



Inicio
La Opinión
Dilemas
Panorama
Tecnopunta
Ecología
La entrevista
Concursos
Eventos
Efemérides
Fotorreportaje
MundoBit
Ciencia-ficción
Otras ediciones



Escríbenos



Encuesta



ENLACES

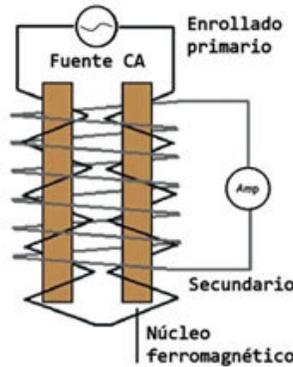
Gaceta Oficial

Ir

PANORAMA

Anomalías magnéticas

Por: A. González Arias
12 Julio, 2011



La distribución del campo magnético originado en los polos terrestres se puede alterar por diversas razones: por la actividad solar, por la presencia de grandes objetos construidos con materiales de alto contenido de hierro como aviones, barcos o submarinos, o a causa de la influencia de estructuras geológicas formadas por minerales que contienen sustancias ferromagnéticas como el hierro, níquel o cobalto (Fe, Ni, Co).

Es posible detectar tales anomalías mediante los Sensores de Anomalías Magnéticas (SAM), instrumentos mucho más sensibles que la brújula, diseñados especialmente para detectar las pequeñas alteraciones en la distribución del campo magnético terrestre.

El funcionamiento de un SAM es diferente al de los detectores de tuberías soterradas o a los usados en aeropuertos para descubrir armas u otros objetos de metal ocultos. Los SAM son sensibles sólo a las perturbaciones magnéticas causadas por la presencia de Fe, Ni, Co y sus aleaciones, o por óxidos u otros minerales que los contengan. De hecho, la primera aplicación práctica de un magnetómetro de este tipo fue la de localizar depósitos minerales con componentes magnéticos. El primer texto publicado sobre el tema, *Examen de yacimientos de hierro mediante medidas magnéticas*, data de 1879.

En la actualidad se siguen utilizando magnetómetros en las prospecciones geológicas; los más sensibles son capaces de detectar variaciones de 0.1 nanotesla, que representa sólo una diezmilésima parte de la intensidad promedio del campo magnético terrestre. Estos detectores son sensibles a cualquier acumulación de mineral ferroso con tal de que no se encuentre muy alejada de la superficie, pero también detectan cualquier otro objeto ferromagnético cercano.



A causa de la extrema sensibilidad, para no afectar las lecturas los operarios deben despojarse de todos los objetos magnéticos como cuchillos, hebillas, gafas de armadura metálica o llaveros. Es típico que los magnetómetros geológicos se coloquen en pértigas de 2 a 3 metros de longitud con el fin de atenuar cualquier influencia proveniente del operador (ver figura).

Otras posibles interferencias pueden ser causadas por construcciones cercanas, líneas de ferrocarril, autos y carretas, o vigas de acero soterradas como, por ejemplo, en los cimientos de una edificación. También pueden afectar las lecturas las líneas de transmisión eléctrica, los transformadores de la red comercial e incluso las variaciones propias del campo magnético terrestre, que siempre está sujeto a pequeñas fluctuaciones.

Cualquier variación brusca del campo magnético como, por ejemplo, la que tiene lugar en el motor de arranque durante el encendido de un vehículo, proporcionará una clara señal en el detector aunque se encuentre a gran distancia. Esta última particularidad se ha empleado en conflictos bélicos para detectar desde el aire garajes o cocheras militares camufladas.

Sin embargo, el método no es novedoso; ya durante la Segunda Guerra Mundial los diversos contendientes empleaban magnetómetros para detectar los submarinos enemigos. El instrumento era remolcado por un barco, o se colocaba en una aeronave; el método aéreo es el habitual en la actualidad.

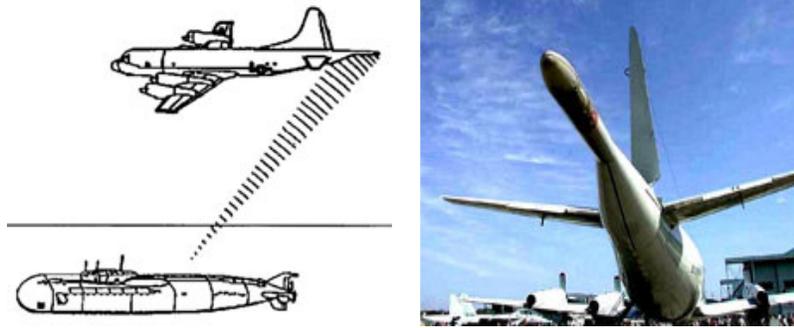
Para reducir la interferencia de los equipos eléctricos proveniente del propio avión, el SAM se coloca en una proyección externa o botalón, como el que se muestra en un avión P-3C de la Lockheed; en los helicópteros el magnetómetro se cuelga de un cable. Lo usual es añadir circuitos electrónicos para neutralizar el ruido magnético de interferencia proveniente de la aeronave. Aún así, el submarino se detectará sólo si se encuentra cerca de la superficie y no demasiado lejos del medio aéreo empleado.



Dossieres



Ley de Tránsito

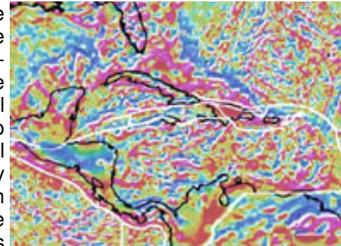


El alcance eficaz de detección, del orden de 1200 m, lo determina el tamaño del submarino y la composición de su casco, aunque también influye en el alcance la dirección relativa del movimiento respecto al campo magnético terrestre, tanto del avión como del submarino. Existen submarinos nucleares contruidos de titanio, metal no magnético; no obstante, diversos instrumentos y equipos en su interior que incluyen las turbinas, el reactor y los motores diesel auxiliares contienen aleaciones que incluyen hierro y níquel, haciendo factible su detección magnética.

El magnetómetro que aparece en el esquema, denominado 'de compuerta de flujo' (fluxgate magnetometer) fue desarrollado en 1930. Funciona energizando con corriente alterna dos bobinas idénticas en oposición, de manera que la lectura del amperímetro acoplado a la bobina secundaria se puede ajustar a cero en presencia del campo terrestre.

Sin embargo, cualquier perturbación magnética posterior causa un desequilibrio en la magnetización de los núcleos ferromagnéticos y en la corriente que atraviesa las bobinas, apareciendo una señal detectable en el secundario.

Un tipo de magnetómetro más reciente es el de precesión de protones. A pesar de que su nombre quizás le sugiera al lector un término de ciencia-ficción, su funcionamiento es muy sencillo (aunque la física del fenómeno no lo es). En este caso el enrollado se coloca alrededor de un recipiente largo y estrecho conteniendo agua, etanol o kerosén. Al usar una batería de corriente continua y desenergizar bruscamente el enrollado en presencia del campo magnético terrestre, aparece una [extracorrente de ruptura](#) que activa los momentos magnéticos asociados a los protones de los núcleos atómicos en el líquido. Se genera así una pequeña señal proporcional al campo terrestre, que se puede amplificar y detectar.



En la actualidad existen magnetómetros informatizados muy sensibles, que pueden detectar anomalías magnéticas desde los satélites en órbita. Magnetómetros complejos se han incluido en naves espaciales para estudiar el magnetismo del sol y los planetas. En julio de 2007 se publicó el [Mapa Mundial Digital de Anomalías Magnéticas](#), confeccionado a partir de determinaciones marinas, terrestres y por vía satélite, recopiladas por un largo período de tiempo empleando sensores SAM de diversos tipos.

[Subir](#)

[Panoramas](#)

[Inicio](#)

[Estadísticas Gratis](#)
[Juventud Técnica](#)

jtecnica@editoraabrill.com
webmaster.jtecnica@gmail.com

[Recomienda esta página a un amigo](#)