

YACIMIENTOS DE ESTAÑO DEL OESTE DE ESPAÑA: Ensayo de caracterización y clasificación económicas.

F.J. GONZALO CORRAL (\*)

A.S. GRACIA PLAZA (\*\*)

(\*) MINERA DEL DUERO, S.A. Av. de Portugal 106 - 5º. SALAMANCA.

(\*\*) Consejería de Industria, Energía y Trabajo. JUNTA DE CASTILLA Y LEON.



Resumen

En este trabajo se realiza una clasificación de los yacimientos de estaño del oeste español basada, fundamentalmente, en consideraciones económicas.

Tras una introducción explicativa de los objetivos y metodología empleados, así como una breve exposición del significado de las explotaciones de estaño españolas en el contexto mundial, se describen y clasifican los indicios y yacimientos más importantes, aportándose además un listado de la bibliografía específica más destacable.

Abstract

This work presents a classification of the tin deposits in the west of Spain, based, mainly, on economic reasons.

After an explaining introduction of the objectives and the method used, and a short exposition of the importance of spanish tin exploitations in the world context, the most important mines and occurrences are described and classified; in addition a list of the most relevant specific bibliography is given.

I.- INTRODUCCION.

Abundando en lo manifestado por prestigiosos profesionales de la geología minera: KUZNETSOV (1.973), HOSKING (1.974), TAYLOR (1.979) y RIDGE (1.983), entre otros, los autores de este trabajo opinan que el geólogo que busca yacimientos de Sn, o de cualquier otro mineral con significado económico, no debe preocuparse en exceso por las teorías genéticas existentes sobre los mismos.

Tal como el Dr RIDGE (1.983) expresa con admirable sinceridad, las únicas razones por las cuales las compañías mineras contratan geólogos son: encontrar yacimientos explotables con rentabilidad, o asegurarse de que la totalidad del depósito que ya está siendo minado es extraído, asimismo, con

beneficios.

El geólogo que tiene como trabajo cotidiano la búsqueda, investigación y evaluación de yacimientos minerales cuya explotabilidad sea económicamente viable no necesita conocer para su trabajo, por muy deseable que ello pudiera ser, las diferentes teorías (siempre hay más de una), que explican cómo se formó el depósito; siendo, por el contrario, muy importante que esté suficientemente familiarizado con las características por las cuales un criadero puede ser reconocido como explotable. Casi siempre estas peculiaridades están asociadas con relaciones geológicas sencillas: estratigráficas, estructurales, existencia de alteraciones, etc, pero requieren adecuaciones específicas de los métodos y procesos de investigación y evaluación en función de cada tipo de yacimiento, para su perfecta comprensión.

Los "hechos" obtenidos como resultado de la observación y el laboratorio o las técnicas auxiliares, son mucho más útiles en la investigación de yacimientos minerales económicos que cualquier teoría metalogenética, y solamente el perfecto entendimiento de las características geológicas y de los resultados de los métodos de investigación usados en cada caso, permitirán una mayor eficacia en la búsqueda de nuevos yacimientos similares.

En el caso del Sn está comúnmente admitida una muy probable conexión entre la petrogénesis de rocas graníticas y las concentraciones de Sn en forma de casiterita primaria, pero ello no puede admitirse como una gran ayuda para la localización de nuevos yacimientos explotables, ni añade una nueva herramienta para la mejora de eficacia en los programas de investigación o de evaluación.

Por otra parte la abundancia de bibliografía sobre aspectos y clasificaciones de orden genético de los depósitos minerales contrasta fuertemente con la carencia casi absoluta de publicaciones sobre la práctica del trabajo cotidiano que constituirían, sin duda, una ayuda de mayor utilidad.

El profesional que trabaja en geología económico-minera se ve obligado de manera casi rutinaria a aventurar estimaciones sobre el valor potencial de cualquier tipo de criadero lo que permitirá, con frecuencia abarcando áreas de conocimiento no consideradas estrictamente geológicas, clasificar en términos económicos el objetivo (target) de exploración, el cual variará, además, ampliamente de acuerdo con la política de cada empresa.

Con el tiempo y la práctica de asumir algún tipo de riesgo al manifestar opiniones, se acaba por poner a punto una sofisticada técnica de estimación, cuya teoría acaba asimismo dominándose a fuerza de abrir los ojos,

los oídos y sobretodo la mente, a métodos de trabajo y lenguajes propios de equipos multidisciplinarios.

Durante los últimos casi diez años los autores han efectuado numerosas estimaciones de depósitos de Sn de toda la Península Ibérica y con frecuencia han tenido la oportunidad de contrastar sus opiniones con las de cualificados colegas procedentes de todas las partes del mundo, comprobando una importante coincidencia de criterios en numerosas ocasiones, consecuencia más de la universalidad de la técnica de estimación que de los propios méritos personales. Aún así los condicionantes inherentes a la política interior de cada una de las empresas donde se han desarrollado profesionalmente pueden haber ocasionado deficiencias importantes en la emisión de juicios objetivos, por lo que, como no podía ser de otra manera, asumen el riesgo de equivocarse y manifiestan por adelantado su satisfacción para cuando les sea probado el error por defecto de su estimación (pues ello supondrá entonces un mayor beneficio para el minero), y adelantan también sus disculpas para cuando el juicio haya errado por exceso: equivocarse es patrimonio del ser humano.

Por lo demás las cifras propuestas han de considerarse, como su propia forma de expresión lo indica, solamente como órdenes de magnitud y la clasificación realizada de los diferentes tipos de yacimientos acorde con los caracteres más significativos, como más tarde se explica, que los definen en términos económicos.

## II.- PRODUCCION, CONSUMO Y RESERVAS DE ESTAÑO

A continuación se insertan unas tablas de producción y consumo mundiales durante los últimos años, en las que se puede ver que entre los países productores el principal es sin duda Malasia, seguido de Indonesia, U.R.S.S., Tailandia, Bolivia y China, y entre los consumidores tenemos E.E.U.U., seguido de Japón, República Federal Alemana y Francia.



**DISTRIBUCION MUNDIAL DE LAS PRINCIPALES AREAS ESTANNIFERAS ( Tomado de Taylor, 1979 )**

ESTAÑO: PRODUCCION MUNDIAL (Tm de estaño contenido)

PAISES	AÑOS			
	1.980	1.981	1.982	1.983*
AUSTRALIA	11.588	12.925	12.615	9.578
BOLIVIA	27.271	29.830	26.773	25.036
BRASIL	6.930	8.297	8.279	13.083
BIRMANIA	1.150	1.300	1.000	
INDONESIA	32.527	35.268	33.800	26.554
MALASIA	61.404	59.938	52.342	41.364
NIGERIA	2.527	2.383	1.708	1.450
TAILANDIA	33.685	31.474	26.207	20.048
REINO UNIDO	3.028	3.870	4.175	4.069
ZAIRE	3.159	2.346	2.174	2.004
CHINA	14.600	15.000	15.000	
URSS	36.000	36.000	37.000	
ESPAÑA	436	563	513	444
OTROS	11.800	14.270	13.000	
TOTAL MUNDIAL	246.105	253.464	234.586	

\* Estimado

Fuente: U.S. Bureau of Mines e International Tin Council.

CONSUMO DE ESTAÑO DE ORIGEN PRIMARIO - PAISES SELECCIONADOS. (Tms)

	1.978	1.981	1.982	1.983*
U.S.A.	48.403	40.229	36.100	40.400
JAPON	29.569	30.492	28.707	30.504
REP. F. ALEMANA	13.535	13.260	13.163	13.792
FRANCIA	9.912	9.024	8.187	7.564
REINO UNIDO	12.154	7.144	6.979	5.741
HOLANDA	4.844	5.123	5.142	4.400
ESPAÑA	4.530	4.400	4.400	4.400
ITALIA	5.800	4.300	4.200	4.200
MUNDO OCCIDENTAL	185.000	163.200	157.100	160.200
Estimado *				

CONSUMO SEGUN USO - PAISES SELECCIONADOS* (Tm)						
	1.973	1.976	1.979	1.980	1.981	1.982
HOJALATA	65.000	61.000	55.200	51.200	44.400	41.900
Porcentaje	37,6	39,5	38,3	37,9	35,5	35,5
ESTAÑADO	7.000	6.100	6.200	6.300	5.800	5.200
Porcentaje	4,0	3,9	4,3	4,7	4,6	4,4
SOLDADURA	45.800	37.900	35.300	33.900	33.800	29.400
Porcentaje	26,5	24,6	24,5	25,1	27,0	24,9
METAL BLANCO Y						
METAL ANTIFRICCION	15.700	13.900	13.800	12.500	10.800	10.600
Porcentaje	9,1	9,0	9,6	9,2	8,6	9,0
BRONCE Y LATON	13.100	10.900	10.700	9.800	9.300	7.500
Porcentaje	7,6	7,1	7,4	7,3	7,4	6,3
OTROS	26.400	24.500	23.000	21.400	21.100	23.500
Porcentaje	15,2	15,9	15,9	15,8	16,9	19,9
TOTAL**	173.000	154.300	144.200	135.100	125.200	118.100

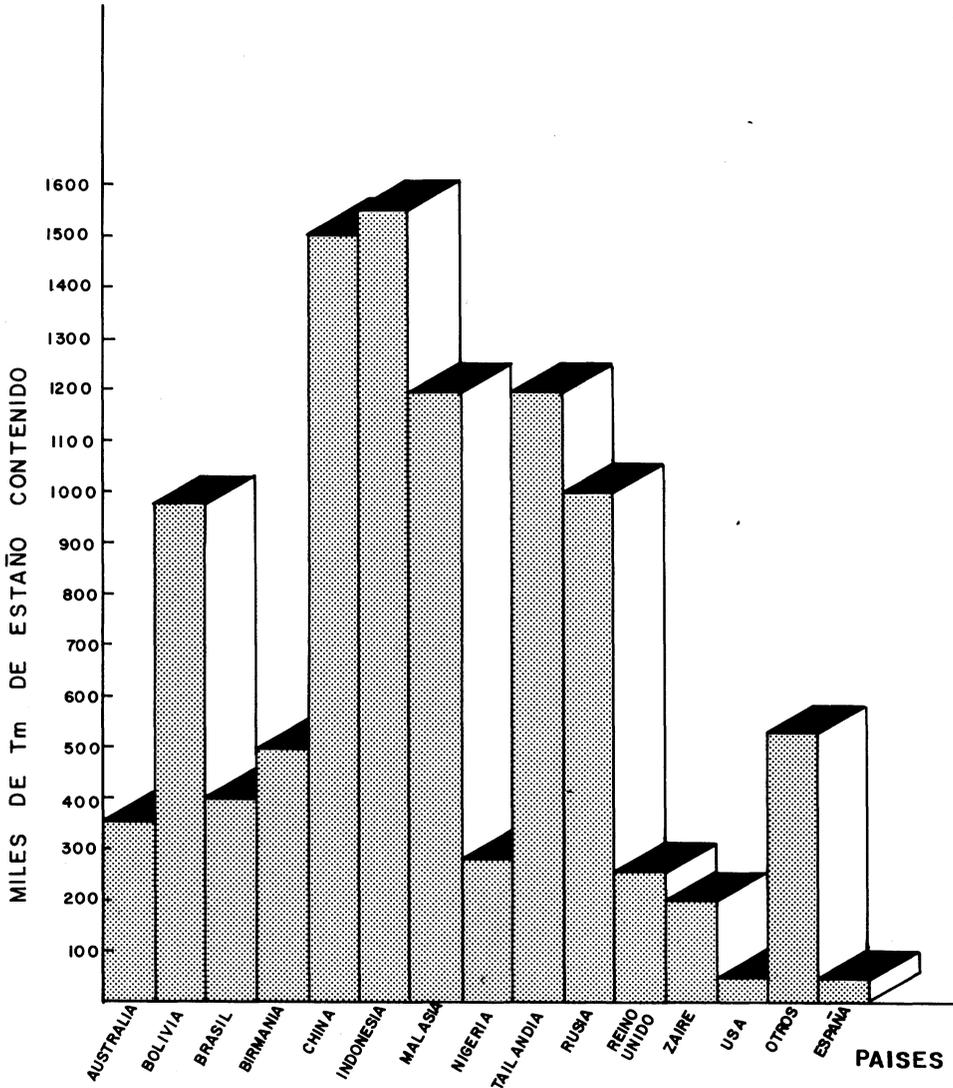
\*Incluidos: Brasil, Canada, U.S.A., India, Japón, Australia, Francia, R. F. Alemana, Italia, Suecia, Reino Unido y Australia. Todas las cifras están redondeadas a 100 Tms.

\*\* Principalmente primario: incluye metal reciclado para hojalata U.S.A. y todos los usos en Italia y Reino Unido

Fuente: International Tin Council.

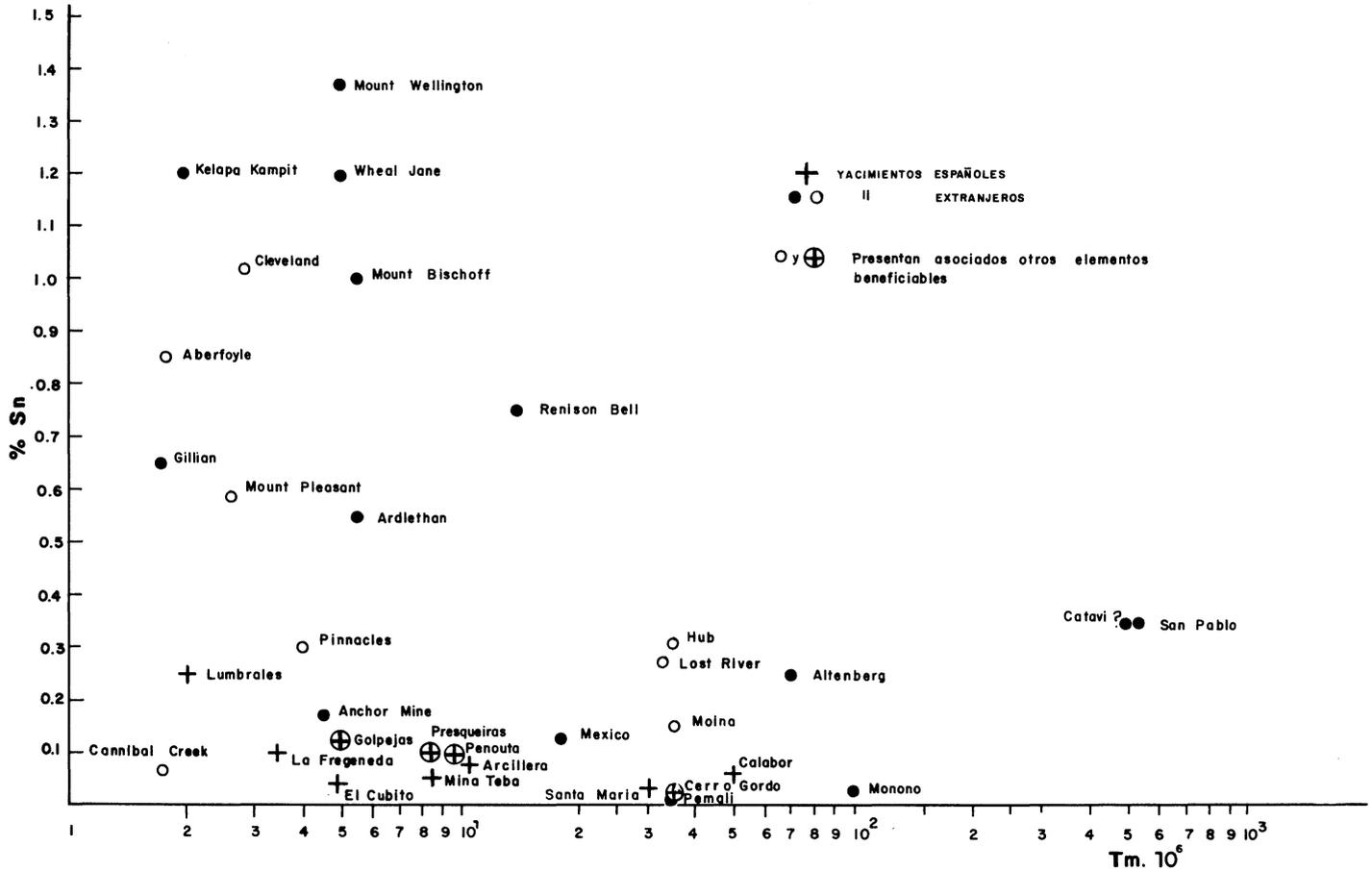
Las reservas mundiales son suficientes para cubrir la demanda de 100 años al ritmo de consumo actual, y pueden estimarse en 36 millones de Tm, siendo los mayores poseedores los países del Sudeste Asiático, la República Popular China, la U.R.S.S. y Bolivia.

En el gráfico adjunto, queda reflejada la distribución por países de las reservas de estaño.

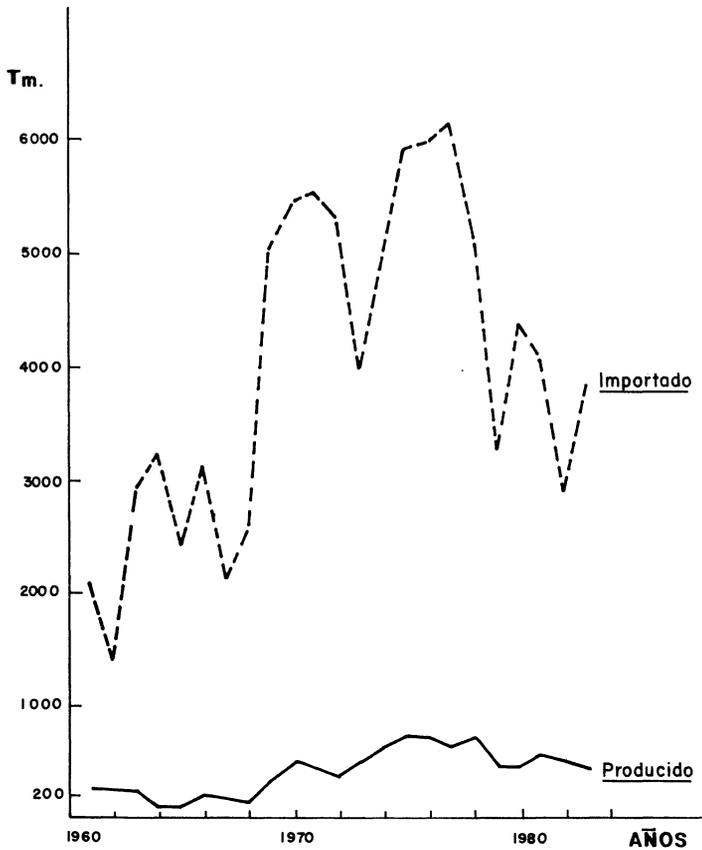


DISTRIBUCION DE LAS RESERVAS DE ESTAÑO EN EL MUNDO SEGUN LA INFORMACION EXISTENTE EN 1980.

(Total mundial. 10.000.000 Tm.) Fuente: U.S. BUREAU OF MINES



RELACION TONELADAS - LEY DE LOS YACIMIENTOS DE Sn MAS SIGNIFICATIVOS (SEGUN TAYLOR, 1979 - AMPLIADO PARA ESPAÑA)



**PRODUCCION E IMPORTACION DE Sn EN ESPAÑA  
( Tm de metal contenido )**

Fuente: Estadística Minera de España y Estadística del Comercio Exterior

IIII.- TIPOS DE YACIMIENTOS DE ESTAÑO EN ESPAÑA.

Para sistematizar la clasificación de los yacimientos realizada en este trabajo, los autores han dividido los indicios que posteriormente se enumeran en los siguientes tipos y subtipos.

A.- FILONIANOS.

A<sub>1</sub>.- FILONES DE CUARZO

A<sub>11</sub>.- INDIVIDUALIZADOS.

A<sub>12</sub>.- COMPLEJOS

A<sub>2</sub>.- FILONES, DIQUES Y MASAS APLOPEGMATÍTICAS.

B.- DISEMINACION.

B<sub>1</sub>.- DISEMINACION EN LEUCOGRANITOS.

B<sub>2</sub>.- ESTRATOIDES.

C.- DETRITICOS.

C<sub>1</sub>.- TERCIARIOS.

C<sub>2</sub>.- CUATERNARIOS.

YACIMIENTOS DEL TIPO "A<sub>11</sub>".

Son aquellos en los que los filones de cuarzo están individualizados, o bien constituyen grupos geoméricamente bien definidos que se pueden explotar de forma conjunta, pudiendo ser considerados como un único filón.

Dentro de este grupo tenemos dos tipos importantes:

- a) Aquellos que presentan como mineral beneficiable fundamentalmente casiterita y entre los que podemos citar a título de ejemplo: Lumbrales y Barquilla (Salamanca).
- b) Aquellos otros en los que la casiterita va asociada a wolframita como mineral acompañante: San Finx, Santa Comba, Las Sombras, etc.

Estos yacimientos son siempre explotados mediante minería subterránea, en galerías que no suelen sobrepasar los 4 mts. de anchura y longitudes y profundidades muy variables pero que generalmente tienen más de 500 mts. de longitud y profundidades superiores a los 100 mts.

De este tipo de depósitos procede en la actualidad el 10% de la producción y constituyen el 15% de las reservas estimadas.

No presentan importantes problemas de tratamiento, ya que la casiterita se encuentra en tamaño de grano grueso y por tanto su liberación es buena. Los acompañantes metálicos no deseables son fácilmente separables por dispositivos electromagnéticos, electrostáticos y por flotación. Las recuperaciones del Sn contenido suelen ser altas: superiores al 70% por lo general.

El tratamiento más sencillo utilizado es un proceso gravimétrico normal de preconcentrado en Jigs y concentrado en mesas.

YACIMIENTOS DEL TIPO "A<sub>12</sub>".

Son yacimientos de tipo complejo, en los que la casiterita se encuentra asociada a filones de cuarzo con disposición geométrica compleja; o bien tipo stockwork, o bien formando enjambres o haces de filones (swarms)

con una dirección dominante y buzamientos más o menos constantes; o en varias direcciones definidas, generalmente resultantes de estructuras conjugadas.

La densidad de filones es variable, oscilando la pauta de distribución espacial desde algunos cms. a más de 1 mts. Sus potencias igualmente pueden variar de menos de 1 cms a cerca de 1 mt.

Normalmente se encuentran encajados en metasedimentos, y como en el grupo anterior distinguimos dos tipos: unos en los que el mineral fundamental beneficiable es la casiterita: Arcillera, Mina Teba, La Fregeneda, Calabor, etc.; y otro en los que la casiterita se encuentra desde el punto de vista económico como mineral accesorio de la wolframita o la scheelita: La Parrilla, Monte Neme, La Carolina, etc.

Su explotación se lleva a cabo siempre mediante cortas a cielo abierto y los problemas más importantes que plantean se derivan de las bajas leyes y el alto ratio estéril/zafras mineralizadas que normalmente existe en este tipo de criaderos.

Presentan igualmente algunos problemas metalúrgicos:

- 1) En general la planta de concentración se alimenta con un producto - que tiene solamente una ley menor de 1 Kg de Sn por Tm.
- 2) Existe una buena cantidad de mineral diseminado entre las láminas de moscovita de los greisens que no es recuperable mediante los procesos industriales normales.
- 3) Hay interferencias de finos arcillosos, que impiden la concentración de las fracciones más finas de casiterita producidas durante el proceso de tratamiento.

Por tanto una recuperación normal puede estimarse entre un 50 y un 60%. Actualmente en este tipo de criaderos, se produce un 20% del total del estaño producido en el país, y las reservas en ellos existentes pueden estimarse en un 25% de las calculadas.

#### YACIMIENTOS DEL TIPO "A<sub>2</sub>".

Presentan generalmente la casiterita asociada a columbotantalita y dispersa dentro de la masa pegmatítica.

Este tipo de yacimientos es común en el dominio geográfico a que hace referencia este trabajo, pero tiene poco interés económico, ya que normalmente se trata de masas pequeñas con contenidos bajos. Podemos citar como ejemplo característico las existentes en la zona de Doade (Orense) y La

Nava (Cáceres).

Su explotación plantea, obviamente, problemas importantes porque:

- 1).- Suelen ser masas irregulares de potencias y buzamientos poco constantes.
- 2).- La distribución de los metales en las mismas es muy errática, existiendo zonas muy ricas próximas a otras prácticamente estériles.
- 3).- La granulometría de los minerales beneficiables es muy variable, desde tamaños de grano de algún centímetro hasta pocas micras.

Actualmente la producción de casiterita en este tipo de criaderos es insignificante y las reservas en ellos estimadas son del orden del 15% del total.

Su importancia quizás es mayor en cuanto a la posibilidad de extracción de ellos de Li, Be, Ta, Nb, y tierras raras, que la que tienen como yacimientos de Sn.

#### YACIMIENTOS DEL TIPO "B<sub>1</sub>".

Se incluyen dentro de este tipo aquellos que presentan la casiterita, generalmente acompañada de columbita-tantalita, diseminada en masas apograníticas o leucograníticas.

Estas mineralizaciones pueden estar asociadas bien a diferenciaciones cupuliformes de granitos de dos micas (Penouta, Fuentes de Oñoro, El Trasquilón) o a masas muy evolucionadas, relacionadas igualmente con granitos de dos micas (Golpejas).

Constituyen un grupo importante dentro de los yacimientos españoles de estaño ya que en los últimos 20 años, han sido las que han aportado, junto a los depósitos detríticos, las mayores producciones de casiterita de España, fundamentalmente Golpejas y Penouta.

La casiterita se encuentra en estos criaderos diseminada dentro de la masa leucogranítica, como un mineral más, bien liberada, bien formando mixtos con óxidos de hierro, columbo-tantalita, etc.

Su explotación es siempre mediante cortas a cielo abierto, y su tratamiento consiste básicamente en moler la roca a tamaño de grano muy fino -- (menor de 1 mm.), ya que sino no se produce una buena liberación, y posterior tratamiento del material en mesas tipo wilfley, espirales, conos Ritcher, etc.

Finalmente, por separación magnética, se obtienen los concentrados de casiterita y columbo-tantalita.

La recuperación en este tipo de yacimiento es baja, ya que al tener que ir a molindas muy enérgicas se producen muchos ultrafinos laminares, con importantes contenidos en metales, que hoy en día son difícilmente recuperables por procesos gravimétricos normales, teniendo que recurrir a técnicas más complicadas como la flotación.

Por otra parte, la columbo-tantalita generalmente se encuentra en grano muy fino o formando mixtos con el óxido de hierro, manganeso, casiterita, etc. por lo que su liberación se produce en granulometrías inferiores aún a la casiterita y su recuperación es más baja.

Estos yacimientos constituyen aproximadamente un 20% de las reservas conocidas en España.

#### YACIMIENTOS DEL TIPO "B"<sub>2</sub>

Constituyen un grupo un tanto peculiar dentro del dominio Hercínico y solamente se conocen en Otero de Herreros (Segovia) Carro del Diablo (Guadarrama) y San Pedro de Rozados-Morille (Salamanca).

En Otero de Herreros, la casiterita se encuentra en niveles de cloritas que contienen como mineral beneficiable esencial scheelita, asociada a cuarzo y clorita vermicular. La casiterita está en estos mismos niveles en granos subhidiomorfos muy pequeños.

En el caso de Carro del Diablo, se trata de casiterita y estannina asociadas a un skärn magnético con presencia también de scheelita y sulfuros.

En Morille-San Pedro de Rozados existen igualmente casiterita y mala yaita, muy escasas, en los niveles calcosilicatados o skärnoides que presentan como principal mineral beneficiable scheelita.

Aunque hasta la actualidad los indicios de este tipo se pueden considerar como anecdóticos, merece la pena tomarlos en cuenta, sobre todo los del tipo de Otero de Herreros, por sus altos contenidos en casiterita y su posible mayor importancia en reservas, dada su morfología estratiforme, de lo hasta ahora considerado por el escaso conocimiento que de ellos se tiene.

#### YACIMIENTOS DEL TIPO "C"<sub>1</sub>

Forman otro de los grupos más intensamente explotados durante los últimos años (El Cubito, Santa María, Cerro Gordo).

Se trata de depósitos coluvionales formados en condiciones metereológicas enérgicas, dispuestos en el borde de fosas terciarias que se han

producido como consecuencia del reactivamiento de grandes facturas más antiguas, en cuyas proximidades existían yacimientos primarios de estaño.

Son materiales heterométricos, angulosos y poco cementados, salvo en las zonas próximas a accidentes tectónicos posteriores, en los que los minerales pesados (casiterita, óxidos de hierro, ilmenita, granates, monacitas, óxidos de manganeso y ocasionalmente oro) se sitúan en las zonas más profundas del depósito en las proximidades del "bed rock".

Las leyes suelen ser muy bajas, pero sus tonelajes son altos y su procesamiento industrial sencillo, ya que se explotan en cortas a cielo abierto sin necesidad de utilizar explosivos para su arranque y el tratamiento consiste solamente en un desenlodado en tromel lavador y concentración en espirales, Jigs ó mesas según la granulometría ó etapa del proceso.

Los únicos minerales contaminantes que suelen tener son los óxidos de hierro ó titanio, que se separan fácilmente por tratamiento electromagnético. Los recursos existentes en este tipo de yacimientos se pueden estimar en un 15% del total.

#### YACIMIENTOS DEL TIPO "C<sub>2</sub>".

Constituyen los depósitos detríticos recientes, situados casi siempre en las proximidades de los yacimientos primarios y producidos por la denudación de éstos. Ocasionalmente son el resultado de la reelaboración de otros yacimientos secundarios preexistentes.

Sus tonelajes suelen ser muy bajos, como sus leyes, aunque la variabilidad de estas pueden dar lugar a zonas bastante ricas para el grado de dificultad de su beneficio, con contenidos superiores a 1 Kg de casiterita por Tm.

A pesar de ser criaderos en general poco relevantes debido a sus dimensiones, han sido siempre muy intensamente explotados por la facilidad que comporta su tratamiento, y en ocasiones han llegado a ser fuente de la mayoría del estaño de producción nacional.

Normalmente son minas pequeñas, de ámbito familiar, y con una tecnología muy arcaica, basada sobre todo en el lavado de los materiales en Jigs ó mesas "gallegas" ó wilfley (batea en otros tiempos).

Actualmente este tipo de explotaciones aportan del orden del 15% de la producción nacional, pero las reservas de casiterita existentes en España en este tipo de depósitos son pequeñas (10% del total estimado).

Los yacimientos con explotación más regular en los últimos tiempos han sido los situados en la provincia de Salamanca: Puebla de Azaba, Santo Tomé de Rozados y Martinamor.

#### IV.- CLASIFICACION DE LOS YACIMIENTOS DEL OESTE DE ESPAÑA.

A continuación, se insertan unas tablas en las que se reflejan por orden geográfico los indicios y yacimientos estudiados y sus parámetros más significativos.

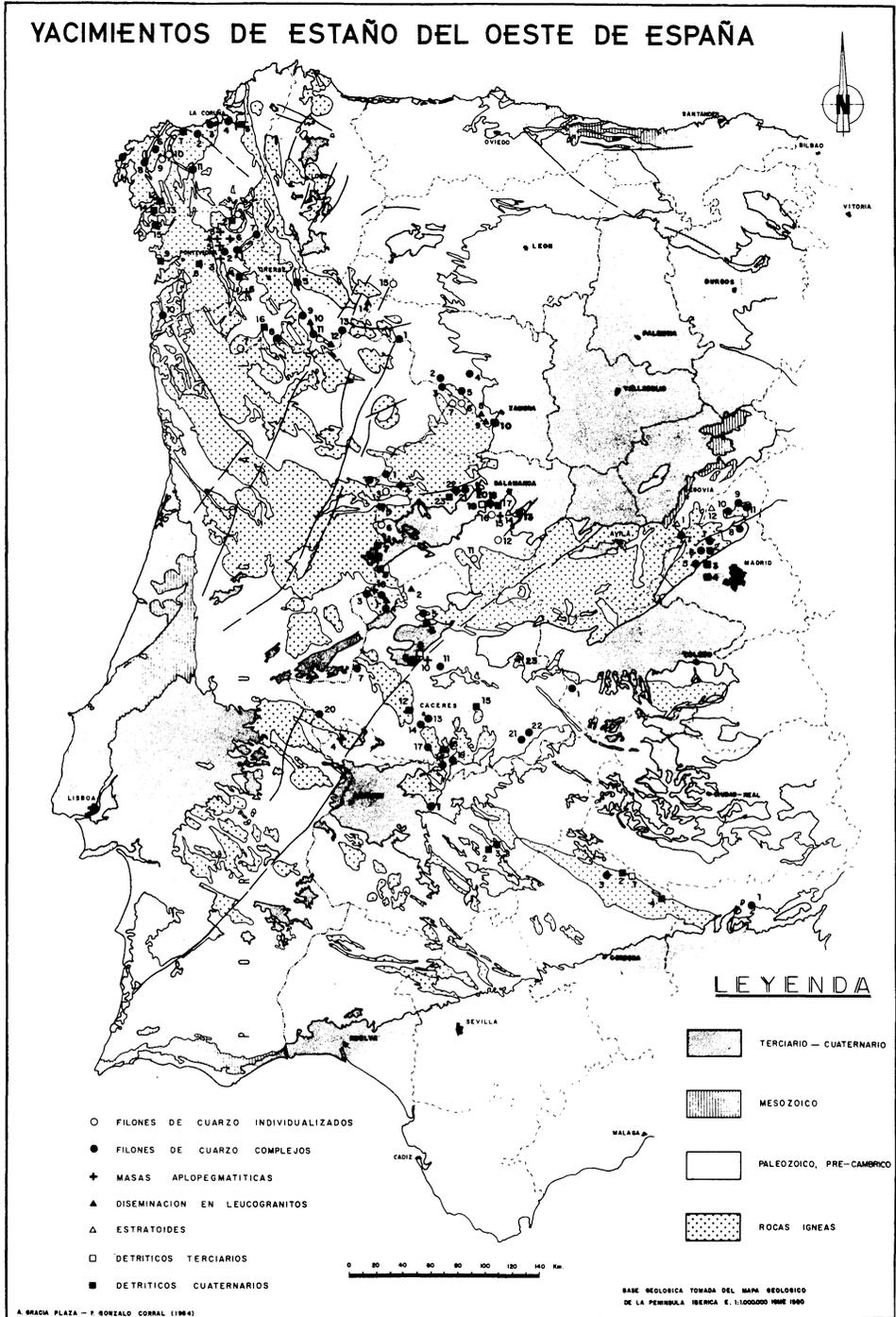
Hay que resaltar, que tanto las leyes como los tonelajes ofrecidos son estimados de acuerdo con el grado actual de conocimiento que se tiene sobre el depósito y sin descontar lo que pueda haber sido ya extraído.

Cuando coexisten dos ó más tipos, los menos significativos se sitúan entre paréntesis. Tanto las paragénesis como las leyes y tonelajes se refieren a los tipos fundamentales sin considerar los secundarios. Cuando no aparece nada entre paréntesis, la representatividad de los diferentes tipos es equiparable.

En ocasiones un solo indicio representa en realidad una zona donde existen varias manifestaciones de mineralización mal conocidas.

Por último destacar que, por supuesto, la relación Reservas/Ley es modificable proporcionalmente en función del grado de selectividad de las diferentes alternativas posibles de explotación que se consideren.

# YACIMIENTOS DE ESTAÑO DEL OESTE DE ESPAÑA



Nº Yacimiento Indicador	PROVINCIA	TIPO	ENCAJANTE PORTADOR O SUBSTRATO	PARAGENESIS FUNDAMENTAL	Ley media de Sn ( grs / Tm )				Reservas en millones de Tm.				Observaciones	
	LOCALIDAD				<500	500 1000	1000 2000	>2000	<1	1 - 5	5 -10	>10		
	<b><u>LA CORUÑA</u></b>													
01	MONTE MEME	A12	Granito de dos micas	Q-W-Sn-As	X								X	W
02	LARACHA	A12	Granito de dos micas	Q-Sn										
03	ARTEIXO	C2-A12	Granito de dos micas	Sn-W-Fe	X					X				W
04	SADA	A2-C2	Granito de dos micas		X					X				
05	BETANZOS	C2-A12	Esquistos Pc. Pal.	Q-Sn-Fe	X					X				
06	VIMIANZO	A12-C2	Granito de dos micas	Q-Na-K-Sn	X					X				Caolín
07	MUXIA	A12	Granito de dos micas	Q-W-Sn-Fe										
08	DUMBRIA	A12	Granito de dos micas	Q-Sn-As										
09	CICERE	A11-(C2)	Granito de dos micas	Q-W-Sn-As	X					X				W
10	SANTA COMBA	A11	Granito de dos micas	Q-W-Sn-As		X						X		W
11	SANTIAGO DE C.	C2	Esquistos	Q-Sn-W-As										
12	RIA DE NOYA	C2	Esquistos-Neises	Q-Sn-W-Fe										
13	SAN FINX	A11	Granito Mignatitas	Q-W-Sn-As-Cu		X						X		W
14	SIERRA DE BARBANZA	A12-A2-C2	Granito de dos micas	Q-Na-Sn-Ta										
15	BOIRO	A2-A12	Granito de dos micas	Q-Na-Sn-Li										
	<b><u>PONTEVEDRA</u></b>													
01	FONTAIO	A11-A12	Granito de dos micas	Q-W-Sn-As		X						X		W

Nº Yacim. Indicio	PROVINCIA	TIPO	ENCAJANTE PORTADOR O SUBSTRATO	PARAGENESIS FUNDAMENTAL	Ley media de Sn ( grs /Tm)				Reservas en millones de Tm.				Observaciones	
	LOCALIDAD				<500	500 1000	1000 2000	>2000	<1	1-5	5-10	>10		
02	SILLEDA	C2-(A12)	Esquistos-cuarцитas	Q-W-Sn-Ti-Fe										
03	FORCAREY	A2-C2	Pegnoapli. Albititas	Na-Sn-Ta-Li		X				X				Ta-Li
04	PRESQUEIRAS	A2-(A12)	Pegnoapli. Albititas	Na-Sn-Ta-Li		X					X			Ta-Li
05	ALFONSIN	A2-(A12)	Pegnoapli. Albititas	Na-Sn-Ta-Li		X				X				Ta-Li
06	TESTEIRO	A12-(A2)	Micaesquis.Pc.Paleoz.	Q-Sn-As-W	X					X				
07	VILLA DE CRUCES	A12	Granito de dos micas											
08	PUENTE CALDELAS	C2	Granito de dos micas	Q-Sn-W-Fe	X					X				
09	SAN GENJO	C2-A12	Granito de dos micas	Q-Sn-Fe	X					X				
10	TOMIÑO	C2-A12	Esquistos.Pc.Pal	Q-Sn-Fe	x					X				
	<b><u>ORENSE</u></b>													
01	NOGUEIRA	A12	Esquistos-Cuarцитas	Q-Sn-As-Fe										
02	BEARIZ	A12-(A2)	Granito de dos micas	Q-Sn-As-W-Cu	X					X				W
03	DOADE	A2-(A12)	Esquistos Pc.Paleoz.	Na-k-Sn-Ta-Li		X					X			Ta-Li
04	NOVELLE-RIVADAVIA	A12-C2	Esquistos. Pc. Paleoz. Granito de dos micas	Q-Sn-W-As-Cu										
05	BALDREY-MACEDA	A12-C2	Granito de dos micas	Q-Sn-As-Fe	X					X				
06	GOMESENDE-SULTANA	A12-A2-(C2)	Granito Esquistos Pc. Paleoz.	Q-Sn-As-Ta		X					X			Ta-Nb
07	LOVIOS-LAS SOMBRAS	A11	Granodiorita	Q-W-Mo-Sn-Bi				X		X				W-Mo-Bi
08	BALTAR	A12	Granito de dos micas	Q-Sn-W-Fe-Ti		X					X			

Nº Yocim. Indicio	PROVINCIA	TIPO	ENCAJANTE PORTADOR O SUBSTRATO	PARAGENESIS FUNDAMENTAL	Ley media de Sn ( grs /Tm)				Reservas en millones de Tm.				Observaciones	
	LOCALIDAD				<500	500 1000	1000 2000	>2000	<1	1 - 5	5 -10	>10		
09	SARREAU	A12-B1	Granito de dos micas Esquistos Or. Sil.	Q-Sn-W-As-Ta	X					X				
10	LAZA- ARCUCELOS	(A12)-B1-(C2)	Leucogranito	Q-Sn-W-As-Ta	X							X		Ta-Nb
11	MONTERREY-VERIN	A12-B1	Leucogranito	Q-W-Sn-As	X					X				W
12	VILLAR DE CIERVOS	B1-(C2)	Leucogranito	Q-Sn-W-As-Ta	X						X			Ta-Nb
13	BARJA	A12	Esquistos Silúricos	Q-Sn-W-As										
14	PENOUTA	B1-(A12)	Leucogranito Albitico	Sn-Ta-Nb		X							X	Ta-Nb
15	CASAYO	A11-(A12)	Gneises y esquistos Esquistos Ordovi.	Q-W-Sn-As	X						X			W
16	CALVOS DE RANDIN	C2	Esquistos Pc. Paleoz.	Sn-Fe	X						X			
<b>ZAMORA</b>														
01	CALABOR	A12	Esquistos Ordovicos	Q-Mosc-Sn-As		X								X
02	ARCILERA	A12-(C2)	Esquistos Sil. Inf.	Q-Sn-As		X						X		
03	MOVEROS-BRANDILANES	A12-A2	Esquistos Sil. Inf.	Q-Sn-As-Fe	X					X				
04	LOSACIO	A12-(B1)	Esquistos-Leucogranit.	Q-Sn-Sb-As	X					X				
05	CEREZAL DE ALISTE	A12	Esquistos Cuarci. Sil.	Q-Sn-As			X			X				
06	CARBAJOSA-DORINDA	A12	Materiales CEG.	Q-Sn-As-Cu				X	X					
07	VILLADEPERA	A12	Materiales CEG.	Q-Sn-As				X	X					
08	ALMARAZ DE DUERO	B1-(A12)	Materiales CEG.	Q-Sn-W-As-Ta		X					X			
09	PERERUELA	B1-A12	Materiales CEG.	Q-Sn-W-As-Ta		X				X				
10	PUEBLICA DE CAMPEAN	A12	Materiales CEG.	Q-Sn-As-Fe	X					X				

Nº Yacim. Inicio	PROVINCIA	TIPO	ENCAJANTE PORTADOR O SUBSTRATO	PARAGENESIS FUNDAMENTAL	Ley media de Sn ( grs /Tm )				Reservas en millones de Tm.				Observaciones	
	LOCALIDAD				<500	500 1000	1000 2000	>2000	<1	1 - 5	5 -10	>10		
	<b><u>SALAMANCA</u></b>													
01	SAUCELE	A12	Materiales del CEG.	Q-Sn-As	X					X				
02	LA FREGENEDA	A12-(A2)	Materiales del CEG.	Q-Sn-As-Li-Ta		X					X			
03	LUMBRALES	A11	Migmatitas	Q-Sn-As-Mo-Ca				X			X			
04	BERMELLAR	A2	Materiales del CEG.	Na-K-Sn-Ta		X				X				Ta-Nb
05	LA BOUZA	C2-A12	Granito de dos micas	Q-Sn-As-Fe	X					X				
06	BARQUILLA	A11-(C2)	Materiales del CEG.	Q-Sn-Li-Mosc				X			X			Li
07	FUENTES DE OÑORO	B1	Leucogranito Albiti.	Sn-Ta-Nb		X				X				Ta-Nb
08	ESPEJA-ALAMEDILLA	C2-(C1)	Arcosas Eoceno	Sn-Ti-Fe	X						X			Ti
09	PUEBLA DE AZABA	C2-(C1)	Arcosas Eoceno	Sn-Ti-Fe	X						X			Ti
10	NAVASFRIAS	A2-A12-C2	Granito dos micas	Q-Sn-As-W	X						X			W
11	MIRANDA DEL CASTAÑAR	A11-A12	Materiales del CEG.	Q-Sn-As				X		X				
12	MONTEJO DE LA SIERRA	A11	Materiales del CEG.	Q-Sn-As-Au				X		X				
13	MARTINAMOR	C2-A12-A2	Leucogranito aplopeg.	Q-Sn-As-W	X						X			
14	MORILLE	B2	Niveles calcosilicatad	Si-Ca-W-Sn	X						X			W
15	BERNOY-CEMPRON	A2	Materiales del CEG.	Na-K-Sn-Ta		X				X				
16	SAN PEDRO DE ROZAD	A11	Materiales del CEG.	Q-Sn-As-W				X		X				
17	STO TOME DE ROZADOS	C2-(A12)	Materiales del CEG.	Sn-Fe-Ti	X						X			
18	EL CUBITO	A12	Materiales del CEG.	Q-Sn-As		X					X			

Nº Yacim. Indicio	PROVINCIA	TIPO	ENCAJANTE PORTADOR O SUBSTRATO	PARAGENESIS FUNDAMENTAL	Ley media de Sn ( grs /Tm)				Reservas en millones de Tm.				Observaciones	
	LOCALIDAD				<500	500 1000	1000 2000	>2000	<1	1-5	5-10	>10		
19	EL CUBITO	C2	Franglomer. Mioceno	Sn-Fe	X							X		
20	GOLPEJAS	B1	Leucogranito albitico	Sn-Ta-Nb			X					X		Ta-Nb
21	GEJO D. GOMEZ	A12-(C2)	Granito de dos micas	Q-Sn-W-As-Cu	X				X					W
22	STA. MARIA DE SANDO	A2 -A12	Materiales del CEG.	Q-Sn-As-Ta	X				X					
23	GARCIRREY	C2	Granito de dos micas	Sn-Fe-Ti	X					X				
<b><u>CACERES</u></b>														
01	JALAMA - ACEBO	A12-B1	Granito de dos micas	Q-W-Sn-As	X					X				W
02	TORRECILLA	B1-A12	Materiales del CEG.	Q-Sn-Ta-W	X					X				W-Ta
03	VALVERDE DEL FRESNO	B1-B12	Materiales del CEG.	Q-Sn-Ta	X				X					
04	HOYOS	A12	Granito de dos micas	Q-Sn-W-As	X				X					
05	ACEITUNA	A12	Materiales del CEG.	Q-Sn-W-As	X				X					
06	MONTEHERMOSO	A12	Materiales del CEG.	Q-Sn-W-As	X				X					W
07	PIEDRAS ALBAS	A12	Materiales del CEG.	Q-Sn-W-As	X				X					
08	SANTA MARIA	C1	Franglomer. Mioceno	Sn-Ti-Fe	X								X	
09	PEDROSO DE ACIM	C2-A12-B1	Granito de dos micas	Q-Sn-As	X				X					
10	LA NAVA	A2-C2	Materiales del CEG.	Sn-Ta-Li		X				X				Ta-Li
11	MINA TEBA	A12	Materiales del CEG.	Q-Sn-As		X						X		
12	CACERES	C2-A12	Granito Adamelítico	Sn-Ti-Fe	X				X					

Nº Yacim. Indicío	PROVINCIA	TIPO	ENCAJANTE PORTADOR O SUBSTRATO	PARAGENESIS FUNDAMENTAL	Ley media de Sn ( grs / Tm )				Reservas en millones de Tm.				Observaciones	
	LOCALIDAD				<500	500 1000	1000 2000	>2000	< 1	1 - 5	5 -10	> 10		
13	VALDEFLORES	A12	Esquistos Ordovicicos	Q-Sn-Li										Li
14	EL TRASQUILON	A12-B1-C2	Leucogranitos	Q-Sn-Li-Ta	X						X			Li
15	TRUJILLO	A12-C2	Granito de dos micas	Q-W-As-Sn-P	X					X				W
16	MONTANCHEZ	A12-C2	Granito de dos micas	Q-Sn-As-W	X					X				
17	CASAS DE D. ANTONIO	A12	Granito de dos micas	Q-Sn-As-W	X					X				
18	LA PARRILLA	A12	Materiales del CEG.	Q-W-Sn-As	X								X	W-As
19	EL SEXTIL	A12-C2	Granito Porfídico	Q-Sn-As										
20	V. DE ALCANTARA	A12	Granitos Esquistos	Q-Sn-As-Fe										
21	LOGROSAN	A12-C2	Granito de dos micas	Q-sn-W-As-P	X					X				
22	SERRANILLO-LOGR.	A12	Materiales del CEG.	Q-Sn-As		X					X			
23	MILLANES DE LA MATA	A2	Granito de dos micas	Na-K-Sn-Ta	X					X				
<b><u>BADAJOS</u></b>														
01	MERIDA	A12	Granito aplítico	Q-W-Sn-As	X					X				
02	VALLE DE LA SERENA	C2	Granito de dos micas	Sn-W-Ti	X						X			
03	VALLE DE LA SERENA	A12	Materiales del CEG.	Q-W-Sn-Cu-Bi		X				X				W-Bi
04	ALBURQUERQUE	(A12)-A2	Materiales del CEG.	Na-Sn-Ta-Li				X		X				Li-Ta
<b><u>TOLEDO</u></b>														
01	CAMPILLO DE LA JARA	C2-A12	Materiales del CEG.	Q-Sn-Fe	X					X				

Nº Yocim. Indicio	PROVINCIA	TIPO	ENCAJANTE PORTADOR O SUBSTRATO	PARAGENESIS FUNDAMENTAL	Ley media de Sn ( grs / Tm)				Reservas en millones de Tm.				Observaciones
	LOCALIDAD				<500	500 1000	1000 2000	>2000	< 1	1 - 5	5 -10	>10	
<b><u>CORDOBA</u></b>													
01	CERRO GORDO	C2-C1	Granito de dos micas	Sn-Ti-Fe-Ce	X							X	Ce
02	TORRECAMPO	C2-A12	Granito de dos micas	Sn-Ti-Fe-Ce	X					X			Ce
03	DOS TORRES	A12-C2	Granito de dos micas	Q-Sn-As	X					X			
04	CARDEÑA	C2	Granito de dos micas	Sn-Ti-Fe	X					X			
<b><u>JAEN</u></b>													
01	LA CAROLINA	A12	Esquistos Carboníferos	Q-W-As-Fe-Sn	X							X	W
<b><u>MADRID</u></b>													
01	COLMENAR VIEJO	A12	Adamellita	Q-W-Mo-Sn-Cu-Zn	X					X			W
02	HOYO DE MANZANARES	A12	Adamellita	Q-Sn-Fe		X				X			
03	LAS ROZAS	C2-C1	Sedimentos Mioceno	Sn-Ti-Fe	X					X			
04	BOADILLA DEL MONTE	C2-C1	Sedimentos Mioceno	Sn-Ti-Fe	X					X			
05	COLMENAREJO	A12	Adamellita	Q-Cu-Zn-Sn	X					X			Cu
06	GALAPAGAR	A12	Adamellita	Q-Cu-Zn-Sn	X					X			Cu
07	GUADARRAMA	A12	Adamellita	Q-Cu-Zn-Sn-W-Mo	X					X			Cu
08	GADALIX DE LA SIERRA	A12-A2	Gneises Migmatíticos	Q-Cu-As-W-Sn	X					X			Cu
09	LOZOYUELA	A12	Gneises Migmatíticos	Q-Cu-Zn-Sn	X					X			Cu

Nº Yacim. Indicio	PROVINCIA	TIPO	ENCAJANTE PORTADOR O SUBSTRATO	PARAGENESIS FUNDAMENTAL	Ley media de Sn ( grs /Tm)				Reservas en millones de Tm.				Observaciones	
	LOCALIDAD				<500	500 1000	10,00 2000	>2000	< 1	1 - 5	5 -10	>10		
10	BUSTARVIEJO	A12	Gneises Migmatíticos	Q-Cu-Zn-Sn	X					X				Cu
11	SIETE IGLESIAS	A12	Gneises Migmatíticos							X				
12	CARRO DEL DIABLO	B2	Marmoles Dolomíticos	Cu-Sn-Fe-As	X					X				
<b><u>SEGOVIA</u></b>														
01	OTERO DE HERREROS	B2	Cloritocitas	Si-Sn-W-As				X	X					W
<b><u>OBSERVACIONES:</u></b>														
W-Ta-Nb-Cu-Ti-Li: Se benefician también o fundamentalmente estas sustancias.														

## BIBLIOGRAFIA.

Aunque la mayor parte de la información manejada para la realización de este trabajo dada la naturaleza del mismo, procede del ejercicio cotidiano de la profesión por parte de ambos autores, se adjunta a continuación un listado de referencias bibliográficas que se ha considerado de posible utilidad.

- 1.- BODEGA, F. (1982): Fase previa de investigación en el permiso de investigación "Santa Bárbara". Nº 1.355 (Zamora). Cuadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe. Vol. 3, p. 58-79.
- 2.- CALDERON, S. (1901): Las casiteritas y los filones estanníferos de la Península. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural T.I. , p. 231-240.
- 3.- CASQUET, C. y TORNOS, F. (1984): El skärn de W-Sn del Carro del Diablo. (Sistema Central Español). Boletín Geológico y Minero T. CXV-I , p. 58-79
- 4.- CASTROVIEJO, R. (1975): Estudio geológico y metalogenético de la zona de Beariz (Orense) y de sus yacimientos minerales de Sn y W. IV Metalogenia. Boletín Geológico y Minero T. LXXXVI Nº 4, p.388-415.
- 5.- CASTROVIEJO, R. (1975): Estudio petrográfico y metalogénico de la mina Mercedes II (Sierra de Jures, Lovios, Orense). Tecnitérrae Nº 3. p. 18-30.
- 6.- COTTARD, F. (1979): Petrologie structurale et metallogenie du complexe granitique de Lovios-Geres. Le modele de mise en place de la mine de Las Sombras (Sn - W - Mo - Bi). These de 3<sup>eme</sup> cycle. Universite de Nancy . p. 225.
- 7.- CUETO, R. del; e IRIMO, A. de (1910): La minería en Galicia (Lugo y La Coruña). Publicaciones del Consejo Provincial de Industria y Comercio de La Coruña. p. 135.

- 8.- DERRE, C. (1982): Caracteristiques de la distribution des gisements a etain et tungsten dans l'ouest de L'Europe. Mineralium Deposita. Vol. 17, p. 55-77.
- 9.- FABREGA, P. (1919): Estudio industrial de los criaderos de estaño y wolfram de España. Publicaciones del Primer Congreso Nacional de Ingeniería. T. II.
- 10.- FERNANDEZ, F. (1983): Caracterización geológica y metalogénica de los yacimientos de Sn y W del Noroeste de España. Libro homenaje a Carlos Felgueroso. p. 73-82 .
- 11.- FOX, D.J. (1969): Tin mining in Spain and Portugal. Second Technical Conference on tin. Vol. I. p. 224-265.
- 12.-GARCIA SANCHEZ, A. y GRACIA PLAZA, A.S. (1979): Aspectos mineralógicos y geoquímicos de las mineralizaciones (Sn, W, Ta) de la zona norte -- del plutón del Jálama (Salamanca). Anuario del Centro de Edafología y Biología Aplicada de Salamanca. C.S.I.C. Vol. V. p. 279-288.
- 13.- GARCIA SANCHEZ, A. y GRACIA PLAZA, A.S. (1981): Caracteres geoquímicos de los granitoides en el yacimiento estannífero de "El Cubito" (Salamanca). Anuario del Centro de Edafología y Biología Aplicada de Salamanca C.S.I.C. Vol. VII. p. 195 - 203.
- 14.- GARCIA SANCHEZ, A. y GRACIA PLAZA, A.S. (1981): Algunos métodos para la prospección de estaño. Cuadernos del Laboratorio Xeológico de Laxe, 2. Vol. II. p. 127-141.
- 15.- GARCIA SANCHEZ, A.; SAAVEDRA ALONSO, J.; GRACIA PLAZA, A.S. Y PELLITERO PASCUAL, P. (1983): Sobre los recursos minerales de la provincia de Salamanca. Algunos yacimientos de interés. Temas de divulgación nº 9. Exc<sub>ma</sub>. Diputación Provincial de Salamanca - IOATO. p. 41.
- 16.- GONZALEZ, M.T. y GUMIEL, P. (1984): El yacimiento de Sn del Trasquilón (Cáceres): una mineralización asociada a una cúpula granítica. Boletín Geológico y Minero. T. XCIV Nº 4. p. 354- 373.

- 17.- GONZALO, F.J. y LOPEZ, M. (1983): Tipificación estructural de los filones estanno-wolframíferos más representativos de la penillanura Salmantino-Zamorana. *Studia Geologica Salmanticensia*. Vol. XVIII. p. 159-169
- 18.- GOUANVIC, Y. (1980): Zones de cisaillement ductiles hercyniennes et mineralisations Sn-W associées en Galice. (Espagne): l'exemple des lineaments granitiques de Verin et de Monteneme. 8<sup>eme</sup> R.A.S.T., Marseille. p. 170.
- 19.- GOUANVIC, Y. (1983): Metalogeniese a Tungstene etain et or dans le le neament granitique de Monteneme (Nord-Ouest, Galice, Espagne). These de 3<sup>eme</sup> cycle. Universite de Nancy.
- 20.- GRACIA PLAZA, A.S. y GARCIA MARCOS, J.M. (1980): El yacimiento detrítico estannífero de "El Cubito" (Salamanca). Cuadernos del Laboratorio Xeológico de Laxe, 1. p. 279-281.
- 21.- GUIJARRO, J.; HOYOS, M.A.; CASAS, J. y MARTIN, J.L. (1984): Estudio de las inclusiones fluídas en el stockwork estannífero del Cerro de San Cristobal (Logrosán, España). *Boletín Geológico y Minero*. Vol. XCIV Nº 4 p. 24-35.
- 22.- GUIJARRO, J.; MONSEUR, J. y GUTIERREZ, A. (1984): Mineralizaciones estanníferas, asociadas a la apófisis adamellítica de Logrosán (Cáceres, España). I Congreso Español de Geología. Segovia. Vol. II. p. 479-491.
- 23.- GUMIEL, P. (1981): Essai sur la classification typologique des principaux gisements de Sn-W D'Estremadure (Espagne). *Chron. Rech. Min.* Vol. 463 p. 5-26.
- 24.- HENSEN, B.J. (1967): Mineralogy and Petrography de Some Tin, Lithium and Beryllium bearing albite-pegmatites near Doade, Galicia, Spain. *Leidse Geologische Mededelingen*. Vol. 39. p. 249-259
- 25.- HERNANDEZ SAMPELAYO, P. (1946): Aportación a la bibliografía del estaño en España. *Notas y Comunicaciones IGME nº 16*. p. 365-371.

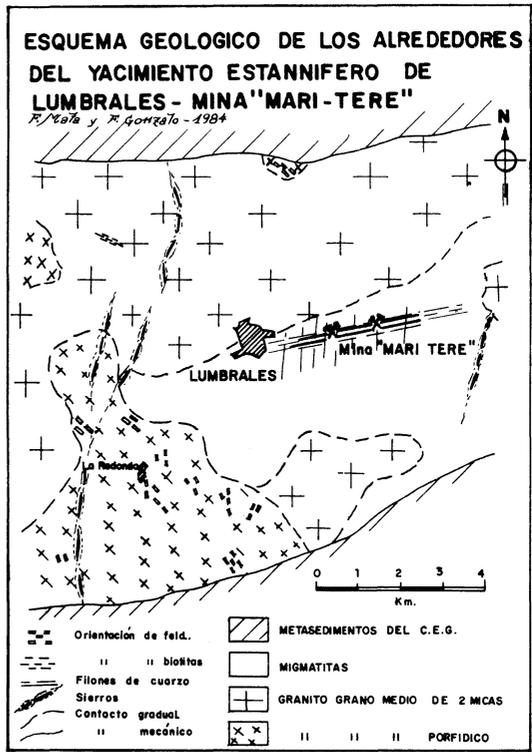
- 26.- HILGEN, J.D. (1970): Algunas observaciones sobre el granito porfiroide de Fontao y su mineralización metalífera. Boletín Geológico y Minero. T. XXXI-II-III. p. 199-210.
- 27.- HOSKING, K.F.G. (1974): The search for tin deposits. 4th World Conference on Tin. International Tin Council and Government of Malaysia. p. 55.
- 28.- IGME: Mapas Metalogenéticos E. 1:200.000
- 29.- IGME (1975): Proyecto Investigación de Sn-W en la zona Monterrey-Maceda (Orense). Colección Informe. p. 145.
- 30.-IGME (1975): Investigación minera en la Zona Silleda-Beariz (Galicia). Colección Informe. p. 183.
- 31.- IGME (1976): Estimación del potencial minero en la zona de Arcucelos (Orense). Colección Informe. p. 105.
- 32.- IGME (1978): Estudio básico de los yacimientos de Sn tipo Calabor. Colección Informe. p. 84.
- 33.- IGME (1982): Mapa minero-metalogenético de Galicia. E. 1:400.000
- 34.- KUZNETSOV, V.A. (1973): Ore formations; applications of formations - analysis to the study of ore deposits. Int. Geol. Rev. IGR Translations - Sec. Vol. 15. p. 57-65.
- 35.- LABARTA, E. (1933): Estudio de los criaderos de menas de estaño y tungsteno en la provincia de Orense. Catálogo descriptivo de los criaderos minerales de España. T. I. p. 63-67.
- 36.- LUACES, C y BURKHALTER, S. (1971): Mapas españoles previsores de mineralizaciones 1:1.500.000. Contribución al conocimiento de las áreas metalíferas de Sn y W. I Congreso Hispano-Luso Americano de Geología Económica. Madrid.

- 37.- MACIAS, N.; FERNANDEZ, F.; ARMENGOT, J. y LOPEZ-MELLADO, R. (1983) : La minería metálica en Galicia. Su importancia y evolución reciente. *Tecni terrae*. Año IX Nº 52. p. 6-27.
- 38.- MEJIDE PARDO, A. (1963): La antigua minería del estaño en el valle de Monterrey. Cuadernos de estudios gallegos. T. XVIII. p. 190-234
- 39.- NESEN, G. (1981): La modéle exogranite-eudogranite a stockscheider et la metallogenese Sn-W (Etude des gisements de Fontao et Santa Comba). These 3<sup>eme</sup> cycle Universidad de Nancy. p. 327.
- 40.- PEREZ, P. (1920): Casiterita de San Rafael (Segovia). Boletín Oficial de Minas y Metalurgia. Año IV. Nº 32-33.
- 41.- PIERREL, L; GAGNY, C.L; HERMOSA, J.L. y SERVAJEAN, G. (1981): La Mina Dorinda un exemple de mineralisation filonienne en terrain metamorphique lié a un magmatisme leucogranitique (district metallifere de Villadepera, Zamora, Espagne). Cuadernos de Geología Ibérica. Vol. 7. p. 383-389.
- 42.- RAMIREZ, E. (1953): Proyecto de investigación y estudio de los yacimientos wolframo-estanníferos de España. Notas y Comunicaciones IGME Nº31 p. 124-161.
- 43.- RAMIREZ, E. (1952): Notas para el estudio de la metalogenia extremeña. Los yacimientos wolframo-estanníferos de la Extremadura Central. Notas y Comunicaciones IGME Nº 28. p. 17-48.
- 44.- RIDGE. J.D. (1983): Genetic concepts versus observational data in governing ore exploration. C.I.M. Bulletin Vol. 76, Nº 852. p. 47-54.
- 45.- SOS BAYNAT, V. (1962): Mineralogía de Extremadura. Boletín Geológico y Minero. T. LXXIII.
- 46.- SOS BAYNAT, V. (1967): Geología, Mineralogía y Metalogenia de la Sierra de San Cristobal, Logrosán (Cáceres). Memorias de la Real Academia de Ciencias. Serie Ciencias Naturales. T. XXII Nº 1. p. 141.

- 47.- TAYLOR, R.G. (1979) : Geology of tin deposits. Developments in Economic Geology 11. Elsevier. p. 543.
- 48.- THADEU, D. (1973): Les gisements Stanno-wolframitiques de Portugal. Ann. Soc. Geol. Belgique. Vol. 96. p. 5-30.
- 49.- TORNOS, F. y CASQUET, C. (1984): La mineralización de W-Sn-Cu-Zn-Pb de Otero de Herreros (Segovia). Un skárn con una zona de cizalla superpuesta. I Congreso Español de Geología. Tomo II, p. 703-717.
- 50.- VAZQUEZ, F. (1983): Depósitos minerales de España. IGME. p. 153.
- 51.- VINDEL, E. (1982): Estudio mineralógico y metalogénico de las mineralizaciones de la Sierra de Guadarrama (Sistema Central Español). Boletín Geológico Minero. T. XCIII Nº 1. p. 33-58 y Nº 2 p. 120-145.
- 52.- YPMA, P.J.M. (1966): Sumario de la mineralización metalífera y su génesis en Galicia Occidental (España). Leidse Geologische Mededelingen. Vol. 36. p. 279-291.

#### AGRADECIMIENTOS:

Los autores desean expresar públicamente su sincero agradecimiento a cuantos mineros y profesionales de la geología económica han contribuido a lo largo de estos años a que este trabajo pueda haber sido realizado.



to 1.—Filones de Q con casiterita en las salbandas (mina Maritere Lumbrales).



Foto 2.—Filones de Q con wolframita en el centro y casiterita en las salbandas (San Finx).



Foto 3.—Galería sobre el filón principal (San Finx).

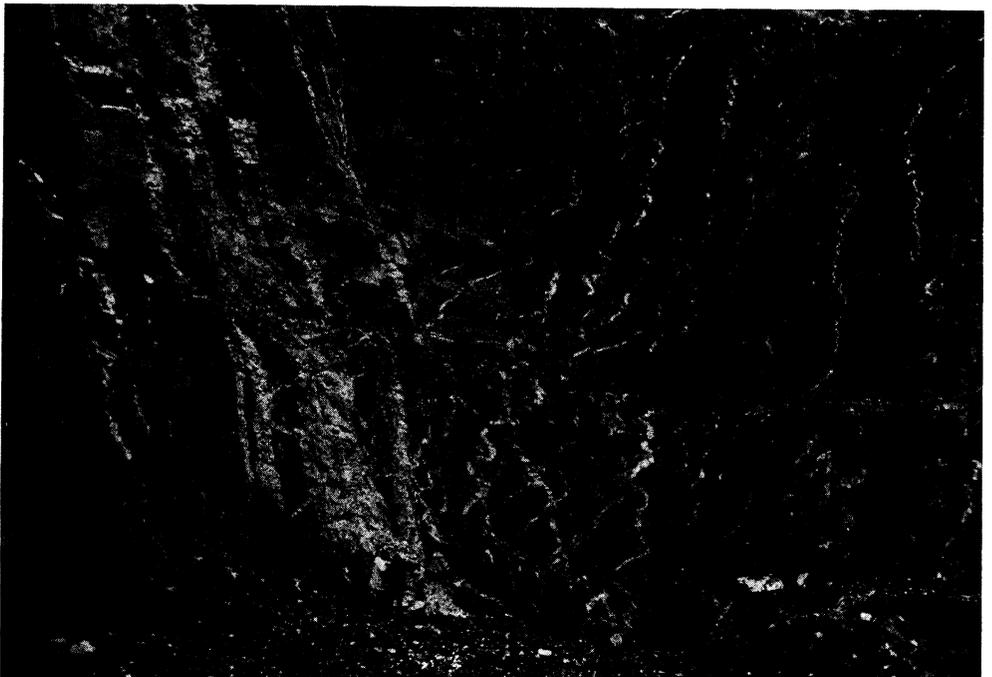


Foto 4.—Filones de Q (plegados) y diques de pegmatitas posteriores (sin plegar) corta de mina Feli (La Fregeneda).

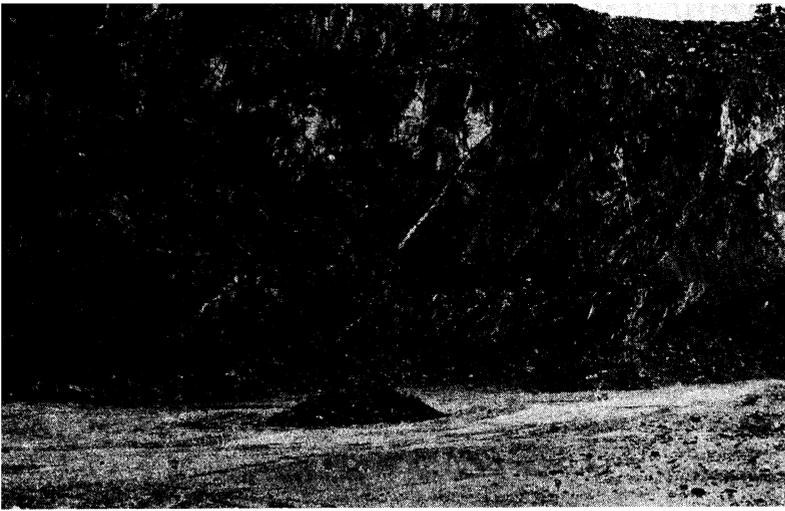


Foto 5.—Aspecto general del frente de explotación de la corta mina La Parrilla.

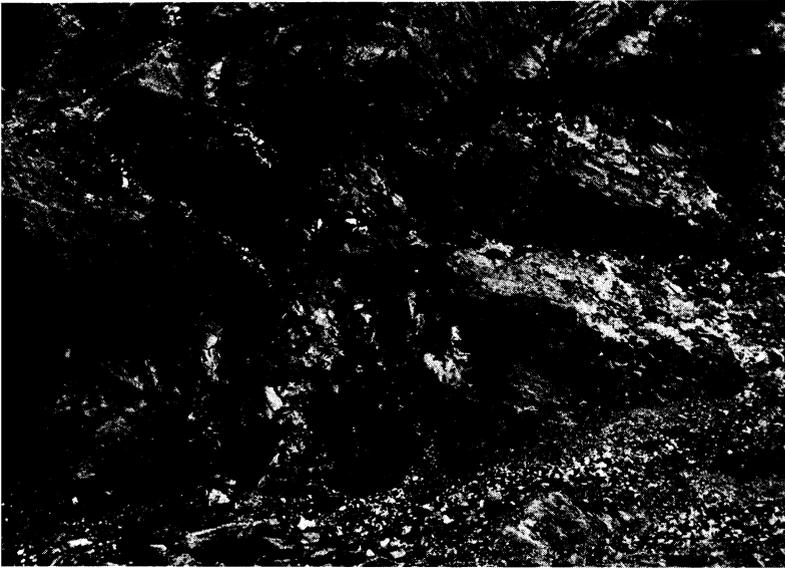


Foto 6.—Detalle de filones con scheelita y casiterita (La Parrilla).

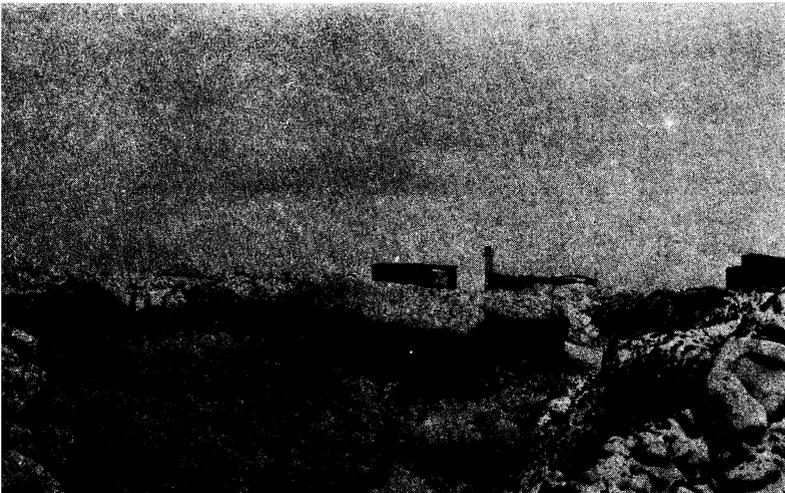


Foto 7.—Haz de filones de cuarzo con casiterita. Mina Santa Elisa (arcillera).

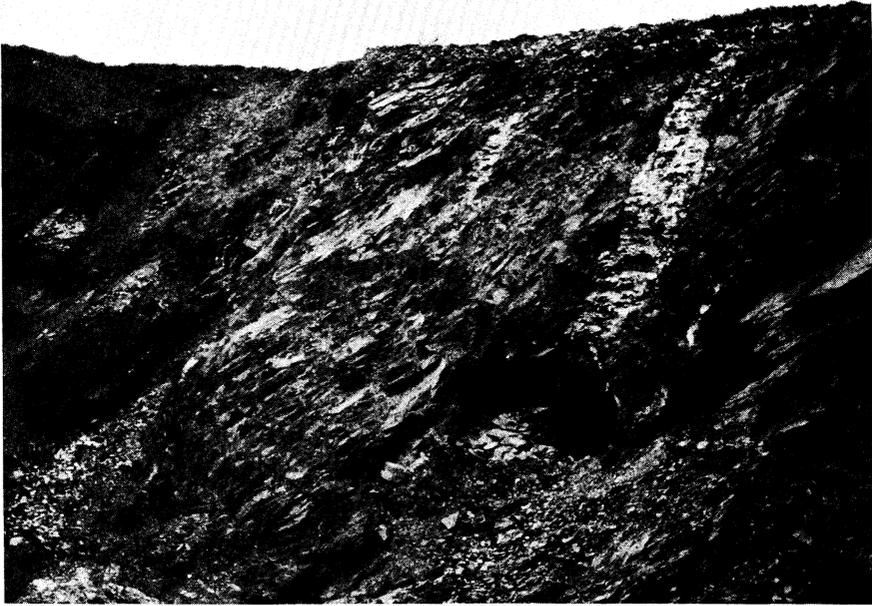


Foto 8.—Filones de grandes dimensiones con antigua explotación individualizada. Mina Casualidad. Galabor.



Foto 9.—Aspecto general de la explotación de wolframita y casiterita de Monte Neme.

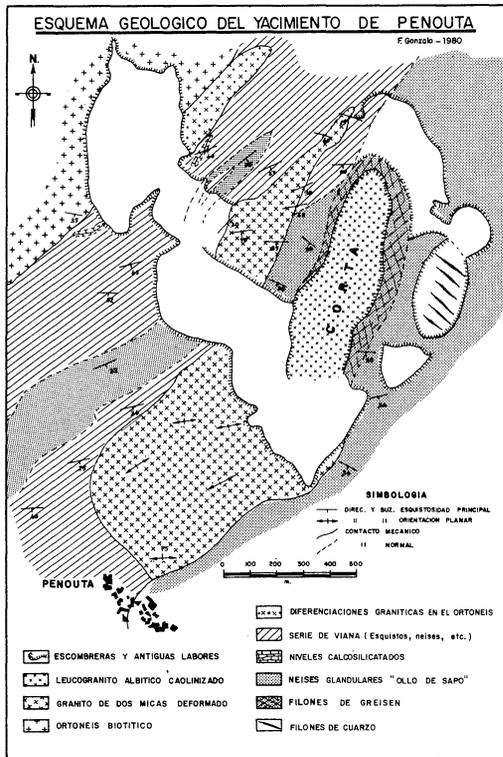


Foto 10.—Detalle de la mineralización en filoncillos de cuarzo encajados en una masa granítica alterada. Mina Monte Neme.

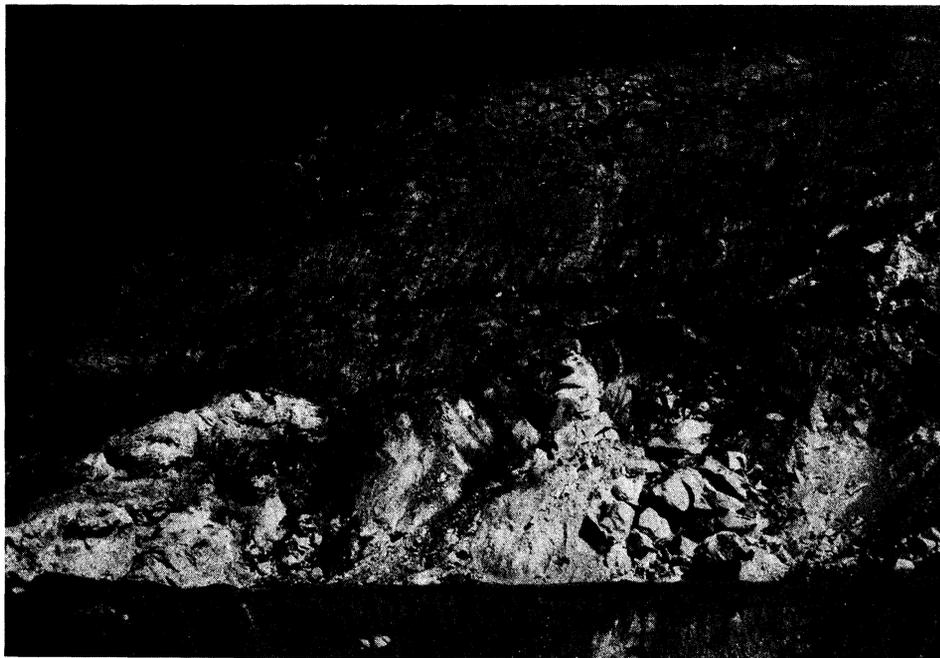


Foto 11.—Cúpula leucogranítica y red de filones y greisens en su zona apical. Mina de Penouta.

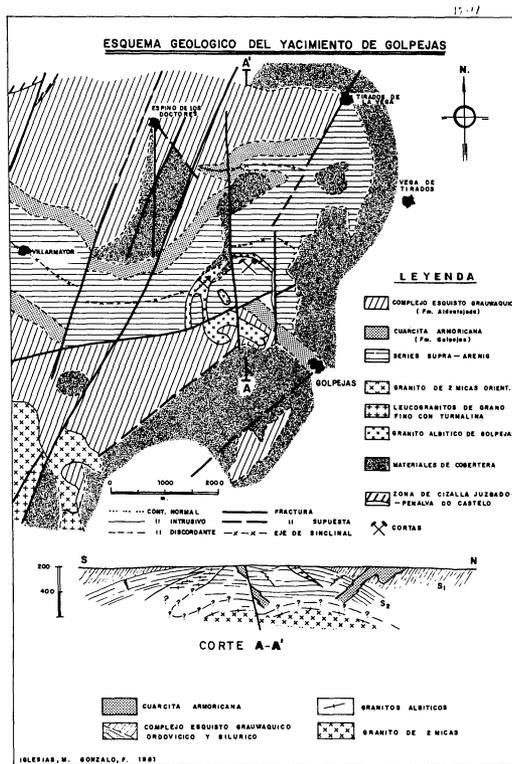


Foto 12.—Pegmatitas ramificadas con mineralización de casiterita y columbo-tantalita. Mina de La Nava. Cañaveral.

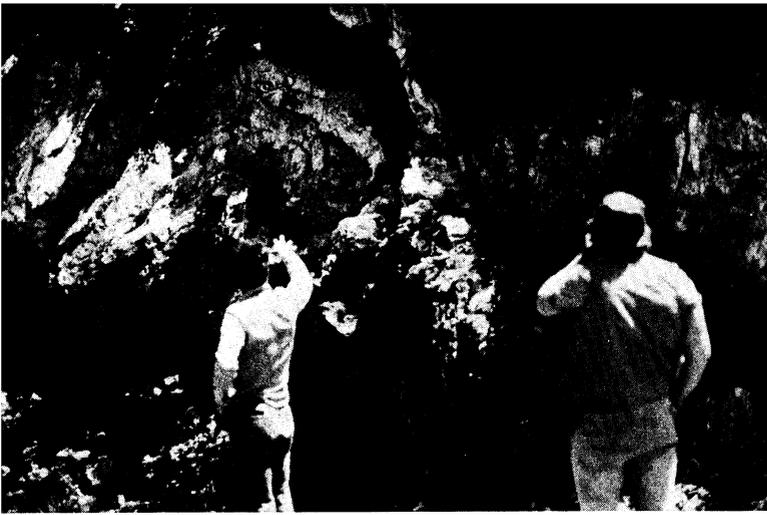


Foto 13.—Pegmatitas subhorizontales con mineralizaciones de casiterita y columbotantalita. Presqueiras.



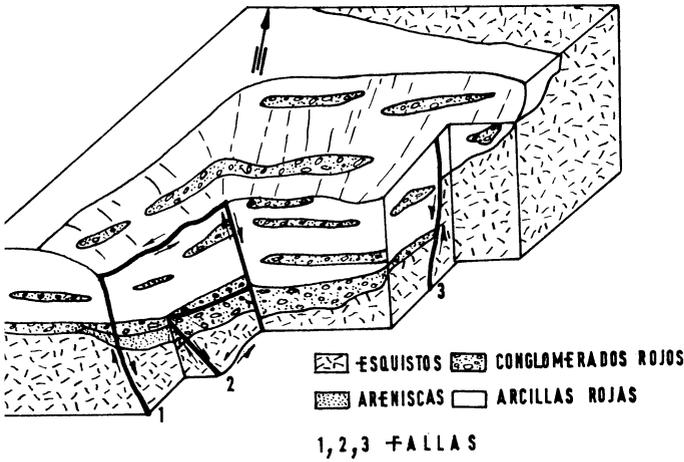
Foto 14.—Aspecto de las galerías dentro de la masa aplopegmatítica de mina Mari-bel. Presqueiras.



Foto 15.—Corta de explotación de Cerro Gordo.



Foto 16.—Explotación de la base de los flango-merados en contac-to con basamento. Mina Santa María.



**LOQUE DIAGRAMA DEL YACIMIENTO DE  
L CUBITO. A.S. Gracia 1981**



Foto 17.—Materiales fanglo-meráticos de la Mi-na El Cubito.

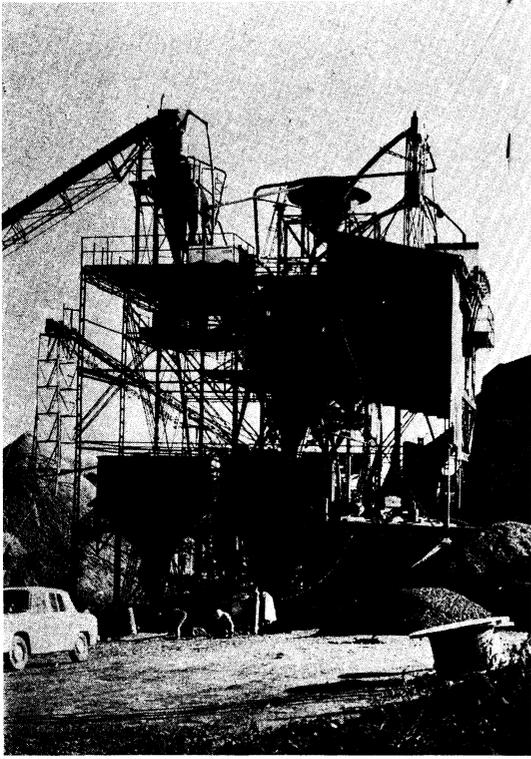


Foto 19.—Planta de concentración hidrogravimétrica para casiterita. Mina Teba.

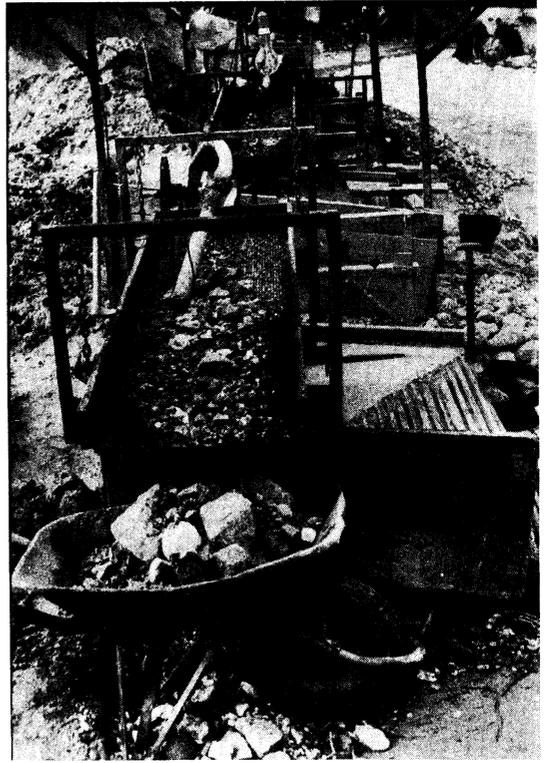


Foto 18.—Aspecto típico de una explotación mediante mesas gallegas.

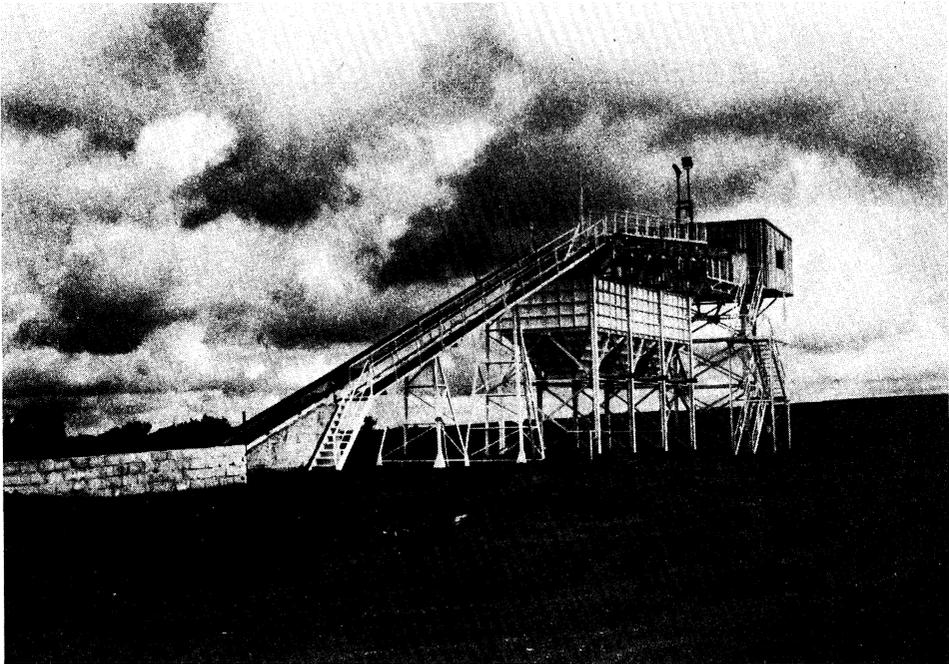


Foto 20.—Cabecera del sistema de extracción en la mina subterránea de Lumbrales.