

TXC THACSA
THARSIS CONSULT S. A.

MINAS DE THARSIS (HUELVA)

Teléfs: 226138 (Huelva), y 1 de Tharsis

Telegr: THACSA HUELVA

Telex: 75517 COBRE E

Proyecto 12/79

GRAVIMETRIA REGIONAL EN EL BORDE SUR,
TERCIO CENTRAL, DE LA FAJA PIRITICA
HISPANA

Madrid, Junio 1980

F. FDEZ. ALONSO
Geólogo y Geofísico

40188

Inscrito en el Registro Mercantil de Huelva, I. - En 1.º de la hoja n.º 448 al folio 139 del Tomo 67, Libro de la Sección 3.ª C. - Jueces

INDICE GENERAL

	<u>Pág^a</u>
1. INTRODUCCION	1
2. ZONA INVESTIGADA: CARACTERISTICAS GEOLOGICO- ESTRUCTURALES	2
3. TRABAJO REALIZADO	4
4. EQUIPOS EMPLEADOS	4
4.1 Topografia	4
4.2 Gravimetría	5
5. SISTEMATICA DEL TRABAJO DE CAMPO	5
5.1 Topografia	5
5.1.1 Planimetría	5
5.1.2 Altimetría	5
5.2 Gravimetria	6
6. CALCULOS Y CORRECCIONES	7
6.1 Topografia	7
6.1.1 Planimetría	7
6.1.2 Altimetría	7
6.2 Gravimetría	9
6.2.1 Transformación en valores absolutos: Red de bases	9
6.2.2 Corrección Luni-solar	9
6.2.3 Precisión de las lecturas del gravímetro	12
6.2.4 Corrección topográfica o de terreno (CT)	12

	<u>Página</u>
6.2.5 Corrección por altitud o conjunta (CA)	14
6.2.6 Anomalia Bouguer	14
6.2.7 Densidad	14
7. PRECISION DEL LEVANTAMIENTO GRAVIMETRICO	16
8. RESULTADOS OBTENIDOS	17
8.1 Bloque A	18
8.2 Bloque B	19
8.3 Bloque C	19
9. INTERPRETACION GEOLOGICO-MINERA	20
10. CONCLUSIONES	22
11. RECOMENDACIONES	23

INDICE DE PLANOS

- Plano nº 1 Anomalia Bouguer (sobre fondo Geológico)
- 2 Perfiles P-1, P-2, P-3 y P-4. Anomalia Bouguer y secciones geológicas
- 3 Geologia regional y síntesis de la investigación gravimétrica

INDICE DE FIGURAS

		<u>Pág^a</u>
Figura nº 1	Síntesis geológica de la Faja Pirítica, localización de las principales minas y extrapolación de las estructuras anti-formales portuguesas.	3
2	Altimetría. Diferencia de estaciones recíprocas. Histograma de frecuencias.	8
3	Red gravimétrica principal: croquis. Errores de cierre y ajustes	11
4	Mediciones gravimétricas. Diferencia de lecturas. Histograma de frecuencias.	13
5	Corrección topográfica. Histograma de frecuencias.	15

1. INTRODUCCION

Se pretende determinar la evolución, bajo sedimentos culm y terciarios, de las macroestructuras que afectan a los materiales devónicos y carboníferos en el borde meridional de la Faja Pirítica, dentro de la provincia de Huelva. Estas estructuras, o no pueden establecerse a partir de estudios geológicos superficiales por encontrarse recubiertas por sedimentos terciarios, o no es posible definir inequívocamente debido a la monotonía litológica del Culm. Por estas razones se ha realizado la presente investigación con el método gravimétrico cuya eficacia en estudios estructurales de ámbito regional está ampliamente probada.

La importancia práctica de tales estructuras se debe a la presencia, en el Dinantiense basal, del Complejo Volcánico Sedimentario (C.V.S.), unidad litoestratigráfica portadora de yacimientos estratiformes de sulfuros polimetálicos característicos de esta importante provincia metalogénica que, con forma de franja, se extiende desde el meridiano de Sevilla en España, hasta el Océano Atlántico en Portugal. Se trata en todo caso de un estudio preliminar que tiene como objetivo evaluar en primera aproximación, las posibilidades mineras de las áreas donde el C.V.S. se encuentra recubierto por sedimentos posteriores.

Este informe se refiere a los trabajos realizados, la sistemática empleada y las conclusiones prácticas geológico-mineras deducidas de la interpretación del levantamiento gravimétrico.

2. ZONA INVESTIGADA: CARACTERISTICAS GEOLOGICO-ESTRUCTURALES

Se ha reconocido una amplia zona que comprende los términos municipales de Villanueva de los Castillejos, Cartaya, San Bartolomé de la Torre, Alosno, Gibraleón, Huelva, Calañas, Trigueros, Beas y Valverde del Camino, todos de la provincia de Huelva (Fig. 1). Incluye dicha zona la parte meridional de la Comarca del Andévalo y el norte de la Campiña.

Geológicamente se encuentran presentes las siguientes unidades litoestratigráficas, citadas de norte a sur y de muro a techo:

- pizarras y cuarcitas devónicas (Grupo P + Q)
- volcanitas (ácidas y básicas), tufitas y pizarras (Grupo C.V.S.)
- pizarras y grauvacas en facies "flysch" (Grupo Culm)
- arenas y arcillas terciario-cuaternarias: cobertera (Grupo Postpaleozóico)

El Devónico y el C.V.S. están representados solo en el extremo septentrional de los perfiles. La unidad con más desarrollo superficial es el Culm y siguen en importancia los sedimentos de cobertera (planos 1 y 3).

Estructuralmente el área explorada se encuentra entre los anticlinorios de Puebla de Guzmán, al oeste, y Valverde del Camino, al este, y en la prolongación occidental teórica de varias estructuras antiformales de menor desarrollo superficial, alguna de las cuales se ha revelado recientemente como productiva (Fig. 1).

3. TRABAJO REALIZADO

Se efectuaron 940 estaciones gravimétricas distribuidas en cuatro perfiles o itinerarios como sigue:

Perfil	nº de estaciones
P-1	160
P-2	260
P-3	260
P-4	260

La distancia entre estaciones consecutivas del mismo perfil es 100 metros y la separación de perfiles es de 8 Km entre P-1 y P-2, 13 Km entre P-2 y P-3 y 9,7 Km entre P-3 y P-4 (planos 1 y 3).

Esta distribución de estaciones y perfiles se fijó en base al carácter regional y previo de la investigación programada.

De cada una de estas estaciones se determinó:

- Coordenadas Lambert X e Y
- Altitud Z, referida al nivel del mar
- Intensidad del campo gravimétrico G

4. EQUIPOS EMPLEADOS

4.1 Topografía

- Taquímetro KERN modelo DKM.1 nº 207468
- Taquímetro WILD modelo T.1 nº 122875
- Brújulas MERIDIAN
- Miras de nivelación metálicas de 2 mm de división

- Jalones metálicos
- Cinta métrica, etc

4.2 Gravimetria

- Gravímetro WORDEN PROSPECTOR nº 894 con 0.1050 mGal/división escala

5. SISTEMATICA DEL TRABAJO DE CAMPO

5.1 Topografía

5.1.1 Planimetría

Los cuatro perfiles están orientados al Norte Lambert y su implantación se realizó tomando como puntos de partida vértices geodésicos próximos o, en el caso del perfil P-1, estaciones de la cuadrícula geofísica realizada por el IGME en el norte de San Bartolomé de la Torre, también referidas a coordenadas Lambert.

Cada estación se ubicó en el terreno con estaquillas de madera numeradas.

5.1.2 Altimetría

Las altitudes se determinaron por nivelación trigonométrica y se refieren al nivel medio del mar en Alicante - datum nacional -, a través de Nivelaciones de Alta Precisión (NAP), que el Instituto Geográfico tiene estable-

cidas en los ferrocarriles Sevilla-Huelva, Huelva-Ayamonte y Huelva-Zafra.

5.2 Gravimetria

Las mediciones gravimétricas se realizaron en la forma habitual, efectuando lecturas a intervalos inferiores a dos horas en una estación de la Red de Bases Local (R.B.L.) para averiguar la deriva del gravímetro.

Por otra parte se repitieron 94 estaciones, el 10% del total, correspondientes a diferentes programas de deriva y a distintos días de trabajo, al objeto de controlar las medidas gravimétricas.

Para transformar estas en valores absolutos de gravedad se estableció una Red Gravimétrica Regional (R.G.R.) de bases enlazada con la estación Huelva B, de la Red Gravimétrica Fundamental Española de 1973 (R.G.F.E. 73), que incluye también las bases B₃ (San Bartolomé de la Torre) y B₄ (La Puebla de Guzmán) de la Red Regional del IGME de 1978, apoyada por su parte en la estación Ayamonte B de la referida R.G.F.E.-73 (Fig. 3).

Con dicha R.G.R. se enlazó, en cada perfil, la red local (R.B.L.).

De todas las bases de la R.G.R. se levantó un croquis detallado por si fuera necesario utilizarlas de nuevo.

6. CALCULOS Y CORRECCIONES

6.1 Topografía

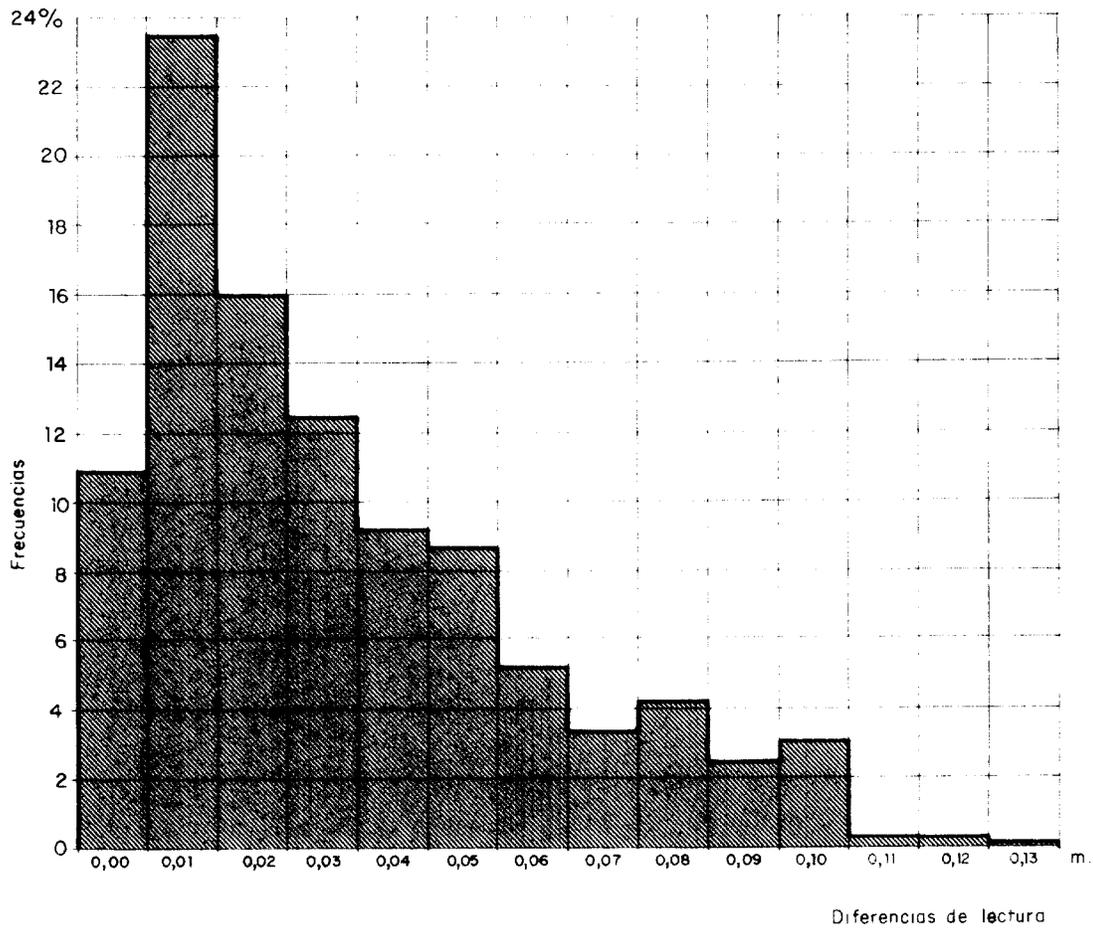
6.1.1 Planimetría

Las coordenadas Lambert X e Y de cada estación se determinaron con redondeo al metro. Debido a la escasez de puntos geodésicos fiables la abscisa X se ha supuesto constante para todo el perfil, extremo que si bien no es rigurosamente cierto, el aceptarlo no influye en los resultados.

La ordenada Y es variable de una estación a otra y se ha determinado taquimétricamente desde el punto de partida y corregido por medio de visuales lanzadas desde alguna de las estaciones a las torres de iglesias y/o vértices de primer orden, siempre que ello fué posible. El error máximo observado es de 85 cm. por 100 metros de perfil. En base a estos resultados se estima que cada estación se encuentra situada con un error inferior a ± 4 metros en dirección norte-sur.

6.1.2 Altimetría

Para el 65% de las estaciones su altura (Z) se estableció por el método de "estaciones recíprocas" que proporciona dos valores de Z cuya media se toma como altitud de la estación. Las diferencias observadas se incluyen en el histograma de frecuencias de la fig. 2 cuya moda corresponde a 10 cms. El error cuadrático medio es de ± 0.021 metros.



**GRAVIMETRIA REGIONAL EN EL BORDE SUR,
TERCIO CENTRAL, DE LA FAJA PIRITICA HISPANICA**

ALTIMETRIA
Diferencias de estaciones recíprocas

Fig.-2

6.2 Gravimetría

Las lecturas del gravímetro, previa transformación en miligales y después de corregir por deriva instrumental, fueron sometidas a los siguientes cálculos y correcciones:

6.2.1 Transformación en valores absolutos: Red de bases

En la fig. 3 se reproduce el croquis de nuestra Red Gravimétrica Regional (R.G.R.), con las diferencias observadas, los errores de cierre producidos y los ajustes efectuados. Se establecieron cuatro polígonos, denominados I, II, III y IV. El III tiene excesivo número de tramos debido a la dificultad de comunicaciones de la zona. Los errores de cierre son 0.00 en los polígonos I y II y tienen igual valor (0.01) y signo opuesto en los III y IV. Los ajustes son nulos en todos los tramos excepto en el TR-P3, común a estos dos últimos polígonos, al que es necesario sumar 0.01 para compensar la diferencia de cierre.

Los valores obtenidos para las bases de nuestra R.G.R. se reúnen en el Cuadro I.

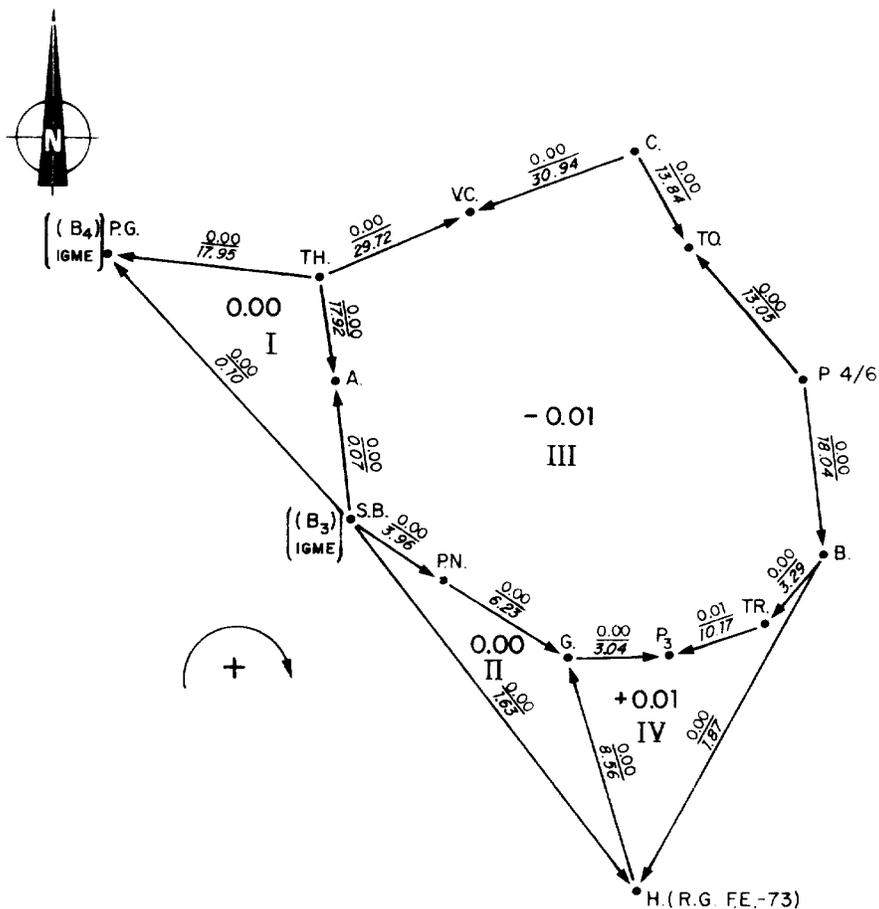
6.2.2 Corrección Luni-solar

Todas las estaciones fueron corregidas del efecto luni-solar utilizando las tablas "Tidal Gravity Corrections" para 1979 y 1980 publicadas por la "European Association of Exploration Geophysicists".

CUADRO I

VALOR DE LAS ESTACIONES DE LA "RED GRAVIMETRICA REGIONAL"

Estación y denominación	Gravedad (en mGal)
H - Huelva B (R.G.F.E.-73)	979970.41
B - Beas	979968.54
P4/6 - Perfil 4 e:208	979950.50
TO - Torerera	979963.55
C - Calañas	979949.71
V.C. - Villanueva de las Cruces	979980.65
TH - Tharsis	979950.93
PG - La Puebla de Guzmán (B ₄ -IGME)	979968.88
A - Alosno	979968.85
S.B. - San Bartolomé de la Torre (B ₃ -IGME)	979968.78
PN - Paso a nivel F.C. de Tharsis	979972.74
G - Gibraleón	979978.97
P3 - Carretera Gibraleón-Trigueros, Km 6.550	979982.01
TR - Trigueros	979971.83



- H. -Huelva
- B. -Beas
- P4/6-Perfil 4 e.208
- TO. -Torera
- C. -Calañas
- VC. -Villanueva de los Castillejos
- TH. -Tharsis
- PG. -Puebla de Guzman
- A. -Alosno
- SB. -San Bartolome de la Torre
- PN. -Paso a nivel F.C. de Tharsis
- G. -Gibraleón
- P₃ -Carretera Gibraleón-Trigueros Km. 6,550
- TR. -Trigueros

GRAVIMETRIA REGIONAL EN EL BORDE SUR, TERCIO CENTRAL, DE LA FAJA PIRITICA HISPANICA

RED GRAVIMETRICA PRINCIPAL : CROQUIS
Errores de cierre y ajustes

6.2.3 Precisión de las lecturas del gravímetro

Con las estaciones repetidas, después de corregirlas por deriva y luni-solar, se ha construido el histograma de frecuencias de la fig. 4.

El error cuadrático medio de cada lectura es de ± 0.032 mgal.

6.2.4 Corrección topográfica o de terreno (CT)

Se ha seguido la sistemática de Hammer de la siguiente manera:

Corrección próxima.- Zonas B, C y D, hasta 170 m, calculadas a estima directamente en el campo para todas las estaciones.

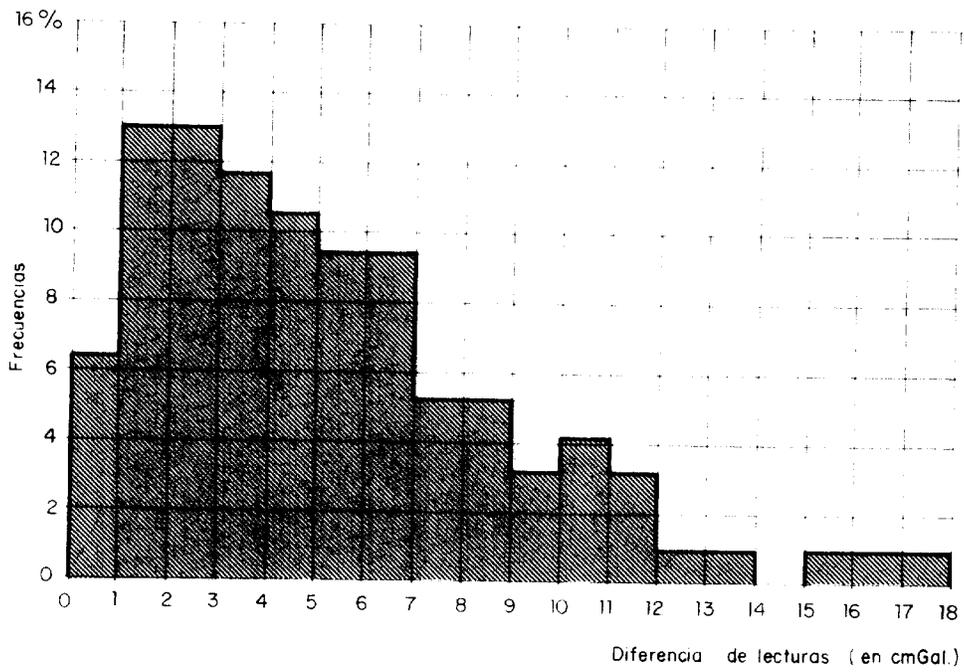
Corrección media .- Zonas E, F, G, H e I, hasta un radio de 4.469 m, a partir de planos 1:25.000 y 1:50.000; una estación de cada cinco.

Corrección lejana .- Zonas J, K, L y M, hasta 21.944.4 metros, determinada con planos 1:200.000 y una estación de cada veinte.

Los cálculos e interpolaciones para las zonas E a M se han efectuado por el método de Neumann.

En la fig. 5 se reproduce un histograma de frecuencias que comprende el 94% de las estaciones para las que la corrección de terreno es inferior a 40 centésimas de miligal.

Del 6% restante en 42 estaciones la corrección está comprendida entre 0.3 y 0.5 miligales; 14 tienen entre 0.5 y 1.0; y solo en 3 se sobrepasa el miligal.



GRAVIMETRIA REGIONAL EN EL BORDE SUR,
TERCIO CENTRAL, DE LA FAJA PIRITICA HISPANICA

MEDICIONES GRAVIMETRICAS
Diferencias de lectura - Histograma de frecuencia

Fig.- 4

Por perfiles, en el P-1 la corrección es inferior a 0.08 miligales; en el P-2 es inferior a 0.24 y es en el P-3 donde se encuentran las estaciones con corrección más alta.

6.2.5 Corrección por altitud o conjunta (CA)

Se ha calculado por medio de un ordenador simultáneamente con la Anomalia de Bouguer.

6.2.6 Anomalia Bouguer (AB)

Viene dada por la fórmula:

$$AB = g_{\text{obs}} + CA + CT - GN$$

donde:

g_{obs} = lectura del gravímetro, transformada en miligales, corregida por deriva y luni-solar, y referida a la R.G.F.E.-73.

CA = corrección por altitud

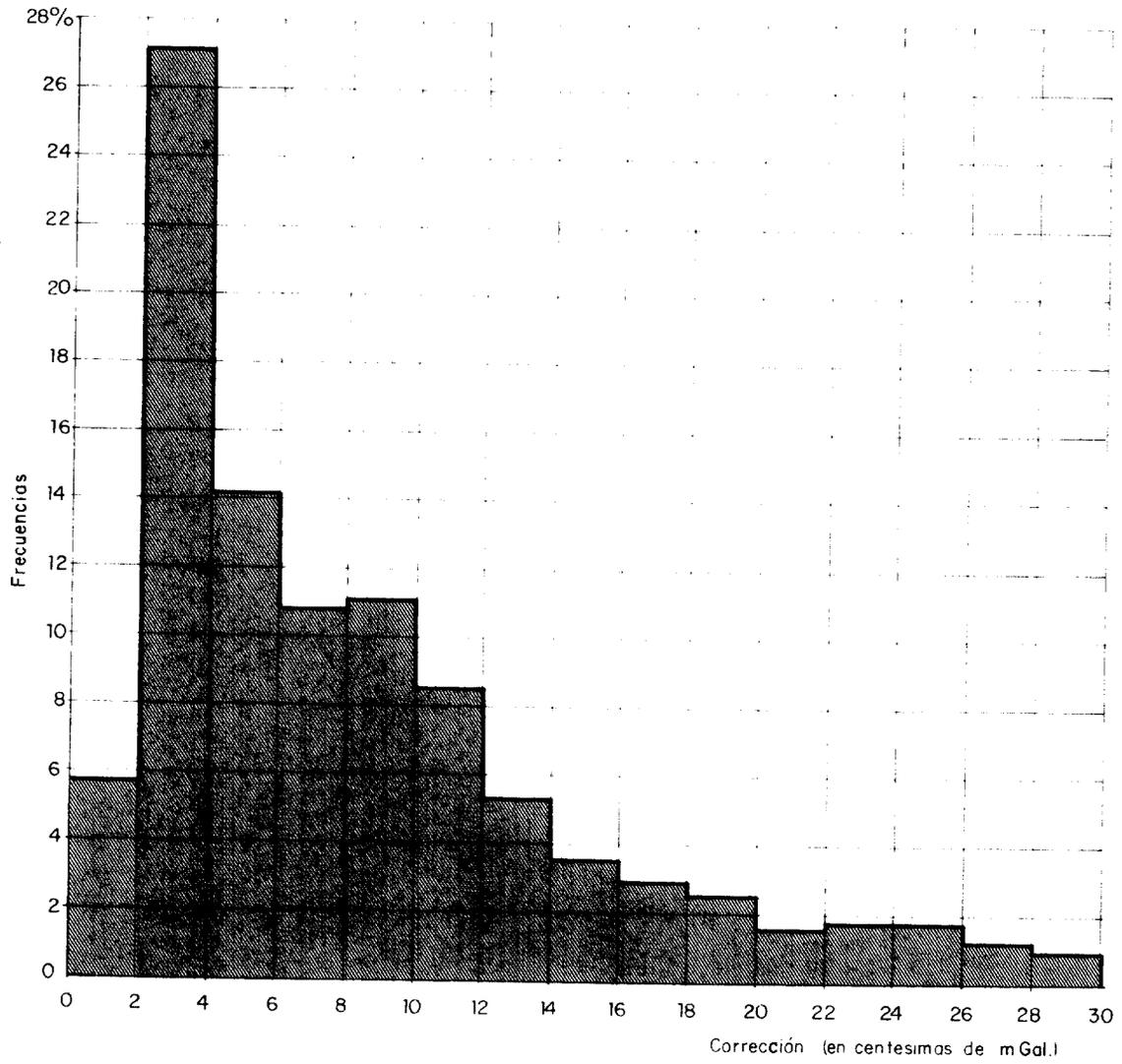
CT = corrección topográfica

GN = gravedad normal o teórica determinada por la "Fórmula Internacional de la Gravedad" de 1930.

El valor de AB se determinó con un ordenador IBM S.370, en lenguaje Fortran IV.

6.2.7 Densidad

Todos los cálculos se realizaron para $d_0 = 2.0 \text{ gr/cm}^3$ y se estableció simultáneamente el coeficiente de conversión



**GRAVIMETRIA REGIONAL EN EL BORDE SUR,
TERCIO CENTRAL, DE LA FAJA PIRITICA HISPANICA**

CORRECCION TOPOGRAFICA

Fig - 5

para $d = 2.60 \text{ gr/cm}^3$, valor medio que resulta de numerosas determinaciones efectuadas para las diferentes litologías paleozóicas de la Faja Pirítica. El valor de la AB utilizada en planos y gráficos corresponde a la referida densidad de 2.60 gr/cm^3 .

7. PRECISION DEL LEVANTAMIENTO GRAVIMETRICO

En el Cuadro II se indican las fuentes de error de las diferentes etapas de cálculo, y la precisión total del estudio gravimétrico. En todos los casos los errores parciales están representados por los valores cuadráticos medios y en la CT se toma el 10% del valor máximo. La densidad media es 2.60 gr/cm^3 .

CUADRO II

PRECISION DEL LEVANTAMIENTO

Fuente de error	error (ξ)	ξ (en mgal)	ξ^2
Lectura gravímetro	-	± 0.032	0.001024
Latitud	$\pm 4 \text{ m}$	± 0.0031	0.000010
Altitud	$\pm 0.021 \text{ m}$	± 0.0042	0.000018
Terreno	-	± 0.0377	0.001421
$\sum \xi^2 =$			0.002473

Para el 94% de las estaciones el error del levantamiento está dado por:

$$\pm \sqrt{0.002473} = \pm 0.049 \text{ miligales}$$

y son interpretables anomalías desde 0.15 miligales si aparecen en varias estaciones.

Incluyendo todas las estaciones este límite es superior pudiendo llegar hasta 0.25 miligales.

8. RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados de la investigación se reproducen en el plano 1, en forma de isoanómalas, y en el plano 2 como perfiles gravimétricos.

La AB en el suroeste peninsular es positiva y, dentro de la zona explorada, esta comprendida entre 42.5 y 31.0 miligales. El gradiente es negativo de sur a norte y de oeste a este, con valores medios de 0.70 y 0.20 miligales/Km respectivamente.

Tanto en el plano de isolíneas como en los perfiles se comparan los resultados gravimétricos con la cartografía geológica existente.

Como muestra el plano 2 hay buena coincidencia entre anticlinales "devónico + C.V.S." y máximos gravimétricos en aquellos perfiles que tienen suficiente desarrollo septentrional como es el caso de los P-1 (ampliado con 23 estaciones de la cuadrícula del IGME), P-2 y P-4. En todos los casos sobre el culm y/o sedimentos de cobertera aparecen amplios máximos gravimétricos, como anomalía más destacable, con irregularidades locales particularmente abundantes en zonas recubiertas por arenas y arcillas terciario-cuaternarias. Estas irregularidades tienen como origen el paleorrelieve paleozóico y son

debidas al contraste de densidad entre zócalo y cobertera. Además en algunos perfiles aparecen otras anomalías locales atribuibles a fallas transversales.

En el plano nº 1 la AB, no obstante la distancia entre perfiles, refleja adecuadamente la estructura del subsuelo. La equidistancia entre isoanómalas es de 0.5 miligales y se han localizado varios centros anómalos positivos y negativos.

En función de la morfología de las isolíneas y de la distribución de máximos y mínimos se han establecido tres bloques (A, B y C), con características gravimétricas claramente diferenciadas. Estos bloques se encuentran delimitados por alineaciones, que probablemente corresponden a fallas, cuya situación es aproximada debido a las dimensiones de la red de estaciones (ver apartado 3).

8.1 Bloque A

Comprende isoanómalas entre 37.0 y 42.5 miligales y se encuentra limitado a levante por dos alineaciones I-I' y II-II' de dirección N20-25W y N35-40E respectivamente.

Aparecen en este bloque dos amplios máximos gravimétricos separados por un mínimo. El máximo septentrional, incompletamente estudiado, corresponde al cierre periclinal sureste del Anticlinal de Puebla de Guzmán, de núcleo devónico, que continúa al norte por Alosno y Tharsis.

El meridional, situado entre San Bartolomé y Cartaya, comprende varios centros positivos y tiene 42.5 miligales de valor máximo. Esta estructura gravimétrica se encuentra en relación con sedimentos de cobertera.

El mínimo intermedio aparece sobre pizarras y grauvacas culm.

8.2 Bloque B

Ocupa el centro de la zona explorada, con Gibraleón en el eje sur (plano 1).

Se caracteriza esta unidad por la presencia de dos profundos mínimos, con 33.0 y 37.0 miligales, separados por un máximo de 38.5 miligales. La anomalía negativa septentrional es la estructura más destacada del bloque, que se encuentra limitado al oeste por las alineaciones I-I'; al NW por la II-II' y al este por otra estructura lineal III-III' paralela a I-I' (dirección N20-25W). El límite NE no se ha definido con claridad y coincide aproximadamente con la carretera de Alosno al Apeadero de El Cobujón, inmediatamente al sur de los pequeños afloramientos del C.V.S. situados entre los anticlinorios de La Puebla de Guzmán y Valverde del Camino.

Un segundo eje de máximos gravimétricos aparece al sur, en el paralelo de Gibraleón.

8.3 Bloque C

Es el más oriental de los tres y se extiende por Trigueros, Beas y Valverde. Su límite occidental lo constituye la alineación III-III' (plano 1).

En este bloque las isoanómalas del sureste (zona Trigueros-Beas) tienen tendencia N-S mientras que en el resto siguen

la pauta regional E-W. Los valores gravimétricos extremos son 31.0 y 39.0 miligales.

Se han localizado dos máximos gravimétricos principales: el septentrional, asociado con el cierre periclinal del tramo sur del anticlinorio valverdeño y el meridional, que en realidad es doble, en relación con sedimentos culm y terciario-cuaternarios, en el NW de Beas.

En las primeras estaciones del perfil P-4 hay un pequeño máximo que es prolongación de el de Gibraleón (Bloque B).

9. INTERPRETACION GEOLOGICO-MINERA

En el plano 3 se sintetizan los resultados del levantamiento gravimétrico en relación con las estructuras geológicas más destacadas de una buena parte de la Faja Pirítica Ibérica.

Se han localizado cuatro áreas en las que la Anomalia Bouguer tiene valores máximos, que denominamos con los números 1, 2, 3 y 4 (plano 3).

9.1 Anomalia 1.- Forma una banda al norte de la zona, perfiles P-2, P-3 y P-4, entre el cierre periclinal sur del anticlinorio de Valverde y el anticlinal de Tharsis, en el cierre septentrional del anticlinorio de Puebla (planos 1 y 3).

9.2 Anomalia 2.- Aparece en el extremo norte del perfil P-1 un amplio máximo gravimétrico producido por el cierre periclinal sureste del anticlinorio de Puebla.

- 9.3 Las estructuras gravimétricas positivas más notables se encuentran sobre sedimentos culm y terciario-cuaternarios en los bloques A (anomalía 3) y C (anomalía 4). El bloque intermedio B está hundido respecto a los otros dos y en él predominan áreas de mínimos gravimétricos separados por ejes positivos que enlazan las estructuras 3 y 4 entre los bloques A y C (plano 3).
- 9.4 Finalmente en el paralelo de Gibraleón-Trigueros se encuentra un eje de máximos que representa la prolongación sureste de la anomalía positiva 3 (plano nº 3).

Todas las áreas de máximos gravimétricos tienen por origen estructuras antiformales y en consecuencia representan zonas donde el C.V.S., horizonte portador de los yacimientos de sulfuros polimetálicos, está más próximo a la superficie. Estas estructuras son los objetivos de nuestra investigación y constituyen guías para establecer las áreas mineramente prioritarias. En algunos casos los máximos gravimétricos coinciden con anticlinales aflorantes. La extrapolación oriental de las estructuras anticlinales más meridionales de la Faja Pirítica, visibles principalmente en Portugal, se pueden llevar a coincidir aceptablemente con el máximo gravimétrico meridional (anomalía 3) del bloque A, según se esquematiza en el plano 3.

Evidentemente la interpretación minero-estructural expuesta es una primera aproximación que investigaciones posteriores más detalladas perfilarán con mejor precisión.

10. CONCLUSIONES

Este estudio gravimétrico preliminar ha puesto de relieve los siguientes extremos de interés geológico-minero, susceptibles de aquilatación por estudios más detallados.

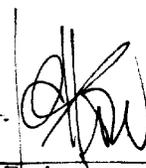
- 10.1 El subsuelo de la zona explorada se encuentra compartimentando en tres bloques limitados probablemente por fallas. El bloque B, central, está hundido respecto a los otros dos.
- 10.2 El cierre periclinal noreste del anticlinorio de Puebla y el anticlinal de Tharsis a él asociado, se relacionan con el tramo meridional del anticlinorio valverdeño a través del eje de máximos gravimétricos nº 1 (plano 3).
- 10.3 El cierre periclinal sureste del anticlinorio de Puebla origina la anomalía positiva 2 (plano 3).
- 10.4 Al sur de ambos macroanticlinales aparecen dos nuevas áreas gravimétricas positivas, en los bloques A y C, sobre sedimentos culm y/o de cobertera, que se interpreta originados por estructuras anticlinales del zócalo y por ello representan las áreas de interés minero preferencial ya que aquí, el horizonte portador de los yacimientos de sulfuros polimetálicos (C.V.S.), está más próximo a la superficie. En el bloque intermedio, hundido, las posibilidades mineras son nulas dado el espesor que cabe esperar para los sedimentos culm.
- 10.5 Las estructuras antiformales portuguesas se pueden extrapolar hasta el máximo gravimétrico meridional del bloque A (anomalía 3, plano nº 3).

11. RECOMENDACIONES

Para completar esta exploración previa se recomiendan las siguientes etapas de investigación geológico-mineras.

- 11.1 Estudiar con una red gravimétrica de escala minera (100 x x 100 ó 100 x 200 m) las áreas de máximos gravimétricos, comenzando por la franja septentrional (anomalía 1) y siguiendo por los máximos situados al SW de San Bartolomé (anomalía 3) y al NW de Beas (anomalía 4), todos indicados en los planos 1 y 3.
- 11.2 Realizar varios perfiles regionales de Sondeos Eléctricos Verticales para establecer el orden de magnitud de la profundidad del conjunto "devónico-complejo volcánico sedimentario".
- 11.3 Eventualmente realizar un estudio magnético regional, para determinar la posible presencia de volcanitas básicas, y un levantamiento geológico del culm en las áreas anómalas prestando especial atención al análisis de las estructuras y de las facies turbidíticas con el fin de establecer relaciones potenciales entre estas últimas y la ubicación de focos volcánicos.

El resultado de estos estudios permitirán conocer mejor el grado de interés minero de las estructuras gravimétricas positivas.



F.F.A.

