

¿PODEMOS PARAR EL VIENTO?

José Luis Santiago del Río

Esta provocativa y a su vez inocente pregunta entraña más complicación de la que se pueda pensar a primera vista. Si consideramos detenidamente el viento podemos observar cómo está profundamente ligado a muchas actividades de las que realizamos. Recordamos el sonido de las hojas de los árboles movido por el viento, la brisa marina cuando estamos en zonas costeras, las corrientes de aire que se producen en algunas bocas de metro, el movimiento de los toldos en la terraza de una cafetería cuando se levanta algo de aire, y ya no digamos la importancia que tiene si se es aficionado a actividades como el surf o la vela. También se nos podría ocurrir pensar en fenómenos devastadores como los tornados o huracanes, aunque estas situaciones extremas no van a ser motivo de discusión en este artículo. Al llegar a este punto el lector se interrogará sobre el sentido que tiene la pregunta realizada y los derroteros por los que seguirá el artículo. Tan sólo le pido un poco de paciencia, aunque si no tiene demasiada puede pasar por alto el próximo párrafo donde se describirán las características del aire y su movimiento; pero sepa que le ofrecerá información a la hora de tomar sus propias conclusiones al final del presente trabajo.

El aire es un fluido que puede ser caracterizado por propiedades físicas y químicas como la densidad, viscosidad, composición, etcétera, aunque para no aburrir en exceso no vamos a entrar en muchos detalles y vamos a fijarnos en sus propiedades dinámicas, debidas a su movimiento. Cuando una parcela de aire se desplaza dentro de la atmósfera la velocidad instantánea en su movimiento tiene una componente media y otra componente turbulenta. En otras palabras, el viento se comporta como un fluido turbulento. Los fluidos pueden ser divididos en dos clases dependiendo del número de Reynolds (magnitud que relaciona las fuerzas asociadas a movimientos convectivos con las fuerzas viscosas): fluidos laminares y turbulentos. En los laminares se podría decir que el fluido se mueve «ordenadamente» deslizándose las capas adyacentes de fluido de una manera suave, cada capa se desplaza con su propia velocidad y no interacciona con las otras. Sin embargo, los fluidos turbulentos tienen una naturaleza caótica. Una serie de complicados sucesos tienen lugar produciendo que la velocidad, y también el resto de propiedades, varíen de manera aleatoria. Estos efectos pueden ser representados por los típicos movimientos en forma de remolinos. Luego de aquí la dificultad para predecir el comportamiento del viento en casos complejos.

Una vez hecho este inciso volvamos a la pregunta inicial: ¿podemos parar el viento? El lector se sentirá todavía perdido, ya que la pregunta por sí sola aún no tiene sentido, así que vamos a continuar dándole un contexto a la misma. Existen situaciones en las que se hace necesario controlar la velocidad del viento. Por ejemplo supongamos la construcción de un complejo de edificios o de una estación de metro. Si se realizan sin tener en cuenta las posibles circulaciones de aire que se puedan producir a su alrededor, puede darse el caso de que, en determinadas zonas, se originen corrientes intensas de aire debido a la propia aerodinámica de la construcción, afectando al peatón que circula por allí. Luego, en este caso, no parar el viento, pero sí controlarlo, dirigirlo de manera adecuada beneficia al confort de los peatones, tema que ha sido y aún sigue investigándose.

Centrémonos en una situación en la que quisiéramos «parar» el viento, al menos en una zona determinada. Propongamos un problema.

Imaginemos un puerto donde llegan numerosos barcos llenos de mercancías como puede ser, por ejemplo, carbón. Estos barcos serían descargados dentro del puerto y la mercancía almacenada en este entorno. Normalmente dicho almacenamiento se realiza al aire libre, el carbón es almacenado en apilamientos sobre el suelo (parvas) que se encuentran expuestos a las inclemencias meteorológicas. En esta situación ¿qué es lo que sucede? El viento incide sobre las parvas de manera que las erosiona generando una emisión de polvo que, cuando la velocidad del viento es grande, no es nada despreciable. Estas emisiones se pueden convertir en un problema medioambiental y por lo tanto deben ser reducidas tanto como sea posible. En este momento la cuestión expuesta en el título aplicada a este problema se la trasladaría al lector: ¿podemos parar el viento para evitar las emisiones? o al menos ¿cómo cambiar sus características para reducirlas? Antes de seguir leyendo le propondría al lector que reflexionara un poco e intentara averiguar la respuesta. La solución, a continuación.

Claro que una opción válida es evitar los apilamientos al aire libre y construir una especie de edificio de almacenamiento, pero esto no es viable, ya que las descargas de material se suelen realizar por medio de maquinas con grandes palas que depositan el material en el suelo y esto no se podría hacer en un edificio. Una de las soluciones a la que supongo que habrán llegado bastantes lectores será la colocación de una valla o barrera delante de la parva de manera que evite la llegada del viento y reduzca así las emisiones. Y si es así no van muy desencaminados. Pero, ¿cómo sería esta barrera? Supongo que se piensa en una barrera sólida que «aguante» bien al viento. Pero, en este caso, la intuición nos juega una mala pasada. La barrera sólida genera mucha turbulencia tras de sí, por lo que en realidad sólo protege de manera efectiva en una pequeña zona detrás de ella. Al chocar el viento en ella se produce una brusca variación en la velocidad del viento, generando un vórtice o remolino tras de sí y siendo éste el que arrastra el polvo de las parvas. Luego lo que se hace en este tipo de situaciones es colocar barreras porosas, es decir, barreras con partes que dejen pasar el aire. Aunque parezca un tema bastante simple, la literatura científica es rica en este tipo de estudios. Estas investigaciones van desde experimentos en túneles de viento hasta mediciones en campo donde se coloca la barrera y distintos sistemas de muestreo, pasando por las simulaciones numéricas. Diversos trabajos han mostrado cómo una porosidad (entendida la porosidad como la relación entre el área de los huecos frente la total) óptima para la barrera un valor entre 30 y 40%. Con esta porosidad lo que ocurre es que parte del viento pasa a través de la barrera, quedando reducida su velocidad, no generando una alta turbulencia y creando de esta manera una zona de protección mucho mayor que en el caso de una barrera sólida. Además se estima que para porosidades mayores de un 30% no se genera ninguna burbuja de recirculación detrás de la barrera. En caso de tener una valla con mayor porosidad lo que sucedería es que no reduciríamos tanto la velocidad de viento y por tanto la zona de protección sería menor. Este tipo de barreras cortavientos es también muy utilizado para fines agrícolas, ya que con ellas se protegen los cultivos de los efectos del viento sobre las cosechas. Otro dato interesante sobre los tipos de barreras empleadas es el hecho que, en ocasiones, en lugar de colocar vallas hechas por el hombre se utilizan árboles, ya que una secuencia de ellos forman una valla porosa que deja pasar el viento entre sus ramas y cuya porosidad depende de la densidad de ramas y tipo de hojas, proporcionando una mejor visión y un paisaje más ecológico. Como conclusión final podemos destacar cómo un problema aparentemente simple debe ser estudiado en detalle y no dejarnos llevar por la intuición. Además hemos observado que para este caso no podemos «parar» viento, pero modificando sus características podemos crear zonas de protección de amplia extensión tras la valla.