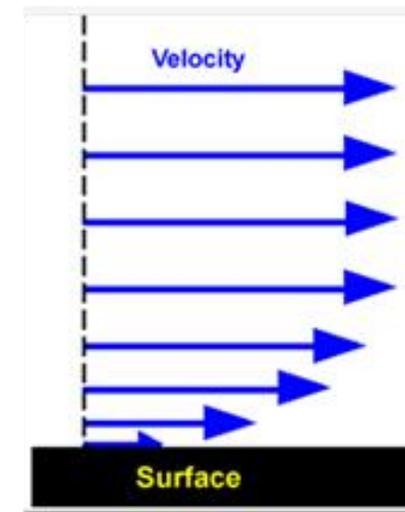
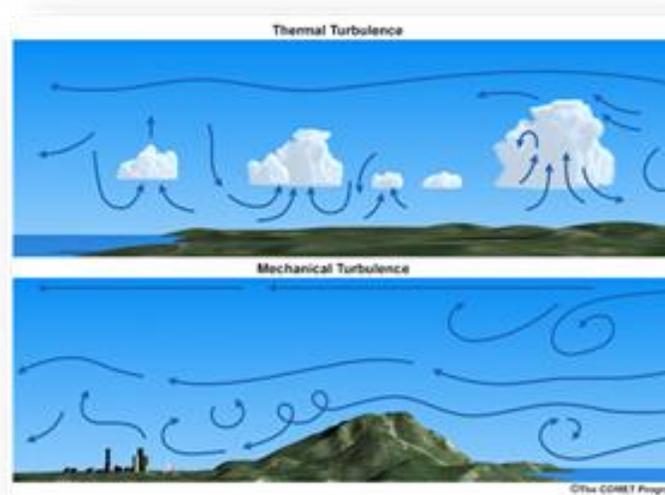
Rosa de los vientos clásica, que muestra las direcciones más habituales del viento en el área mediterránea española. La dirección del viento es siempre la de su procedencia.

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

### Tema 13: Dirección y velocidad del viento

Hay que tener en cuenta que el flujo de viento no suele ser regular o uniforme, sino que fluctúa, ya que es perturbado por numerosos factores, tales como la rugosidad del suelo, presencia de obstáculos, fuentes de calor, etc. Como ya vimos en el capítulo dedicado a la nubosidad asociada a la convección, cuando existe un calentamiento de una determinada zona mayor al de áreas circundantes, tiene lugar la convección, que da lugar al desarrollo de nubes de evolución.

Cerca de la superficie, por lo general, se forman turbulencias, que suelen decrecer con la altura. La velocidad del viento suele aumentar con la altura, ya que no está sujeto al rozamiento de la superficie. En el seno de las ondas de montaña, generadas por la interacción entre el flujo de viento y el relieve, también pueden formarse nubes. Sucede en las crestas de las ondas cuando existe humedad suficiente: entonces, el vapor de agua se condensa y se forman nubes de aspecto lenticular.



En niveles bajos de la troposfera suele predominar la turbulencia por presencia de numerosos obstáculos, aunque también existe la turbulencia térmica, merced a la cual tienen lugar los fenómenos convectivos, en cuyo seno se forman nubes de evolución que pueden dar lugar a tormentas. En el gráfico de la derecha observamos que la velocidad del viento aumenta con la altitud.

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

### Tema 13: Dirección y velocidad del viento

Al observar el cielo se debe registrar la dirección y, siempre que sea posible, la velocidad del movimiento de las nubes o de sus elementos macroscópicos. En la mayoría de los casos, la observación de la dirección y la velocidad de la nube permite realizar una buena estimación de la dirección y velocidad del viento a nivel de la nube.

Sin embargo, cabe destacar que el movimiento de una nube en su conjunto puede ser muy distinto del de sus elementos macroscópicos, en particular en el caso de las nubes orográficas. Así sucede con las nubes lenticulares asociadas a ondas de montaña: el conjunto de la nube parece permanecer estático, pero las corrientes de aire en su seno pueden ser muy intensas.

En este [vídeo time-lapse](#) se puede observar muy bien cómo circula el viento a través de nubes orográficas mientras estas parecen permanecer estáticas.



Imagen de nubes lenticulares que permanecieron durante mucho tiempo a sotavento de un sistema montañoso. Aunque aparentemente estaban estáticas, en su seno había intensas corrientes de aire, tal y como se manifiesta por sus bordes desgarrados (La entrada y salida del viento a través de las nubes está señalado con flechas verdes).

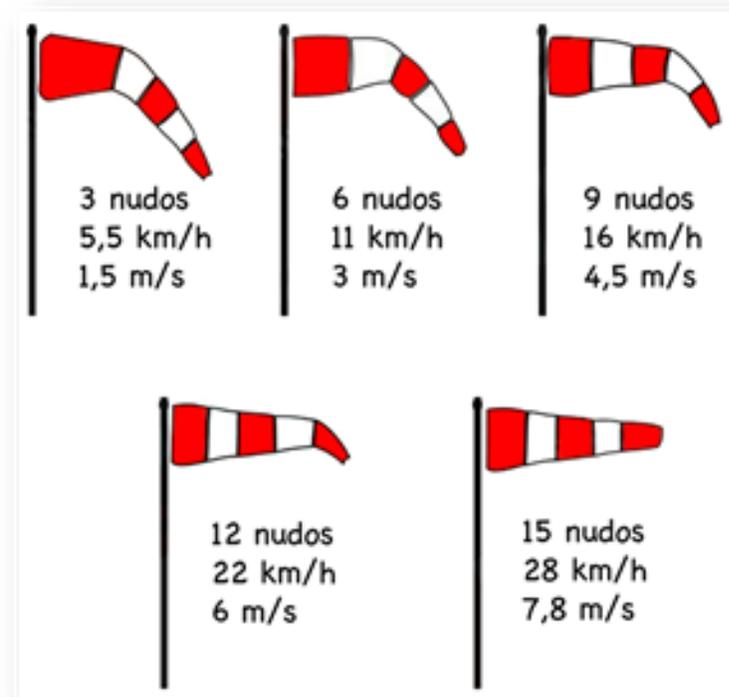
## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

### Tema 13: Dirección y velocidad del viento

Aunque conozcamos la dirección desde la que se mueven las nubes, no podemos utilizar esta observación para determinar la dirección del viento en superficie. Esto es así porque el viento puede cambiar, tanto en intensidad como en dirección, conforme ascendemos en la atmósfera. Cuando esto sucede, decimos que existe cizalladura vertical. Este término procede del inglés «wind shear», y en español (especialmente en América latina) se le conoce en ocasiones como cortante del viento.

Si la variación en la velocidad y dirección del viento se produce a un mismo nivel atmosférico o cerca de la superficie, pero conforme nos desplazamos horizontalmente, hablamos entonces de cizalladura horizontal de viento.

Como no se puede determinar la velocidad y dirección del viento en superficie basándonos en la observación de las nubes (ni tampoco, evidentemente, al contrario), tenemos que utilizar anemómetros y veletas para este cometido; o, en caso de no disponer de ellos, podemos usar una manga de viento, que nos permite determinar ambas cosas simultáneamente.



Las mangas de viento, de uso común en los aeropuertos, permiten conocer la dirección del viento; pero también su intensidad, a partir de la elevación que experimentan las distintas partes de la manga.

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

# Tema 13: Dirección y velocidad del viento

Si no se dispone de instrumentos para conocer la intensidad y la dirección del viento ni tampoco de mangas de viento, se puede realizar una observación de los efectos que produce en distintos objetos, estructuras o seres vivos. Por ejemplo, se puede determinar la dirección a partir de penachos de humo procedentes de chimeneas, banderas ondeando, etc. Además, existe una escala muy conocida, denominada escala de Beaufort, que permite estimar la velocidad del viento a partir de los efectos que produce. La escala de Beaufort está adaptada a los efectos del viento en el oleaje, y también lo está para los efectos en tierra firme.

Escala de viento Beaufort

Cifra	Nombre	Velocidad en			Efectos del viento en alta mar
		nudos	metros/seg.	>km/h	
0	calma	1	0 - 0,2	1	Mar como un espejo
1	ventolina	1 - 3	0,3 - 1,5	1 - 5	Rizos como escamas de pescado pero sin espuma.
2	flojito	4 - 6	1,8 - 3,3	6 - 11	Pequeñas olas, crestas de apariencia vítrea, sin romperse
3	flojo	7 - 10	3,4 - 5,4	12 - 19	Pequeñas olas, crestas rompientes, espuma de aspecto vítreo aislados vellones de espuma
4	bonancible-moderado	11 - 16	5,5 - 7,9	20 - 28	Pequeñas olas creciendo, cabrilleo numeroso y frecuente de las olas
5	fresquito	17 - 21	8,0 - 10,7	29 - 38	Olas medianas alargadas, cabrilleo (con salpicaduras)
6	fresco	22 - 27	10,8 - 13,8	39 - 49	Se forman olas grandes, crestas de espuma blanca (salpicaduras frecuentes)
7	frescachón	28 - 33	13,9 - 17,1	60 - 81	El mar crece; la espuma blanca que proviene de las olas es arrastrada por el viento
8	temporal	34 - 40	17,2 - 20,7	62 - 74	Olas de altura media y mas alargadas, del borde superior de sus crestas comienzan a destacarse torbellinos de salpicaduras
9	temporal fuerte	41 - 47	20,8 - 24,4	75 - 88	Grandes olas, espesas estelas de espuma a lo largo del viento, las crestas de las olas se rompen en rollos, las salpicaduras pueden reducir la visibilidad
10	temporal duro	48 - 55	24,5 - 28,4	89 - 102	Olas muy grandes con largas crestas en penachos, la espuma se aglomera en grandes bancos y es llevada por el viento en espesas estelas blancas en conjunto la superficie esta blanca, la visibilidad esta reducida
11	temporal muy duro	56 - 63	28,5 - 32,6	103 - 117	Olas de altura excepcional, (pueden perderse de vista tras ellas barcos de tonelaje pequeño y medio), mar cubierta de espuma, la visibilidad esta reducida
12	temporal huracanado	más de 64	más de 32,7	más de 118	Aire lleno de espuma, salpicaduras, mar cubierto de espuma visibilidad muy reducida

Escala de viento de Beaufort adaptada al oleaje.

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

# Tema 13: Dirección y velocidad del viento

Si no se dispone de instrumentos para conocer la intensidad y la dirección del viento ni tampoco de mangas de viento, se puede realizar una observación de los efectos que produce en distintos objetos, estructuras o seres vivos. Por ejemplo, se puede determinar la dirección a partir de penachos de humo procedentes de chimeneas, banderas ondeando, etc. Además, existe una escala muy conocida, denominada escala de Beaufort, que permite estimar la velocidad del viento a partir de los efectos que produce. La escala de Beaufort está adaptada a los efectos del viento en el oleaje, y también lo está para los efectos en tierra firme.

Fuerza Beaufort	Nombre	Equivalencia de la velocidad a una altura tipo de 10 metros sobre terreno llano			Características para la estimación de la velocidad en tierra
		M/S	KT	KM/H	
0	<i>Calma</i>	0-0.2	<1	<1	El humo se eleva verticalmente
1	<i>Ventolina</i>	0.3– 1.5	1-3	1 - 5	La dirección del viento se revela por el movimiento del humo, pero no por las veletas
2	<i>Brisa (muy débil)</i>	1.6– 3.3	4-6	6-11	El viento se percibe en el rostro; las hojas se agitan; la veleta se mueve
3	<i>Brisa (débil)</i>	3.4– 5.4	7-10	12–19	Hojas y ramitas agitadas constantemente; el viento despliega las banderolas
4	<i>Sereno (Brisa moderada)</i>	5.5– 7.9	11-16	20-28	El viento levanta polvo y hojitas de papel; ramitas agitadas
5	<i>Algo fresco (Brisa fresca)</i>	8.0 – 10.7	17-21	29-38	Los arbustos con hoja se balancean; se forman olitas con cresta en las aguas interiores
6	<i>Fresco (Brisa fuerte)</i>	10.8 – 13.8	22-27	39-49	Las grandes ramas se agitan; el uso del paraguas se dificulta
7	<i>Muy fresco (Viento fuerte)</i>	13.9 – 17.1	28-33	50-61	Los árboles enteros se agitan; la marcha en contra del viento es penosa
8	<i>Temporal</i>	17.2 – 20.7	34-40	62-74	El viento rompe las ramas; es imposible la marcha contra el viento
9	<i>Temporal fuerte</i>	20.8 – 24.4	41-47	75-88	El viento ocasiona ligeros daños en las viviendas, caen chimeneas y vuelan tejas.
10	<i>Temporal violento</i>	24.5 – 28.4	48-55	89 - 102	Raro en los continentes; árboles arrancados; importantes daños en las viviendas
11	<i>Temporal muy violento</i>	28.5 – 32.6	56-63	103 - 117	Observado muy raramente; acompañado de extensos destrozos
12	<i>Huracán</i>	32.7 ó más	>64	118 ó más	Estragos graves y extensos

Escala de viento de Beaufort adaptada a los efectos en tierra firme.

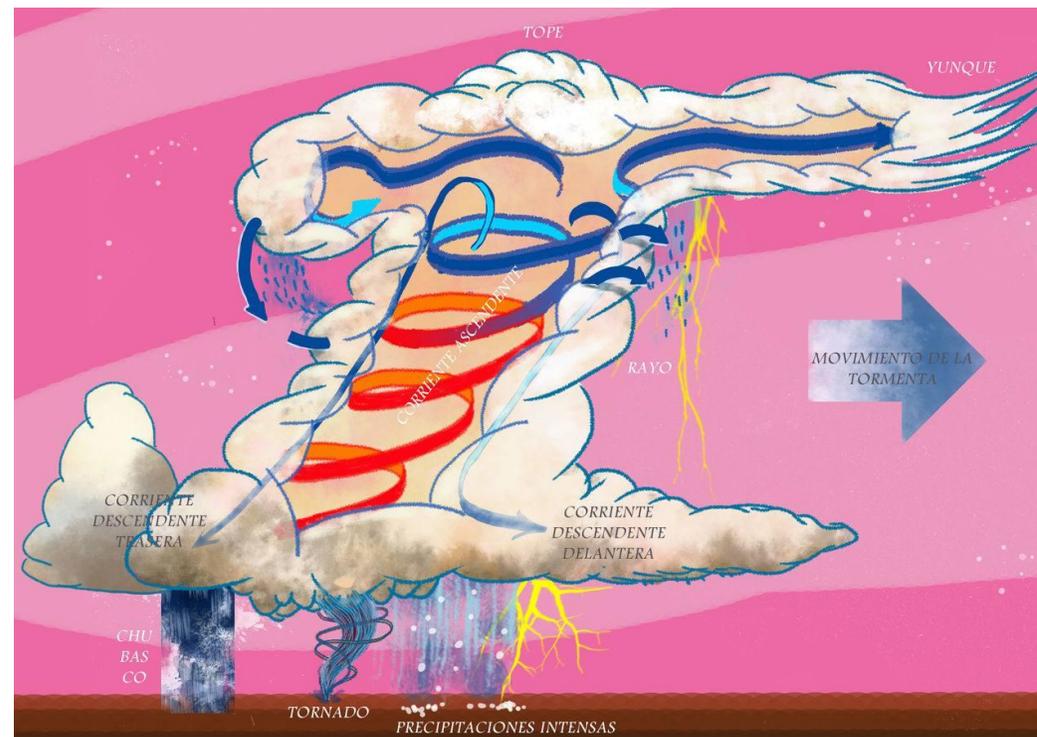
## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

### Tema 13: Dirección y velocidad del viento

El viento solo se considera en meteorología habitualmente en su componente horizontal, pero eso no significa que su componente vertical sea despreciable. Las brisas de ladera, que remontan durante el día desde los valles hacia las cumbres, tienen una marcada componente vertical que en muchas ocasiones da lugar a nubes orográficas. Además, las corrientes convectivas que generan nubes de tormenta son, esencialmente, corrientes verticales.

También cobran especial relevancia las corrientes ascendentes y descendentes que se generan en las supercélulas. Vimos que la corriente ascendente presentaba rotación y se denominaba mesociclón; y que había una corriente en la parte delantera de la supercélula asociada a la precipitación y una corriente descendente trasera.

En una nube Cumulonimbus, cuanto más intensas sean sus corrientes ascendentes, mayor será el tamaño que podrán adquirir las piedras de granizo, ya que conforme aumentan de grosor al interceptar cristallitos de hielo y gotitas de agua, más claro es el efecto de la gravedad, y solo si las corrientes de aire ascendente son muy vigorosas podrán contrarrestarlo.



Dibujo esquemático de una supercélula donde se señalan las corrientes ascendentes y descendentes. En ellas predomina, por tanto, la componente vertical del viento.  
Autor y fuente: Julio Aristizábal, *Meteoglosario Visual* de AEMET

# Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

## Tema 13: Dirección y velocidad del viento

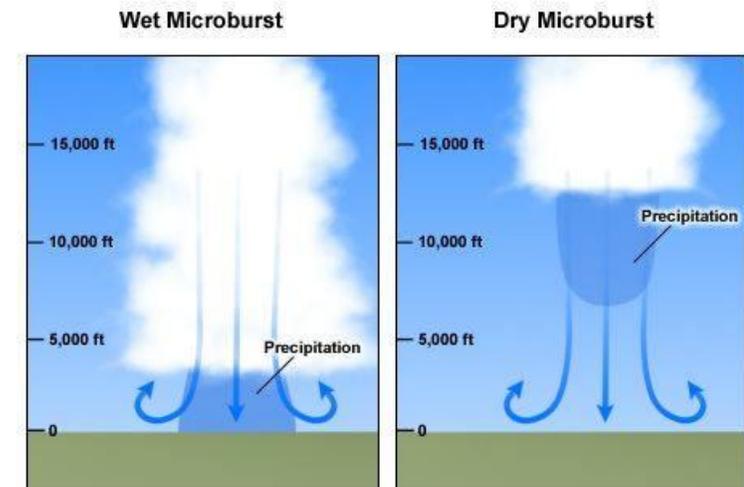
En ocasiones, en el seno de los Cumulonimbos se originan violentas corrientes descendentes capaces de alcanzar la superficie, con gran capacidad destructiva. Estas corrientes se denominan reventones («downbursts» en inglés). Por lo general, tienen una dimensión horizontal inferior a diez kilómetros, y su tiempo de vida puede ir de cinco a treinta minutos.

Para distinguir los daños producidos por un reventón de los ocasionados por un tornado, -otro fenómeno que relaciona nubes y viento, y que consiste en una columna de aire que gira violentamente, que cuelga de una nube cumuliforme y que alcanza el suelo- hay que observar el patrón del rastro de los daños, que en el caso de un reventón suele presentar una disposición lineal, o radial respecto a un centro, mientras que los daños por tornado generalmente se presentan en un corredor que deja el tornado en su trayectoria, con objetos abatidos a ambos lados, formando ángulos entre sí, a causa de la curvatura del flujo.

Los reventones pueden ser húmedos, si las intensas corrientes descendentes de viento están acompañadas de precipitación; también pueden ser secos, cuando esta precipitación se evapora antes de llegar al suelo o llega, pero en muy poca cantidad. Esto último suele suceder cuando hay escasa humedad en niveles troposféricos por debajo de la base de la nube de tormenta.



En el recuadro rojo, imagen de un reventón acompañado de una densa columna de precipitación. Se trata, por lo tanto, de un reventón húmedo.  
Fuente: *Meteoglosario Visual de AEMET*



©The COMET Program

Dibujo esquemático de un reventón húmedo (izquierda) y un reventón seco (derecha).  
Fuente: *Meteoglosario Visual de AEMET*