

# BALANZA MAGNETICA DE CAMPO (MAGNETOMETRO) modelo Gf 6

uno de los aparatos esenciales para el PROSPECTOR, el INGENIERO DE MINAS y el GEOFISICO, en trabajos regionales y levantamientos de detalle

## Indice

1.- El uso del método magnético en la Geofísica Aplicada .....	1
2.- Principio de construcción de la Balanza Magnética sistema Schmidt .....	2
3.- Descripción de la Balanza Magnética Askania modelo Gf 6 .....	2
4.- Dispositivo para el registro de las variaciones magnéticas .....	4
5.- Aparatos auxiliares para determinar las constantes .....	5
6.- Aplicación de las mediciones magnéticas para la exploración petrolífera .....	6
7.- Mediciones con la Balanza Magnética como trabajos preliminares a otros procedimientos geofísicos .....	6
8.- Trabajos magnéticos para localizar minerales auríferos .....	7
9.- Relevamientos magnéticos de la «pipa» mineral de Kimberlite, en el Transvaal .....	7
10.- Lista para pedidos, dimensiones, pesos .....	8

Más de 2000 Balanzas Magnéticas de Campo Askania que son actualmente usadas en todo el mundo, comprueban su utilidad práctica en todas las condiciones climáticas y del tránsito.



Fig. 2 - Balanza magnética vertical sobre trípode (aprox. 1/5 del tamaño natural)



Fig. 1 - Empleando la balanza magnética Askania en el Chaco, Bolivia

## 1.- El uso del método magnético en la Geofísica Aplicada

El método magnético de prospección ha alcanzado durante los últimos dos decenios tal publicidad, tanta literatura técnica sobre consideraciones teóricas del método magnético y su aplicación práctica ha sido publicada, que es de suponer que los detalles esenciales de esta herramienta moderna del prospector son generalmente conocidos, de modo que sobra una amplia introducción.

Por esta razón corresponderá una breve explicación del radio de acción del procedimiento magnético a la finalidad del presente folleto. Entre geofísicos, se divide en general el amplio campo de la prospección magnética en las investigaciones regionales y en las locales.

Las investigaciones regionales sirven para explorar la dirección general de las estructuras geológicas. A ese respecto son de interés particular los geosinclinales cubiertos de capas potentes de formaciones más modernas. Estos geosinclinales son frecuentemente localizados en áreas frontales de montañas modernas o antiguas y son considerados de gran importancia económica, en particular por lo que toca a la geología petrolífera. Además permite este método determinar regionalmente amplias estructuras magnéticas y sus bordes, dando al Geólogo una información interesante del subsuelo.

Desde el punto de vista económico, es la busca de perturbaciones magnéticas locales la razón principal para estar muy generalizado el método magnético de prospección. Su campo de aplicación no se limita a los campos mineros donde se han de localizar rocas magnéticas, cual la pirrotita, minerales manganesos, la siderita y limonita, sino se vino aplicando este método más ampliamente para la tarea mucho más ardua de detectar rocas o formaciones flojamente magnéticas que pudieran ser de valor económico. La presencia de magnetita en ciertas arcillas pizarrosas, rocas magnéticas y depósitos aluviales de ríos, es lo bastante importante para ser de utilidad en la prospección por el procedimiento magnético. En este conjunto cabe mencionar la prospección del oro, de conglomerados auríferos, etc., por el procedimiento magnético (en particular en el área de Witwatersrand, en el Transvaal, Africa del Sur). Además, se han realizado y se están realizando trabajos interesantes aplicando el método magnético para localizar estructuras geológicas en áreas prometedoras de petróleo. Al final del presente folleto, se dan algunos ejemplos de tales trabajos.

Mientras que en épocas anteriores era solamente posible explorar por el método magnético áreas con perturbaciones magnéticas relativamente grandes, los progresos en la construcción de instrumentos y equipos y en la técnica de campo han traído consigo un aumento de precisión que hace el uso de las modernas balanzas magnéticas de campo sistema Schmidt apropiado para investigaciones altamente exactas.

## 2.- Principio de construcción de la Balanza Magnética sistema Schmidt

El principio de construcción de la balanza magnética sistema Schmidt consiste en el hecho de que un sistema magnético giratorio alrededor de un cortante, actúa de brazo de palanca en el que la fuerza de gravitación es equilibrada por la fuerza del magnetismo terrestre. En la balanza magnética vertical, está el eje magnético del sistema en posición casi horizontal, mientras que en la balanza magnética horizontal, está ese eje dispuesto en posición vertical. El sistema mencionado en primer lugar, oscila en un plano perpendicular al meridiano magnético y está solamente expuesto a la componente vertical del campo magnético terrestre; el último, en cambio, oscila en el meridiano y su posición está influenciada, pues, por la componente horizontal. Cambios de la intensidad vertical o de la horizontal, respectivamente, provocan desviaciones del sistema que pueden ser medidas mediante el anteojo de autocolimación. De la idea fundamental de las balanzas magnéticas de campo se desprende que, al soltarse el sistema, debe realizarse siempre de la misma manera el apoyo del cortante de cuarzo sobre los cojinetes de cuarzo. Las condiciones indispensables para que una balanza magnética funcione sin tacha son: forma adecuada del cortante, de los cojinetes, del sistema magnético, del mecanismo de subir y bajar los sistemas, así como de todos los elementos necesarios para la colocación del instrumento.

Como es sabido, varían las intensidades magnéticas vertical y horizontal entre los polos norte y sur. Los valores de la intensidad vertical, por ejemplo, oscilan entre  $+0,634 \Gamma$  y  $-0,674 \Gamma$ . El alcance de una balanza magnética vertical Askania comprende solamente 120 divisiones de escala, las que, siendo la sensibilidad 10 gamas por división de escala, equivalen al 1 % del alcance normal del campo magnético terrestre, no teniendo en cuenta el uso de los imanes auxiliares. Por lo tanto es necesario al pedir balanzas magnéticas de campo, dar informes exactos de la longitud y latitud geográficas del área a investigar o, mejor aún, de la intensidad magnética media de la misma. Estaremos así en condiciones de realizar los ajustes necesarios respecto a la latitud y longitud así como a la compensación de temperatura del sistema magnético.

La compensación de temperatura de los sistemas magnéticos permite aumentar la exactitud de los resultados de campo de manera que los relevamientos magnéticos que se efectuen con el esmero necesario den una exactitud de  $\pm 1$  gama.

## 3.- Descripción de la Balanza Magnética Askania modelo Gf 6

a) como balanza magnética vertical

El trípode con sus pies extensibles posee un cabezal con plato giratorio para recibir, o la brújula, o la balanza magnética. Un nivel circular que va en el plato del trípode sirve para la nivelación aproximada. Los tornillos de calado están protegidos contra el polvo. El plato del trípode es giratorio en un eje vertical y susceptible de fijarse, a fin de poder orientarlo según la brújula. Debajo del cabezal del trípode, en la prolongación del eje giratorio, se fija un tubo telescópico con escala (tubo suplementario) que sirve para colocar barras magnéticas (ver Fig. 3). Estos llamados imanes auxiliares o de conducción atrás, están dentro de manguitos de latón con roscas para introducirlos verticalmente por debajo, atornillándolos en el tubo. Este tiene división milimétrica y se puede graduar de 260 hasta 360 mm. Las citadas distancias se entienden desde la mitad de los imanes auxiliares hasta el cortante de cuarzo del sistema magnético del instrumento, pudiendo hacerse la lectura en la línea indicadora marcada con V. Acompañan a las balanzas magnéticas 4 imanes auxiliares de diferente intensidad; sirven, tanto para aumentar el campo de medida, como también para la determinación de las constantes. Suminramos con el trípode una funda de cuero con correas portadoras.

La brújula (Fig. 3) permite determinar el meridiano magnético de cada estación. La aguja magnética de la brújula va provista de un jinetillo ajustable que facilita, una vez destornillada la tapa de brújula, colocar la aguja magnética en posición horizontal en el caso de que la intensidad magnética vertical del área lo haga necesario. La brújula se guarda dentro de la caja para guardar el instrumento. A pedido especial, suminramos la brújula con dispositivo visor.

La balanza magnética está provista de caja doble a fin de protegerle mejor el interior contra los cambios de temperatura. La caja exterior, de dos piezas, está forrada con gruesas láminas de corcho. Un espejo plegable permite leer por una ventanilla de la caja interior, los termómetros colocados cerca del sistema magnético. Los termómetros tienen graduaciones en grados centígrados al

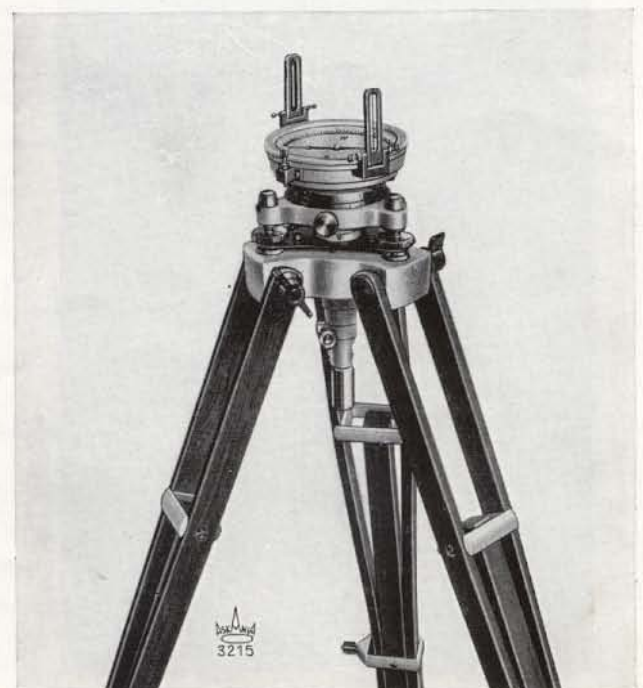


Fig. 3.- Trípode con brújula y dispositivo visor

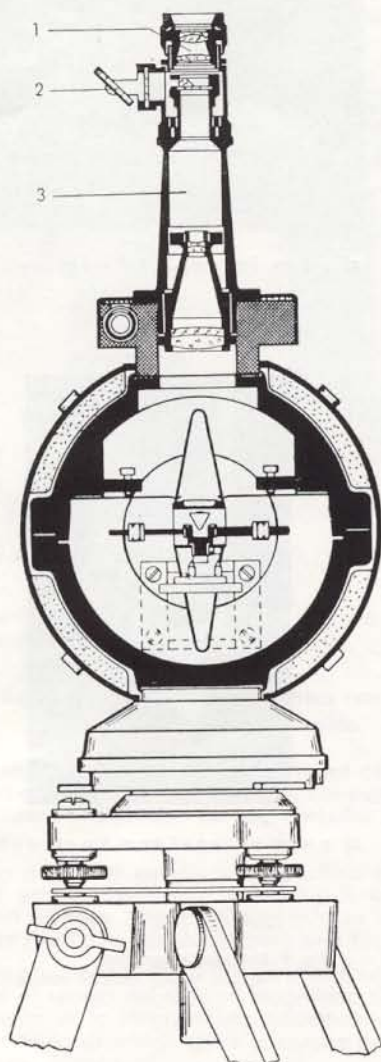


Fig. 4 - Sección de la balanza magnética horizontal con anteojo de lectura

Los sistemas magnéticos horizontal y vertical así como el anteojo de lectura y el dispositivo suplementario para el registro, respectivamente, son intercambiables.

- 1 Ocular
- 2 Espejo de alumbramiento
- 3 Anteojo
- 4 Reflector
- 5 Lámpara eléctrica
- 6 Lente convergente
- 7 Ranura
- 8 Forro aislante
- 9 Dispositivo de paro
- 10 Soporte giratorio
- 11 Célula fotoeléctrica
- 12 Objetivo
- 13 Sistema magnético
- 14 Plato del trípode
- 15 Trípode

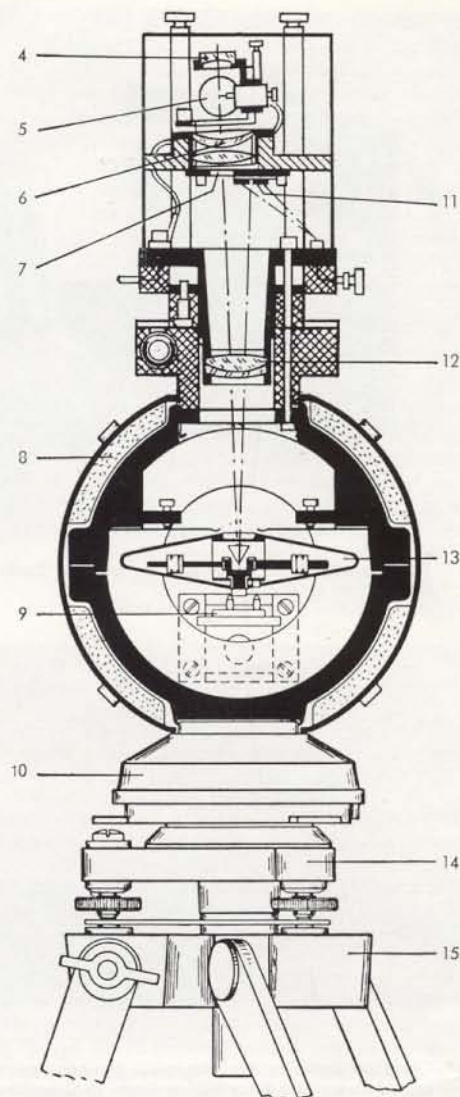


Fig. 5 - Sección de la balanza magnética vertical con dispositivo suplementario de célula fotoeléctrica para el registro



Fig. 6 - Escala del anteojo de lectura

alcance total desde  $-40^{\circ}$  a  $+55^{\circ}$  C. En el lado de enfrente, se halla la palanca para levantar y volver a colocar el sistema magnético sobre los soportes de cuarzo, con su dispositivo de seguridad. Corriendo el pasador de seguridad, queda asegurada la palanca contra las vueltas.

Sobre la tapa de la caja interior está montado el anteojo de observación junto con los niveles para nivelación fina dispuestos en cruz y protegidos mediante una caja adecuada contra las radiaciones y los deterioros mecánicos. El anteojo de autocolimación tiene 200 mm de longitud focal y está provisto de un ocular adaptable a la fuerza visual del observador. Un espejo girable en todas direcciones envía luz al interior del anteojo y alumbrando la escala de 60 divisiones (Fig. 6) que es visible a través del ocular. Siendo el sistema magnético inclinado, pasa por la escala la imagen reflejada de una marca de índice. Mediante

marcas de índice auxiliares, es aumentado el alcance de lectura a 120 divisiones de escala.

En el interior de la caja de instrumento están dispuestos sobre un soporte de puente dos cojinetes cilíndricos de cuarzo, sobre los cuales oscila el sistema magnético después de estar soldado. Chapas de cobre sirven para amortiguar las oscilaciones. En estado parado, está el sistema levantado por una mesita con tres puntas ajustables y fijado con seguridad en sostenes elásticos.

El instrumento está atornillado en una base que contiene el eje giratorio y dos topes fijos para la rotación de  $180^{\circ}$ . Como este eje permanece siempre conectado en fijo al instrumento, quedan evitados errores de instalación que influirían sobre el resultado de las medidas si el ajuste horizontal fuese deficiente; además, pueden rectificarse exactamente los dos niveles de la balanza magnética.



Fig. 7 - Balanza magnética en su caja de madera, funda de cuero para el transporte, trípode en su funda de cuero

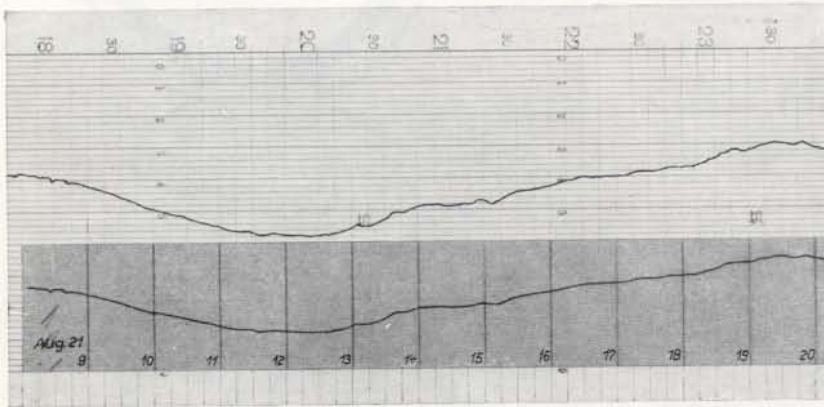


Fig. 8 - Comparación entre los diagramas tomados con una balanza magnética vertical con equipo de registro fotoeléctrico y con el dispositivo registrador de un variómetro para Z en el Observatorio de Adolfo Schmidt, de Niemegek (curva inferior)

#### b) como balanza magnética horizontal

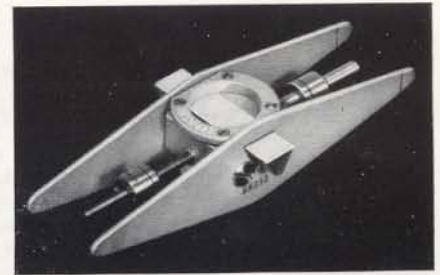
Este tipo corresponde en su construcción general a la balanza magnética vertical. La caja de instrumento, la brújula, el trípode y los imanes auxiliares son los mismos. El tubo suplementario debajo del trípode lleva una perforación horizontal con tuerca para la colocación de los imanes auxiliares, hecha de modo tal que puede usarse la misma escala, con una segunda línea indicadora marcada con H, para la lectura de la distancia entre el centro del imán hasta el cojinete de cuarzo.

El sistema magnético (Fig. 8) sólo se diferencia de aquel de la balanza magnética vertical por la posición de las dos láminas magnéticas, la que es vertical.

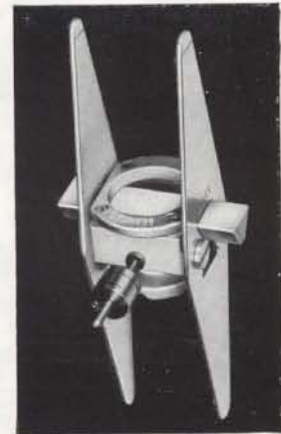
La balanza magnética horizontal se suministra en general con una sensibilidad de 10 gamas por división de escala. Suministramos las balanzas magnéticas del modelo Gf 6 guardadas con los accesorios necesarios en caja de madera pulida, con funda de cuero y correas portadoras (Fig. 7).

#### El nuevo sistema magnético

El nuevo sistema magnético de la balanza magnética de precisión modelo Gf 6 fué simplificado de manera que el recambio de la cuchilla de cuarzo no requiera ningún trabajo difícil de ajuste y pueda hacerse en la misma estación de campo. Las constantes del sistema magnético no son alteradas por este recambio. Se pueden tener disponibles cuchillas de recambio para las sensibilidades de 75, 150 y 250 gamas por división de escala (Figs. 9 a y 9 b). Para mayores detalles, véase además el folleto S 1401 b.



a) para intensidad vertical



b) para intensidad horizontal

Fig. 9 - Sistemas magnéticos (aprox. 1/2 del tamaño natural)

## 4.- Dispositivo para el registro de las variaciones magnéticas

Ya se sabe que el campo magnético terrestre no es constante sino está sometido a variaciones. Aunque tales variaciones son en general relativamente pequeñas, hay que tenerlas en cuenta para trabajos magnéticos exactos y el eliminarlas de los resultados de campo es por este motivo una condición previa para mediciones exactas. Prescindiendo de las variaciones anuales del campo magnético terrestre, el observador tiene que ver en primer lugar con las variaciones magnéticas diarias que son de carácter del todo local y que dependen esencialmente de la posición del sol, de manera que son más fuertes durante el día que de noche, y son más intensas en verano que en invierno. Las variaciones magnéticas ocurren particularmente en los años con actividad mayor de las manchas del sol; tales tempestades magnéticas son fenómenos altamente indeseables en la labor magnética de campo. Además de las perturbaciones arriba mencionadas, hay otro grupo de variaciones magnéticas de carácter del todo local, que son de muy poca duración y que no se comprenden aún por completo. Por esta razón sólo conviene en general usar dentro de una región relativamente limitada los gráficos tomados en un observatorio magnético para la reducción de mediciones exactas. Esto demuestra suficientemente la necesidad de observar la magnitud de las variaciones magnéticas diarias para la labor micromagnética. Hemos concentrado desde hace años nuestros esfuerzos en diseñar el instrumental que

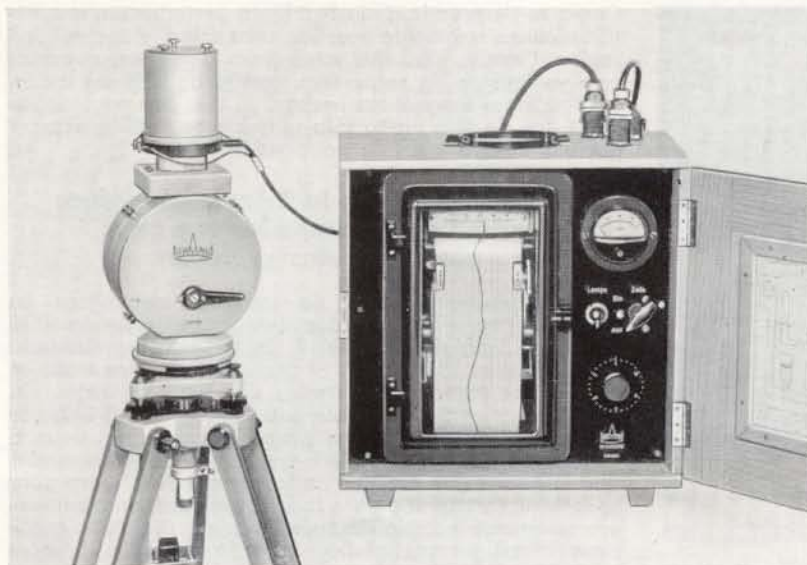


Fig. 10 - Balanza magnética con equipo de registro fotoeléctrico

sea adecuado para este propósito. Se describe a continuación el equipo correspondiente:

#### Equipo de registro fotoeléctrico con registrador de estribo de caída

Este equipo no requiere ningún lugar obscuro. Se puede observar el gráfico directamente. Las curvas son trazadas de manera que pueden ser interpretadas sin ningún medio auxiliar.

Forma parte del equipo un dispositivo suplementario tal como está representado en la Fig. 5, estando montado en una balanza magnética corriente en lugar del antejo que se tiene que desmontar para este fin.

La luz proveniente de la lámpara de 6 voltios es reflejada desde el espejo del sistema magnético de manera que el filamento de la lámpara sea nitidamente enfocado en su dirección longitudinal sobre la ranura de una célula fotoeléctrica diferencial.

Para el registro está la célula fotoeléctrica diferencial directamente conectada a un registrador de estribo de caída. Si la imagen del filamento es simétrica a la ranura entre las dos células fotoeléctricas, no fluye ninguna corriente, pero si el espejo del sistema se va inclinando debido a algún cambio del campo magnético terrestre, se desplaza la imagen del filamento de forma que una célula sea iluminada más intensamente que otra. Se produce así una corriente fotoeléctrica que es una medida para el cambio del campo magnético terrestre y que es registrada por el registrador de estribo de caída. El registro es hecho con un avance del papel de 20 mm/h y una desviación de alrededor de 0,5 mm por un gama de cambio del campo.

Un equipo completo se compone de las partes siguientes:

- 1) 1 balanza magnética del tipo vertical o horizontal,
- 2) 1 dispositivo suplementario de célula fotoeléctrica (en caja de madera),
- 3) 1 registrador de estribo de caída (ver Fig. 10) con miliamperímetro, reóstato, interruptores (instalado en caja fuerte de transporte, de madera) y cable de conexión.

No está incluida la batería para el renglón 2).

### 5.- Aparatos auxiliares para determinar las constantes

Gran importancia tienen el conocimiento y el control frecuente de las constantes de los instrumentos magnéticos

y por lo tanto también de las balanzas magnéticas de campo. Antes de abandonar nuestros talleres, se ensayan minuciosamente los aparatos en nuestro observatorio magnético. La exactitud de lectura, el valor de escala y la corrección de temperatura del sistema magnético, el ajuste al terreno de aplicación y los momentos magnéticos de los imanes auxiliares, van determinados y registrados en un certificado de prueba. Según enseña la experiencia, no quedan invariables por mucho tiempo, ni los valores de escala y especialmente tampoco, los momentos de los imanes auxiliares. Ya durante el transporte puede ocurrir bajo ciertas condiciones que haya cambios en estas constantes. Es por lo tanto necesario controlar de vez en cuando el valor de escala de los instrumentos. Por eso se han desarrollado aparatos auxiliares que permitan determinar con mínima pérdida de tiempo, también en el campo, las constantes instrumentales.

#### a) Aparato para determinación galvánica de la escala

Este aparato consta de una bobina con dos aros de 220 mm de diámetro y cada uno con 4 vueltas de alambre de cobre aislado. La bobina se usa tanto para la balanza magnética vertical con el plano de la bobina horizontal, como también para la horizontal con el plano de la bobina vertical y orientado en dirección perpendicular al meridiano magnético. Suministramos para este propósito un soporte de bobina a fijar en el soporte giratorio de la balanza magnética (ver Fig. 11). Mediante cordón doble de 3 m de largo, se une la bobina con el dispositivo de control y medida, el que va montado fijo en una caja portátil en la que se puede colocar además la bobina para el transporte. El dispositivo de medida consta de un conmutador de polos, un reóstato de regulación fina y un miliamperímetro con un rango de 10 miliamperios. Para la alimentación con corriente sirve una pila seca de 3 voltios y de dimensiones normales, instalada en el fondo de la caja de transporte. El conmutador de polos sirve para medir la deflexión del sistema magnético hacia los dos lados. Como después de largo tiempo de uso de la balanza magnética, es recomendable determinar el valor de escala en los dos sentidos para diferentes amplitudes de deflexión. Al soporte de bobina se le ha dado una forma tal que el cortante del sistema magnético se halla siempre en el centro de la bobina. Dados los pequeños valores angulares de las deflexiones del sistema magnético, son éstas suficientemente proporcionales a la intensidad de la corriente.

A consecuencia de la longitud de los imanes del sistema magnético y dadas las pequeñas dimensiones de la bobina

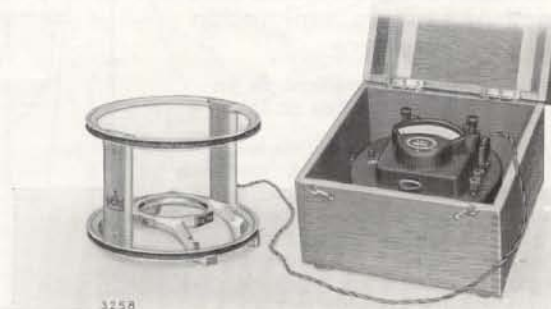


Fig. 11 - Aparato para determinación de la escala



Fig. 12.-Determinación de la escala de una balanza magnética vertical

bina, no se puede considerar homogéneo el campo en que oscila el sistema magnético. La bobina es contrastada por este motivo en nuestros laboratorios. A cada instrumento acompaña la constante de la bobina sirviendo para determinar la escala tanto de la balanza magnética vertical como la de la horizontal.

b) Tubos de alargamiento para determinación de la escala

Estando disponibles imanes auxiliares cuyos momentos magnéticos se conocen exactamente, se puede determinar con ellos el valor de escala de la balanza magnética de campo. Podemos suministrar para este propósito un dispositivo suplementario consistiendo en un juego de tres tubos de alargamiento de 400, 200 y 100 mm de longitud, los que se pueden atornillar por separado o todos juntos en el tubo telescópico dispuesto debajo del trípode, de forma que se puede obtener una distancia total de un metro entre el centro del imán auxiliar y el cortante de cuarzo del sistema magnético. Al extremo de cada tubo puede atornillarse de la manera descrita en el párrafo 3.— el imán auxiliar en posición vertical para la balanza magnética vertical o en posición horizontal para la horizontal. Según los tubos de alargamiento que se utilicen, es ajustable mediante el tubo telescópico suplementario cualquier distancia entre imanes comprendida entre los 26 y 100 cm. Los mismos tubos sirven desde luego para determinar el momento magnético de cualquier imán auxiliar en caso de que se conozca exactamente la sensibilidad de la balanza magnética (habiéndose determinado el valor de escala mediante la bobina anteriormente descrita).

### 6.- Aplicación de las mediciones magnéticas para la exploración petrolífera

#### Investigaciones magnéticas de un yacimiento de serpentina en Texas

Las figuras 13 y 14 representan los resultados de los relevamientos magnetométricos realizados por encima de una intrusión de serpentina, de basalto, en Yoast Field, Bastrop County, de Texas. Material magnético había penetrado en las formaciones superyacentes de creta superior y de los estratos terciarios, favoreciendo la formación de un campo petrolífero.

Como se desprende de la Fig. 13, la perturbación magnética alcanza solamente unos 30 gammas sobre la anomalía regional media, y aunque ya se conocía por perforaciones este yacimiento de serpentina, resultaron valiosas las investigaciones magnéticas hechas, ya que dan enseñanzas útiles que de otro modo sólo se hubieran podido obtener por una amplia labor de perforación.

### 7.- Mediciones con la Balanza Magnética como trabajos preliminares a otros procedimientos geofísicos

Un ejemplo interesante de trabajos magnéticos en conexión con levantamientos sísmicos de reflexión («Oil Weekly», Julio de 1937, W. P. Jenny) está representado en las figuras 15 y 16. En el presente caso, los trabajos magnéticos fueron comparados con levantamientos sísmicos de reflexión, comprobando el valor de los trabajos magnéticos precisos como procedimiento preliminar a investigaciones por otros métodos geofísicos. Se comprobó que la disposición efectiva de los puntos de disparo para la reflexión y con ello para todo el levantamiento sísmico, era solamente posible después de haber realizado minuciosas investigaciones geológicas de la superficie y labores magnéticas exactas. En este caso especial, la no interesante parte del norte de la región había sido investigada en un gran número de puntos de disparo, mientras que la región que — según los resultados magnéticos — ofrecía las más interesantes posibilidades estructurales, no había sido tocada por las reflexiones.

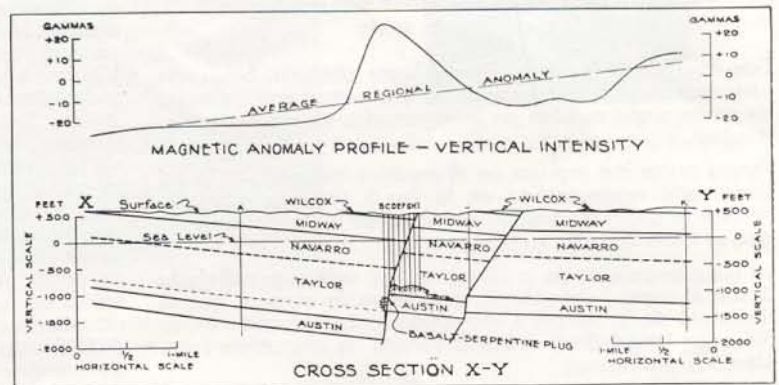


Fig. 13.-Perfil de la intensidad magnética vertical y corte geológico X-Y. Las letras A-K indican pozos

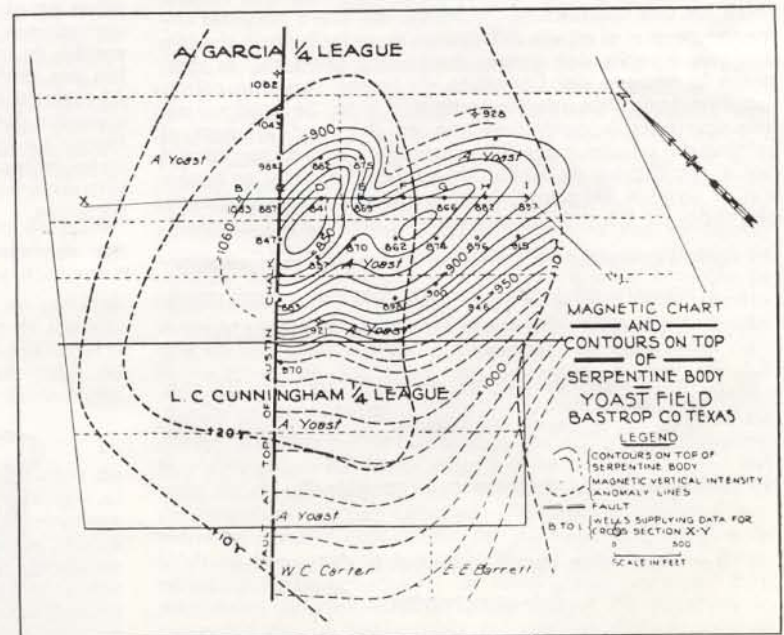
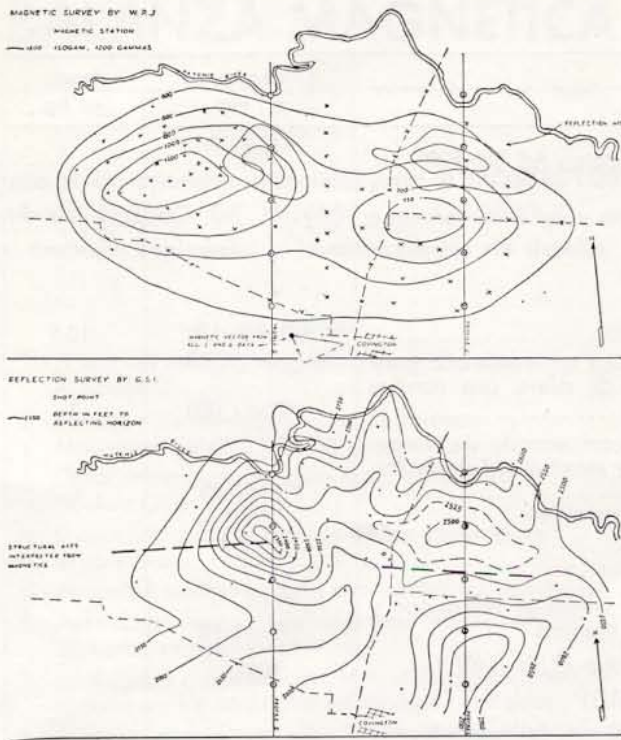


Fig. 14.-Líneas de igual perturbación magnética en comparación con las curvas de nivel en la cumbre del cuerpo de serpentina



### 8.- Trabajos magnéticos para localizar minerales auríferos

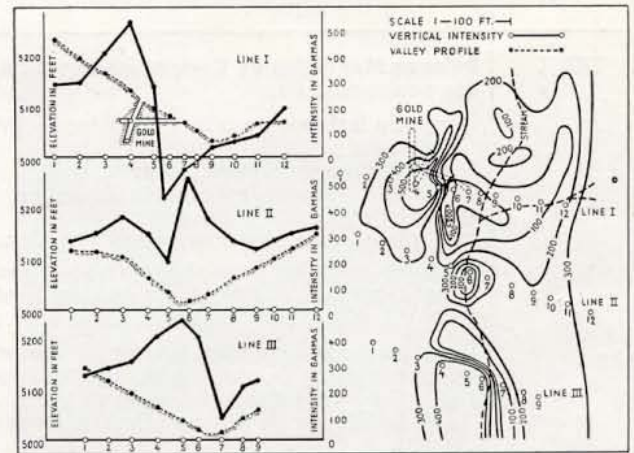
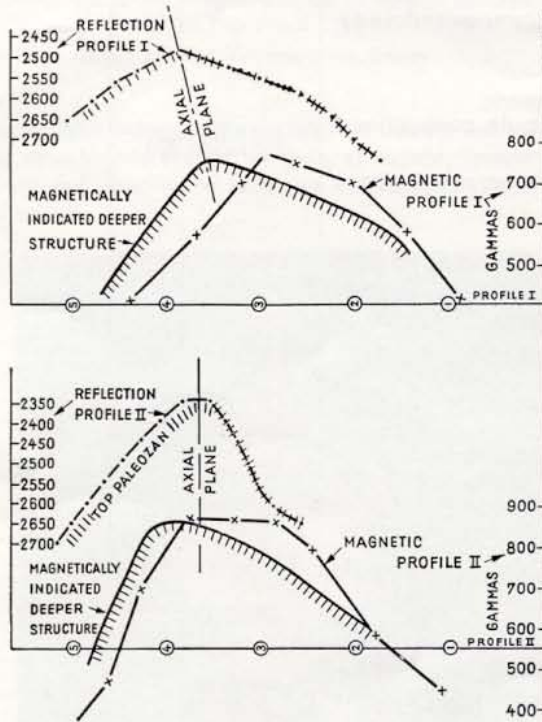


Fig. 17

Resultados magnéticos obtenidos con una balanza magnética vertical marca Askania encima de un yacimiento de minerales auríferos. Un fallamiento pronunciado aumentaba las dificultades de interpretar la dirección de los filones auríferos. La investigación comprobó que no existe ninguna continuación del yacimiento al otro lado de la falla. Este resultado ahorró al empresario gastos considerables que de lo contrario hubiera hecho para perforaciones adicionales de prueba.



Figs. 15 y 16 - Comparación entre resultados magnéticos y sísmicos

### 9.- Relevamientos magnéticos de la «pipa» mineral de Kimberlite, en el Transvaal

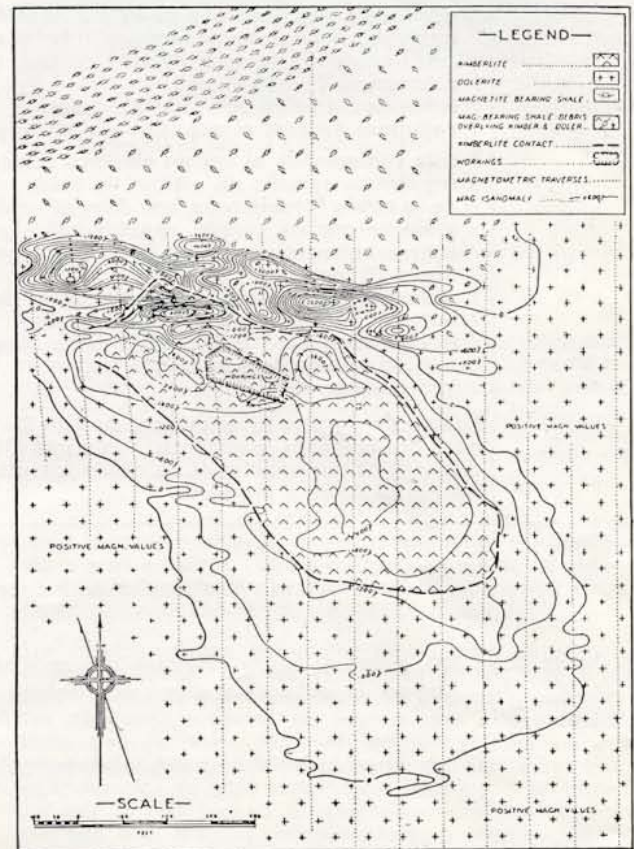


Fig. 18 (descripción al lado)

Las investigaciones hechas según la figura 18 servían para determinar la extensión de la «pipa» mineral (volcánico eruptiva) de Kimberlite a fin de poder formarse una idea de las reservas disponibles para la extracción de diamantes. En la Fig. 18, se ve claramente la extensión del yacimiento explorado con una balanza magnética Askania, ya que las propiedades magnéticas de tales rocas diferían suficientemente de las formaciones que las rodean. El geofísico ocupado en este área, R. Krahnman, sacó la conclusión de que la pipa mineral buza en un ángulo empinado en dirección sur o de que la abertura de la pipa se estrechaba en la profundidad y buza empinadamente debajo de la parte del norte del área perturbada.



## 10.- Lista para pedidos

No.	Detalle	Dimensiones en mm	Pesos en kg
1401/1	<p><b>Balanza Magnética de Campo, modelo Gf 6</b>, sistema Ad. Schmidt, componiéndose de:</p> <p>1 <b>caja de instrumento</b> para acomodar un sistema magnético vertical o horizontal</p> <p>1 brújula para determinación del azimut</p> <p>4 imanes auxiliares de diferente intensidad</p> <p>varias herramientas y repuestos, todo ello en caja de madera con funda de cuero .....</p> <p>1 <b>trípode</b> con pies extensibles y tubo telescópico suplementario para los imanes auxiliares, todo ello en funda de cuero con correas portadoras .....</p> <p>1 <b>sistema magnético para intensidad vertical</b>, compensado de temperatura y ajustado para cualquier intensidad y sensibilidad deseadas, guardado en estuche de madera .....</p> <p>con certificado de prueba e instrucciones para el uso.</p>	360x250x170	10,5
1401/11	<p><b>Sistema magnético para intensidad horizontal</b>, compensado de temperatura y ajustado para cualquier intensidad y sensibilidad deseadas, guardado en estuche de madera .....</p>	120x61x70	0,3
1401/12	<b>Sistema magnético para intensidad vertical</b> , similar al No. 1401/11		
1401/13	<b>Dispositivo visor</b> para la brújula (ver el No. 1401/1)		
1401/14	<b>Juego de tubos de alargamiento</b> de 400, 200 y 100 mm. de longitud, para atornillar en ellos los imanes auxiliares, para determinación de la escala como así también de los momentos magnéticos de dichos imanes	400x60x20	1
1401/15	<p><b>Aparato para determinación galvánica de la escala</b>, componiéndose de:</p> <p>1 bobina calibrada de 200 mm. de diámetro</p> <p>1 soporte de bobina</p> <p>1 miliamperímetro con reóstato y bornas para la batería</p> <p>1 caja de transporte con dos pilas secas, esquema de conexiones y constante de bobina, instrucciones para el uso .....</p>	216x216x226	5
1401/16	<p><b>Equipo de registro fotoeléctrico, modelo A</b>, para una sola balanza magnética, componiéndose de</p> <p>1 <b>dispositivo suplementario de célula fotoeléctrica</b>, a colocar en lugar del anteojo en la balanza magnética modelo Gf 6, con una célula fotoeléctrica diferencial, un objetivo, una lámpara eléctrica (6 V., 0,35 Amps.)</p> <p>1 cable de conexión al equipo eléctrico</p> <p>1 caja para guardar el dispositivo, el cable y bombillas de repuesto ..</p> <p>1 <b>caja conteniendo el equipo eléctrico</b> constando en:</p> <p>1 registrador sencillo de estribo de caída, para registrar la corriente de la célula fotoeléctrica, con dispositivo de medida de cuadro móvil y mecanismo de cuerda, sensibilidad 2 gamas/mm., intervalo entre puntos consecutivos 30 seg., ancho del gráfico 70 mm., avance del papel 20 mm./h.</p> <p>1 miliamperímetro para la corriente de la lámpara</p> <p>1 reóstato para la corriente de la lámpara</p> <p>2 interruptores para los circuitos de la lámpara y del dispositivo de medida, con cable para la batería,</p> <p>instrucciones para el uso .....</p>	250x146x80	1,9
1401/17	<p><b>Equipo de registro fotoeléctrico, modelo B</b>, para dos balanzas magnéticas, semejante al No. 1401/16, pero con dos dispositivos suplementarios de célula fotoeléctrica y un registrador de estribo de caída a dos tintas</p>	380x370x320	14,4

Salvo modificaciones, las medidas y los pesos sin compromiso

Al hacer el pedido, sírvanse indicar la intensidad vertical y la horizontal o la latitud y longitud geográficas del campo de aplicación, como así también la sensibilidad deseada (ver pág. 4).

Se indicará a pedido la bibliografía sobre las aplicaciones del método magnético de prospección.

**ASKANIA-WERKE AG · BERLIN-FRIEDENAU**