

anuario  
1987

INSTITUTO  
DE ESTUDIOS  
ZAMORANOS  
FLORIAN  
DE OCAMPO





# **ANUARIO 1987**

INSTITUTO DE ESTUDIOS ZAMORANOS  
«FLORIAN DE OCAMPO»





**anuario  
1987**

**INSTITUTO  
DE ESTUDIOS  
ZAMORANOS  
FLORIAN  
DE OCAMPO**



## CONSEJO DE REDACCION

Miguel Angel Mateos Rodríguez, Enrique Fernández-Prieto, Miguel de Unamuno, Juan Carlos Alba López, Juan Ignacio Gutiérrez Nieto, Luciano García Lorenzo, Jorge Juan Fernández, José Luis González Vallvé, Eusebio González.

*Secretario Redacción:* Juan Carlos Alba López.

*Diseño Portada:* Angel Luis Esteban Ramírez.

© INSTITUTO DE ESTUDIOS ZAMORANOS  
«FLORIAN DE OCAMPO»  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C.S.I.C.)  
DIPUTACION PROVINCIAL DE ZAMORA

ISSN: 0213-82-12

Depósito Legal: ZA - 297 - 1988

Imprime: Gráficas Heraldo de Zamora. Santa Clara, 25. ZAMORA

# INDICE



## ARTICULOS

ARQUEOLOGIA .....	13
Fernando Regueras Grande y Luis A. Grau Lobo: <i>Intervención arqueológica en el yacimiento de «El Torrejón» (Santa Cristina de la Polvorosa).</i>	15
José Ignacio Martín Benito: <i>Los hendidores en el Achelense de los valles zamoranos</i> .....	31
Hortensia Larren Izquierdo: <i>Intervenciones arqueológicas en la provincia de Zamora</i> .....	61
ARTE, ARQUITECTURA .....	71
Rosa Martín Vaquero: <i>La imagen como elemento parlante en el arte sepulcral. Representación de las virtudes en el sepulcro de Antonio de Sotelo y Cisneros</i> .....	73
Gregorio J. Tejedor Micó: <i>Caracterización de la arquitectura mudéjar zamorana</i> .....	89
Inocencio Cadiñanos Bardeci: <i>La iglesia de Coreses. Nuevos datos artísticos</i> .....	99
ESTUDIOS CLIMATICOS .....	107
M. <sup>a</sup> Elisa González-Moro Zincke: <i>Las condiciones climáticas en la zamorana Tierra de Alba</i> .....	109
DEMOGRAFIA .....	125
M. <sup>a</sup> Angeles Morán: <i>Las migraciones recientes en la provincia de Zamora</i> .....	127
ECOLOGIA .....	139
M. <sup>a</sup> Dolores Matías Sánchez y J. Antonio García Rodríguez: <i>Evaluación de recursos naturales. Recuperación de tierras marginales y posibilidades de un desarrollo integrado, ante la entrada en la C.E.E., de las comarcas fronterizas zamorano-salmantinas (Fermoselle y la Ribera) con Portugal.</i>	141
EDUCACION .....	173
Leoncio Vega Gil y Laura Martín Nogueras: <i>Sociedad, cultura y formación de maestros en Zamora en el siglo XIX</i> .....	175
ETNOLOGIA .....	231
Joaquín Miguel Alonso González: <i>Lagares de cera. Un primitivo sistema de elaboración industrial</i> .....	233

<b>GEOLOGIA</b> .....	243
Julio Saavedra Alonso, José Luis Fernández Turiel, M. <sup>a</sup> Eulalia Durán Barrachina, Antonio García Sánchez y Andrés Franco Herrero: <i>Recursos minerales metálicos de la zona Castro de Alcañices-Villadepera-Carbajosa</i> .....	245
M. <sup>a</sup> Candelas Moro Benito: <i>Estudio geológico y metalogenético de los yacimientos minerales de la provincia de Zamora. Su valoración e interés económico</i> .....	269
<b>HISTORIA</b> .....	313
Antonio Matilla Tascón: <i>Noticias de tres personajes zamoranos</i> .....	315
<b>MUSICA</b> .....	329
Alejandro Luis Iglesias: <i>La música policoral de Alonso de Tejada</i> .....	331
<b>ORNITOLOGIA</b> .....	439
J. Ignacio Regueras: <i>El pantano del Esla o de Ricobayo: Importante en clave ornitológico</i> .....	441
<b>TEXTOS Y DOCUMENTOS</b>	
Enrique Fernández Prieto: <i>Índice de pinturas que existían en algunos de los monasterios de la provincia de Zamora, que desaparecieron con la desamortización. 1835-1836</i> .....	451
M. <sup>a</sup> Josefa Sanz Fuentes: <i>Testamento de Per Yañez de Ulloa, jurista torese</i> .....	457
<b>RESEÑAS</b>	
María Pilar Brel Cachón: <i>Antonio Maya Frades. La economía agraria en las campiñas meridionales del Duero. La tierra de la Guareña (Zamora), 1950-1986</i> .....	489
<b>BIBLIOGRAFIA 1987</b> .....	493
<b>ACTIVIDADES Y CONFERENCIAS, 1987</b>	
Memoria de actividades del curso .....	505



# ARTICULOS



GEOLOGIA





# ESTUDIO GEOLOGICO Y METALOGENETICO DE LOS YACIMIENTOS MINERALES DE LA PROVINCIA DE ZAMORA. SU VALORACION E INTERES ECONOMICO

M.<sup>a</sup> CANDELAS MORO BENITO \*

## 1. INTRODUCCION

Los estudios geológicos y metalogénicos que desde 1970 vengo realizando sobre las mineralizaciones de «Barita y sulfuros» en la provincia de Zamora, me han permitido obtener un conocimiento bastante amplio de la geología y metalogenia de dicha provincia.

Teniendo en cuenta estos conocimientos así como la información recogida de los trabajos de geología y minería realizados en ella por empresas nacionales y extranjeras, he considerado conveniente, en primer lugar, elaborar una SINTESIS GEOLOGICA de la provincia para situar geológicamente los yacimientos e indicios minerales existentes. Y, posteriormente y por separado, efectuar los correspondientes estudios geológicos y metalogénicos de los mismos.

## 2. OBJETIVOS

Los objetivos fundamentales de este trabajo han sido:

- Elaboración de una SINTESIS GEOLOGICA actualizada de la provincia de Zamora.
- Localización y reconocimiento exhaustivo de todos los yacimientos e indicios minerales y de cuantas mineralizaciones con posible interés económico puedan ser detectadas.
- Delimitación, desde el punto de vista metalogénico, de los entornos geológicos más favorables.

Para ello, se han utilizado las correspondientes hojas 1:50.000 del Mapa Topográfico y Geológico Nacional y las 1:200.000 geológicos y metalogénicos.

## 3. SINTESIS GEOLOGICA DE LA PROVINCIA DE ZAMORA

El estudio metalogénico de los yacimientos e indicios minerales de la provincia de Zamora tiene que ir precedido necesariamente de una síntesis geológica que permita situarlos respectivamente en su contexto geológico, y establecer, si es posible, normas viables para la prospección de nuevas mineralizaciones.

### 3.1. Antecedentes generales

Los trabajos de investigación geológica realizados en la provincia de Zamora son poco abundantes, pero existen otros de carácter más general, realizados en el NO de la península que la afectan en su totalidad de una manera directa.

De estos trabajos se citan a continuación aquellos que se refieren de una manera

\* La autora del presente trabajo disfrutó una beca del I.E.Z. «Florián de Ocampo», para su realización.

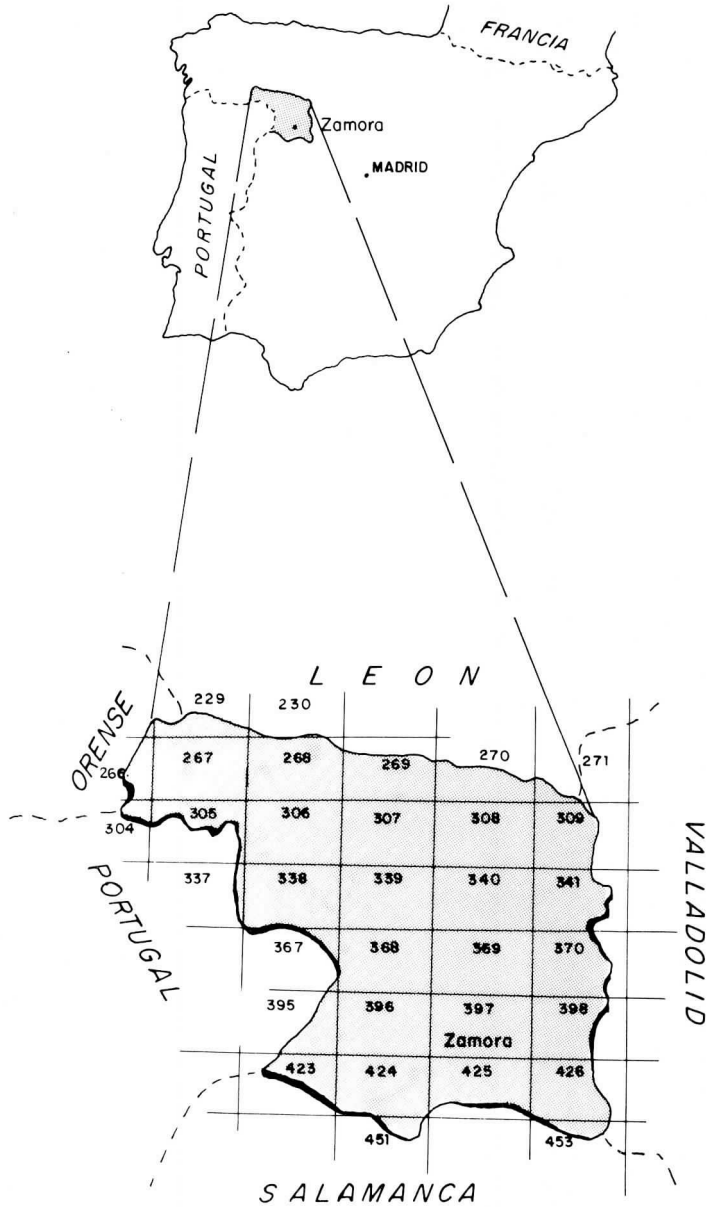


Fig. 1 SITUACION GEOGRAFICA DE LA PROVINCIA DE ZAMORA  
 REFERENCIA AL MAPA TOPOGRAFICO NACIONAL 1 : 50.000



específica a la provincia, o bien, los que por la importancia de su temática están recogidos en el apartado correspondiente a la síntesis geológica de la misma.

CORTAZAR (1874), publicó los primeros datos geológicos de la provincia de Zamora.

PUIG y LARRAZ (1883), efectuó una síntesis de todos los conocimientos geográficos, humanos, climatológicos, geológicos y mineros existentes en esa época, y publicó un mapa de la provincia a escala 1:400.000.

MAC PHERSO (1883), realizó un estudio petrográfico de las rocas más representativas del estrato cristalino de la provincia.

LOTZE (1945), efectuó una división del Macizo Hespérico e incluso a la provincia de Zamora en la que denominó zona Galaico-Castellana.

SAN MIGUEL DE LA CAMARA y LOBATO (1955), estudian petrográficamente algunas de las rocas que encuentran en los alrededores de la ciudad de Zamora.

MATTE (1963-68), modifica el esquema de LOTZE y en función de sus caracteres paleogeográficos establece cinco zonas, incluyendo a la provincia de Zamora en la zona IV, en la que diferencia dos fases principales de deformación hercínicas.

MARTINEZ GARCIA (1970, 1971 y 1973), efectúa un importante estudio de la tectónica y el metamorfismo de la Sanabria y zonas adyacentes.

RIBEIRO et al., (1974), modifican el esquema de MATTE y añaden una nueva zona entre la III y la IV de este último autor denominándola «Galicia Medio-Oriental-Tras-os-Montes» y definen en ella la existencia de 4 fases de deformación hercínicas.

QUIROGA (1976, 1980, 1981 y 1982) estudia el Paleozoico de los alrededores de Zamora efectuando, desde el punto de vista estratigráfico, importantes aportaciones al haber localizado varios yacimientos fosilíferos. Desde el punto de vista tectónico, señala la presencia de tres fases principales de deformación.

VACAS PEÑA (1985) estudia los materiales paleozoicos que afloran a ambos lados del embalse del Esla al Oeste de Zamora. Define 3 fases hercínicas de deformación y una etapa de fracturación tardihercínica.

Los materiales terciarios y cuaternarios que son muy abundantes en la provincia no presentan, por el momento, ningún interés metalogénico. Ellos han sido ampliamente descritos por JIMENEZ (1970-74) y CORROCHANO (1974-76).

### 3.2. Caracteres Fisiográficos

La provincia de Zamora (Fig. 1) con una extensión de 10.599 Km<sup>2</sup> se encuentra dentro de la región Castellano-Leonesa en la zona centro de la Cuenca del Duero. En ella se pueden diferenciar claramente dos dominios regionales.

El primero, agreste y montañoso, corresponde a la región NO integrada por las comarcas de Alba, Tábara y Aliste, y formada por las estribaciones surorientales del Macizo Galaico y los Montes de León. El segundo dominio, que corresponde al resto de la provincia puede subdividirse a su vez en dos unidades: la suroccidental constituida por la Comarca de Sayago, y la oriental que pertenece ya a la Cuenca del Duero y que comprende las Comarcas de Tierra de Campos y Tierra de Pan.

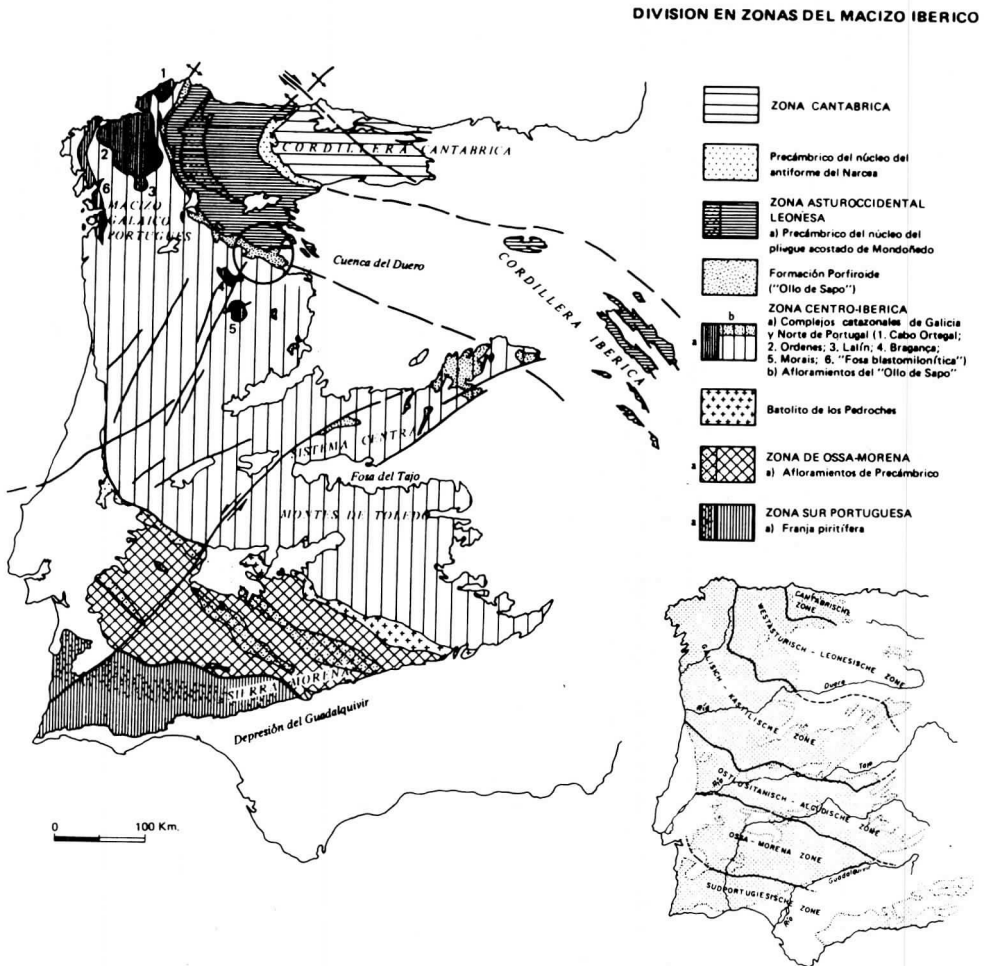


Fig.-2. División en zonas del Macizo Ibérico, según JULIVERT et al., (1972) y LOTZE (1945).

○ Situación de la provincia de Zamora dentro de la zona Centro-Ibérica

Las Superficies de arrasamientos producidas sobre los núcleos del Anticlinorio del Olla de Sapo y Sinclinorio de Alcañices-San Vitero, con una altitud media de 700 a 800 m.; los Relieves fundamentales originados por las elevaciones de las cuarcitas armóricas (Sierra de la Culebra, de Cavernas, Cantadores, Maúrigo, etc.); así como los Encajamientos principales que coinciden con los cursos de los ríos Esla, Aliste, Río Manzanas y Duero, son los rasgos orográficos más importantes de la provincia de Zamora.

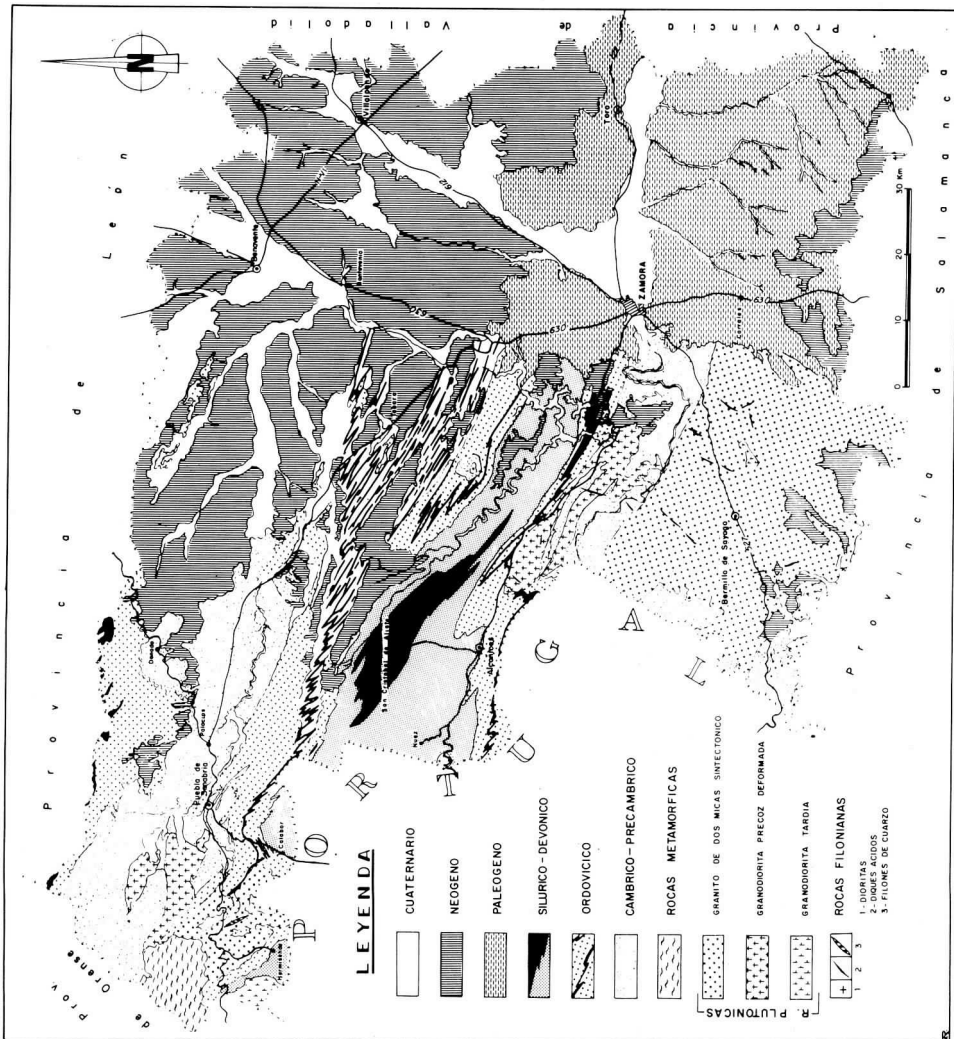


Fig.- 3 ESQUEMA GEOLOGICO DE LA PROVINCIA DE ZAMORA

### 3.3. Caracteres geológicos

3.3.1. *Generalidades.*—Geológicamente la provincia de Zamora se sitúa en el zócalo paleozoico de la Meseta Herciniana en el contacto con el borde occidental de la Cuenca Terciaria del Duero (Fig. 2).

Dentro del zócalo Herciniano se sitúa entre los límites de la zona Astur-occidental-leonesa y la zona Galaico-Castellana de LOTZE (1945) o Centro Ibérica de JULIVERT, FONTBOTE, RIBEIRO y CONDE (1972) que se corresponde también con la parte central de la zona Galicia-Tras-os-Montes de MATTE (1968) y CAPDEVILLA (1969).

En la provincia de Zamora se diferencian tres sectores regionales muy bien diferenciados. El sector NO, formado por las estribaciones surorientales del Macizo Galaico y los Montes de León, el sector constituido por la mitad oriental de la provincia, perteneciente ya a la cuenca del Duero, y el sector suroccidental, ocupado prácticamente en su totalidad por el batolito granítico de Sayago.

3.3.2. *Rocas ígneas.*—Las rocas plutónicas de la provincia de Zamora (Fig. 3) se agrupan en dos series fundamentales: una, alcalina y otra, calcoalcalina. Cronológicamente, la serie alcalina es intermedia entre dos series calcoalcalinas.

La serie alcalina está formada por leucogranitos sintectónicos de dos micas, los cuales dan lugar a varios macizos. El mayor es el de Sayago, al que siguen en importancia los macizos de Calabor, Losacio, Ceadea y San Martín del Pedroso.

Las rocas que constituyen esta serie pueden estar más o menos deformadas y orientadas y su tamaño de grano varía de medio a grueso. Los porcentajes de moscovita y biotita son variables, aunque por lo general se trata de granitos de dos micas. La posición estructural es muy variable, pueden ser posteriores a la fase I de deformación y al máximo de metamorfismo regional, y algo anteriores, contemporáneas o posteriores a la fase III hercínica.

En algunos casos se han observado granitos alcalinos de dos micas deformados por al fase I, tratándose en este caso de granitos precoces.

Normalmente estas rocas presentan un cortejo importante de filones y cuerpos irregulares de aplitas, pegmatitas y filones de cuarzo ricos en minerales neumatolíticos.

Las granodioritas son las rocas dominantes en la serie calcoalcalina. Unas, las granodioritas precoces, son anteriores en los leucogranitos de la serie alcalina. Suelen presentarse en macizos alargados, con fuerte deformación, y con megacristales como es el caso de la granodiorita de Ricobayo y Ribadelago. Las granodioritas tardías forman, por el contrario, macizos circunscritos, de bordes netos, y que aparecen rodeados por una aureola de metamorfismo de contacto.

Además de estas rocas, se encuentran numerosos diques de aplitas, pegmatitas y cuarzo, y en las proximidades de Ceadea, Mellares, Pino del Oro y Nuez existen afloramiento de dioritas anfibólicas, algunas de las cuales fueron ya señaladas por PUIG y LARRAZ (1883).

Los macizos graníticos de la provincia de Zamora pertenecen pues en su mayor

parte, a la serie de rocas ígneas alcalinas —Sayago, Calabor, Losacio y San Martín del Pedroso— y en menor proporción, a la serie calcoalcalina —Ricobayo y Ribadelago—. Los rasgos morfológicos y estructurales más significativos de estos macizos son los siguientes.

El macizo granítico de Sayago es una de las unidades petrológicas de mayor extensión de la provincia. En función de sus características texturales se diferencian tres facies: Facies de megacrístales y grano grueso, facies de grano medio a fino y facies de grano fino.

Entre Calabor-Hermisende existe una amplia banda de rocas ígneas con dirección NW-SE. Se trata de un granito de dos micas, de grano medio a grueso, análogo al granito de Sayago aunque mucho más deformado. Contiene facies fundamentalmente moscovíticas.

En Losacio, existe un pequeño afloramiento de granito moscovítico, fuertemente orientado, de las mismas características que los anteriores. Presenta una aureola metamórfica importante.

En San Martín del Pedroso, el afloramiento granítico, de forma elipsoidal, aunque topográficamente resalta de las pizarras Silúrico-Devónicas de una forma clara, tiene una extensión reducida. Contiene un cortejo filoniano de materiales aplíticos y filoncillos de cuarzo. No se observa claramente que esté deformado, aunque al presentar unas características similares al de Ceadea se supone que pueda ser sintectónico.

En Ceadea, se encuentra un pequeño apuntamiento granítico (1,5 a 2 Km<sup>2</sup>) muy tectonizado y orientado según la fase principal de deformación.

Todos estos cuerpos graníticos han intruido, probablemente, antes o durante el desarrollo de la fase III de deformación, y están frecuentemente relacionados con las mineralizaciones de estaño y wolframio, y plomo y antimonio.

Por otra parte, la granodiorita precoz de Ricobayo es un granito de la serie calcoalcalina con tendencia alcalina en su composición. Prueba de ello es la dificultad que supone diferenciarlo del Macizo de Sayago, ya que el contacto entre ellos es difuso debido a su composición análoga y a la orientación que presentan. Es anterior a la fase III de deformación.

La granodiorita de Ribadelago es análoga a la anterior y parecen corresponder a dos macizos aflorantes con un mismo cuerpo intrusivo. Su tendencia es mucho más calcoalcalina que el de Ricobayo.

Estas granodioritas forman macizos alargado, paralelos a las estructuras de la 3.<sup>a</sup> fase. El contacto es bastante neto y claramente intrusivo. Están deformadas por la 3.<sup>a</sup> fase. Sin embargo, son posteriores a la fase I y el paroxismo del metamorfismo hercínico.

3.3.3. *Rocas metamórficas.*—Bajo esta denominación se agrupan los esquistos —Cámbrico y precámbricos— de diversa naturaleza situados dentro o en la periferia de los macizos graníticos. En su mayor parte se han originado a partir de rocas sedimentarias, algunas de las cuales se han podido identificar como cámbricas.

Las rocas metamórficas más frecuentes en el zócalo hercínico de la provincia de Zamora son las micacitas y los gneises moscovíticos y biotíticos, los cuales están

atravesados por abundantes diques de cuarzo, aplitas y pegmatitas, así como las rocas de la formación «Ollo de sapo» y del complejo esquistograuváquico cuyas características se resumen a continuación:

- «Serie del 'Ollo de sapo'», los materiales que constituyen esta serie afloran en el núcleo del anticlinorio del mismo nombre. En el flanco Norte, aparecen las dos facies definidas por CAPDEVILLA (1969), de grano fino en el techo y de grano grueso hacia la base. En el flanco Sur el contacto se hace directamente entre las facies de megacrístales y la serie Viana-Porto. Por otra parte, hacia el E se encuentra otra facies mixta que se superpone en algunos puntos a las dos facies descritas por CAPDEVILLA (1969).

Algunos autores (MARTINEZ GARCIA, 1969, 1973) dan a esta formación una edad comprendida entre el Cámbrico inferior y el Ordovícico inferior. Otros autores (LOTZE, 1945, PARGA PONDAL et al. 1964, MATTE, 1968, CAPDEVILLA, 1969 e IGLESIAS (in litt.)), consideran como de edad Precámbrica esta formación. Por otra parte BARD et al. (1972) y RIBEIRO (1974) sitúan al «Ollo de sapo» por debajo del Complejo esquisto-grauváquico (de edad Precámbrica superior y/o Cámbrico) en Miranda do Douro.

- «Complejo esquisto-grauváquico». Los materiales de este complejo son de edad anteordovícica y, según el criterio más generalizado, de edad Precámbrico-Cámbrica, en su conjunto. Se diferencian en él un Precámbrico superior —constituido por cuarcitas gruesas, microconglomerados cuarzo feldespático que equivalen, según algunos autores, al «Ollo de sapo»— y una serie monótona de filitas cuarcíferas, grauvacas y micacitas sobre la que se dispone en discodancia el Ordovícico inferior. Dentro de este complejo se observa frecuentemente la presencia de rocas calcosilicatadas y skarnoides entre los esquistos.

A este conjunto de materiales preordovícicos de la provincia, QUIROGA (1976) denomina complejo metamórfico de Almaraz-Villalcampo y por sus caracteres estratigráficos, texturales y estructurales son asimilables al «Complejo esquisto grauváquico» descrito por otros autores en zonas próximas.

3.3.4. *Paleozoico*.—El Paleozoico en la provincia de Zamora está representado por materiales cuya edad se extiende desde el Cámbrico o Precámbrico hasta el Devónico.

Los materiales cámbricos o precámbricos ya han sido brevemente descritos en el apartado de rocas metamórficas por lo que a continuación se describen las características geológicas más importantes de las formaciones Ordovícicas y Silúrico-Devónicas.

3.3.4.1. *Ordovícico*.—En el Ordovícico de la provincia de Zamora se pueden diferenciar tres tramos cuyas características son las siguientes.

El tramo inferior está representado por esquistos, filitas muy alumínicas, negras y azules, con intercalaciones de niveles cuarcíticos de poca potencia en donde pueden verse estructuras de ripples y laminaciones paralelas. Por encima, capas de cuarcitas blancas, con intercalaciones de microcongelados. En estas cuarcitas se citan la existencia de Cruzianas, por lo que se le atribuye una edad de Ordovícico inferior. Y,



finalmente intercalaciones de esquistos y cuarcitas de hasta 30 cm., en donde se presentan de nuevo laminaciones paralelas, cruzadas; ripples de corrientes y huella de carga, lo que confirma un medio de plataforma.

Los materiales pertenecientes a este tramo descansan directamente sobre el «Ollo de sapo» y sobre el «Complejo esquistos grauváquico» sin apreciar claramente una discordia entre ellas, aunque sí es fácilmente deducible una discordia erosiva.

El arenig, que constituye el tramo intermedio, es el piso más característico del Ordovícico, y está representado por las corridas de cuarcitas armoricanas que llegan a tener más de 300 m. de espesor. A estos hay que añadir otros bancos de análoga potencia en los que capas más delgadas de cuarcita se intercalan con esquistos silíceos que dan lugar a una facies típica de flysch. Por su resistencia a la erosión, forman estas cuarcitas, en las que no son raras las pistas de cruzianas, grandes resaltes acostillados que son muy típicos en el paisaje de la provincia, sobre todo en las regiones de Alba, Tábara y Aliste.

El tramo más alto, que corresponde al Ordovícico medio-superior, está representado por pizarras asalmonadas que contienen lechoso cuarcíticos ferruginosos en la base y pasan, de forma gradual hacia el techo a pizarras silíceas negras o azuladas de gran dureza.

3.3.4.2. *Silúrico-Devónico.*—Los materiales que constituyen esta serie son muy complejos, presentan gran variedad litológica —pizarras, liditas, grauvacas, cuarcitas feldespáticas, vulcanitas, calizas, etc.— y una fauna de edad Silúrica a Devónica en algunos puntos. Debido a la dificultad que presenta el tránsito del Silúrico al Devónico, se agrupa bajo un mismo tramo toda la serie transicional.

Las formaciones silúrico-devónicas aparecen discordantes sobre las ordovícicas y constituyen el denominado Sinclinorio de «Alcañices-San Vitero» por MARTINEZ GARCIA (1973) quien le asignó una edad del Silúrico superior por la fauna de graptolites localizada en las rocas ampelíticas.

Regionalmente, el Sinclinorio de Alcañices-Carbajales se extiende desde Zamora hasta el Norte de Braganza (Portugal), tiene dirección NW-SE y presenta su máxima potencia en la Hoja de Alcañices-Latedo. Está situado al S. de la antifforma de Sanabria y al N de la de Villalcampo en la que afloran también materiales preordovícicos.

Dentro de este complejo Silúrico-Devónico se distinguen dos niveles que obedecen a cambios laterales de facies, correspondiendo el tramo superior de ambos al Devónico. El nivel inferior está constituido principalmente por: pizarras verdosas, ampelitas, liditas, vulcanitas, grauvacas, calizas y cuarcitas feldespáticas. Y el superior por una alternancia de pizarras, grauvacas y esquistos, de tonos verdosos, en secuencia turbidítica. Se encuentran también niveles conglomeráticos con cantos de rocas metamórficas y en algunos puntos se han encontrado restos de flora (tallos) mal conservados.

Este último nivel representa los términos más altos de la serie. Su secuencia más o menos rítmica podrían asimilarse a una serie turbidítica. Es en el primero de ellos donde encajan esencialmente las mineralizaciones sedimentarias de la provincia.

3.3.5. *Terciario*.—Los materiales terciarios en la provincia de Zamora son muy abundantes pertenecen todos ellos al borde occidental de la cuenca terciaria del Duero, y presentan abundantes cambios laterales de facies tanto en la horizontal como en la serie estratigráfica lo que dificulta las correlaciones de unas unidades con otras. Por otra parte, la escasez de datos paleontológicos y las contradicciones en los existentes, no facilitan esta tarea ni permiten dar cronologías detalladas.

No obstante, se pueden diferenciar dos grandes formaciones: el Paleógeno, constituido por conglomerados, calizas, areniscas y limolitas, y el Neógeno formado por arenas arcósicas, margas, luditas y calizas.

3.3.5.1. *Paleógeno*.—Esta formación constituida por conglomerados, calizas, areniscas y limolitas se encuentra suprayacente y discordante sobre el zócalo hercínico o directamente sobre rocas ígneas. JIMENEZ (1970) clasifica los restos fósiles encontrados en Corrales como *Stereogenys salmanticensis* y *Allaeo chelys casasecai* situándolos estratigráficamente en el Luteciense medio-superior. Este autor también utiliza por primera vez el término Preluteciense para datar los niveles aflorantes en Zamora y Salamanca bajo las areniscas de los Corrales. Posteriormente CORROCHANO y QUIROGA (1974) describen el Preluteciense y lo dividen en tres tramos. Y por último CORROCHANO (1977) diferencia en las formaciones Paleógenos tres unidades: Preluteciense, Luteciense superior, medio y restos del Eoceno.

3.3.5.2. *Neógeno*.—Los materiales que integran esta formación, conglomerados, calizas, areniscas y limolitas se encuentran discordantes sobre cualquiera de los tramos anteriormente mencionados. La litología es muy variada y presenta abundantes cambios laterales de facies determinados, en gran medida, por la distancia a los bordes o áreas fuentes, y por los movimientos tectónicos, que influyen evidentemente en el encauzamiento de aportes a la cuenca.

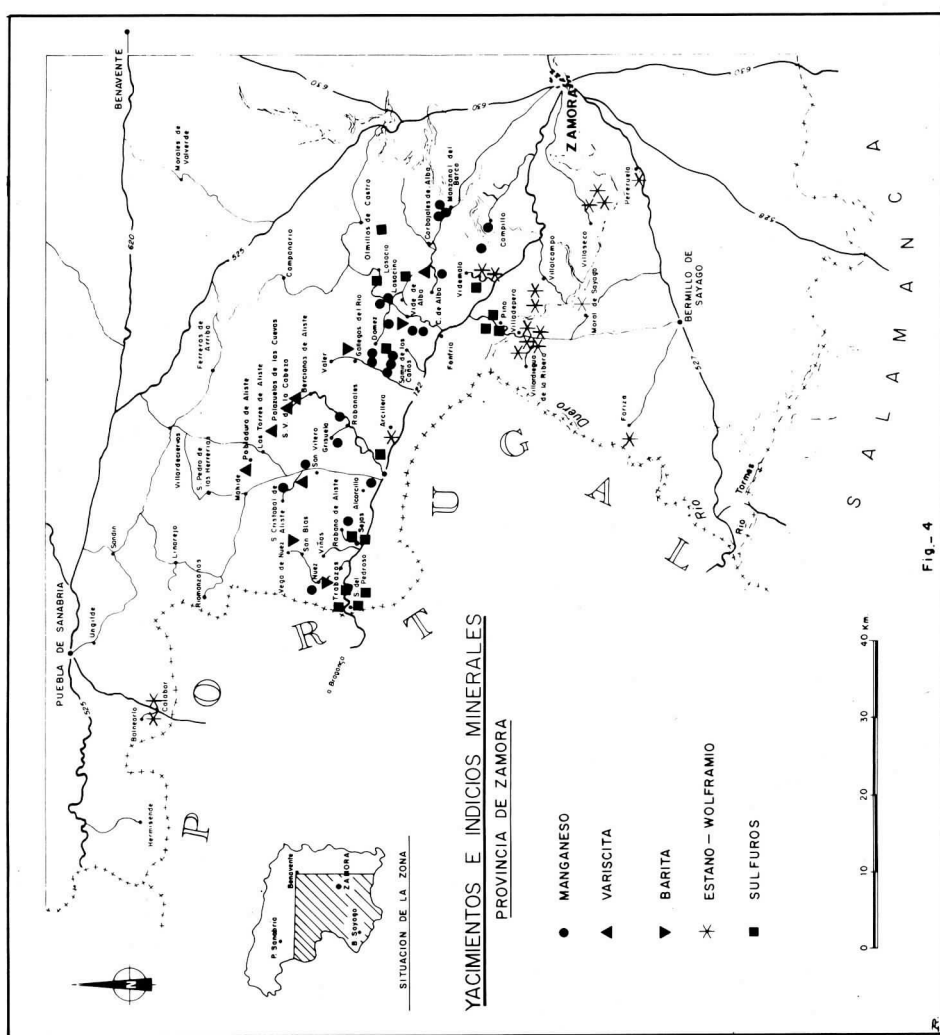
El conjunto de materiales que constituyen las series neógenas pueden agruparse en Facies proximales y Facies distales. Las primeras, en su conjunto, son terrígeno-groseras, en mayor o menor proporción, en tanto que los distales son sedimentos mixtos, terrígenos y de precipitación química, con predominio de los primeros. El final de la sedimentación neógena es claramente un episodio evaporítico en gran parte de la cuenca, con sedimentos de precipitación química y débiles aportes terrígenos muy finos.

3.3.6. *Cuaternario*.—Dentro de los sedimentos cuaternarios se diferencian cinco formaciones: depósitos glaciares, coluviones, terrazas, aluvial e indiferenciado y arenas eólicas, estando todos ellos en el mapa (Fig. 3) incluidas en una sola unidad.

Los depósitos glaciares incluyen las morrenas y los sedimentos originados como consecuencia de la erosión de éstos. Existen abundantes lagos y lagunas (Lago de Sanabria, Laguna de los Peces... etc.) originados como consecuencia de estos depósitos. Los coluviones son una mezcla de bloques de cuarcita englobados en una matriz arenoso-arcillosa que recubren gran parte de afloramientos sobre todo en la Sierra de la Culebra. Los cantos o bloques de cuarcita están poco o nada redondeados debido a que el transporte sufrido ha sido muy pequeño.

Las terrazas, de litologías variables, son muy diferentes entre sí ya que prácticamente cada río o arroyo tiene su sistema o sistemas más o menos complejo de terrazas. En general, se puede afirmar que las zonas más próximas a la zona de borde contienen gravas y cantos de gran tamaño, mientras que a medida que la distancia aumenta, el predominio de gravas finas y arenas y lutinas se incrementa.

El término de Aluvial o indiferenciado incluye los depósitos de canal, de llanura de inundación y todos los materiales cuaternarios indiferenciados y finalmente, las arenas eólicas, que resultan ser normalmente arenas (medias-finas) bien calibradas.



#### **4. LOS YACIMIENTOS E INDICIOS MINERALES DE LA PROVINCIA DE ZAMORA**

Los yacimientos e indicios minerales de la provincia de Zamora, prácticamente en su totalidad, están situados en los materiales hercínicos que ocupan la mitad occidental de la provincia (Fig. 4). Todos ellos, salvo raras excepciones, aparecen asociados a rocas graníticas, a rocas metamórficas, o bien, a rocas o procesos sedimentarios respectivamente.

Para su descripción las mineralizaciones existentes se han agrupado en los siguientes apartados: yacimientos e indicios de estaño y wolframio, de manganeso, de bario, de variscita y de sulfuros.

##### **4.1. Antecedentes**

Los yacimientos minerales de la provincia de Zamora son conocidos en la época romana como, lo demuestran la existencia de labores mineras de esa época, sobre todo en cuanto a mineralizaciones de oro se refiere. También parecen existir pruebas de que los árabes explotaron la variscita de Palazuelos de las Cuevas.

Por otra parte, y ya en época más reciente cabe destacar, por sus distintas aportaciones en el campo de la minería, a los autores que se citan a continuación.

ESCOSURA (1846), habla de las explotaciones de plomo y antimonio en Losacio (Cerro de Cogollas), y de los de estaño en Carbajosa, Villadepera y Pino del Oro como los más importantes de esa época.

CORTAZAR (1875), señala de nueva las explotaciones de estaño de Villadepera y califica de pobre y poco abundante a la minería de Zamora.

PUIG y LARRAZ (1883), en su «Descripción física y geológica de la provincia de Zamora» da únicamente importancia a las mineralizaciones de plomo y antimonio que en ella se encuentran. Detalla las explotaciones de las minas «Clara», «General» y «Brigadiera».

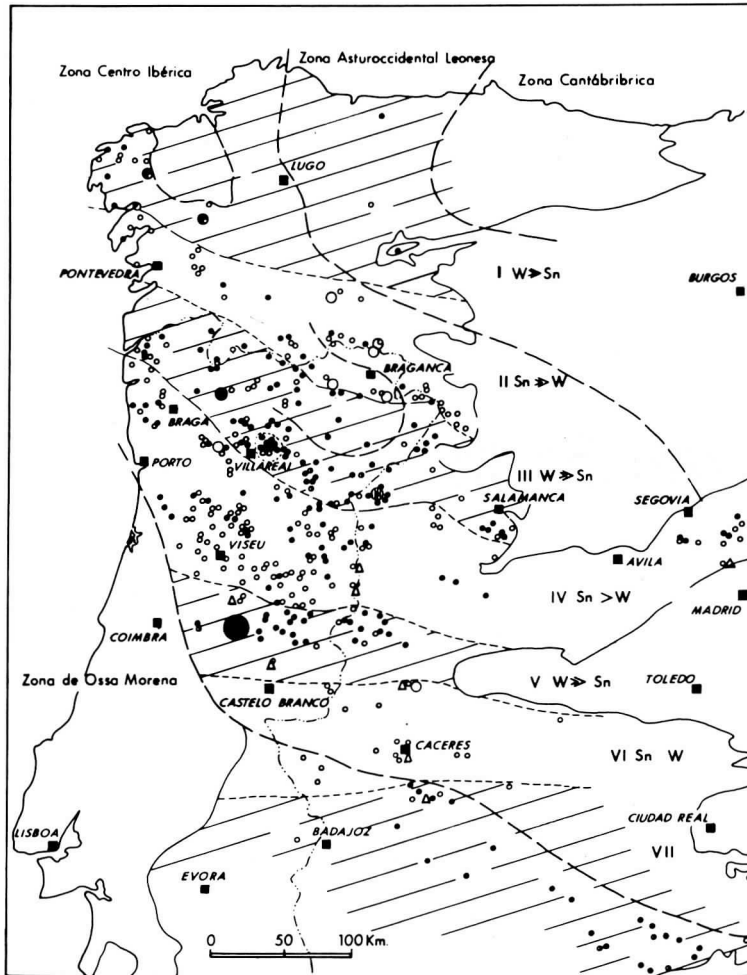
Y ya en época actual, cabe destacar los trabajos de: ARRIBAS et al. (1971); MORO (1973); MORO (1980); MORO y ARRIBAS (1980); MORO y ARRIBAS (1981); MORO et al. (1981); MORO (1981); PIERRE et al. (1981); BODEGA (1982).

##### **4.2. Los yacimientos e indicios de estaño y wolframio**

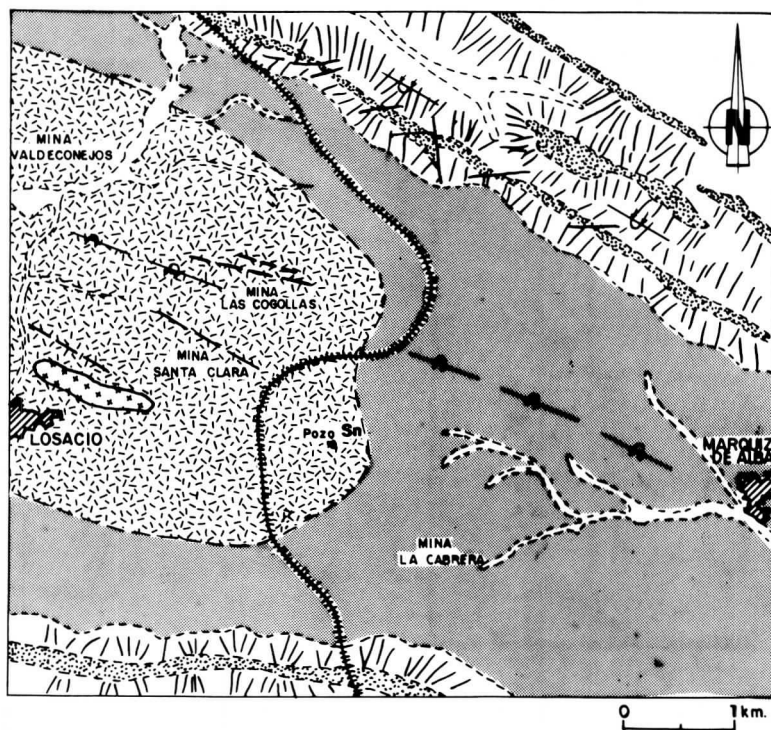
Antes de comenzar la descripción de estas mineralizaciones es conveniente efectuar algunas consideraciones.

Los yacimientos de estaño y wolframio, sobre todo los que están asociados a rocas graníticas, presentan una estrecha relación lo que justifica su estudio conjunto. Ahora bien, la indudable coincidencia en la mayoría de los yacimientos ígneos de estos metales, no significa que exista entre ellos, como DERRE manifiesta en el Macizo Hespérico, un paralelismo total (Fig. 5).

Por otro lado, si bien es cierto que tradicionalmente estas mineralizaciones se consideraban fuertemente asociadas a rocas graníticas, no lo es menos el hecho de



**Fig.5.- Distribución según DARRE(1982), de las mineralizaciones de Sn-W en el NO de la Península Ibérica.**



### LEYENDA

	CUATERNARIO		
	CUARCITA ARMORICANA		GRANITO DE LOSACIO
	CUARCITA ARMORICANA CON METAMORFISMO DE CONTACTO		
	PIZARRAS Y ESQUISTOS CON INTERCALACIONES DE CUARCITAS		

### YACIMIENTOS E INDICIOS DE Pb y Sb

- MINA "LAS COGOLLAS"
- II "SANTA CLARA"
- II "LA CABRERA"
- II "VALDECONEJOS"
- II "POZO DE Sn"

Fig.-6 Situación geológica de los yacimientos e indicios minerales en el area de Losacio (ZAMORA)



que cada vez exista un mayor número de ellas, sobre todo en el caso de las de W. no asociados a este tipo de rocas.

Las mineralizaciones de Sn-W de la provincia de Zamora, al igual que en el resto de la zona Centro-Oeste de España, se pueden clasificar en tres grandes grupos: intragraníticos, filonianos y en rocas metamórficas.

4.2.1. *Intragraníticos*.—En este grupo, de gran importancia económica en algunos casos, se describen las mineralizaciones fundamentalmente estanníferas que aparecen de forma diseminada en masas apograníticas o leucograníticas. Las mineralizaciones de Sn y de Sn-W de Losacio y Almaraz de Duero de la provincia de Zamora pertenecen a este tipo.

#### ● *Losacio*

El apuntamiento granítico de Losacio (Fig. 6) se encuentra situado en la Hoja 1:50.000 n.º 339 (Morcuera de Tábara) del Mapa Geológico de España. Corresponde a un granito moscovítico orientado, bastante evolucionado y de carácter epizonal; rico en volátiles, en el que se desarrollan fenómenos de alteración postmagmáticos de considerable importancia metalogénica.

Los materiales encajantes, en los que se produce una aureola de metamorfismo de contacto, corresponden a una serie alternante de pizarras y esquistos de color salmón, con intercalaciones cuarcíticas, pertenecientes al Ordovícico inferior (Pre-arenig). Estos materiales aparecen ocupando una estructura anticlinal en cuyo núcleo se encuentra el granito de Losacio.

FERNANDEZ et al. (1976), consideran que el emplazamiento del granito es postectónico, aunque por la orientación que presenta puede pensarse que se emplazó entre al 2.<sup>a</sup> y la 3.<sup>a</sup> fase de deformación. El afloramiento tiene unas dimensiones reducidas, aproximadamente 1 Km.<sup>2</sup> y su morfología concuerda con las direcciones hercínicas, pues presenta un eje de elongación de dirección WNW-ESE, coincidiendo con el eje del anticlinorio.

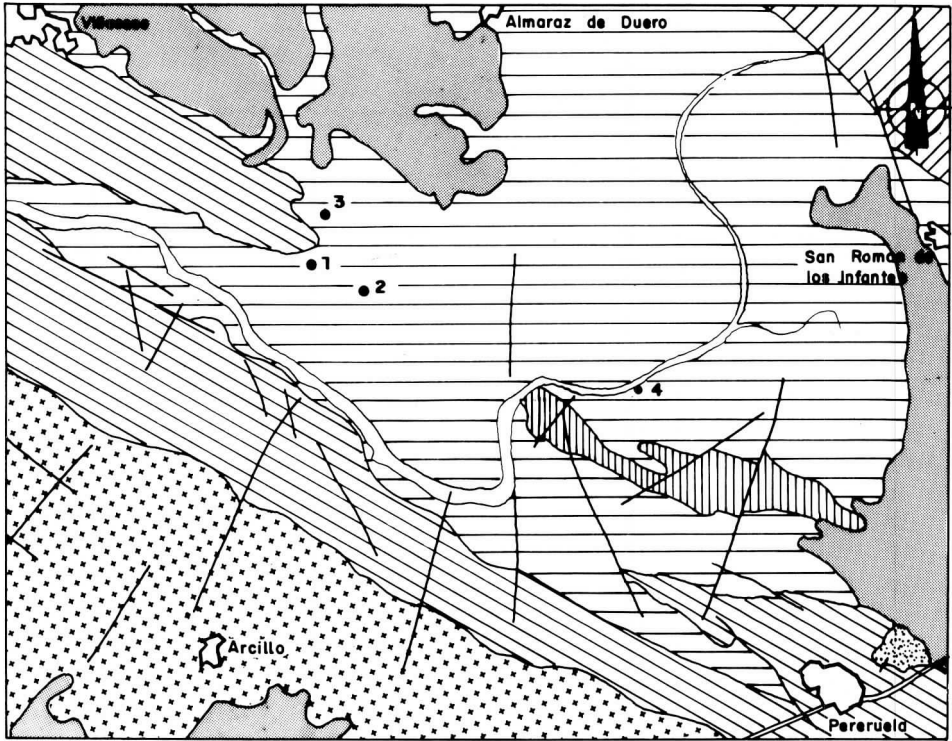
Las mineralizaciones asociadas a este apuntamiento granítico contienen fundamentalmente sulfuros de plomo y antimonio —Minas «Las Cogollas», «Santa Clara», «La Cabrera» y «Valdeconejos»— y casiterita «pozo del castaño».

La existencia de abundantes escombreras, algunas de ellas del siglo pasado, nos indica que las labores de explotación, realizadas en estas minas fueron importantes. No obstante, el reconocimiento actualmente de la mayoría de ellas resulta prácticamente imposible lo que dificulta el estudio metalogénico de las minas.

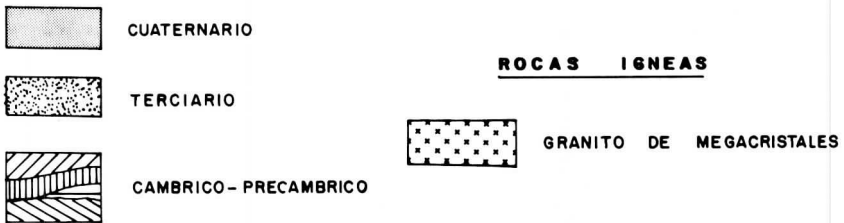
Por último, se calcula que la ley media de Sn en el granito de Losacio es inferior a 500 gr/Tm. Y, además, las reservas calculadas inferiores a 1 Tm.

#### ● *Almaraz de Duero*

Las mineralizaciones estanníferas en Almaraz de Duero (Fig. 7) se encuentran, al S de dicha localidad y al N del Batolito de Sayago, en la Hoja 1:50.000, n.º 339 (Morcuera de Tábara) del Mapa Geológico de España. Los materiales encajantes corresponden a una serie metamórfica, monótona y preordovícica, de micasquistos



LEYENDA



YACIMIENTOS E INDICIOS DE ESTAÑO Y WOLFRAMIO

(1, 2 y 3) ALMARAZ DE DUERO (Sn)

(4) "MINA PEPITA"

**Fig.7.- Situación geológica de las mineralizaciones de Sn en la zona de Almaraz de Duero (ZAMORA)**

con intercalaciones de gneisses y cuarcitas en bancos de potencia decimétrica, intruida por granitos moscovíticos sinorogénicos.

Las rocas metamórficas como consecuencia de las intrusiones graníticas que en ellas se producen sufren, todas ellas, un metamorfismo de contacto y un proceso de granitización importantes. Los micasquistos greisenizados son muy frecuentes.

Los granitos moscovíticos, de grano medio, aparecen dentro de la serie metamórfica en bandas de potencia variable (Fig. 8) entre 10 cm. y 200 m., con una dirección paralela a la esquistosidad de lo que se deduce que la intrusión se produjo a favor de los planos ( $S_1$ ) siendo posteriormente afectados por las demás deformaciones hercínicas.

Las diferenciaciones aplíticas y pegmatíticas dentro de estas masas graníticas son muy frecuentes, así como, los fenómenos de greisenización que tan relacionados están genéticamente con los yacimientos de estaño que en ellos se encuentran.

Las explotaciones mineras (Mina Pepita) en este área consisten en una serie de labores, algunas antiguas, actualmente abandonadas realizadas en las bandas graníticas. La casiterita en estas mineralizaciones se encuentra en diferenciaciones cuarzo-moscovíticas rellenando fracturas irregulares dentro de la masa granítica, o bien, diseminada en la propia roca.

La diseminación de la casiterita en las bandas graníticas confiere a este área, desde el punto de vista económico, un interés especial; prueba de ello son los trabajos de investigación que actualmente está realizando la Empresa Nacional ADARO.

4.2.2. *Filonianos*.—En este grupo las mineralizaciones estannowolframíferas se encuentran en filones de cuarzo individualizados, en filones de cuarzo con disposición geométrica compleja: tipo stockwork, o bien formando haces de filones (swarms) con una dirección dominante y buzamiento más o menos constantes. La densidad y potencia de estos cuerpos mineralizados es variable y pueden oscilar entre varios cm. a más de un m. Normalmente se encuentran encajados en metasedimentos y en ellos se diferencian en función del mayor o menor contenido de Sn y W, dos tipos.

4.2.2.1. *Filones de casiterita dominante*.—Arcillera «Mina Santa Elisa».—El apuntamiento granítico de Arcillera, de dimensiones muy reducidas (de 1,5 a 2 Km.<sup>2</sup>), está situado en la hoja 1:50.000, 337-338 (Latedo-Alcañices) del Mapa Geológico de España, y se interpreta como un posible apéndice de grado medio, muy tectonizado y orientado según las estructuras definidas por la fase de deformación principal, que produce una aureola de metamorfismo de contacto importante.

Los trabajos de explotación de la mineralización de estaño asociada a este granito —Mina de Santa Elisa— se encuentra (Fig. 9) en el término de Ceadea a la altura del Km. 54 de la carretera Zamora a Portugal, en las proximidades de Arcillera. Antes de la explotación de los filones mineralizados extraían la casiterita del lavado de un coluvión próximo.

La mineralización consiste en filones de cuarzo y casiterita de dirección N 40 E que encajan en pizarras micáceas y esquistos cuarcíticos del Ortovícico. Existen otros filones de dirección E-O y que parecen no estar mineralizados salvo en la zona de

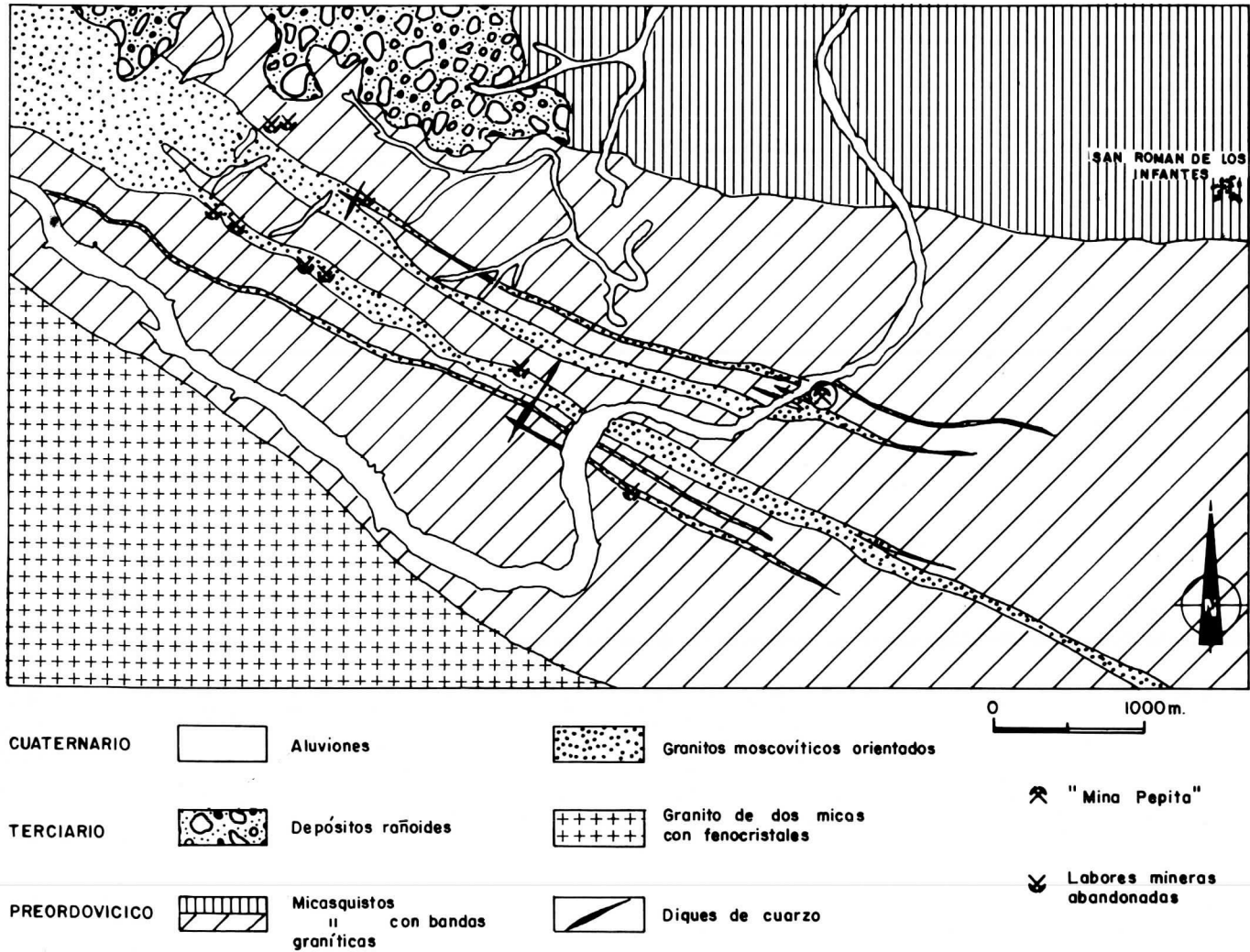


Fig.- 8 Esquema geológico de la zona de Almaraz de Duero - San Roman de los Infantes (BODEGA1982)

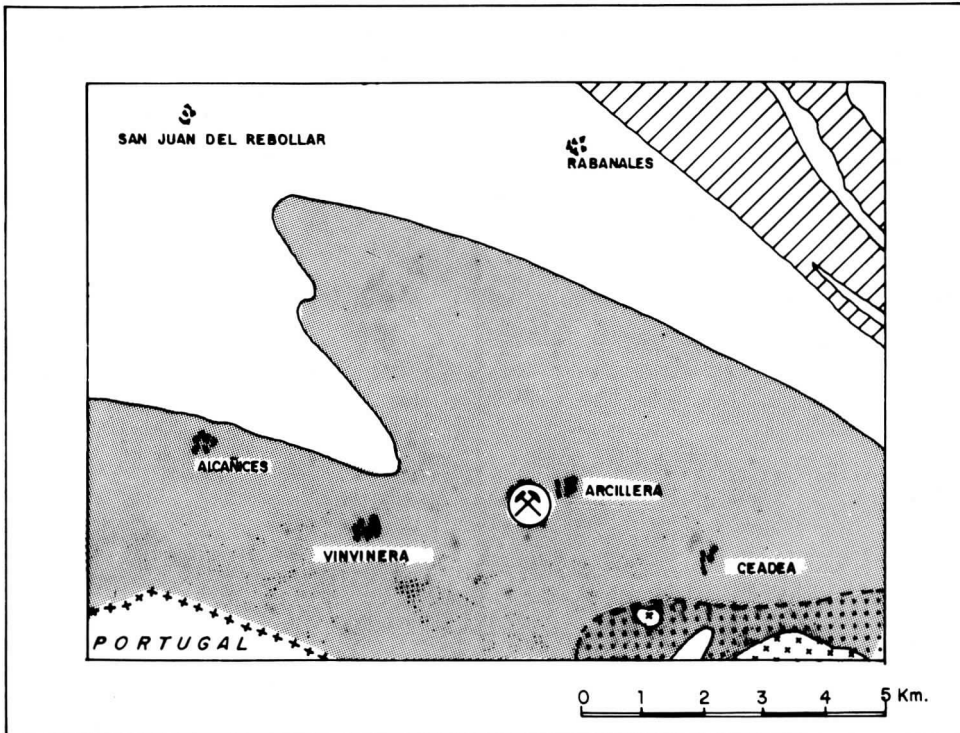


Fig.-9. Situación geológica de la mina "Santa Elisa" en Arcillera (ZAMORA).

cruce con los de dirección N 40 E. Por ello, esta mineralización no se puede clasificar en sentido estricto como un «stockwork». Las distancias que existen entre estos filones están comprendidas entre 60 y 80 cm., y la potencia de los mismos alrededor de los 0,40 cm.

Los filones mineralizados contienen además del cuarzo y la casiterita como minerales esenciales, cantidades variables de mispiquel o arsenopirita. Se calculan que las reservas de Sn en esta mineralización son importantes del orden de  $5 \times 10^6$  T. de mineral con una ley de 500 g./T. Los primeros trabajos de explotación fueron subterráneos (mina Carolina), pero en la actualidad estos se realizan a cielo abierto.

● *Calabor. «Minas Santa Bárbara, Manolita y Casualidad»*

Los yacimientos filonianos de casiterita en el área de Calabor, situados en el extremo noroccidental de la provincia de Zamora representan uno de los yacimientos más representativos y prometedores del NO de España. Se agrupan en tres franjas o bandas (Fig. 10) que de Norte a Sur constituyen los yacimientos de Santa Bárbara, Manolita y Casualidad. Los materiales encajantes de estas mineralizaciones corresponden a una formación pizarrosa con intercalaciones cuarcíticas del ordovícico medio - Silúrico medio.

Los afloramientos graníticos ocupan la parte occidental de la figura y una pequeña apófisis en las cercanías del Balneario. Son claramente posteriores a la 1.<sup>a</sup> fase tectónica y anteriores a la segunda y aunque no están orientados presentan los efectos de esta última deformación tectónica como fracturación intensa, extinción ondulante, recristalización de cuarzo, etc. A estas rocas están asociados los filones de Sn, los cuales producen un metamorfismo de contacto en los materiales pizarrosos.

El granito de la parte occidental es alcalino, de dos micas, de grano medio, el de la apófisis del balneario es un granito de cúpula, de gran importancia en cuanto a la posible localización de los filones de cuarzo mineralizados y zonas de greisen. Está constituido fundamentalmente por granitos aplíticos, aunque también existen granitos alcalinos de grano medio a grueso. Las características mineralógico-texturales y petrogenéticas de estos dos granitos son, en general, semejantes, variando ligeramente la intensidad de las transformaciones deutéricas. Estas transformaciones consisten en fenómenos de albitización acompañadas de moscovitización y formación tardía de apatito.

Los materiales paleozoicos encajantes de la mineralización sufren los efectos de un polimetamorfismo (dos regionales y uno de contacto), y en ellos se han diferenciado tres fases de deformación hercínica y una posthercínica. Los filones de cuarzo, mineralizados o no, en la zona de Calabor muestra una dirección predominante de N 69° E con un buzamiento de 60° al SE que coincide con la de los planos de pizarrosidad  $S_2$  medidos en la zona, por lo tanto, los planos  $S_2$  y los filones son subconcordantes.

La mineralización de estos yacimientos consiste en filones de cuarzo y casiterita como minerales esenciales y moscovita y arsenopirita como accesorios. Todos ellos presentan abundantes efectos de deformación mecánica. La deposición de estas

mineralizaciones va precedida de un proceso metasomático de turmalinización y moscovitización de la roca de caja.

Estos yacimientos se caracterizan por la ausencia casi total de wolframita, lo mismo que el vecino yacimiento portugués de Montesinho, por lo que la paragénesis

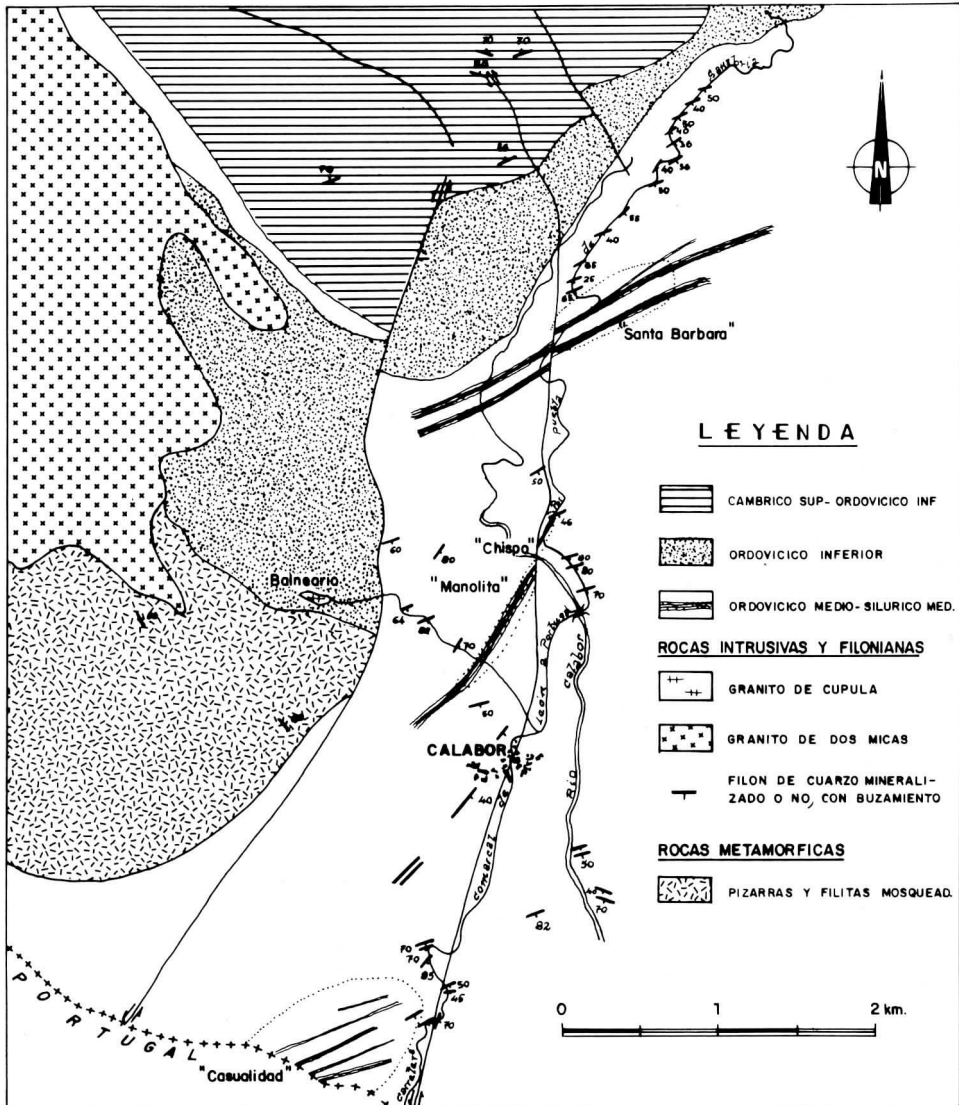


Fig. 10 Situación geológica de las minas "Santa Barbara", "Manolita" y "Casualidad" en la zona de Calabor ( IGME 1976 )



es esencialmente estannífera. También, es de destacar la presencia casi exclusiva de minerales de muy alta temperatura, pneumatolíticos, y la ausencia casi total de minerales de la fase hidrotermal, tales como sulfuros.

● *Cerezal de Aliste*. «Mina Rosario».

El yacimiento de Cerezal de Aliste, «Mina Rosario», se encuentra (Fig. 12) situada junto a esta localidad en la hoja 1:50.000, N.º 368 del Mapa Geológico de España. Las explotaciones, hoy día totalmente inactivas, consisten en un gran socavón con un frente aproximadamente de 5 m. de anchura en donde se reconocen 5 filoncillos de cuarzo con casiterita de dirección N 130 E., responsables de estas explotaciones.

La mineralización consiste en filones de cuarzo con una potencia media de 5 cm. de anchura en donde se reconocen 5 filoncillos de cuarzo con casiterita de dirección N 130 E., responsables de estas explotaciones.

La mineralización consiste en filones de cuarzo con una potencia media de 5 cm. que contienen esencialmente casiterita. La roca encajante de estas mineralizaciones corresponde a la serie monótona de esquistos y cuarcitas del Ordovícico inferior, muy próxima a la granodiorita precoz de Ricobayo.

Actualmente la empresa Nacional ADARO realiza una campaña de sondeos de investigación.

● *Villadepera*. «Mina Santa Bárbara». Carbajosa. «Mina Dorinda».

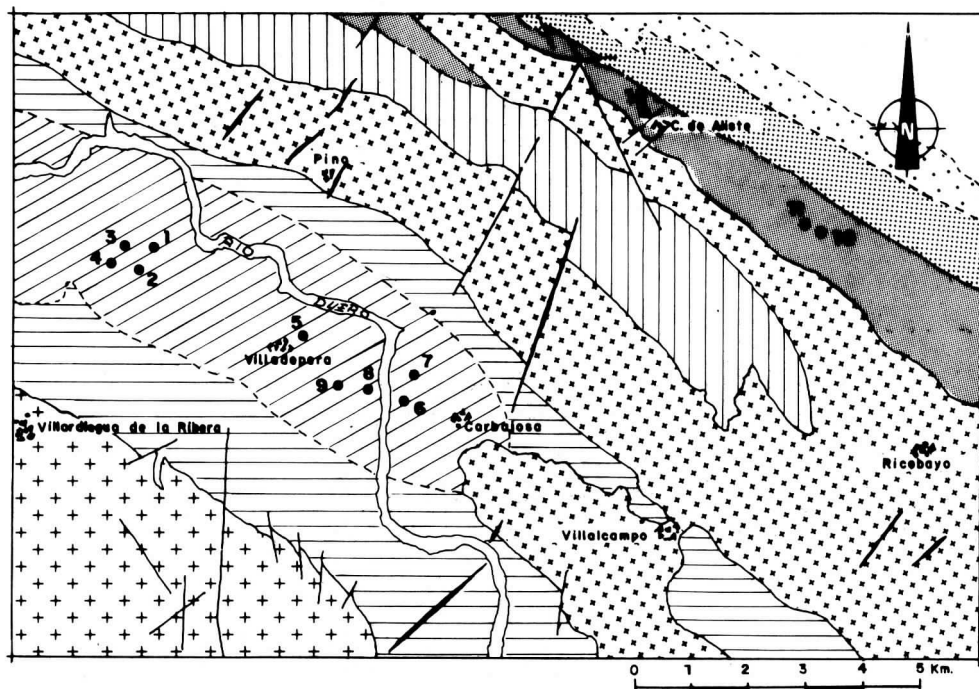
Las mineralizaciones estanníferas de Villadepera, conocidas desde época romana consisten en filones de cuarzo con casiterita y sulfuros (arsenopirita, pirita y calcopirita) encajados en los micasquistos preordovícicos de la zona. En la mayoría de ellas se han realizado trabajos de explotación de poca importancia —socavones y pozos de poca profundidad— siendo quizás las de mayor relevancia los llevados a cabo en la mina «Santa Bárbara», hoy día inactiva.

La mina Dorinda es la única explotación de la zona filoniana Carbajosa-Villadepera (Fig. 11), que actualmente permanece en activo. Se encuentra situada al E. de Villadepera, en la margen derecha del río Duero, en hoja 1:50.000 N.º 368 (Carbajales de Alba), del Mapa Geológico de España.







PIERREL et al. (1981) describen en este yacimiento, que se encuentra entre el macizo granítico orientado de Muelas del Pan-Fonfría y el macizo granítico de Sacyago, una importante red de filones de leucogranitos, de grano fino con moscovita y turmalina en relación con los filones de cuarzo portadores de la mineralización. La relación espacial y genética entre ellos es muy estrecha. Los filones de leucogranitos y de cuarzo pueden localmente estar asociados en una misma fractura donde el filón de cuarzo intruye al leucogranito.

Los filones mineralizados en este yacimiento y en la mayoría de los indicios reconocidos se encuentran siempre en fracturas orientadas N 40 E lo cual significa que la mineralización está controlada por una tectónica de dirección NE-SW de extensión regional.





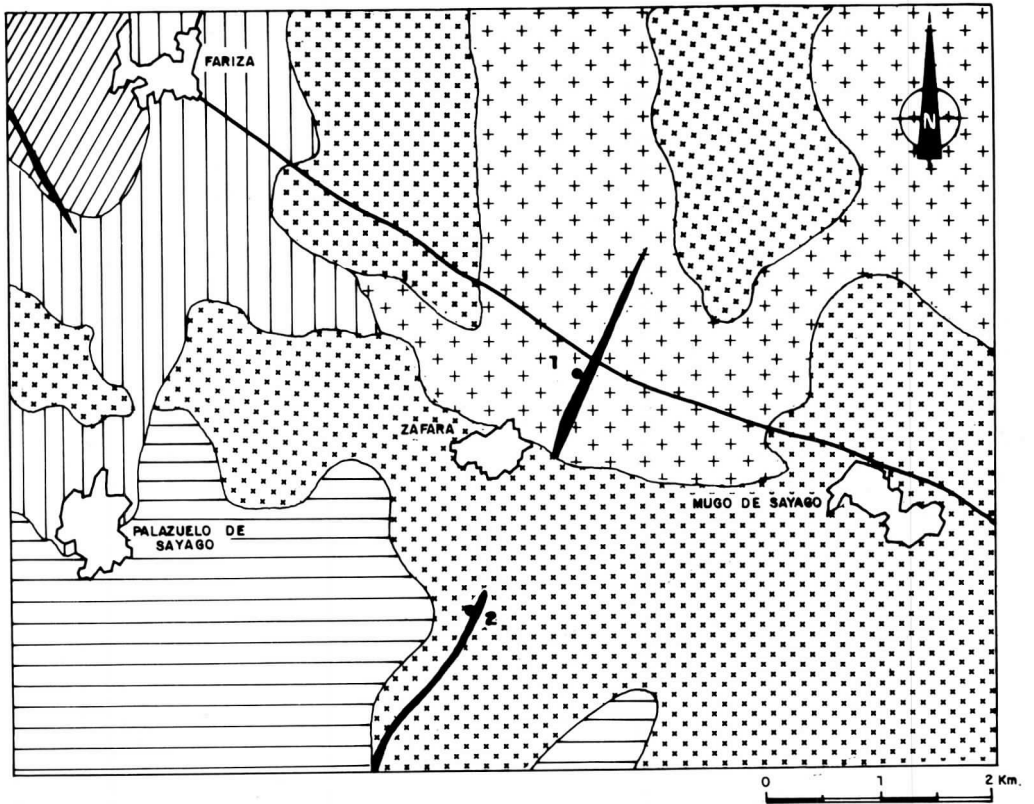
### L E Y E N D A

	SILURICO-DEVONICO	<b>ROCAS IGNEAS</b>
	ORDOVICICO	 GRANODIORITA SINTECTONICA DE DOS MICAS
	CAMBRICO-PRECAMBRICO	 GRANITOS ADAMELLITICOS PORFIDICOS
		 DIQUES ACIDOS

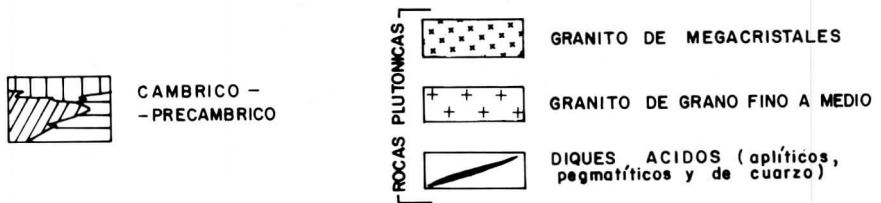
### YACIMIENTOS E INDICIOS DE ESTAÑO Y WOLFRAMIO

- ( 1,2,3,4,5 ) VILLADEPERA ( Sn ) - 5 " Mina Santa Barbara "
- ( 6,7,8,9 ) CARBAJOSA ( Sn ) - 6 " Mina Dorinda "
- ( 10,11,12 ) CEREZAL DE ALISTE ( Sn ) - 12 " Mina Rosario "

**Fig.- 11** Situación geológica de las mineralizaciones de Sn y W en la zona de Villadepera, Carbajosa y Cerezal de Aliste (ZAMORA)



LEYENDA



YACIMIENTOS E INDICIOS DE ESTAÑO Y WOLFRAMO

(1) ZAFARA (W)

(2) II (W)

Fig.\_12 Situación geológica de las mineralizaciones de W en la zona de Zafara (ZAMORA)

4.2.2.2. *Filonos con wolframio dominante.*—A este tipo de mineralización, a pesar de que en la provincia de Zamora no se conocen indicios importantes, pertenecen yacimientos de gran importancia económica (Panasqueira, Portugal), ya que, considerados a escala global, constituyen más de la mitad de las reservas de tungsteno.

Tan sólo se pueden señalar en este grupo las antiguas labores mineras, pozos y zanjas actualmente derrumbadas, que se encuentran (Fig. 12) en las proximidades de Zafara, realizadas en un filón de cuarzo hidrotermal de dirección NE-SO, portador fundamental de mineralizaciones de wolframio.

4.2.3. *En rocas metamórficas.*—Los yacimientos e indicios de Sn y W que se encuentran en rocas metamórficas pueden agruparse en dos tipos. Al primero pertenecen los skarns wolframíferos, no representados en la provincia de Zamora y al segundo, corresponden mineralizaciones que presentan características mineralógicas parecidas a las anteriores pero cuyos indicios se encuentran siempre alejados del contacto y sin aparente conexión con los granitos.

Estas mineralizaciones pueden ser estratoideas y filonianas, y hasta ahora, salvo los indicios de Villadepera, no se conocen en la provincia de Zamora otros cuerpos mineralizados de esta naturaleza.

### 4.3. Los yacimientos e indicios de sulfuros

Las mineralizaciones de sulfuros de la provincia de Zamora (Fig. 4) pueden esencialmente agruparse en dos tipos. Al primero pertenecen los filones de cuarzo mineralizados asociados claramente a intrusiones graníticas, como es el caso de los de Losacio, San Martín del Pedroso y Pino del Oro, y al segundo, corresponden mineralizaciones que presentan características sedimentarias similares a las de otras menas de esta naturaleza (baritas y minerales de manganeso) que se encuentran en la provincia.

4.3.1. *Filonianos.*—En este grupo se incluyen no solamente los filones de cuarzo mineralizados relacionados claramente con intrusiones graníticas, sino también aquellos que no lo están y que parecen corresponder a removilizaciones y redeposiciones en las zonas de fractura o espacios abiertos de minerales que se encuentran en los materiales encajantes.

4.3.1.1. *Filonos mineralizados en relación con intrusiones graníticas.*

#### ● *San Martín del Pedroso*

El apuntamiento del granito leucocrático de esta localidad (Fig. 13) tiene unas dimensiones muy reducidas y resalta topográficamente de una forma clara sobre las pizarras silúrico-devónicas. El contacto con los materiales encajantes es neto y existe en el mismo un cortejo filoniano de materiales aplíticos y de filoncillos de cuarzo a los que aparecen asociadas las mineralizaciones de sulfuros y las de Sn y W ya descritas anteriormente.

Los filones mineralizados, observables en unas calicatas de reconocimiento realizadas a unos pocos de ms. al N del puente internacional, contienen fundamentalmente, cuarzo y carbonatos como ganga, y los sulfuros de plomo, cinc, cobre y hierro

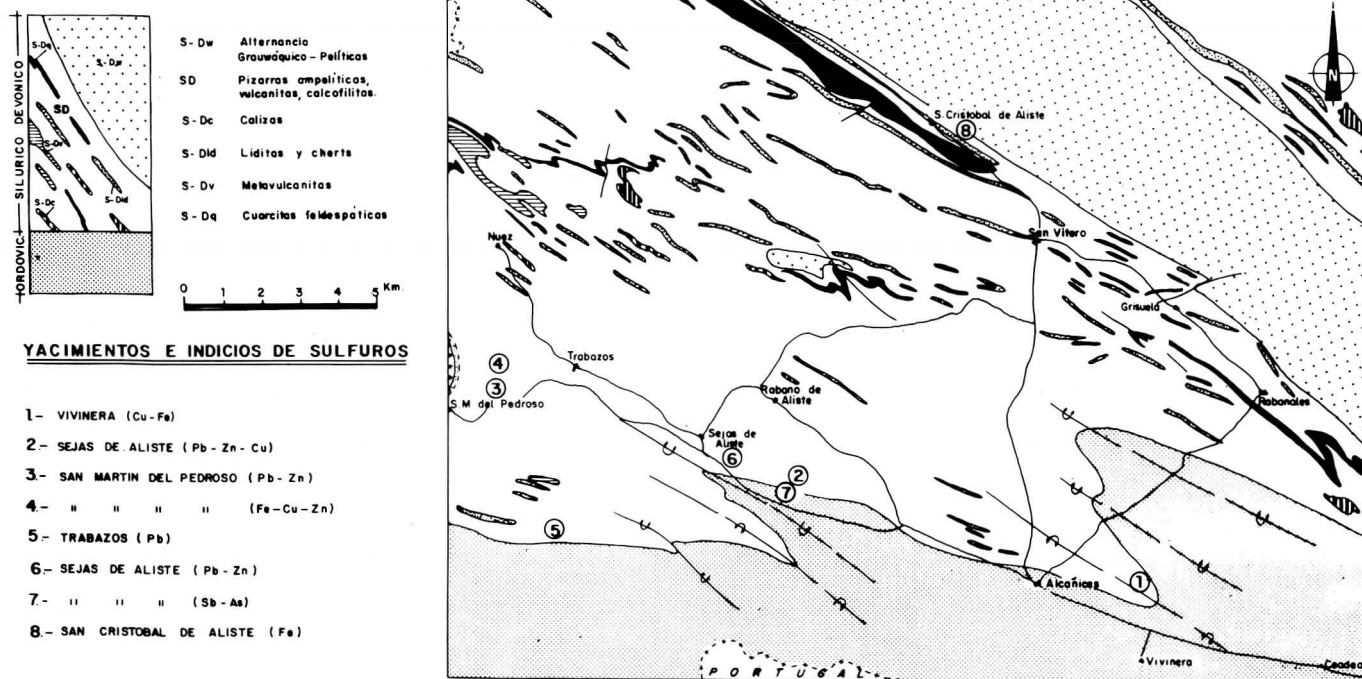


Fig.-13 ESQUEMA GEOLOGICO DE LA ZONA ALCAÑICES-SAN VITERO  
 Prov. de ZAMORA

(galena, esfalerita, pirita, arsenopirita, calcopirita) con sus correspondientes productos de alteración, como minerales metálicos más importantes.

Las rocas encajantes de estos filones, pizarras silúrico-devónicas, han sufrido una fuerte silicificación.

#### • *Losacio*

Las mineralizaciones de sulfuros relacionados con el apuntamiento granítico de Losacio (Fig. 6) cuyas características ya fueron descritas en el apartado referente a los yacimientos de Sn corresponden fundamentalmente a sulfuros de plomo, cinc, hierro y antimonio.

Las minas más importantes (Fig. 6) son las de Las Cogollas, pero además existen los indicios de La Cabrera, Mina Marrón, Mina La Clara y Mina Valdeconejos. Las características de estas mineralizaciones, así como su disposición entorno al granito de Losacio, sugieren una relación espacial y genética con él.

El yacimiento de Las Cogollas se encuentra a unos 2 Km. al NE de Losacio. Las explotaciones realizadas en él, consisten en una serie de pozos alineados siguiendo uno de los filones de dirección E-W, buzamiento 30 y 35° hacia el Sur.

Tiene una longitud aproximada de 300 m. y una profundidad desconocida, ya que debido al mal estado de las labores, sólo se puede reconocer hasta 15 m. en la vertical.

Estos filones parecen concordantes con la esquistosidad y en ellos la mineralización con forma lenticular, se concentra en bolsadas. Un carácter típico de este yacimiento es la abundancia de Ocras de Sb de tal forma que es muy difícil encontrar Sb sin alterar en las labores superficiales.

El indicio La Cabrera está situado a 2 Km. al Oeste de Marquiz de Alba. Las labores consisten en varios pozos, actualmente cubiertos por un campo de labor, siendo imposible la observación directa de ningún trabajo. PUIZ y LLARAZ (1883) indican que esta mina se halla situada sobre un filón de cuarzo que presentaba la misma dirección e inclinación que las «Cogollas», con una potencia media de 20 cm.

El indicio denominado mina La Clara está situado aproximadamente a 1 Km. al W de Losacio. Las labores consisten en una serie de pozos alineados sobre un filón de cuarzo de dirección E-W que contenía galena y esfalerita. Actualmente estos pozos no se conservan y únicamente es posible reconocer la mineralización en los materiales de las escombreras. La mina Valdeconejos, de la que se extraía fundamentalmente galena, se encuentra a kilómetro y medio de Losacio en dirección de San Martín de Tábara.

El estado de conservación de las labores realizar en ella es ruinoso, similar a los de la mina La Clara.

#### • *Pino del Oro*

Las mineralizaciones de esta localidad (Fig. 4) se conocen desde la época romana y ha tenido a lo largo de todo este tiempo gran interés, sobre todo por la presencia en ellas de importantes anomalías de oro. Todas ellas corresponden a filones de cuarzo que encajan en la granodiorita sintectónica de Ricobayo y que contienen en algunos casos, esfalerita, galena, calcopirita y pirita, y en otros, arsenopirita y oro.

En la zona de Pino del Oro y dentro de la granodiorita de Ricobayo existen diferenciaciones de facies evolucionadas correspondientes a sienitas moscovíticas que es a las que están asociadas las mineralizaciones auríferas, las cuales no solamente se encuentran asociadas a filones de cuarzo diferenciados en ella sino también en forma de diseminación en la propia masa granítica.

Las labores mineras realizadas en los indicios de la zona son, por lo que se conservan hoy día, poco importantes.

4.3.1.2. *Filones mineralizados sin relación con intrusiones graníticas.*—En este apartado se incluyen a los filones de cuarzo mineralizados que no parecen tener ninguna relación espacial ni genética con intrusiones graníticas, sino que, más bien parecen corresponder a removilizaciones y redeposiciones en fracturas y espacios abiertos de minerales ya existentes en la serie metamórfica, y de los cuales se tiene constancia de ellos, como más adelante se expondrá en el apartado correspondiente a los yacimientos sedimentarios.

A este tipo de filones corresponden probablemente, entre otros, los que se encuentran en Sejas de Aliste, Trabazos y San Cristóbal de Aliste.

4.3.2. *Sedimentos.*—Las mineralizaciones de sulfuros sedimentarios de la provincia de Zamora son muy numerosas. Se encuentran en los materiales ordovícicos y silúrico-devónicos y han dado lugar a pequeñas explotaciones, todas ellas actualmente sin interés económico.

En los materiales ordovícicos son frecuentes y muy abundantes las mineralizaciones de hierro sedimentario que se encuentran especialmente a techo de la cuarcita armoricana y dentro de los tramos esquistosos del nivel superior, los cuales han dado lugar a explotaciones de bajo interés económico. Sin embargo, en Portugal, dentro de estos mismos niveles, se encuentran importantes mineralizaciones de hierro sedimentario, por ejemplo, el yacimiento de «Mancorvo», en la zona de Ferradosa-Estevais, el cual constituye uno de los yacimientos de hierro más importantes de Europa Occidental.

Dentro de la serie Silúrico-Devónica que constituye el denominado sinclinorio de Alcañices-Carbajales de Alba también se encuentran indicios de mineralizaciones sedimentarias de sulfuros de Fe, Cu, Pb y Zn, especialmente asociadas a los materiales de la Serie Superior. Y ha sido en las explotaciones de barita de la región —mina Ambiciosa, mina Mari Carmen y minas Astur— donde se han puesto de manifiesto y donde respectivamente han sido estudiadas llegando a la conclusión de que en otros puntos con características litológicas similares deben de encontrarse estos sulfuros sedimentarios de la misma forma en mayor o menor concentración.

De estos sulfuros es el de Fe con mucho el más abundante sobre todo, en los esquistos ampelíticos, las liditas y las rocas piroclásticas. La pirita aparece en cristales idiomorfos o subidiomorfos de forma diseminada, o bien, concentrados en determinados lechos; observándose en algunos de ellos una total o parcial recristalización.

Asociados a la pirita, pero normalmente de forma accesoria, se encuentran los sulfuros de Cu, Zn y Pb —tetraedrita, esfalerita, calcopirita y galena—. Estos son más abundantes en los niveles mineralizados que contiene mayor cantidad de pirita. El tamaño de grano de estos minerales es muy pequeño, por lo que, es en las zonas en

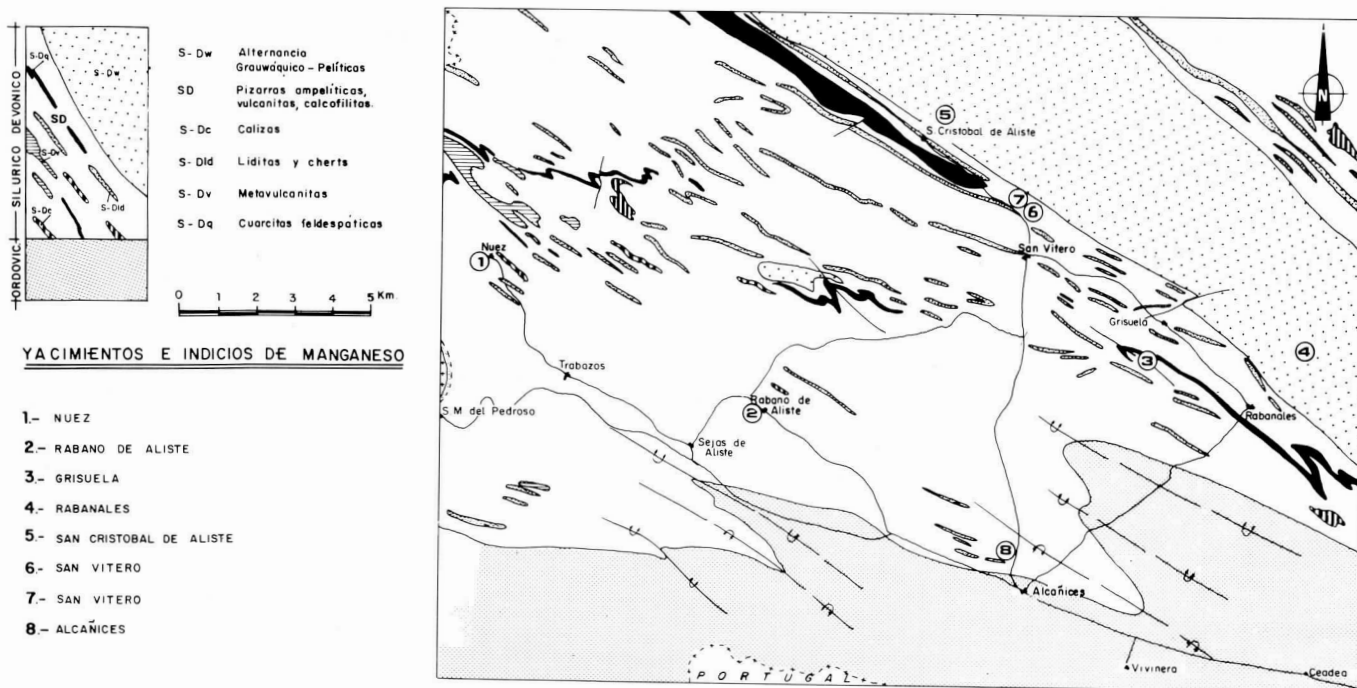


Fig.- 14 ESQUEMA GEOLOGICO DE LA ZONA ALCAÑICES - SAN VITERO  
Prov. de ZAMORA

las que el sedimento ha sufrido cierta recristalización donde mejor se pueden identificar.

#### 4.4. Los yacimientos e indicios de manganeso

Los yacimientos e indicios de manganeso de la provincia de Zamora (Fig. 4) se distribuyen, dentro de los materiales silúrico-devónicos que constituyen el sinclinorio de Alcañices-Carbajales de Alba, en una corrida discontinua de unos 30 ó 40 Km. de largo más o menos paralela al eje del sinclinorio.

Estas mineralizaciones singenéticas y de origen volcánico-sedimentario aparecen en capas o niveles muy irregulares, frecuentemente lenticulares, de potencias muy variables desde varios cm. hasta 1 m., intercaladas en la Serie Silúrico-Devónico (Fig. 14 y 15) constituida por una alternancia de pizarras, liditas, rocas volcánicas, ampelitas, cherts, calizas y cuarcitas feldespáticas.

Generalmente las capas mineralizadas están formadas por una mezcla de arcilla, cuarzo y óxidos de Mn Pirolusita ( $MnO_2$ ), Cryptomelana  $K_{1-2}Mn_8O_{16} \cdot XH_2O$ , y Braunita  $Mn_3SiO_6$ . Las explotaciones a las que han dando lugar son poco importantes, se encuentran muy diseminadas, y en la actualidad están todas ellas totalmente abandonadas.

Las mineralizaciones de manganeso, según el mapa de yacimientos e indicios de la provincia, se concentran fundamentalmente en dos zonas. La primera de ellas corresponde a la Zona de Alcañices-San Vitero (Fig. 14), y la segunda (Fig. 15), a la zona sur de Carbajales de Alba, en la proximidad de las localidades de Manzanal del Barco, Campillo, Villanueva de los Corchos y Vide de Alba.

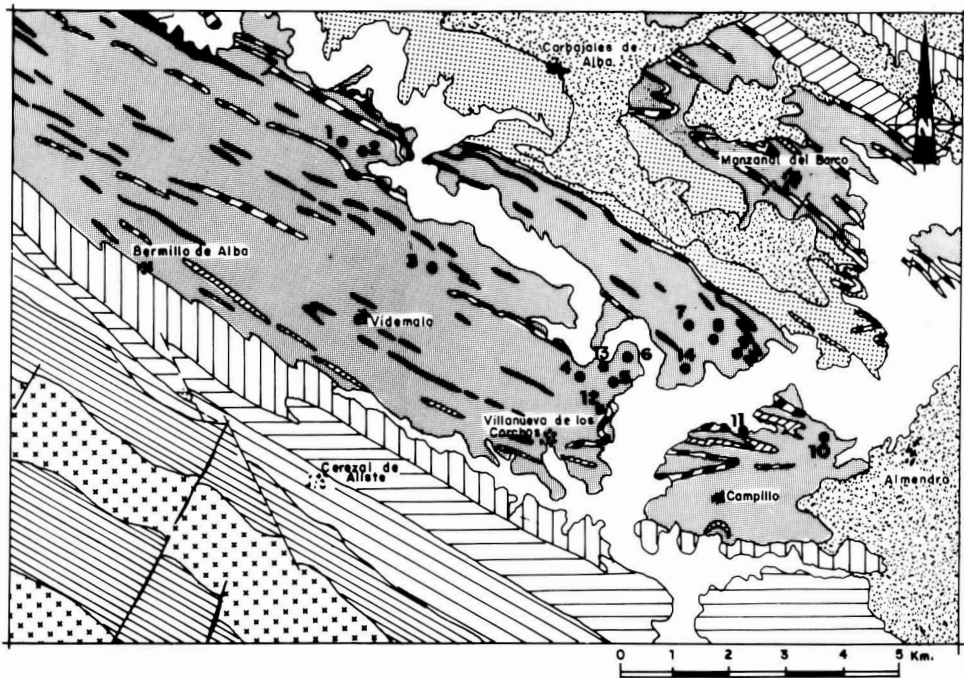
En la primera de ellas cabe destacar las mineralizaciones manganésíferas de Rabanales, Grisuela, Palazuelo de las Cuevas y Nuez de Aliste en las que se han realizado pequeños labores de explotación. Los rocas encajantes corresponden a una alternancia de pizarras silíceas, arcillosas y hematíticas y niveles de Chert de la Serie Silúrico-Devónica. La mineralización secundaria es frecuente y consiste fundamentalmente en concreciones y agregados de cristales aciculares de pirolusita y, en menor cantidad, psilomeana y óxidos de hierro.

En la zona sur de Carbajales de Alba, junto al embalse de río Esla (Fig. 15), los afloramientos son abundantes en las laderas escarpadas del embalse y se encuentran todos ellos en la formación Silúrica, definida por VACAS (1986) de «Manzanal del Barco» en la que de muro a techo diferencia cuatro tramos.

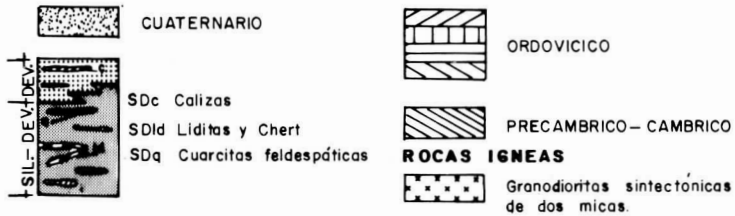
El primero de ellos, tramo vulcanodetrítico, está constituido por una alternancia de liditas, rocas volcánicas básicas, pizarras de color blanquecino o púrpura («lie du vin»), pizarras negras, y pizarras tobáceas.

El segundo tramo, está constituido por una alternancia de pizarras abigarradas, liditas y calizas, y es el que contiene fundamentalmente las mineralizaciones de manganeso. El tercer tramo, cuarcítico, está formado por una alternancia de grauvacas y cuarcitas, junto con liditas, pizarras rojizas, pizarras blancas y púrpura. A techo de los tramos cuarcíticos aparecen algunos niveles de hierro sedimentario. Y por último, se encuentra un tramo de pizarras negras y liditas.





### L E Y E N D A



### YACIMIENTOS E INDICIOS DE MANGANESO

- ( 1, 2, 3 ) CARBAJALES DE ALBA
- ( 4, 5, 6, 7, 8, 9 ) MANZANAL DEL BARCO ( 9, "Mina Carmen" )
- ( 10, 11 ) ALMENDRA
- ( 12, 13 y 14 ) VILLANUEVA DE LOS CORCHOS

Fig.\_15. Situación geológica de las mineralizaciones de Mn en la zona Sur de Carbajales de Alba. ( ZAMORA )

Las mineralizaciones de manganeso de caracter estratiformes estan constituidas por niveles de pirolusita, cryptomelana y cuarzo microcristalino alternantes con otros de naturaleza mas fina y constituido por materiales arcillosos.

También se encuentran, en ambas zonas filoncillos de cuarzo, de potencia variable, de origen probablemente metamórfico que contienen normalmente pirolusita, sobre todo, cuando están próximos a indicios de Mn.

#### 4.5. Los yacimientos e indicios de variscita

Los yacimientos e indicios de variscita de la provincia de Zamora (Fig. 4) estan asociados a los materiales Silúrico-Devónicos que ocupan el Sinclinorio de Alcañices-Carbajales de Alba.

La variscita es un fosfato de aluminio hidratado ( $\text{PO}_4\text{AL} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), cuyo nombre deriva de variscia, antigua denominación de la región alemana de Vogtland, en donde fue descubierto, en 1837, por A. BREITHAUPT. Es isoestructural de la Strengita, término férrico de la serie isomórfica rómbica variscita-strengita.

La variscita raramente aparece en forma de cristales y, por lo general, se presenta en masas compactas, o formando agregados nodulares y botroidales con estructuras concéntricas y zonadas. Su color varía dentro de distintos tonos de verdes (verde amarillento, verde azulado o verde esmeralda) y casi nunca es uniforme a escala de muestra. Igualmente, el brillo es variable dependiendo de la compacidad, de manera que las variedades terrosas carecen de esta propiedad, y en las más compactas es céreo o aterciopelado. La dureza también es función de la compacidad y textura de la muestra, por lo que varía entre 3,5 y 5,5. La densidad oscila entre 2,2 y 2,5, dependiendo del contenido en Fe.

Las propiedades físicas de la variscita, fundamentalmente el color, texturas y dureza media, permiten su utilización como piedra ornamental, e incluso como semipreciosa. Con este fin se explotan los nódulos de variscita del yacimiento de Fairfield, en Utah (EE.UU.).

En España, las mineralizaciones conocidas de variscita se localizan en las provincias de Barcelona, Pontevedra y Zamora, siendo las de estas últimas las más importantes por el número y calidad de los indicios existentes, los cuales han sido explotados, según unos autores (ARRIBAS y otros, 1971), durante la época árabe, y según otros (CAMPANO, 1985), durante la época romana. Las labores mineras más recientes datan de la década de los cincuenta, época en que la minería en la región de Aliste fue más floreciente.

Los yacimientos e indicios de variscita se encuentran en la región centro-occidental de la provincia de Zamora, localizándose preferencialmente en tres zonas: (A) Palazuelo de las Cuevas, (B) Sejas de Aliste y (C) Vega de Nuez (Fig. 16).

*Las mineralizaciones de la zona A* son las más conocidas tanto por la importancia de los afloramientos como por la antigüedad de sus explotaciones. *Las de la zona B*, aunque han sido explotadas de manera muy superficial, parecen tener también cierta relevancia y las de la zona C son simples indicios de carácter puntual y superficial.

La mineralizaciones de variscita están asociadas, al menos espacialmente, a los

numerosos niveles discontinuos de lalitas y cherts de la serie vulcano-sedimentaria silúrica. Aunque los afloramientos de estas mineralizaciones son muy numerosos, la mayoría de ellos revisten poca importancia si se exceptúan los que se localizan en Palazuelo y Sejas de Aliste, a los que nos referiremos a continuación.

Los primeros, descritos por ARRIBAS y otros (1970 y 1971), se encuentran en una corrida de lalitas y cherts que, con dirección *N120E* y una longitud de varios kilómetros determina los relieves más importantes de la penillanura de los campos de Aliste.

La imposibilidad de acceder al interior de las labores mineras ha condicionado seriamente la observación y el demuestre «in situ» de las mineralizaciones y del encajante, por lo que la descripción que aquí se resume se ha realizado a partir de muestras procedentes de las escombreras.

Las rocas encajantes son de naturaleza silíceo y en ellas se pueden distinguir fundamentalmente lalitas y cherts, las cuales intercalan, a su vez, importantes niveles de pizarras. Estas rocas, a escala de afloramiento, presentan un aspecto tableado y su color varía entre el negro de las lalitas, el gris blanquecino de los cherts y el blanco amarillento de las pizarras.

En Palazuelo, la mineralización de variscita forma capas concordantes o casi concordantes con las rocas encajantes, o bien rellena las fracturillas anastomosadas de las mismas. En el primer caso, la mineralización tiene estructura bandeada o nodular y el color verde mate, y, en el segundo, es generalmente masiva, verde esmeralda y más translúcida.

Cuando la mineralización aparece en capas con estructura bandeada, éstas tienen un espesor de 3 a 4 cm. y están constituidas por una alternancia de niveles milimétricos de cherts y variscita en la que predominan los primeros sobre los segundos. A este tipo de mineralización la hemos denominado provisionalmente «chert variscítico». Las capas con estructura nodular son menos potentes y están formadas por nódulos de variscita, de 1 a 5 mm. de diámetro, cementados por una matriz silico-arcillosa, con pirita limonitiza y algo de materia orgánica carbonosa. En ambos casos la variscita es microcristalina, adoptando en el primero, texturas laminadas y, en el segundo, granulares, concéntricas laminadas y fibro-radiadas.

La mineralización en fracturas está constituida por variscita masiva de mayor pureza y algo de cuarzo.

En «El Bostal» (Sejas de Aliste), las mineralizaciones de variscita están asociadas a un haz de filones de cuarzo que, con dirección *N100E* y subverticales, son paralelos o subparalelos a la esquistosidad regional  $S_1$ , y tienen una potencia que varía entre 10 y 30 cm. Posteriormente a su emplazamiento, estos filones han sido afectados por un intenso proceso de tectonización y brechificación.

Estos filones mineralizados encajan en rocas probablemente de la misma edad e igual naturaleza que aquellas en que las que arman las mineralizaciones de Palazuelo.

Desde el punto de vista mineralógico, los filones mineralizados están constituidos por cuarzo, variscita, pirita idiomorfa o subidiomorfa y oxi-hidróxidos de Fe.

Hasta el momento, de este tipo de mineralizaciones procede la variscita de mejor

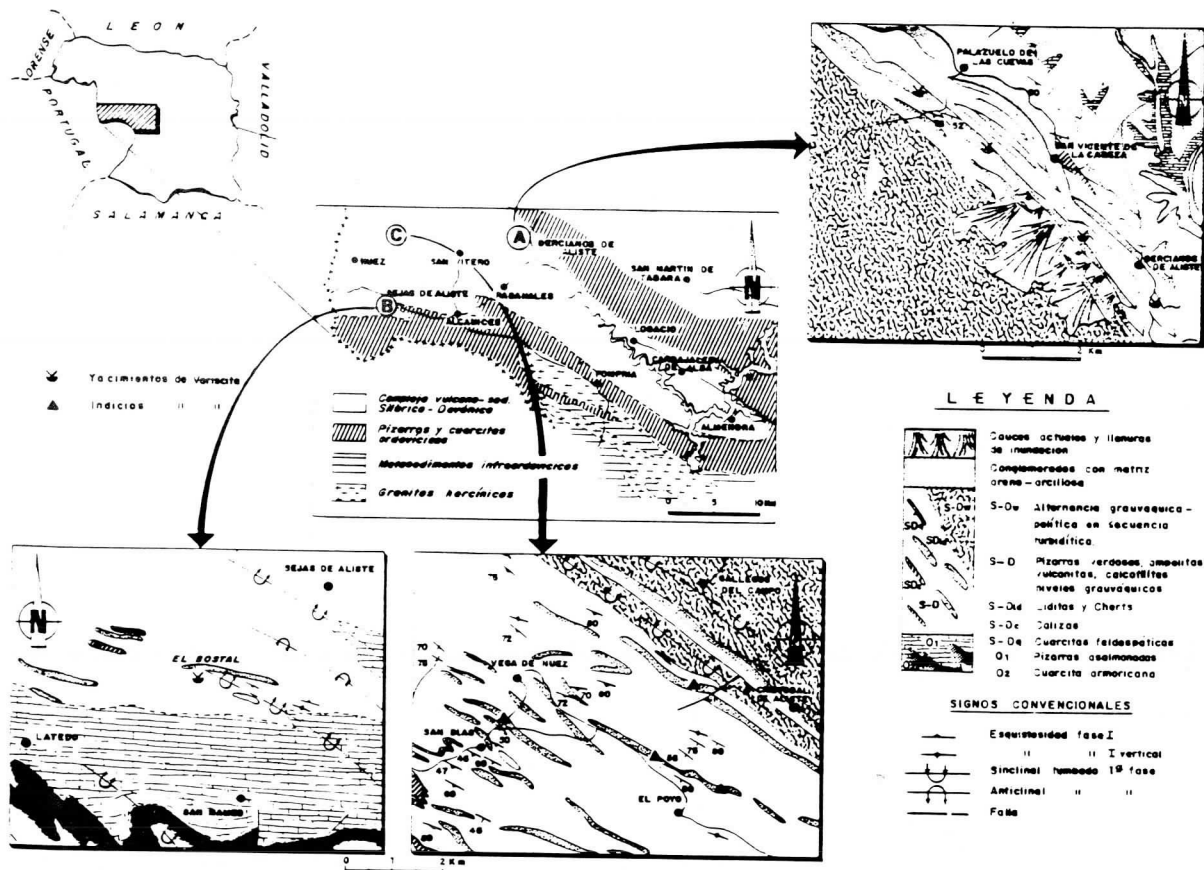


Fig 16- ESQUEMA GEOLOGICO DE LAS ZONAS DE PALAZUELOS DE LAS CUEVAS (A), SEJAS DE ALISTE (B) Y VEGA DE NUEZ (C).

calidad, la cual, por su tamaño, textura, pureza y color, es la más adecuada para beneficiarla y utilizarla, como piedra semipreciosa, en bisutería fina. No obstante, las observaciones realizadas no permiten establecer la importancia de la variscita en estas mineralizaciones, y tampoco el número y la continuidad de los filones de cuarzo portadores de dicho mineral.

La primeras ideas sobre el origen de estas mineralizaciones se deben a ARRIBAS y otros autores (1971), quienes sugieren que la variscita es claramente epigenética y que su formación debió estar relacionada con los procesos de oxidación y alteración superficial que tuvieron lugar en la Meseta Hercínica en el terciario. Además aportan la posibilidad de que el *P* procediera de las rocas volcánicas existentes en la serie y el *Al* de los minerales pelíticos en que arma la mineralización.

Pero si se tiene en cuenta la existencia de dos tipos de mineralización claramente diferentes, una estratiforme y concordantes con las rocas sedimentarias, chert variscítico bandeado y variscita nodular; y otra, posiblemente de removilización, relacionada con los filones de cuarzo que a su vez parecen ser de segregación metamórfica. Se puede afirmar que las variscitas estratiformes son singenéticas y de origen volcánico-sedimentario; al igual que los niveles de chert y liditas (MORO, 1980), con los que están solucionados tanto espacial como genéticamente.

#### 4.6. Los yacimientos e indicios de barita

Los yacimientos e indicios de barita de la provincia de Zamora (Fig. 4) se encuentran junto a las localidades de Vide de Alba, San Blas, Nuez y Gallegos del Río.

Todos ellos fueron extensamente estudiados como resultado de la realización de mi tesis doctoral, de la cual se encuentra depositado un ejemplar en la Secretaría del Instituto «Florián de Ocampo» para la posible publicación, por dicho organismo, de algunos de sus capítulos. Razón por la cual, no considero necesario entrar de nuevo en su descripción.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- ARRIBAS, A.; GALAN, E.; MARTIN POZAS, J. M.; NICOLAU, J., y SALVADOR, P. (1971): Estudio mineralógico de la variscita de Palazuelo de las Cuevas. Zamora (España). *Estudia Geológica*, II, 113-132.
- BODEGA, F. (1982): Fase previa de investigación en el permiso de investigación «Santa Bárbara» n.º 1.355 (Zamora). Cuadernos de Laboratorio Xeolóxico de Laxe. Vol. 3, 58-79.
- CORROCHANO, S. A. (1977): Estratigrafía y sedimentología del Paleógeno en la provincia de Zamora. Tesis Doctoral. Univ. Salamanca.
- CORTAZAR, D. (1874): Datos geológicos de la provincia de Zamora. *Bol. Com. Mapa Geol. Esp. T. I.*, 291-297.
- DERRE, C. (1982): Caracteristiques de la distribution des gisements a etain et tungsten dans l'ouest de l'Europe. *Mineralum Deposita*. Vol. 17, 55-77.
- ESCOSURA, L. (1846): Descripción de las minas de la provincia de Zamora. Madrid, 1846, págs. 392-393.
- FERNANDEZ, F. (1983): Caracterización geológica y metalogénica de los yacimientos de Sn y W del Noroeste de España. Libro Homenaje a Carlos Felgueroso, pp. 73-82.
- IGME (1978): Estudio básico de los yacimientos de Sn tipo Calabor. Colección Informe, p. 84.
- IGME (1976): Monografías de sustancias minerales. Wolframio. Colección Informe, pp. 119.
- IGME (1976): Monografías de sustancias minerales. Estaño. Colección Informe, pp. 115.
- IGME (1985): Inventario nacional de recursos de wolframio. Ministerio de Industria y Energía.
- JIMENEZ FUENTES, E. (1970): Estratigrafía y paleontología del borde suroccidental de la Cuenca del Duero. Tesis Doctoral, pp. 323. Univ. Salamanca.

- LOTZE, F. (1945b): Zur gliederung der varisziden der Iberischen Meseta. Geotek, Forseh, n.º 6, p. 78-92, Berlin. Publ. en español en Publ. Extr. sobre Geol. Esp., T. V., pp. 147-166, con el título «Observaciones respecto a la división de las variscidas de la Meseta Ibérica». Madrid, 1950.
- MAC PHERSON, J. (1983): Sucesión estratigráfica de los terrenos arcaicos de España. Anal. Soc. Esp. Hist. Nat. n.º 12, 358-367.
- MARTINEZ GARCIA, E. (1971): Esquema geológico del NW de la provincia de Zamora (NW de España). Publ. I Congr. Hisp. Luso Amer. Geol. Econ. Sec. I, 1, 273-286.
- MARTINEZ GARCIA, E. (1972): El Silúrico de San Vitero (Zamora). Comparación con series vecinas e importancia orogénica. Act. Geol. Hisp. VII, 4, 104-108.
- MARTINEZ GARCIA, E. (1973): Deformación y metamorfismo en la zona de Sanabria. Stud. Geol., 5, 7-106.
- MATTE, PH. (1968): La estructura de la virgation hercynienne de Galice (Espagne). Trav. Lab. Univ. Grenoble, 44, 153-281.
- MATTE, PH. y RIBEIRO, A. (1967): Les rapports tectoniques entre le Precambrien ancien et le Paleozoique dans le Nord-Ouest de la Peninsule Ibérique: grandes nappes ou extrusions. C.R. Acad. Sci. Paris (Ser. D), 264, 2268-2271.
- MATTE PH. y RIBEIRO, A. (1975): Forme et orientation de l'ellipsoïde de deformation dans la virgation hercynienne de Galice. Relations avec le plissement et hypotheses sur la genese de l'are ibéroarmoricain. C. R. Ac. Sc. Paris (Ser. D), 280, 2825-2828.
- MORO, M.C. (1973): Estudio geológico y metalogénico del yacimiento de barita «Ambiciosa». Vide de Alba (Zamora), pp. 1-66, 18 sig. Salamanca.
- MORO, M.C. (1980): Los yacimientos de barita asociados al Sinclinorio de Alcañices-Carbajales de Alba y sus métodos de prospección. Univ. Salamanca.
- MORO, M.C. y ARRIBAS, A. (1980): Procesos de sedimentación y diagenesis en los yacimientos sedimentarios de barita de la prov. de Zamora. Rev. Int. Inv. Geol. Dip. Prov. de Barcelona. Vol. 34.
- MORO, M.C. y ARRIBAS, A. (1981): Los yacimientos españoles de barita estratiforme y su significado metalogénico en el contexto mundial. Tecniteriae, n.º 42, pp. 18-46.
- MORO, M.C. (1981): Las mineralizaciones de barita y sulfuros asociados al Sinclinorio de Alcañices-Carbajales de Alba. Real Acad. de Ciencias Exact. Fis. y Nat. Curso de Conferencias (PICG), vol. 2, pp. 281-298.
- MORO, M.C., ARRIBAS, A. y CEMBRANOS, N.L. (1981): Caracteres geoquímicos de las mineralizaciones sedimentarias de barita de la prov. de Zamora. Real Acad. de Ciencias Exact. Fis. y Nat. Curso de Conferencias (PICG), vol. 2, pp. 300-324.
- PIERREL, L.; GAGNY, C. L., HERMOSA, J. L. y SERVAJEAN, G. (1981): La mina Dorinda un exemple de mineralisation filonienne en terrain metamorphique liée a un magmatisme leucogranitique (district metallifere de Villadepera, Zamora, Espagne). Cuadernos de Geol. Iberica. Vol. 7, 383-389.
- PUIG y LARRAZ, G. (1883): Descripción física, geológica y minera de la provincia de Zamora. Mem. Com. Mapa Geol. Esp. 1 Vol., 488 p.
- QUIROGA, J. L. (1976): Bosquejo geológico de los alrededores de Zamora. Std. Geol., X, 97-102.
- QUIROGA, J. L. (1980): La sucesión silúrica en tierras de Aliste y Carbajales (Zamora). Cuad. Lab. Xeol. de Laxe, 1, 147-155.
- QUIROGA, J. L. (1981): Estudio geológico del Paleozoico del W de Zamora. Tesis Univ. Oviedo, 1-120.
- QUIROGA, J. L. (1982): Estudio geológico del Paleozoico del W de Zamora. Trabajos de Geología, 12, 205-226.
- RIBEIRO, A. (1974): Contribution a l'etude tectonique de Tras-os-Montes oriental. Serv. Geol. Port. Mem., 24 (Nova Serie), 1, 1-168.
- SAN MIGUEL DE LA CAMARA, M. y LOBATO, M. P. (1955): Datos sobre la petrografía de los alrededores del Lago de Sanabria en la provincia de Zamora. Est. Geol. Inst. Lucas Mallada n.º 27-28, p. 371-382.
- VACAS PEÑA, J. M. (1985): Estratigrafía y estructura del Sinclinal de Alcañices en la zona de Manzanal del Barco. Tesina Univ. Salamanca (inédita).
- VAZQUEZ GUZMAN, F. (1983): Depósitos minerales de España. IGME.

Para la confección en el presente trabajo de los esquemas geológicos y mapas de situación de las distintas mineralizaciones se ha utilizado la cartografía que se cita a continuación:

- Mapa Geológico de España, escala 1:200.000, síntesis de la cartografía existente; 1.<sup>a</sup> edic. (IGME).
  - Hoja n.º 28 (Alcañices).
- Mapa Geológico de España, escala 1:50.000 (MAGNA), 2.<sup>a</sup> Serie IGME.
 

— Hoja n.º 305 (Calabor).	— Hoja n.º 395 (Muga de Sayago).
— Hoja n.º 337-338 (Latado-Alcañices).	— Hoja n.º 397 (Zamora).
— Hoja n.º 339 (Morueruela de Tábara).	— Hoja n.º 368 (Carbajales de Alba).
— Hoja n.º 367 (Castro de Alcañices).	— Hoja n.º 396 (Pereruela).



F. 1.—Pegmatitas Litiniferas. Pinilla de Feroselle (Zamora).



F. 2.—Verdellita, Pinilla de Feroselle (Zamora).





F. 3.—Filón de cuarzo con Casiterita. Calabor (Zamora).

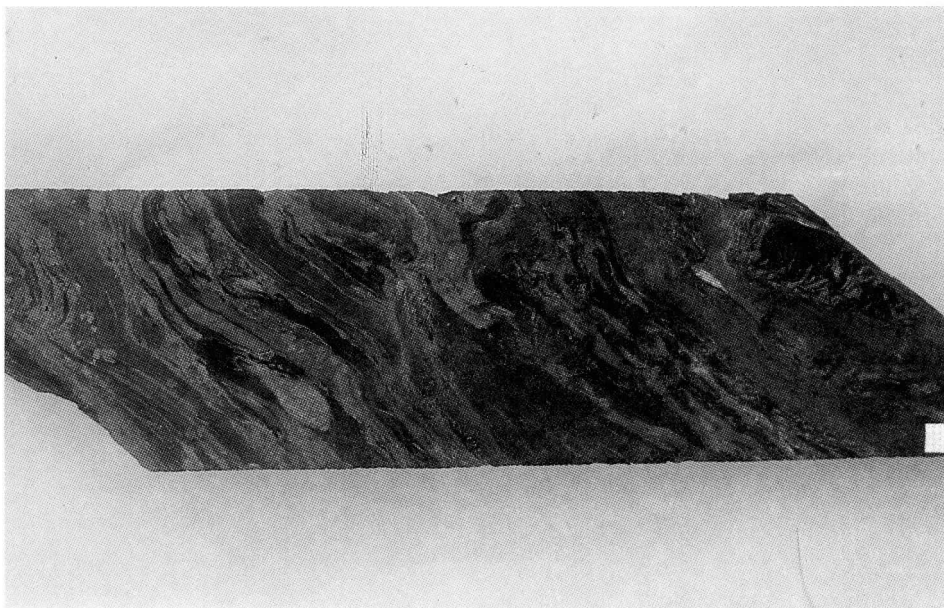


F. 4.—Greissen con Casiterita, Carbajosa (Zamora).

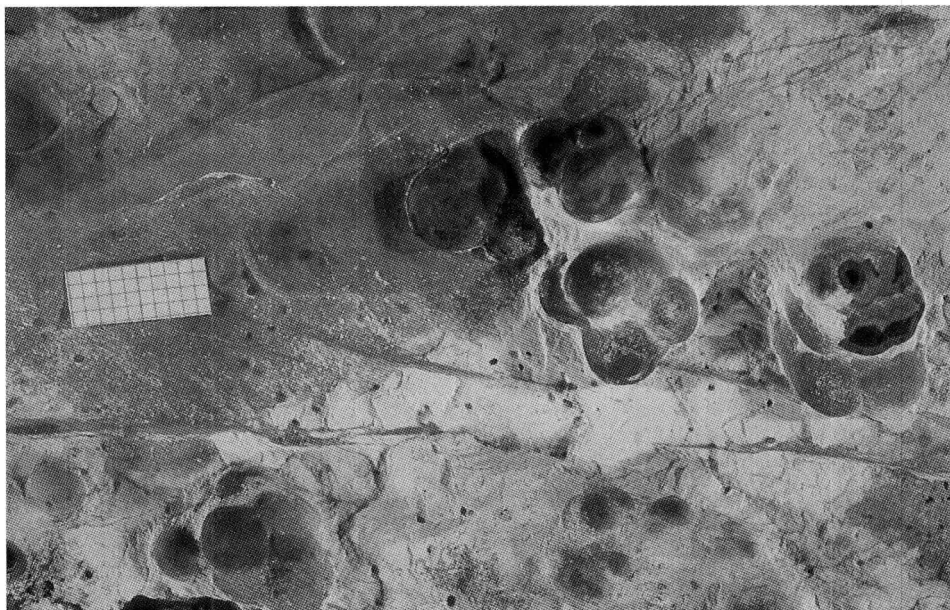




F. 5.—Vesubianas, niveles calcosilicados, Carbajosa (Zamora).



F. 6.—Sulfuros masivos, Lotedo (Zamora).



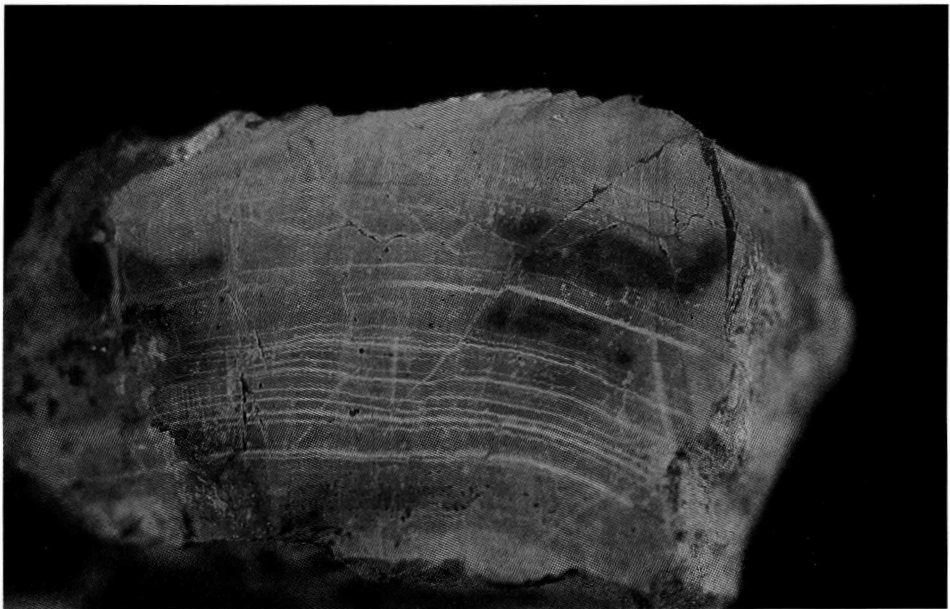
F. 7.—Nódulos de Mn. El Taller. P. de las Cuevas (Zamora).



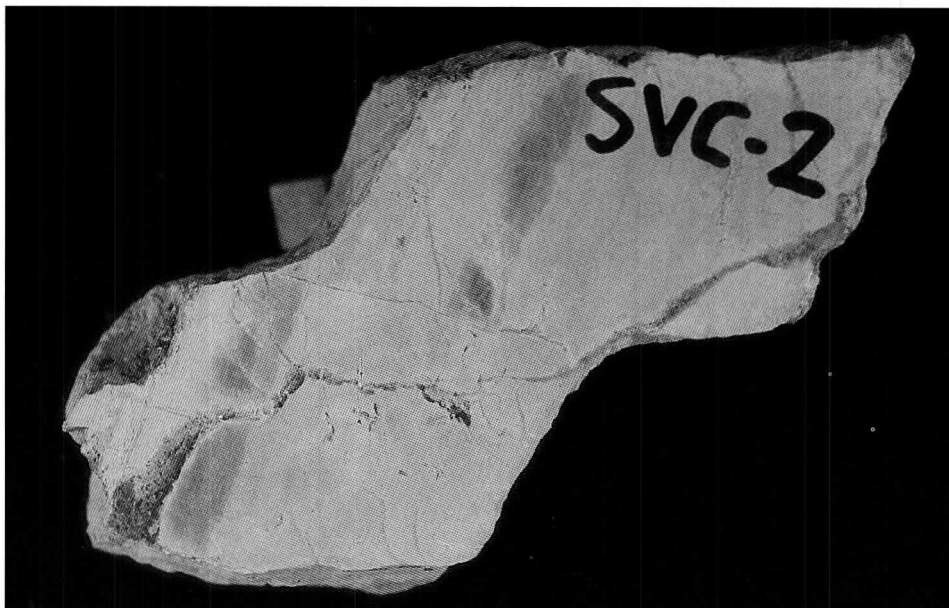
F. 8.—Capas masivas de óxidos de Mn, Manzanal del Barco (Zamora).



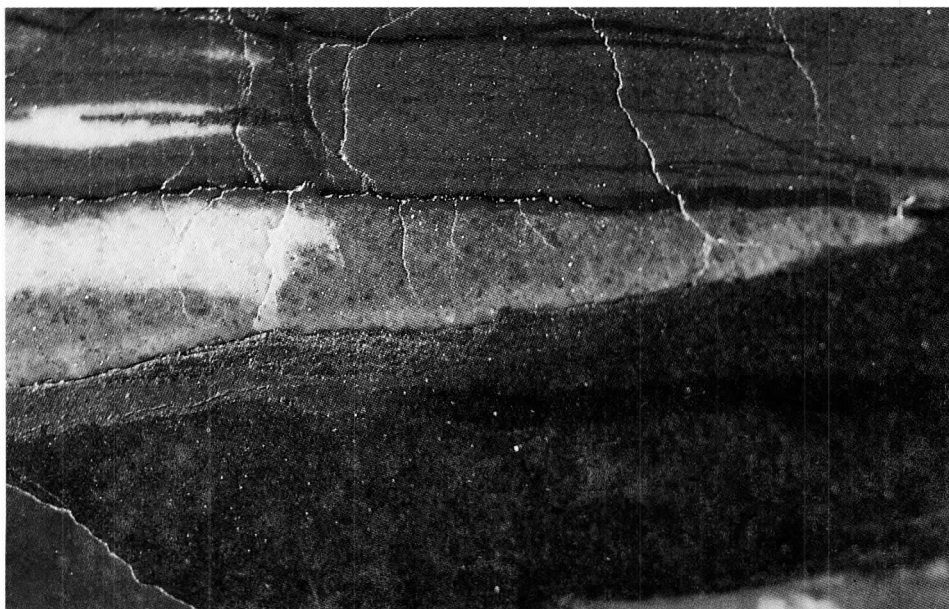
F. 9.—Variscita masiva, El Bostal, Sejas de Aliste (Zamora).



F. 10.—Chert Variscitico Candeado, San V. de la Cabeza (Zamora).

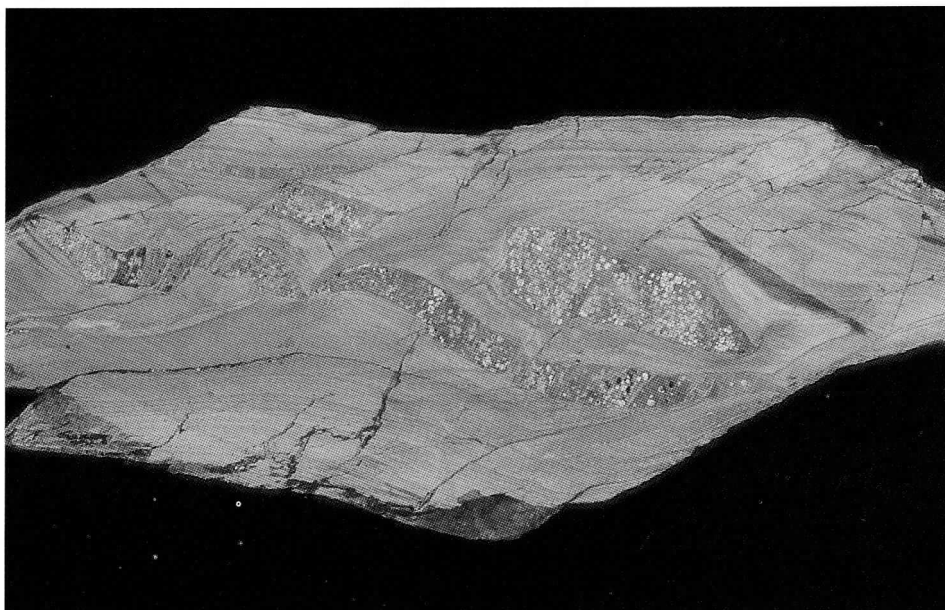


F. 11.—Chert Variscítico masivo, P. de las Cuevas (Zamora).



F. 12.—Chert manganésífero y ferrífero, El taller, P. de las Cuevas (Zamora).





F. 13.—Nódulos de Variscita, San Vicente de la Cabeza (Zamora).



F. 14.—Nódulos de Barita, San Blas (Zamora).



F. 15.—Agregado de Cristales tubulares de barita. San Blas (Zamora).



F. 16.—Lentejones de barita, Vide de Alba (Zamora).





**DIPUTACION  
de ZAMORA**



instituto de estudios zamoranos  
florián de ocampo  
(C.S.I.C.)

