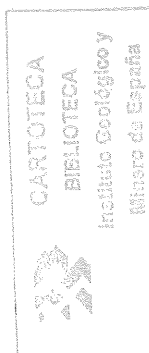


R 16783

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000



EXPLICACION

DE LA

HOJA N.º 905

L I N A R E S

LEANTOS

MADRID
Tip.-Lit. COULLAUT
M.ª de Molina, 58
1946

Esta Explicación, y su Hoja correspondiente, han sido compuestas por D. Juan Antonio Kindelan, D. José Cantos Figuerola (*Ingenieros de Minas. Vocales del Instituto Geológico y Minero de España*) y D. Juan Bautista Targhetta (*Ayudante Facultativo*).

El Instituto Geológico y Minero de España hace presente que las opiniones y hechos consignados en sus Publicaciones son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los trabajos.

I

GEOGRAFIA FISICA

La superficie comprendida por la Hoja de Linares, n.º 905, de las publicadas por el Instituto Geográfico y Catastral de España, corresponde al interior de la provincia de Jaén, separada su zona central unos 50 kilómetros de la capital en dirección NNE. El meridiano astronómico que pasa por Madrid, divide dicha superficie en dos porciones iguales, entre los paralelos 38º y 38º10'.

Está limitada, al Norte, por el cerro de Las Mancebas, dentro del término municipal de Guarromán y por La Dehesilla, en el de Baños de la Encina; al Sur, por la estación de Jabalquinto, de la línea férrea de Madrid a Sevilla; al Este, por las cercanías de la confluencia de los ríos Guarizás y Guadalén y, al Oeste, por la Venta, en la barriada de Zocueca, y el kilómetro 343 del aludido ferrocarril, próximo a la estación de Espeluy.

Orografía. — Forma parte del grupo orográfico correspondiente al sistema Mariánico, representada por las últimas estribaciones o contrafuertes de la vertiente meridional de Sierra Morena, que bordea la fértil campiña andaluza.

La topografía, en su consecuencia, está afectada, en su parte septentrional, por las causas de carácter tectónico que han influido en la configuración de la sierra, aunque sólo sea en sus manifestaciones más amortiguadas, y en la meridional por los fenómenos de erosión producidos por los agentes meteóricos. Sus alturas más notables, y sus valles más profundos y angostos, concuerdan con los terrenos antiguos en los lugares por donde discurren los ríos Guarizás y Rumbiar. En los cerros de La Luz, en los de Las Casas y en Valdeinfierno, aquéllas alcanzan y exceden de 500 metros sobre el nivel del

mar, mientras el Guarizás discurre al nivel aproximado de 300 metros, entre márgenes escarpadas. Lo mismo sucede en el término de Baños de la Encina con relación al río Rumblar, que pasa en curso angosto y profundo con diferencias de nivel parecidas, aunque entre cotas extremas más bajas.

Hacia el Sur, en la zona de la campiña, los cerros y lomas no difieren mucho, en altura, de los anteriores, pero se esparcen entre límites mucho más amplios: los valles se abren, las laderas se suavizan y el conjunto topográfico resulta más ondulado y sencillo.

Las cotas más destacadas de esta región meridional de la Hoja corresponden al cerro Toribio, en el término de Baeza, que alcanza 593 metros; el de La Cruz, al Sur de Linares, con 483; el de Jabalquinto, donde se alza el pueblo del mismo nombre, con 496, y el de San Cristóbal, en Bailén, que excede algo de 420 metros.

El relieve, en su conjunto, no es ni excesivamente accidentado ni tampoco muy llano, salvo en los contados casos de la región septentrional, donde aparece la parte fragosa y quebrada de dicha superficie, especialmente por donde se desarrollan los cauces de los mencionados ríos Guarizás y Rumblar.

Hidrografía. Desde el punto de vista hidrográfico corresponde la zona a la cuenca del Guadalquivir y margen derecha de su primer tercio, representada por los repetidos ríos Guarizás y Rumblar, y el Guadiel, Guadalén y Guadalimar, tributarios en su conjunto de aquél en las cercanías de Espeluy. El más importante de tales afluentes, tanto por la longitud de su curso como por su caudal, es el Guadalimar, cuyo nacimiento se encuentra al pie del cerro de la Almenara y vertiente occidental de la sierra de Alcaraz, al cual incorpora sus aguas el Guadalén, después de ingresar, en el mismo, las del Guarizás, en la parte oriental de la Hoja.

Inmediatamente después del Guadalimar, y al Oeste, se desarrolla el Guadiel, que entra por Guarromán, en la zona de estudio, para incorporar directamente sus aguas en el Guadalquivir, en las inmediaciones de Espeluy.

Y, por último, el río Rumblar se desarrolla por el ángulo NO. en las cercanías de Baños, y sigue en curso tortuoso hasta salir de la zona, aguas abajo de la carretera general de Madrid a Sevilla, en el barrio de Zocueca.

Otros muchos afluentes, de menor importancia, completan el cuadro hidrográfico, todos o casi todos de régimen torrencial y gasto muy variable.

Región de lluvias frecuentes y suelo terroso sobre mantos arcillosos, mantiene fácilmente la humedad y hace de la misma, con su tierra feraz, una de las más fértiles y productivas de España.

Clima.—Región intermedia entre la cálida campiña andaluza y la zona de sierra elevada, que marcan las temperaturas extremas de verano e invierno, respectivamente, participa de ambas en sus correspondientes épocas, pero aminoradas, siendo en las intermedias, de primavera y otoño, de clima benigno y en general prolongado.

Vías de comunicación.—Las comunicaciones son buenas y variadas, como corresponde al rango de una región de las más importantes de España por su riqueza minera, pecuaria y olivarera. Cuenta Linares con cuatro estaciones de ferrocarril: la de Almería y Granada; la de Málaga, por Jaén y Puente Genil; la de Madrid y Sevilla, con enlace en Vadollano, y la del ferrocarril económico entre Linares y la vecina zona minera de La Carolina.

Por medio de un servicio eléctrico de tranvías se enlaza con la estación de Baeza, del ferrocarril de Madrid a Sevilla, y con los importantes pueblos del mismo nombre que la estación y el de Ubeda. Su red se extiende, además, por todas las minas y fundiciones importantes de los arrabales de Linares, a las que facilita el acceso de todo su personal y abastecimiento. Apartada la población que da nombre a la Hoja unos 12 kilómetros de la carretera general de Madrid a Sevilla y Jaén, dispone de otras auxiliares que permiten su enlace con ella en los pueblos de Guarromán y Bailén y en el término de Baños. Las estaciones de ferrocarril de Baeza y Vadollano están, asimismo, servidas por carreteras en buen estado de conservación, siguiendo la de Baeza hasta el pueblo de su mismo nombre, con derivación hacia Ubeda.

Otra multitud de caminos vecinales completan el cuadro de las comunicaciones, entre los cuales figuran el de Linares a Jabalquinto.

Poblados.—Tres son las poblaciones y poblados que comprende la Hoja, siendo la más importante la que da nombre a la misma, que alcanzó en la época esplendorosa de su minería de plomo, la cifra de alrededor de 40.000 habitantes y, según el censo de 1940, a pesar de su sensible y prolongada crisis, aumenta a la cifra de 47.562 habitantes.

Sigue a la misma el poblado de Bailén. Sus habitantes, a principios de siglo, eran unos 7.000, y en la actualidad pasan de los 10.000.

Por último el de Jabalquinto, situado en la parte meridional de la Hoja, con estación de ferrocarril en la línea de Madrid a Sevilla, a unos dos kilómetros de distancia; su población figura, con arreglo al censo del año 1920, con 3.025 habitantes, y en el año 1940 se registra con 3.670.

II

DESCRIPCION GEOLOGICA Y ESTRATIGRAFICA

En la zona representada en la Hoja, se comprueba la existencia de terrenos pertenecientes a todas las épocas geológicas, del Primario al Cuaternario; aparecen también formaciones hipogénicas y rocas filonianas, habiendo actuado los movimientos tectónicos con alguna intensidad.

Formaciones hipogénicas

Están representadas por una gran masa granítica, que constituye a manera del armazón central de la región.

Los granitos se observan, en primer lugar, en una mancha montañosa al Sur de Guarromán, que se inicia en el cruce de la carretera de Linares a Bailén con el río Guadiel, subiendo hacia el Norte por este río y ensanchándose al Sur de Guarromán, para estrecharse nuevamente de modo notable en el cerro de Las Mancebas. Más hacia levante se ensancha otra vez, para formar una gran mancha redondeada que alcanza el ferrocarril Madrid-Sevilla, por Vadollano.

Por la región Norte se encuentra en contacto este gran batolito con formaciones paleozoicas. La zona del río Guadiel está rodeada por terrenos del Trías, que se extienden también por toda la zona Sur del batolito. Ahora bien, la formación triásica recubre muy ligeramente los granitos con espesores de cinco a seis metros, y en algunos sitios con menos de un metro, extendiéndose en realidad

las rocas hipogénicas en toda la zona central de la Hoja, al Norte de Linares.

Esta formación granítica tiene gran importancia minera, pues en ella se encuentran encajados los filones del importante coto minero de Linares.

Al Oeste de Bailén y siguiendo el curso del río Rumblar, se presentan otros asomos graníticos totalmente semejantes, pues aparecen también rodeados por el Trías, que los recubre con espesores muy pequeños.

Todas estas formaciones graníticas corresponden al gran batolito que por levante viene desde Venta de Cardaña y aun de Villanueva de Córdoba, plegando en gran anticlinal las formaciones paleozoicas existentes al Norte y Sur del batolito, por el citado pueblo (Venta de Cardaña). En la zona de Bailén, y en otros parajes, los granitos y formaciones antiguas están recubiertos por el Mioceno; pero la profundidad no es muy grande, como lo han demostrado las investigaciones geofísicas.

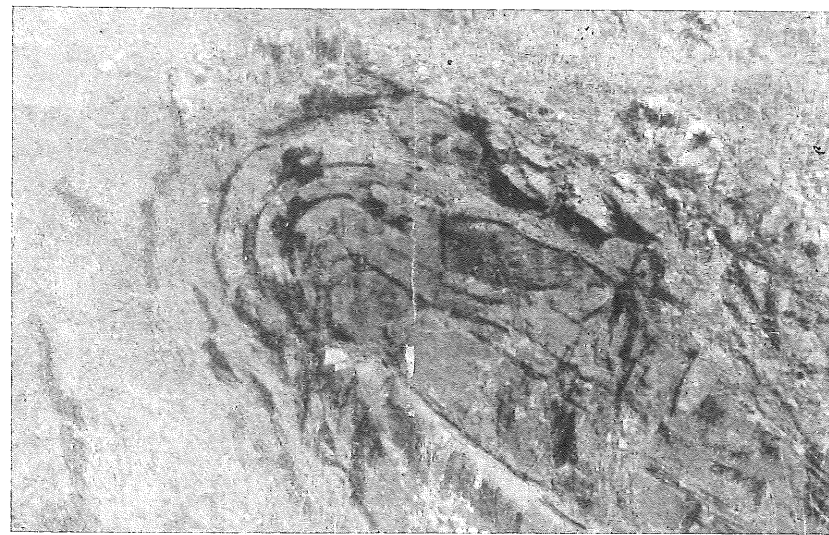
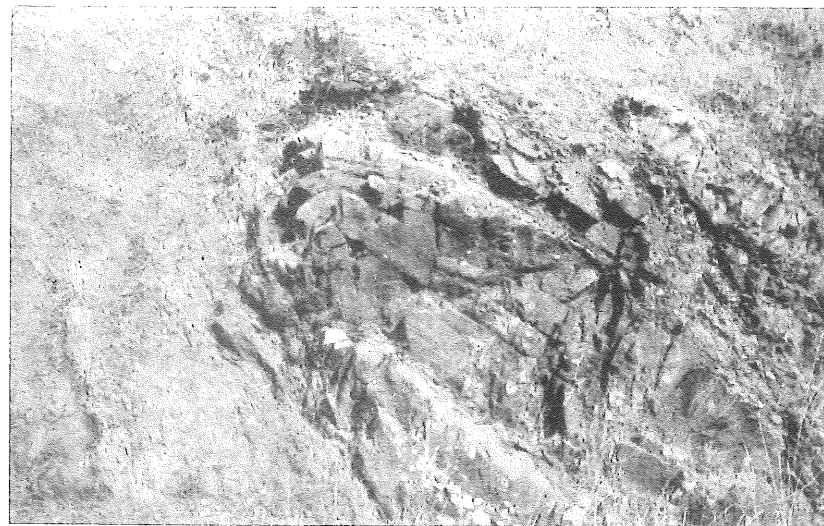
Primario

Por Baños de la Encina y ocupando el ángulo NO. de la Hoja, se encuentran formaciones constituidas por pizarras paleozoicas, muy movidas y plegadas, que se hallan en contacto, por el Sur, con los asomos graníticos del río Rumblar y, por el Este, con los depósitos terciarios que se inician en esa dirección por Baños de la Encina. Por el Norte y Oeste se enlazan con la gran mancha paleozoica existente al Sur de Sierra Morena y que se extiende desde Montizón hasta Fuencaliente, pasando por La Carolina.

Al Sur de Guarromán se extiende otra formación análoga de pizarras antiguas. Comienza al NO. de Cerro Pelado, siguiendo el curso del río Guadil hasta Guarromán, en donde se arquea hacia levante, resultando una zona muy estrecha en contacto por el Sur con el batolito central y, por el Norte, con las formaciones terciarias, bajo las cuales se profundiza para enlazar, indudablemente bajo ellas, con el Paleozoico de Baños de la Encina.

Se extiende esta mancha hacia las minas «Palazuelos» y «Mera de Valdeinfierno», en donde se ensancha hacia el ángulo NE. de la Hoja, para venir a enlazarse también, como la del NO., con la faja del Sur de Sierra Morena.

Las pizarras se encuentran, en general, en estas formaciones con buzamientos norteados, como apoyadas en el batolito, análogamente a lo que ocurre en Venta de Cardaña, en donde las formaciones paleozoicas del Norte y Sur del batolito se apoyan en éste con buza-



Pliegue inclinado (Paleozoico). Hectómetro 9 del kilómetro 5 de la carretera Linares-Bailén.



Pliegue inclinado (Paleozoico). Margen derecha del arroyo de la Vega

mientos contrarios, como correspondientes a un gran anticlinal desmantelado, formado por el levantamiento hipogénico.

No obstante y dentro de esta tendencia al buzamiento Norte, existen multitud de pliegues, en general muy cerrados, como el que se observa en dos pequeñas manchitas paleozoicas, del que todavía no hemos hablado, existentes en las proximidades de la carretera de Linares a Bailén. En el hectómetro 1 del kilómetro 12 de dicha carretera (fot. 1) aparecen, entre el Trías, un afloramiento de pizarras, formando un pliegue completamente cerrado y, más hacia levante, se presenta otra pequeña mancha, a unos dos kilómetros de la anterior, en la margen derecha del arroyo de la Vega, con las mismas características; pero en estos afloramientos el buzamiento del plano axial del pliegue es al SSO., con fuerte inclinación de 45°. Es decir, buzamiento contrario a los yacimientos del Norte, lo cual está conforme con la idea de que estas formaciones están apoyadas en el batolito, formando anticlinal desmantelado.

En cuanto a la edad de estas formaciones, no se han podido recoger fósiles característicos; pero es indudablemente la misma (pues se trata de una sola formación) que la de la mancha del Sur de Sierra Morena, la cual, hasta el presente, había figurado en el Mapa a escala 1:400.000 como cambriana.

Ahora bien, esta mancha es indudablemente siluriana, como se ha podido comprobar por diversos geólogos que la han estudiado en distintos parajes, y en la nueva edición (en prensa) de la citada Hoja a 1:400.000 se ha introducido dicha modificación.

En efecto: al realizar la hoja al 1:50.000 de Montizón, cuya mayor parte está ocupada por estas formaciones paleozoicas, han encontrado los autores algunos yacimientos fosilíferos, recogiendo fósiles característicos. Así, al Norte de Aldea Hermosa, han recogido fósiles pertenecientes a la segunda fauna de Barrande, entre los cuales están: *Redomia duvaliana*, Rou., *R. deshaysiana*, Rou., *Bellerophon bilobatus*, Sow., *Orthis calligrama*, Dalm., *Orthis vespertilio*, Dalm., característicos del Siluriano inferior. En la cima El Avellanar, han encontrado: *Redomia duvaliana*, Rou., y *Orthis calligrama*, Dalm., y este último también fué hallado en el cerro Boquerones.

En otros lugares han encontrado algunos de los fósiles citados y otros característicos, habiendo podido clasificar la formación, con toda seguridad, en el Siluriano inferior u Ordoviciense.

En la hoja de Santisteban del Puerto también se encuentran estas formaciones, clasificadas asimismo como del Siluriano inferior, y del mismo modo, el profesor Hernández Pacheco (E.), en sus estudios sobre Sierra Morena, encuentra, en la citada banda paleozoica meridional, fauna netamente siluriana. Por último, en el extremo occidental de esta banda, al Sur de Fuencaliente, se encuentran las cuarcitas silurianas.

Por tanto, la citada banda, supuesta cambriana, debe considerarse

Pero es digno de notarse, que no sólo las pizarras antiguas están metamorfozadas, sino que los conglomerados del Triás también lo están y aun las calizas superiores de este terreno, en los parajes donde se encuentran en contacto con el granito, están intensamente metamorfozadas.

III

INVESTIGACIONES GEOFISICAS

La Sección de Geofísica de este Instituto, bajo la dirección de su Jefe el Sr. Siñeriz y en colaboración con el Ingeniero Cantos, Subjefe de la misma Sección, los Ingenieros López de Azcona, Borrego, Caley y los Ayudantes Targhetta, Mora, Rubio y Melián, ha realizado en la zona una extensa investigación del subsuelo, con ayuda del método sísmico de prospección, dando lugar a un informe publicado en el Boletín del citado Instituto (*).

El objeto del trabajo ha sido la determinación de la profundidad del paleozoico y del granito en la cuenca de Linares-La Carolina, con el fin de comprobar si se encuentra en condiciones económicamente explotables la formación adecuada para contener filones metalíferos.

El método empleado fué el de refracción, pero aplicado con dos sistemas distintos de aparatos: los de la casa Askania, reformados por la mencionada Sección de Geofísica a lo largo de años de experiencia, y los de Ambroun, de cuarzo piezométrico.

Con los primeros se trabajó con equipos independientes de registro fotográfico y con sismógrafo de dos componentes.

El método de Ambroun utiliza el principio piezo cuarzo eléctrico, con registro central para cada seis receptores.

En total se han efectuado 56 líneas sísmicas, que suman más de 90 kilómetros de longitud investigada.

El número de sismogramas calculados se eleva a unos 1.400.

A continuación se resumen todos los datos interesantes referentes a las líneas sísmicas:

(*) «Investigación sísmica de la zona de Linares-La Carolina (Jaén)», por José García Siñeriz, 1943.

En el primero y segundo cuadro figuran las situaciones de las explosiones correspondientes a cada una de ellas. En el tercero y cuarto el resumen de los resultados obtenidos.

CUADRO I

Línea	SITUACION DE LA EXPLOSION	Longitud de la línea en metros
I	Acebuchares, cuatro kilómetros al SO. de Linares	560
II	A 200 metros al Sur del pozo principal de la mina «El Correo»	1.600
III	A 750 metros al NO. del kilómetro 282 de la carretera Madrid-Sevilla	2.300
IV	A 1.400 m. al NO., km. 282 de la misma carretera	650
V	A 2.000 m. al NO., km. 282 de la ídem íd.	950
VI	A 1.400 m. al NO., km. 282 de la ídem íd.	1.700
VII	A 200 m. al SE., km. 273 de la ídem íd.	1.000
VIII	A 2.000 m. al NE. de Bailén	1.800
IX	Contralínea de la VIII	1.600
X	A 600 m. al Norte del km. 2 de la carretera Bailén a Linares	1.600
XI	Mismo origen que la X y paralela a la IX	1.500
XII	A un km. al Este de Bailén, camino de Zahonera	1.800
XIII	Contralínea de la XII	2.000
XIV	A 800 m. al SE. de Bailén camino de «La Navarra»	1.700
XV	Contralínea de la XIV	1.800
XVI	A 100 m. al Norte del hito kilométrico 3,5, carretera de Bailén a Linares	1.200
XVII	A 100 m. al Norte del hito kilométrico 2,9 de la carretera Bailén a Linares	1.330
XVIII	A 500 m. al Norte del hito kilométrico 3,2 de la carretera Bailén a Linares	1.200
XIX	A 300 m. al Sur del hito kilométrico 3,2 de la carretera Bailén a Linares	1.100
XX	A 500 m. al NE. de la cortijada del Castro, cerca de la carretera Linares-Vadollano	1.200
XXI	A 1.000 m. al SO. de la XX	1.200
XXII	A 500 m. al SE. de la cortijada de Castro	1.000
XXIII	A 300 m. al Este del hito kilométrico 297,5 de la carretera Bailén a Jaén	1.600
XXIV	Contralínea de la XXIII	1.200
XXV	A 400 m. al Oeste del hito kilométrico 298,5 de la carretera Bailén a Jaén	1.400
XXVI	Contralínea de la XXV	1.400
XXVII	A 400 m. al Este del km. 400 de la carretera Bailén a Jaén	1.900
XXVIII	A 300 m. al NO. del km. 301 de la misma carretera	2.000
XXIX	A 300 m. al Este del hito kilométrico 292,2, carretera Madrid Sevilla	1.600
XXX	Contralínea de la XXIX	1.600

CUADRO II

Línea	SITUACION DEL RECEPTOR MAS ALEJADO DE LA EXPLOSION	Distancia máxima — Espesor en metros
M M	Acebuchares, cerca del cortijo del Trojo	700
A	En el km. 15 de la carretera de Linares a Baeza	1.100
B	En el km. 16 de la ídem íd., íd.	2.000
C	En el km. 15,2 de la ídem íd., íd.	1.750
D	En el km. 15,2 de la ídem íd., íd.	1.450
E	Cerca del cruce del camino Grande con la carretera de Linares a Baeza	1.450
F	Contralínea de la E	1.450
G	Camino de Linares a Torreblascopedro, prolongación de la línea A	1.500
H	Camino de ídem íd., íd. D	1.750
I	Contralínea de la H	1.800
J	A 500 m. al Este del km. 17 de la carretera de Linares a Baeza	2.100
K	A 200 m. al Norte del km. 3,5 de la carretera de Linares a Bailén	1.100
L	En las inmediaciones del sondeo que la Sociedad Adaro efectúa en el km. 3 de la carretera de Linares a Bailén	900
O	A dos kilómetros de Linares, por la carretera de Vadollano	1.100
P	Contralínea de la O	1.050
Q	Perpendicular a las O y P, con la misma situación de los receptores	1.050
R	A 1,5 kilómetros al NE. de la Tobaruela	1.100
S	Contralínea de la R	1.050
T	Contralínea de la U	1.300
U	En el km. 7,9 de la carretera de Linares a Jabalquinto	1.400
V	En el cruce del camino antiguo de Jabalquinto a Linares con el de Tobaruela a Molino	1.500
X	Contralínea de la V	1.300
Y	En el km. 7,1 de la carretera de Jabalquinto a Linares	1.500
Z	En el km. 0,5 de la ídem íd., íd.	1.500

CUADRO III

Línea	ESPESTORES DE LAS FORMACIONES GEOLOGICAS Y PROFUNDIDAD DEL GRANITO EN METROS
I	Se hizo para comprobar la constante sísmica del granito. Profundidad del granito, 126.
II	Es para comprobar la constante sísmica del Paleozoico. Profundidad Paleozoico, 270.
III	Espesores de la cubierta detrítica, 16 metros; del horizonte margoso-arcilloso, 101; la del Paleozoico es superior a 220.
IV	Profundidad del Paleozoico, 165.
V	Espesores de la cubierta detrítica, 18; del horizonte margoso-arcilloso, 182. Profundidad del granito, 200.
VI	Espesores de la cubierta detrítica, 27; del horizonte margoso-arcilloso, 200. Profundidad del granito, 227.
VII	Espesores de la cubierta detrítica, 12; del horizonte margoso-arcilloso, 80; del Paleozoico, superior a 210.
VIII	Espesores de la zona superficial descompuesta, 23; del Mioceno y Triás, 144; del Paleozoico, 90. Profundidad del granito, 257.
IX	Espesores de la zona superficial descompuesta, 28; del Mioceno y Triás, 150; del Paleozoico, 105. Profundidad del granito, 283.
X	Espesores de la cubierta detrítica, 26; del tramo margoso-arcilloso, 129; del Paleozoico, 69. Profundidad del granito, 224.
XI	Espesores de la cubierta detrítica 26; del tramo margoso-arcilloso, 142; del Paleozoico, 41. Profundidad del granito, 209.
XII	Espesores de la cubierta detrítica, 31; del tramo margoso-arcilloso, 176; del Paleozoico, 80. Profundidad del granito, 287.
XIII	Espesores de la cubierta detrítica, 27; del tramo margoso-arcilloso, 91; del Paleozoico, 91. Profundidad del granito, 209.
XIV	Espesores de la cubierta detrítica, 26; del tramo margoso-arcilloso, 151; del Paleozoico, 128. Profundidad del granito, 305.
XV	Espesores de la cubierta detrítica, 29; del tramo margoso-arcilloso, 176; del Paleozoico, 165. Profundidad del granito, 370.
XVI	Espesores del recubrimiento, 16; del tramo Mioceno-Triásico, 94; del Paleozoico, 187. Profundidad del granito, 297.
XVII	Espesores del Aluvial y Diluvial, 42; del Secundario, 57; del Paleozoico, 99. Profundidad del granito, 196.
XVIII	Espesores del Diluvial, 14; del tramo de arcillas duras, 115; del Paleozoico, 165. Profundidad del granito, 224.
XIX	Espesores del Diluvial o Aluvial, 46; de las arcillas duras, 60, del Paleozoico, 210. Profundidad del granito, 316.
XX	Esta línea dió valores de la velocidad muy irregulares, siendo como mínimo la profundidad del granito, 111.
XXI	Espesor de las margas, arcillas y areniscas triásicas, 148. Profundidad del granito, 148.

CUADRO III (Conclusión)

Línea	ESPESTORES DE LAS FORMACIONES GEOLOGICAS Y PROFUNDIDAD DEL GRANITO EN METROS
XXII	Espesores de las margas, arcillas y areniscas triásicas, 135; del Paleozoico, 75. Profundidad del granito, 210.
XXIII	Espesores de la cubierta detrítica, 31; de las arcillas y areniscas del Triás, 86; del Paleozoico, 270. Profundidad del granito, 287.
XXIV	Espesores de la cubierta detrítica, 32; de las arcillas y areniscas del Triás, 79; del Paleozoico, 195. Profundidad del granito, 306.
XXV	Espesores del tramo descompuesto, 49; de las arcillas, areniscas y margas miocenas y triásicas, 154; del Paleozoico, superior a 225.
XXVI	Espesores del tramo descompuesto, 31; de las arcillas, areniscas y margas miocenas y triásicas, 135; del Paleozoico, 235. Profundidad del granito, 391.
XXVII	Espesores de las arcillas y margas miocenas, 85; de las arcillas duras y areniscas del Triás, 112; del Paleozoico, 139. Profundidad del granito, 336.
XXVIII	Espesores de las arcillas y margas miocenas, 108; de las arcillas del Triás, 83; del Paleozoico, 78. Profundidad del granito, 260.
XXIX	Espesores de la cubierta detrítica, 24; de las margas arcillosas terciarias, 69; de las arcillas duras y areniscas, 124. Profundidad del granito, 217.
XXX	Espesores de la cubierta detrítica, 23; de las margas arcillosas terciarias 48; de las arcillas duras y areniscas, 158. Profundidad del granito, 229.

CUADRO IV

Línea	ESPESORES DE LAS FORMACIONES GEOLOGICAS Y PROFUNDIDAD DEL GRANITO EN METROS
M M	El objeto de esta línea fué comprobar la constante sísmica del granito. Profundidad del granito, 60.
A	Profundidad del granito, 340.
B	Continúan los terrenos modernos a 650 de profundidad.
C	El Paleozoico está a más de 465 de profundidad.
D	El Primario está a 382 de profundidad.
E	El Primario o el granito están a más de 405 de profundidad.
F	Idem, id., id., 435 de ídem.
G	Espesor de las margas arcillosas y arcillas, 312. Profundidad del granito, 312.
H	Idem, id., id., 292, las cuales descansan en el Paleozoico.
I	Espesor de las margas arcillosas, arcillas y areniscas, 395; a continuación está el Paleozoico.
J	Espesor de las margas, arcillas y quizás areniscas triásicas, 242; a continuación está el Paleozoico.
K	Espesores de la cubierta moderna, 16; de las arcillas, 117; a continuación el Paleozoico.
L	Espesores de la cubierta detrítica, 13; de las arcillas y areniscas, 108; a continuación el Paleozoico.
O	Espesores de las margas y arcillas, 21; de las areniscas triásicas, 40. Profundidad del granito, 61.
P	Espesores de las margas y arcillas, 23; de las areniscas triásicas, 41. Profundidad del granito, 64.
Q	Espesores de la cubierta detrítica, 10; de las margas, arcillas y areniscas, 99. Profundidad del granito, 109.
R	La profundidad del granito es 124.
S	Idem, id., id., 120.
T	Espesores de la cubierta detrítica y horizontes arcillosos, 125; del Paleozoico, 75. Profundidad del granito, 200.
U	Espesores de la cubierta detrítica y horizontes arcillosos, 150; del Paleozoico, 90. Profundidad del granito, 240.
V	El recubrimiento del Paleozoico es superior a 450.
X	La profundidad del granito, 318.
Y	Espesores de la cubierta detrítica, 16; del tramo arcilloso, 115; a continuación está el Paleozoico.
Z	Espesores de la cubierta detrítica, 16; del tramo arcilloso, 186; a continuación está el Paleozoico.

El trabajo se resume de la siguiente forma:

Se ha determinado la profundidad a que se encuentra la superficie de contacto del Triás con los terrenos más antiguos, Paleozoico o granito, que era el problema propuesto. Esto significa el conocimiento de la profundidad a que se encuentra la formación que contiene los filones, puesto que éstos atraviesan a ambas formaciones sin solución de continuidad.

A continuación se reúnen en un cuadro estos valores, expresados en metros de profundidad:

Líneas.....	Paleozoico.....	Granito.....	Líneas.....	Paleozoico.....	Granito.....
I		126	XXVII	197	336
II	270		XXVIII	191	269
III	220		XXIX-XXX		223
IV	165		A		340
V		200	C	465	
VI		200	D	382	
VII	92	302	G		312
VIII-IX	172	270	H	292	
X-XI	161	217	I	391	
XII	207	287	J	242	
XIII	118	209	K	138	
XIV-XV	184	321	L	132	
XVI	110	297	O		61
XVII	97	196	P		64
XVIII	165	294	Q		86
XIX	110	276	R-S		120
XX		111	T-U	137	218
XXI		130	V-X		318
XXII	135	210	Y	131	450
XXIII-XXIV	114	346	Z	202	435
XXV-XXVI	184	391			

En algunas líneas no aparece más que el granito, lo que indica, sin duda, que la erosión producida en otras edades geológicas ha demantelado el Primario; donde no aparece más que este último significa que, a la profundidad que investiga la línea correspondiente, no se ha llegado a la formación hipogénica.

De la observación de estos valores en conjunto, se deduce, que los terrenos antiguos se encuentran, en general, mucho menos profundos de lo que se podría sospechar por los conocimientos geológicos que se tienen hasta la fecha.

Los sondeos mecánicos efectuados con posterioridad, han demostrado en diferentes puntos la realidad de los resultados sísmicos con diferencias menores de 15 metros.

IV

TECTONICA

Las formaciones paleozoicas se encuentran, como ya hemos indicado, fuertemente plegadas, como se observa en Baños de la Encina, y en los asomos de la carretera de Linares a Bailén. Estos numerosos y acentuados pliegues del Siluriano se comprueban, además, al Norte de la Hoja en toda la banda Sur de Sierra Morena, tratándose, por tanto, de un movimiento general de gran importancia que ha afectado los terrenos paleozoicos, plegándolos fuertemente, ya que lo más frecuente es que los pliegues se encuentren totalmente cerrados sobre sí mismos.

Pero además de este primer movimiento se observa otro, que ha afectado también al Paleozoico. En efecto, los estratos, que se encuentran en la zona Norte, por Baños de la Encina y Guarromán, con buzamiento norteado, se observan al Sur del batolito central, en los afloramientos de la carretera de Linares a Bailén, con buzamiento contrario, observándose este buzamiento no sólo en los estratos sino aun en los planos axiales de los pliegues (aquí completamente cerrados). Por tanto, la formación ya plegada ha tomado la forma de un anticlinal ceñido al batolito.

Esta disposición se ha observado fuera de la Hoja en todo el batolito, hacia el Este; por Venta de Cardaña se aprecian, a un lado y otro del batolito, las ramas de un anticlinal desmantelado, también ceñido al granito. (ver hoja de Venta de Cardaña).

Se deduce pues, de ello, la existencia de un segundo movimiento, que ha dado lugar a un anticlinal de gran amplitud, hoy desmantelado.

Ninguno de estos dos movimientos han afectado al Trías, el cual está poco movido. Sin embargo, se observan algunos accidentes en

este terreno, como el citado de la carretera de Linares a Vadollano, en donde los estratos, prácticamente horizontales sobre el granito, caen bruscamente hacia el Sur, con inclinaciones de 45° y aun mayores. Es decir, que aunque de menor importancia que los movimientos del Siluriano, observamos en el Trías un movimiento bien caracterizado de descenso con relación al batolito.

El Mioceno se presenta en todos los parajes, dentro de la Hoja, con gran horizontalidad, no existiendo más que ligeros accidentes muy locales.

En cuanto al Paleogeno, el único asomo de este terreno es de tan reducidas proporciones, que no puede determinarse nada concreto sobre su forma de yacimiento. Sin embargo, ya hemos señalado que presenta una apreciable inclinación hacia el Sur, en notoria discordancia con el Mioceno suprayacente.

En cuanto a manifestaciones magmáticas que puedan relacionarse directa o indirectamente con la tectónica, tenemos, en primer lugar, los numerosos filones existentes en la región y que han dado origen a su importante industria minera.

Casi la totalidad de estos filones están enclavados en el granito, atravesando también el Siluriano, cuando este terreno no ha sido arrasado, deteniéndose en general en el contacto con el Trías. Sin embargo, aunque escasos, existen algunos filones que atraviesan el Trías, como en la mina «El Porvenir», en la zona de Bailén, y en un pozo situado en las inmediaciones de San Miguel, en la de Linares.

Por último, los estratos silurianos se encuentran, fuertemente metamorfizados, en las cercanías del batolito. Asimismo, los conglomerados de la base del Trías, que con ligero espesor recubren el granito, están también metamorfizados, y aun las calizas superiores también se encuentran con señales de metamorfismo.

Teniendo todos estos datos en cuenta, podemos localizar los movimientos tectónicos sufridos en la región, del modo siguiente: el primer movimiento que afecta al Siluriano, por su importancia y extensión, es clásicamente herciniano, de edad carbonífera.

El segundo movimiento es, indiscutiblemente, debido a la surrección del batolito granítico, ya que el resultado es la formación de un gran anticlinal ceñido al batolito, el cual ha metamorfizado en el contacto a los estratos paleozoicos. En cuanto a la localización cronológica de este movimiento, es indudable que está comprendido entre el Carbonífero y el Trías, pues no afecta a éste y en cambio actúa sobre los pliegues, ya formados, del Siluriano, correspondiendo por ello, indudablemente, a los últimos empujes hercinianos del final del Primario, posiblemente permianos (fases «Saálica» o «Pfalcaica»).

La inyección de los filones enclavados en el granito y Paleozoico es contemporánea de este último movimiento, como últimas manifestaciones magmáticas de la surrección del batolito, ya que no afectan al Trías.

El movimiento post-triásico que hemos señalado es más difícil de explicar. Por su resultado (caída hacia el Sur de los estratos ceñiéndose al granito), semeja una nueva surrección del batolito, con recristalización, como lo indica el metamorfismo de las formaciones triásicas.

Sin embargo, presenta esta hipótesis la dificultad de que una nueva surrección, y sobre todo la recristalización, hubiera afectado toda la zona, muy especialmente los filones anteriormente consolidados.

Por otra parte, los accidentes del Trías sólo se observan en la zona Sur del batolito, en donde también se enclavan los escasos filones que atraviesan el Trías. Por ello consideramos estos accidentes como resultado de un movimiento local, de hundimiento hacia el Sur de una línea de dirección SO.-NE., que pasara por Linares, que puede haber dado lugar a fracturas en el granito y terrenos superiores, en donde se hayan inyectado los filones modernos. Esta inyección ha podido originar el metamorfismo del Trías, y en todo caso, el hundimiento y resbalamiento inherentes a él pueden haber dado lugar a un dinamometamorfismo en los estratos triásicos.

En cuanto a la edad de este movimiento, no es fácil determinarla con exactitud y sólo podemos indicar que es post-triásico y pre-mioceno, ya que este último terreno no ha sido afectado.

La inclinación del único asomo paleogeno, aunque no es acentuada y se trata de un afloramiento de modestas dimensiones, podría ser debida a este último movimiento, en cuyo caso debería ser relacionado con la surrección pirenaica o la de la cadena alpina.

En resumen, los movimientos tectónicos que han afectado la región, son los siguientes:

1.º Movimiento herciniano principal, que ha plegado fuertemente las formaciones paleozoicas.

2.º Surrección del batolito granítico, relacionado con los últimos hercinianos del final del Primario, con formación de un anticlinal ceñido al batolito (hoy desmantelado), constituido por los estratos paleozoicos ya plegados. Como últimas manifestaciones magmáticas de este movimiento se verificó la inyección de los filones enclavados en el granito y Paleozoico (fases «Saálica» o «Pfalcaica»).

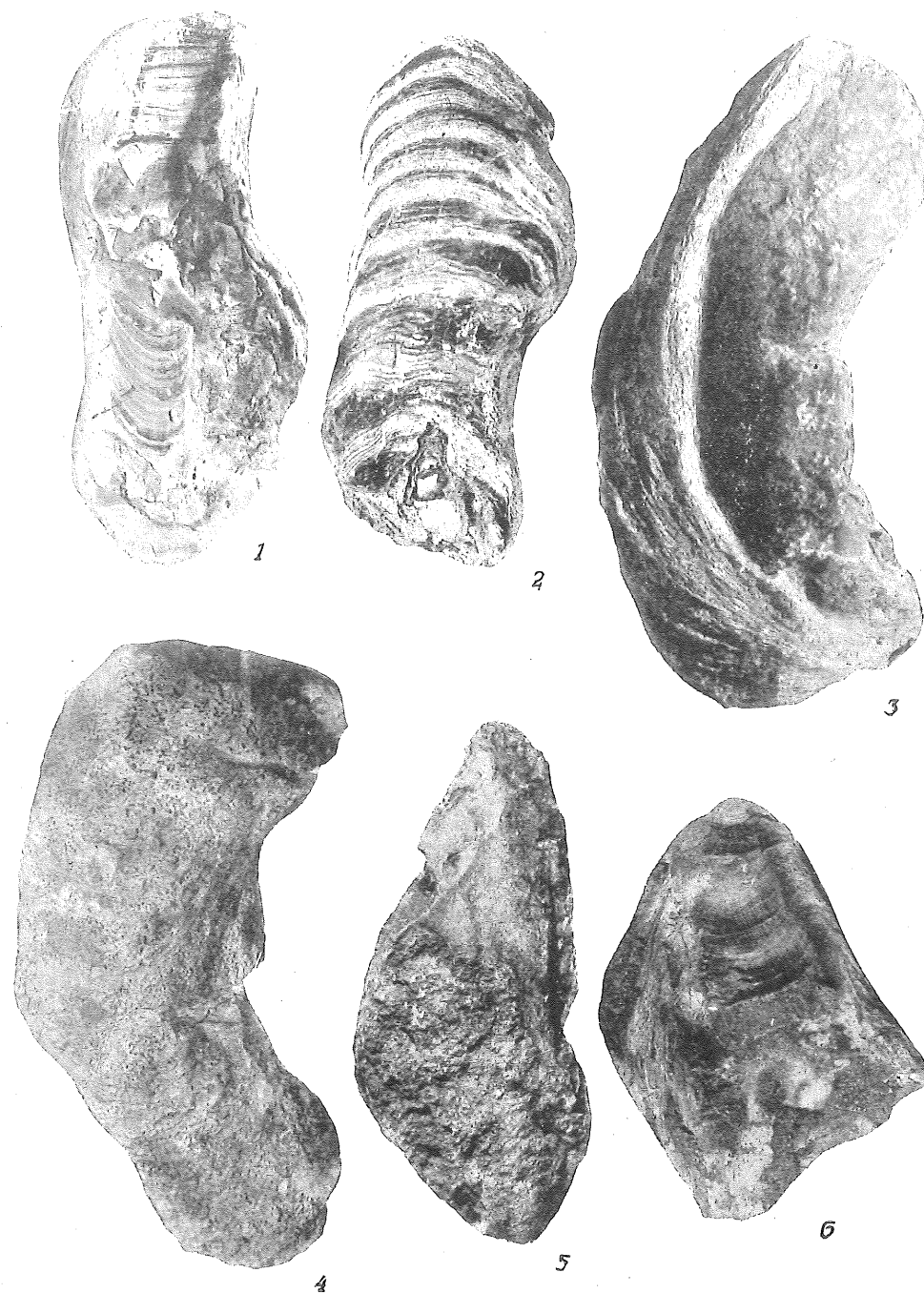
3.º Hundimiento de la zona Sur de una línea SO.-NE. que pasa por Linares, con inyección de algunos filones en el granito y Trías y fenómenos del metamorfismo y dinamometamorfismo de los estratos triásicos. En cuanto a la edad de este movimiento, sólo puede decirse que es post-triásico y pre-mioceno, posiblemente relacionado con los importantes movimientos de la base del Terciario (Pirenaicos o Alpinos).

NOTA PALEONTOLOGICA

Tanto las formaciones primarias como los terrenos triásicos son muy pobres en fósiles, y en nuestros reconocimientos no los hemos encontrado en ellos. Solamente las calizas superiores del Trías muestran restos conchíferos que las caracterizan como del Muschelkalk; pero estos restos se encuentran muy destrozados y en muchos parajes afectados por el metamorfismo, de tal modo que no ha sido posible ni siquiera una clasificación grosera.

En el Mioceno, por el contrario, se encuentran algunos yacimientos fosilíferos, entre otros en el cerro de San Cristóbal, de Bailén, entre los cuales hemos recogido algunos ejemplares representados en la lámina adjunta. Entre ellos merecen citarse algunos ostreas, como: *Crassisima* (1 y 2), *Gingensis* (3 y 4), *Longirostris* (5 a 8). También se han encontrado un molde de *Cerithium* (9), varios políperos (10 y 11), un *Trochus-hosintia*, sp. (12), y un posible *Fobax*.

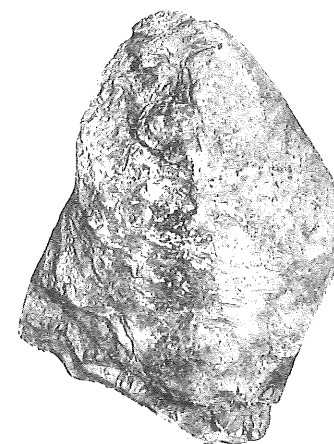
Estos fósiles indican una fauna del Mioceno marino, probablemente Helveciense.



1. *Ostrea crassissima* (medio del natural); cerro de San Cristóbal (Bailén).
2. — — — — —
3. — *gingensis* (un tercio del natural); Terciario de Bailén (El Correo).



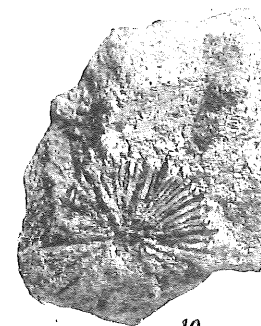
7



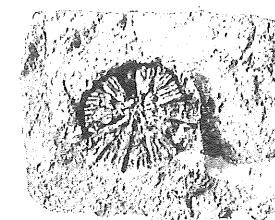
8



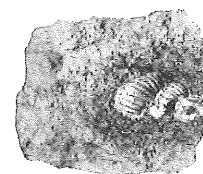
9



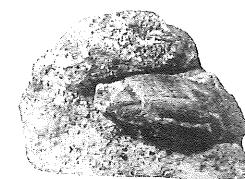
10



11



12



13

7. *Ostrea longirostris* (medio del natural); Terciario de Bailén (El Correo).
8. — — — — — Tejares de Bailén.
9. Molde de *Cerithium*, Cerro San Cristóbal (Bailén).
10. Polípero (medio más que el natural); Cerro de San Cristóbal (Bailén).
11. — (tamaño natural); Cerro de San Cristóbal (Bailén).
12. *Trochommina*, Cerro San Cristóbal.
13. Posiblemente *halys*, Cerro San Cristóbal (Bailén).

VI

MINERIA

Reseña histórica. — Las minas de esta región han sido explotadas desde tiempos remotos. Parece ser que su explotación comienza con los fenicios, aunque es más verosímil que los primeros explotadores fueran las colonias griegas que se establecieron en el interior, e indicio de ello es el nombre, de procedencia griega, de algunas ciudades, como Baeza, corrupción de Viocia.

Los primeros vestigios reales de explotación anterior a la de los romanos, corresponden a la dominación cartaginesa, pues debajo de las escombreras romanas se han encontrado capas más antiguas, con útiles y elementos de trabajo, indudablemente cartagineses.

Pero la verdadera explotación de los yacimientos de Linares, y de toda la región, comienza con los romanos; al menos de esta época es de donde se tienen datos históricos de mayor crédito y vestigios más convincentes.

Una de las minas que primeramente se explotó en este periodo fué la mina «Palazuela» que, según documentos, producía 30 libras de plata al día. Es de notar que el interés principal de los romanos se orientaba hacia los metales preciosos.

Durante la dominación de los godos y visigodos no parece que fueran explotadas las minas o, al menos, carecieron de importancia las explotaciones, no existiendo datos sobre la actividad que imprimieron los árabes a las mismas, que probablemente fué muy escasa.

Con los Reyes Católicos se inicia una nueva era de explotación de las minas de Linares, aunque con una gran desorganización. Así se ve que las primeras concesiones mineras de que se tienen noticia fueron hechas a D. Rodrigo Ponce de León, D. Juan Vázquez Molina y D. Luis Cristóbal Ponce de León, en 1514, 1538 y 1539, y a los tres

se les concedía de por vida la misma cosa: la explotación y beneficio de las minas del Arzobispado de Sevilla y de los Obispos de Córdoba, Jaén y Cádiz.

Estas anomalías y abusos siguieron en tiempos de Carlos I y parte del reinado de Felipe II, hasta que en el de éste se dictaron varias pragmáticas, incorporando las minas a la Corona, determinando condiciones de las concesiones y estableciendo los nuevos impuestos.

Con ello se inició la organización de las concesiones, las cuales se multiplicaron notablemente, comenzando un período de explotación más o menos ordenada que llega hasta nuestros días, y es de notar que, aunque en las pragmáticas y otras disposiciones se daba la mayor importancia al oro y la plata, la principal explotación fué el plomo, aunque se beneficiaron los otros metales, como accesorios.

Explotaciones modernas.—En nuestros tiempos, la explotación de las minas de Linares ha tenido gran importancia, habiendo producido elevadas cantidades de plomo.

La producción ha sufrido, sin embargo, algunas oscilaciones, debidas a los precios de cotización del plomo en los mercados internacionales, pues como de un modo general la explotación es costosa, sólo se defiende con cotizaciones de relativa importancia.

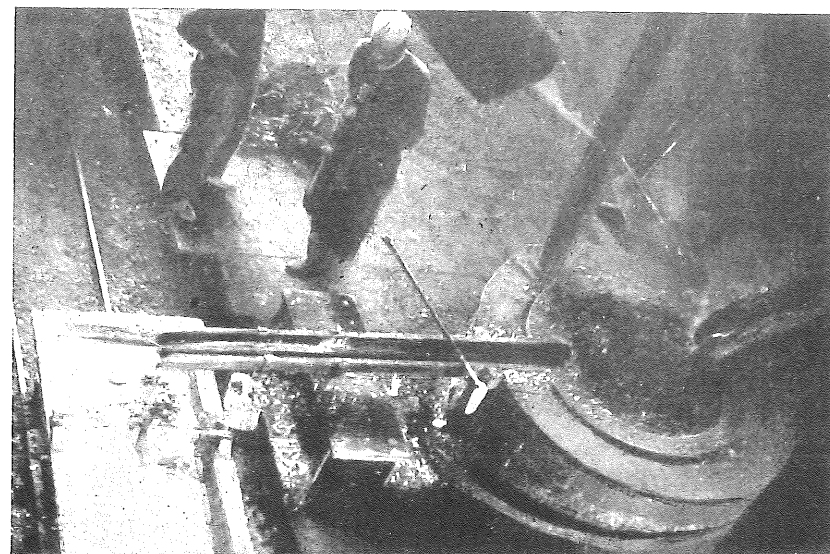
En la actualidad, aunque el número de concesiones es elevado, las minas en producción son muy pocas. Así, en las últimas estadísticas mineras publicadas (1943), existen 626 minas de plomo y 350 demasías concedidas en la provincia de Jaén, con 16.177 hectáreas, siendo sólo 11 las minas productivas, con 2.588 hectáreas. Tanto las concesiones, como las minas productivas, se encuentran, en su mayoría, repartidas entre las zonas de Linares y La Carolina.

Descripción de los criaderos.—Los yacimientos constituyen un campo de fracturas, formando una red, con filones muy próximos y paralelos, con carácter de paroclasas, existiendo, en la zona de Linares, 24 fracturas metalizadas y reconocidas y, aunque en todo el distrito Linares-La Carolina existen haces de filones de varias direcciones, los de Linares se presentan, en su mayor parte, con dirección OSO. a ENE.

Prescindiendo de los anchurones y estrechamientos frecuentes en este tipo de filones, son muy continuos y con grandes corridas, de cinco a seis kilómetros por término medio, existiendo algunos de ocho a diez kilómetros y llegando, en la mina «Los Palazuelos», a los 18 kilómetros de corrida.

Se presentan algunas fallas, de dirección media Norte-Sur, aunque con variaciones muy diversas en la dirección; pero los desplazamientos en los planos de falla son de reducidas proporciones.

Los filones encajan o bien en el granito o en las pizarras, así como



Fundición de plomo en Linares.

en las cuarcitas, aunque en éstas son más escasas y, en algunos parajes atraviesan el Trías, como ya hemos indicado.

La potencia media es de 0,80 a un metro, existiendo filones de más de siete metros sin descender de 0,40 metros. Las metalizaciones, de seis a diez centímetros, son bastante regulares y adaptan forma lenticular, pero se ha llegado a conocer y explotar, en época reciente, un frente de 5,00 m. de potencia de galena pura, en el filón Arrayanes.

La riqueza media del mineral lavado es de 77 %, con riqueza en plata de 150 a 200 gramos por tonelada.

En la ganga se presentan, en primer lugar, el cuarzo, acompañado de baritina, anglesita, cerusita y óxidos de hierro, y aun en explotaciones profundas aparecen los minerales de cobre, que han sido también explotados.

Aparte de los empobrecimientos de cada filón, existen zonas estériles de carácter local y a profundidades muy variables.

Génesis de los filones.—Como ya hemos indicado, y prescindiendo de las raras excepciones en que los filones atraviesan el Buntsandstein, la casi totalidad de ellos, enclavados en los granitos y pizarras, son las últimas manifestaciones magmáticas de los movimientos hercinianos, y corresponden, por tanto, a los últimos períodos de la edad primaria.

Las inyecciones filonianas pudieron tener lugar, bien por un proceso hidrotermal o bien por inyección ígnea, mediante un proceso de diferenciación magmática. Sin embargo, el cuarzo de relleno de los filones muestra el ataque de los silicatos del magma por gases y vapor de agua, y estudios mineralógicos realizados prueban que la temperatura, durante la formación de los depósitos, no pasaría de 300°. Por el contrario, la existencia de un tan gran número de fracturas de dimensiones considerables, como hemos visto, no es fácil de concebir en la hipótesis hidrotermal, cuyo proceso ha de ser lento y en donde sólo actuaría la presión hidrostática; en cambio pueden admitirse en la hipótesis de inyección ígnea por diferenciación magmática, ya que esta inyección, de sustancias de elevada viscosidad, empujadas por la presión interna, puede originar presiones en las grietas, suficientes para ensanchar éstas de modo notable y en grandes corridas.

La génesis de los filones de Linares no está, pues, a nuestro juicio, suficientemente aclarada y presenta un tema concreto de discusión entre las dos fundamentales teorías filonianas: la hidrotermal y la de inyección ígnea.

Porvenir de los yacimientos.—Aunque no parezca de este lugar, no podemos dejar de ocuparnos del porvenir de estos criaderos, por su gran importancia económica y por el pesimismo que sobre el particular reina.

Es bastante general la idea de haberse agotado las zonas ricas de este distrito, y aunque no pueda negarse que exista un empobrecimiento de los criaderos en los niveles más profundos que se han alcanzado, no es menos cierto que los trabajos llevados a cabo al objeto de lograr nuevos hallazgos no se han efectuado debidamente, ni cuentan, por diversas causas, con el desarrollo que exige el fin propuesto.

Si se considera la importancia de estos filones, que constituyen verdaderas fracturas tectónicas en estrecha dependencia genética con la falla del Guadalquivir, y la tan comprobada relación entre la longitud y la profundidad de las grandes paraclásas, cabe deducir que muchos de estos yacimientos, cuya corrida alcanza varios kilómetros, habrán de continuar a una profundidad tal, que su límite inferior acaso haya de encontrarse fuera del alcance de las labores mineras.

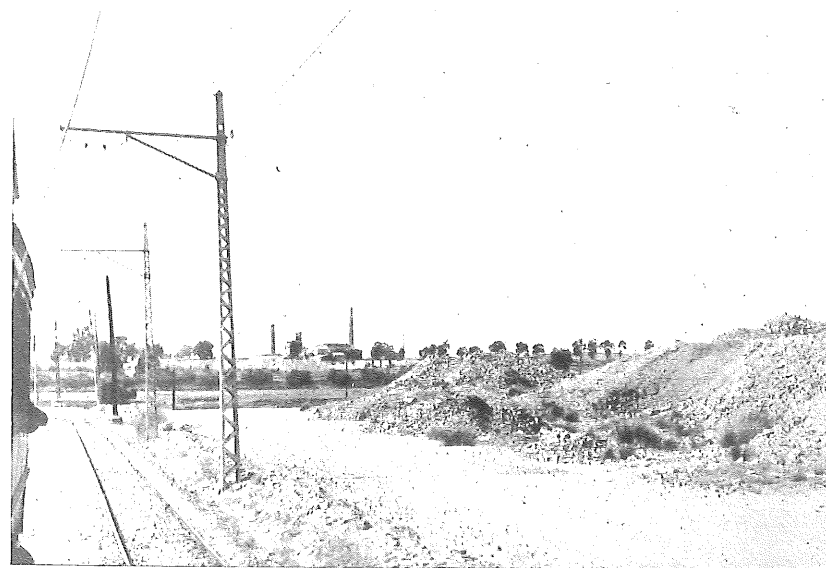
Está demostrada, además, la alternancia en la comarca de zonas ricas y estériles, sin que falten filones donde las fajas de máxima mineralización se encuentran a profundidad considerable; y baste recordar, por ejemplo, que en la mina «Ojo Vecino», bajo el «Arbol» rico, explotado entre los niveles 100 y 335 metros, se halló una zona pobre de 135 metros; pero después de atravesada, entre los niveles 520 y 700 metros, apareció una nueva banda, con mayor riqueza que la de los niveles superiores.

También es de especial interés hacer mención de las importantes labores de investigación emprendidas hacia el año 1929, por la Compañía Minera de Linares, explotadora del filón Mimbres-San Miguel.

En aquella época, y ante un aparente empobrecimiento del filón San Miguel, hacia los 460 metros, se emprendió la profundización del pozo San Vicente hasta los 660 metros, cortando el filón con unos cuatro metros de potencia y más de diez centímetros de metalización reducida, con gran cantidad de arcilla y de carbonatos de plomo, características muy parecidas a las ya conocidas en los niveles más superficiales. Esto parece ser una demostración de que no existe un empobrecimiento general y regular a una profundidad determinada o, por lo menos, de que hasta el momento desconocemos cuál es esta profundidad. En julio del año 1936 quedaron paralizadas las labores, inundándose esos niveles, que no han podido ser desagüados hasta la fecha.

La paralización actual es, sin duda, debida principalmente a los bajos precios del mercado, sufridos durante un largo período de tiempo, hasta el punto de haber colocado a la mayor parte de las minas en situación económica insostenible, además de aquellas que se vieron obligadas a paralizar totalmente las labores, dejando inundar sus minas.

Sí se consideran también otras causas originarias del paro que se observa actualmente en esta región, se percibe, en la mayor parte

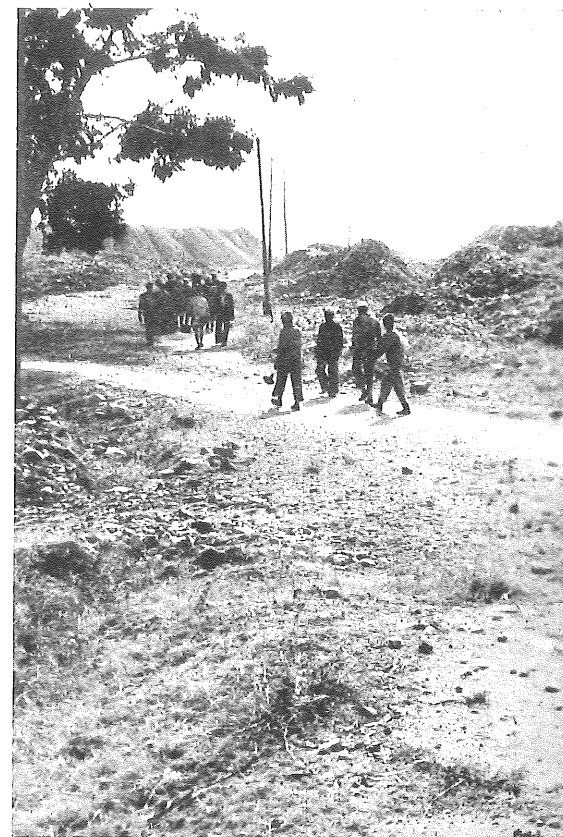


Tranvía de la zona minera de Linares.



Mina «El Mimbres» (Linares).

tinuación de las investigaciones precisas para poner al descubierto nuevas zonas metalizadas, no es aventurado asegurar que el distrito de Linares volvería a ser, si no lo que ha sido en el siglo pasado, en que pasó su producción de las 800.000 toneladas de mineral de plomo, al menos lo que fué en el año 1929, con cerca de 175.000 toneladas de producción de mineral del 75 %.



Entrada de obreros al trabajo en una mina de Linares.

VII

HIDROLOGIA SUBTERRANEA

Disposición general.—La diversidad y disposición entrelazada de los terrenos de la Hoja, hace que su hidrología subterránea sea muy variada.

En la zona del Paleozoico sólo existen aguas subterráneas en las cuarcitas, ya que las pizarras, muy apretadas, son muy impermeables. Sin embargo, en su contacto con el granito (Sur de Guarromán), se presentan numerosas soluciones de continuidad, que forman cauces subterráneos de importancia variable.

En Baños de la Encina aparecen manantiales salinos que proceden del contacto del Paleozoico y el Mioceno.

En la zona central, el batolito granítico sólo presenta circulación subterránea por las fisuras de la formación, muy especialmente por los numerosos filones que la atraviesan, lo cual puede hacerse extensivo al Trías, ya que el espesor de éste es extremadamente pequeño. Sin embargo, en la línea Linares-Vadollano, las aguas subterráneas se encauzan por las soluciones de continuidad, existentes en el contacto granito-trías.

El resto de la Hoja está recubierto por una extensa formación miocena, cuya principal circulación subterránea se realiza por las calizas superiores. Sin embargo, en el Mioceno se encuentran intercalados bancos más o menos sabulosos, permeables y portadores de aguas.

Aguas potables.—A continuación damos algunos análisis de las aguas utilizadas en la región:

Bailén. Fuente Vieja

Cal	0,1379	gramos en litro.
Magnesia	0,0360	»
Anhídrido sulfúrico.....	0,0635	»
Cloro	0,0337	»
Cloruro sódico.....	0,0556	»
Grado hidrotimétrico.....	34,5°	

Agua de calidad aceptable, algo calcárea y ligeramente clorurada.

Bailén. Fuente del Paseo

Cal	0,0222	gramos en litro.
Magnesia	0,0720	»
Anhídrido sulfúrico.....	0,2506	»
Cloro	0,0319	»
Cloruro sódico.....	0,0525	»
Grado hidrotimétrico.....	53,5°	

Agua de mediana calidad, con sulfatos de cal y magnesia y ligeramente clorurada.

Bailén. Fuente de la Carretera

Cal	0,1646	gramos en litro.
Magnesia	0,0288	»
Anhídrido sulfúrico.....	0,0446	»
Cloro	0,0284	»
Cloruro sódico.....	0,0468	»
Grado hidrotimétrico.....	34,5°	

Agua de calidad aceptable, algo calcárea y ligeramente clorurada

Sondeo de la Cuesta de Murillo. Carretera de Vadollano

Cal	0,11939	gramos en litro.
Magnesia	0,04683	»
Anhídrido sulfúrico.....	0,04977	»
Cloro	0,02912	»
Cloruro sódico.....	0,04798	»
Grado hidrotimétrico.....	31°	

Fuente de Baños de la Encina

Anhídrido sulfúrico. ...	0,06522	gramos en litro.
Cal	0,23878	»
Magnesia	0,12610	»
Cloro	0,23430	»
Cloruro sódico.....	0,38612	»
Grado hidrotimétrico.....	59°	

Agua de una fuente pública. Caudal: 45 litros hora.

Fuente de Jabalquinto

Anhídrido sulfúrico	0,07209	gramos en litro.
Cal	0,10704	»
Magnesia	0,13114	»
Cloro	0,09585	»
Cloruro sódico.....	0,15796	»
Grado hidrotimétrico.....	44°	

Agua de una fuente pública, única en el pueblo, a un kilómetro del mismo y al lado de la carretera.

Muestra de Agua Agria

Anhídrido sulfúrico	0,12015	gramos en litro.
Cal	0,25360	»
Magnesia	0,10809	»
Cloro	0,08165	»
Cloruro sódico.....	0,13455	»
Grado hidrotimétrico.....	45°	

Procedente del manantial de dicho nombre, en Zocueca (margen izquierda del río Rumbler). A las 18 horas del 26-V-45. Temperatura del agua 23,5°.

VIII

BIBLIOGRAFIA

1. 1843. HAUSMANN.—«Memorias sobre la Sierra Nevada y las montañas de Jaén».—Archivos de Karsten.
2. 1853. DE VERNEUIL.—«Notice sur le structure géologique de l'Espagne».—Ann. de l'Inst. des provinces. Caen.
3. 1855. C. DE PRADO.—«Sur la géologie d'Almaden, d'une partie de la Sierra Morena et des montagnes de Tolède».—Bull. Société Géol. de France, t. XII. Paris.
4. 1855. DE VERNEUIL et BARRANDE.—«Description des fossiles trouvés dans le terrain silurien et devonien d'Almaden et une partie de la Sierra Morena et des montagnes de Tolède».—Bull. Soc. Géol. de France, t. XII. Paris.
5. 1857. LAN.—«Notes de voyages sur la Sierra Morena et sur le nord de d'Andalusie».—Ann. des Mines, 5.^a ser. vil., XII. Paris.
6. 1862. C. DE PRADO.—«Bosquejo general geológico de España». Madrid.
7. 1869. DE VERNEUIL et COLLOMB.—«Explication sommaire de la carte géologique de l'Espagne».—Paris.
8. 1879. J. MACPHERSON.—«Estudio geológico y petrográfico del Norte de la provincia de Sevilla».—Bol. Com. M. Geol. de España, t. VI. Madrid.
9. 1879. J. MACPHERSON.—«Noticia acerca de la especial estructura de la Península Ibérica».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
10. 1880. J. MACPHERSON.—«Predominio de la estructura uniclinal en la Península Ibérica».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IX. Madrid.

11. 1884. J. MACPHERSON.—«Sucesión estratigráfica de los terrenos arcaicos de España».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIII. Madrid.
12. 1884. L. MALLADA.—«Reconocimiento geológico de la provincia de Jaén».—Bol. Com. M. Geol. de España, t. XI. Madrid.
13. 1885. S. CALDERÓN.—«Ensayo orogénico sobre la meseta central de España».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
14. 1887. J. MACPHERSON.—«Descripción petrográfica de los materiales arcaicos de Andalucía».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
15. 1888. J. MACPHERSON.—«Del carácter de las dislocaciones de la Península Ibérica».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVII. Madrid.
16. 1893. TH. FISCHER.—«Die Iberische Halbinsel».—Länderkunde von Europa, II Teil 2, Hälfte. Wien.
17. 1894. PENK.—«Die Pyrenäen-Halbinsel Reisebilder».—Zscherft. Ver. z. Ver. naturw. Kennt., Bd. XXXIV. Wien.
18. 1895-1911. L. MALLADA.—«Explicación del Mapa Geológico de España».—Memoria Comisión Mapa Geol. de España. Madrid.
19. 1901. J. MACPHERSON.—«Ensayo de historia evolutiva de la Península Ibérica».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXX. Madrid.
20. 1911. DOUVILLÉ.—«La Peninsule Ibérique».—Handb. der Reg. Géol. Heidelberg.
21. 1911. E. HERNÁNDEZ-PACHECO.—«Elementos geográficos y geológicos de la Península Ibérica».—Asoc. Esp. para el progreso de las Ciencias. Congreso de Granada.
22. 1911. J. GROTH.—«Sur le primaire de la Sierra Morena».—C. R. Acad. Sc. Paris.
23. 1912. J. DANTIN.—«Resumen fisiográfico de la Península Ibérica».—Trab. Mus. Cien., ser. geol. número 4. Madrid.
24. 1913. J. GROTH.—«Sur la bordure meridionale de la meseta ibérica».—C. R. Acad. Sc. Paris.
25. 1914. J. GROTH.—«La Sierra Morena».—C. R. Acad. Sc. Paris.
26. 1914. J. GROTH.—«La tectonique de la Sierra Morena».—C. R. Acad. Sc. Paris.
27. 1922. E. HERNÁNDEZ-PACHECO.—«Rasgos fundamentales de la constitución e historia geológica del solar ibérico».—Discurso de recepción en la Academia de Ciencias de Madrid.
28. 1923. A. ALVARADO.—«Región Este de Sierra Morena. Datos referentes a tectónica y formaciones filonianas de plomo».—Bol. Inst. Geol. de España, t. XLIV. Madrid.
29. 1926. E. HERNÁNDEZ-PACHECO.—«La Sierra Morena y la llanura Bética».—Congr. Geol. Internacional. Madrid.

30. 1926. E. HERNÁNDEZ-PACHECO y N. PUIG DE LA BELIACASA.—«Guía geológica de Despeñaperros (Sierra Morena)».—Congr. Geol. Internacional. Madrid.
31. 1926. E. DUPUY DE LÔME y P. DE NOVO.—«Madrid-Sevilla».—Congreso Geológico Internacional. Madrid.