

PÁGINA DE DIVULGACIÓN

SONDEOS CON GLOBO DESCENDENTE

Por RAMON NUEZ CASANOVA, Meteorólogo.

Todos sabemos las dificultades con que actualmente tropieza la Meteorología para el desarrollo de su labor, a causa principalmente de la falta de colaboración internacional impuesta por la guerra, que hace se carezca absolutamente de datos de muchas regiones, algunas de capital importancia para estos fines. Pero también en tiempos normales se ha carecido generalmente de datos de ciertas regiones en las que no era factible hacer observación alguna, como son las grandes extensiones de mar poco frecuentadas por la navegación y las zonas montañosas o desérticas alejadas de centros meteorológicos y campos de aterrizaje, de las que a veces sería muy conveniente poder obtener datos meteorológicos, aunque sólo fuese de la dirección y velocidad del viento hasta ciertas alturas por medio de sondeos con globo piloto.

Sabemos, por otra parte, que el Atlántico es el lugar por donde vienen la mayor parte de las perturbaciones atmosféricas que llegan a Europa, y se comprende el gran interés que tendría para la predicción del tiempo en Europa occidental disponer de un gran número de observaciones y sondeos de esta región tan importante.

Actualmente, los ingleses, ampliando un servicio implantado ya en épocas anteriores, lanzan diariamente sobre el Atlántico norte aviones de observación, formando las llamadas patrullas meteorológicas, que exploran la atmósfera a diferentes alturas y les suministran los datos que tan necesarios les son para sus operaciones aéreas.

Sería una operación bastante difícil para un hidroavión posarse en el mar y efectuar un sondeo con globo piloto, a causa de la inestabilidad de la base de sustentación del sistema óptico principalmente, habiendo también grandes dificultades para el empleo del globo sonda.

Esto induce a pensar en la posibilidad de efectuar un sondeo en sentido inverso, desde arriba; es decir, empleando, en lugar de un globo ordinario de hidrógeno, un globo descendente.

No se nos ocultan las dificultades que habría que vencer para ello; en primer lugar, la movilidad del punto desde el que se realiza la observación, que resultará falseada por el continuo desplazamiento de éste; ya sabemos que en algunos barcos en ruta se

hacen sondeos; pero al interpretar el gráfico, hay que tener en cuenta el movimiento del barco, y éste se desplaza con una velocidad moderada: unos 20 nudos; en el avión sería difícil hacer esta corrección dada su gran velocidad: unos 70 kms/h. de velocidad mínima de sustentación, variable para cada tipo de avión, rebasada la cual éste entra en pérdida.

Podría, sin embargo, intentarse la observación utilizando un avión de poca velocidad mínima y marchando contra el viento para disminuir esta velocidad todo lo posible y en vuelo horizontal. Sería preferible, desde luego, utilizar un autogiro, con el que la velocidad podría reducirse a un mínimo y además aumentaría la estabilidad. El teodolito podría ir dispuesto sobre una ventana o claraboya en la parte inferior del fuselaje y montado de manera que pudieran dirigirse sus visuales hacia tierra. La orientación se haría por medio de la brújula magnética y el indicador giroscópico de dirección.

Consideremos ahora el globo u objeto utilizado para la observación. Éste habrá de ser un cuerpo de tamaño aproximadamente igual al del globo usado en el sondeo ordinario y de un peso tal que su velocidad de caída no pase de ciertos límites.

La solución ideal sería poder construir una esfera de un volumen y peso calculados por la fórmula de Stokes, para obtener una velocidad de caída conveniente, en régimen constante. Pero esta fórmula no es aplicable en el aire más que para velocidades muy pequeñas y esferas del orden de la centésima de milímetro; por tanto, no es posible conseguir una velocidad constante, y la esfera caería con movimiento uniformemente acelerado, por pequeña que fuese su densidad. Únicamente podría disminuirse esta densidad, hasta hacerla ligeramente superior a la del aire, construyéndola de material muy ligero y hueca, o sustituyéndola por un globo de hidrógeno, con el contrapeso necesario para darle una fuerza ascensional negativa muy pequeña, con lo que se conseguiría disminuir la velocidad de caída, que, a pesar de ello, sería excesiva al final del trayecto, lo que, aparte de dificultar la observación, produciría efectos de inercia en los cambios de velocidad y dirección, falseando completamente los resultados.

Es preciso conseguir una velocidad de caída sensiblemente constante y que no pase de ciertos límites, y para ello no hay otra solución que emplear un paracaídas. En éste, las fuerzas debidas a la resistencia del aire se ejercen más eficazmente sobre cada elemento de superficie, que en el caso de una superficie convexa, pues se aprovechan todas las componentes tangenciales. La resistencia del aire aumentará progresivamente, y la acumulación de éste producirá una sobrepresión que hay que regular dándole salida por una abertura en la parte superior, de diámetro conveniente. La expresión de las fuerzas que actúan sobre el paracaídas, si tomamos las alturas a lo largo de un eje z en sentido descendente, será:

$$m \frac{d^2 z}{dt^2} = mg - mk \left(\frac{dz}{dt} \right)^2$$

siendo m la masa total del paracaídas con el contrapeso, g la gravedad y k un coeficiente constante, característico del paracaídas. El último término es la resistencia del aire, proporcional al cuadrado de la velocidad; el empuje de Arquímedes no se tiene en cuenta, pues es insignificante, dado el poco volumen de aire desplazado.

Habrà que calcular el paracaídas dando valores

convenientes a las variables m y k , para que con unas dimensiones moderadas se obtenga una velocidad de caída de 3 a 4 m/s. Al soltarlo, se deberá tener en cuenta el tiempo que tarda en alcanzar la velocidad estacionaria, o emplear algún procedimiento para lanzarlo completamente desplegado.

Este procedimiento de sondeo nos proporcionará datos de velocidad y dirección del viento, únicamente a partir de la altura máxima de vuelo, hacia tierra; pero para las necesidades de la aviación es suficiente, y desde luego sería un medio rápido y cómodo de observación, que aunque no proporcioné datos tan completos como un sondeo con meteorógrafo, podrá aplicarse en mayor escala y muchas veces sus datos serán suficientes:

Es de suponer que al terminar la actual contienda y reanudarse la colaboración meteorológica internacional se implanten en gran escala los sondeos por avión en el Atlántico y otras regiones desatendidas hasta ahora, e incluso se asignen a cada nación zonas de exploración según su situación geográfica y sus medios, con el compromiso de efectuar sondeos, bien diariamente, bien periódicamente, o sólo en determinadas circunstancias atmosféricas, con objeto de lograr la máxima seguridad en los vuelos intercontinentales, que entonces es de esperar se desarrollen en gran escala.

