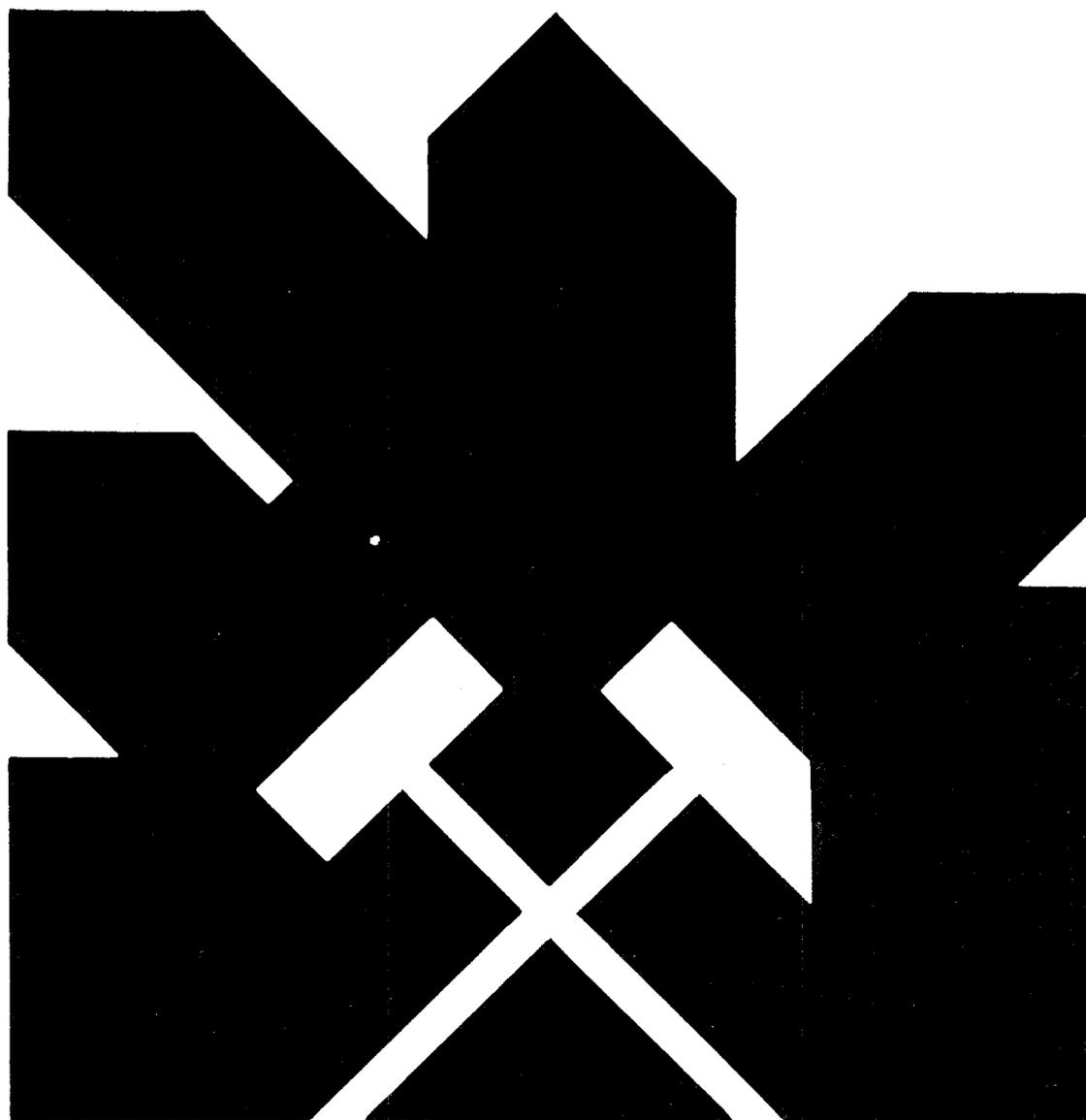


MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
SECRETARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

**ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES  
MINERAS DE ESTAÑO EN LA RESERVA A  
FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA**

**"LOMO DE BAS"**

**MEMORIA**



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

11092

ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS  
DE ESTAÑO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DE-  
NOMINADA "LOMO DE BAS"

# INDICE

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	1
1.1. SITUACION DE LA ZONA	2
1.2. PLANTEAMIENTO GENERAL DEL PROYECTO	5
1.3. ENCUADRE GEOLOGICO	8
1.4. INFORMACION EXISTENTE	10
2. RECONOCIMIENTO DE LAS MINAS EL CANTAR Y LA COBRIZA	14
2.1. LEVANTAMIENTO CARTOGRAFICO DE LAS LABORES MINERAS	15
2.1.1. <i>Descripción de las labores</i>	16
2.2. ESTUDIO DE LA MINERALIZACION	19
2.3. ESTUDIO MINERALOGICO Y CONSIDERACIONES METALOGENICAS	23
2.3.1. <i>Introducción</i>	23
2.3.2. <i>Composición mineralógica</i>	23
2.3.2.1. <i>Cuproso</i>	24
2.3.2.1.1. <i>Minerales esenciales</i>	24
2.3.2.1.2. <i>Minerales accesorios</i>	24
2.3.2.1.3. <i>Minerales accidentales</i>	25
2.3.2.2. <i>El Cantar</i>	25
2.3.2.2.1. <i>Minerales esenciales</i>	25
2.3.2.2.2. <i>Minerales accesorios</i>	26
2.3.2.2.3. <i>Minerales accidentales</i>	26
2.3.3. <i>Consideraciones metalogénicas</i>	26
2.4. DESAGUE DEL POZO Y RECUPERACION DE LABORES	40
2.4.1. <i>Desague del pozo Malacate</i>	40
2.4.1.1. <i>Metodología</i>	41
2.4.1.2. <i>Resultados</i>	41
2.4.2. <i>Limpieza de Galerías</i>	42
2.4.3. <i>Toma de Muestras</i>	42



	<u>Pág.</u>
3.3.2.1.5. Fracción D	60
3.3.2.2. Esquema y resumen de los ensayos de <u>con</u> centración primera fase y sus resulta-- dos de análisis químicos	61
3.3.3. Conclusiones	64
3.3.3.1. Muestra de la Mina la Cuprosa	64
3.3.3.1.1. Fracción A	64
3.3.3.1.2. Fracción B	64
3.3.3.1.3. Fracción C	64
3.3.3.2. Muestra de la Mina El Cantar	65
3.3.3.2.1. Fracción A	65
3.3.3.2.2. Fracción B	65
3.3.3.2.3. Fracción C	66
3.3.4. Recomendaciones	66
3.4. ENSAYOS, SEGUNDA FASE	67
3.4.1. Introducción	67
3.4.2. Metodología de la concentración	68
3.4.3. Resultados de ensayos de la segunda fase. Mues- tra de la Mina La Cuprosa	69
3.4.3.1. Separación granulométrica	69
3.4.3.2. Fracción B	69
3.4.3.2.1. Concentración gravimétrica	69
3.4.3.2.2. Separación Magnética	70
3.4.3.2.3. Separación electrostática	70
3.4.3.3. Fracción C	71
3.4.3.3.1. Concentración gravimétrica	71
3.4.3.3.2. Separación magnética	71
3.4.3.3.3. Lixiviación	71
3.4.3.3.4. Separación electrostática	72
3.4.3.4. Esquema y resumen de los ensayos de la segunda fase de concentración y sus <u>re</u> sultados de análisis químicos	72

	<u>Pág.</u>
3.4.4. Resultados de ensayos de la segunda fase. Muestra de la Mina "El Cantar"	75
3.4.4.1. Separación granulométrica	75
3.4.4.2. Fracción B	75
3.4.4.2.1. Concentración gravimétrica	75
3.4.4.2.2. Separación magnética	76
3.4.4.2.3. Separación electrostática	76
3.4.4.3. Fracción C	76
3.4.4.3.1. Concentración gravimétrica	76
3.4.4.3.2. Separación magnética	77
3.4.4.3.3. Separación electrostática	77
3.4.4.4. Esquema y resumen de los ensayos de la - segunda fase de concentración y sus re- sultados de análisis químico	78
3.4.5. Conclusiones	80
3.4.5.1. Muestra de la Mina "La Cuprosa"	80
3.4.5.1.1. Fracción B	80
3.4.5.1.2. Fracción C	80
3.4.5.2. Muestra de la Mina "El Cantar"	81
3.4.5.2.1. Fracción B	81
3.4.5.2.2. Fracción C	81
3.5. CONCLUSIONES GENERALES	83
3.6. ESQUEMA DE PROCESO INDUSTRIAL	85
3.6.1. Primer esquema	86
3.6.2. Segundo esquema	88
4. ESTUDIO GEOLOGICO-MINERO DEL AREA DE LA RESERVA	89
4.1. ESTUDIO GEOLOGICO-MINERO DE DETALLE	90
4.2. POSICION ESTRUCTURAL DE LAS MINERALIZACIONES	91
4.3. CARACTERIZACION PETROLOGICA DE LA ROCA ENCAJANTE	93
FICHAS DE ESTUDIOS PETROGRAFICOS	95
4.4. CARACTERISTICAS MINERALOGICAS, EN AFLORAMIENTO, DE LOS FILONES. RESULTADOS DE ANALISIS EN Sn	105
4.4.1. Estudio estadístico de los resultados	109

	<u>Pág.</u>
5. DESMUESTRES EN RAMBLAS	111
5.1. PLANTEAMIENTO DEL DESMUESTRE	112
5.2. TOMA DE MUESTRAS	113
5.3. TRATAMIENTO DE LAS MUESTRAS	116
5.4. RESULTADOS DE LOS ANALISIS	118
ESQUEMAS DE DESMUESTRE	122
6. CONCLUSIONES	123
6.1. CONCLUSIONES GENERALES	124
6.2. RECOMENDACIONES	130

## 1. INTRODUCCION

## 1.1. SITUACION DE LA ZONA

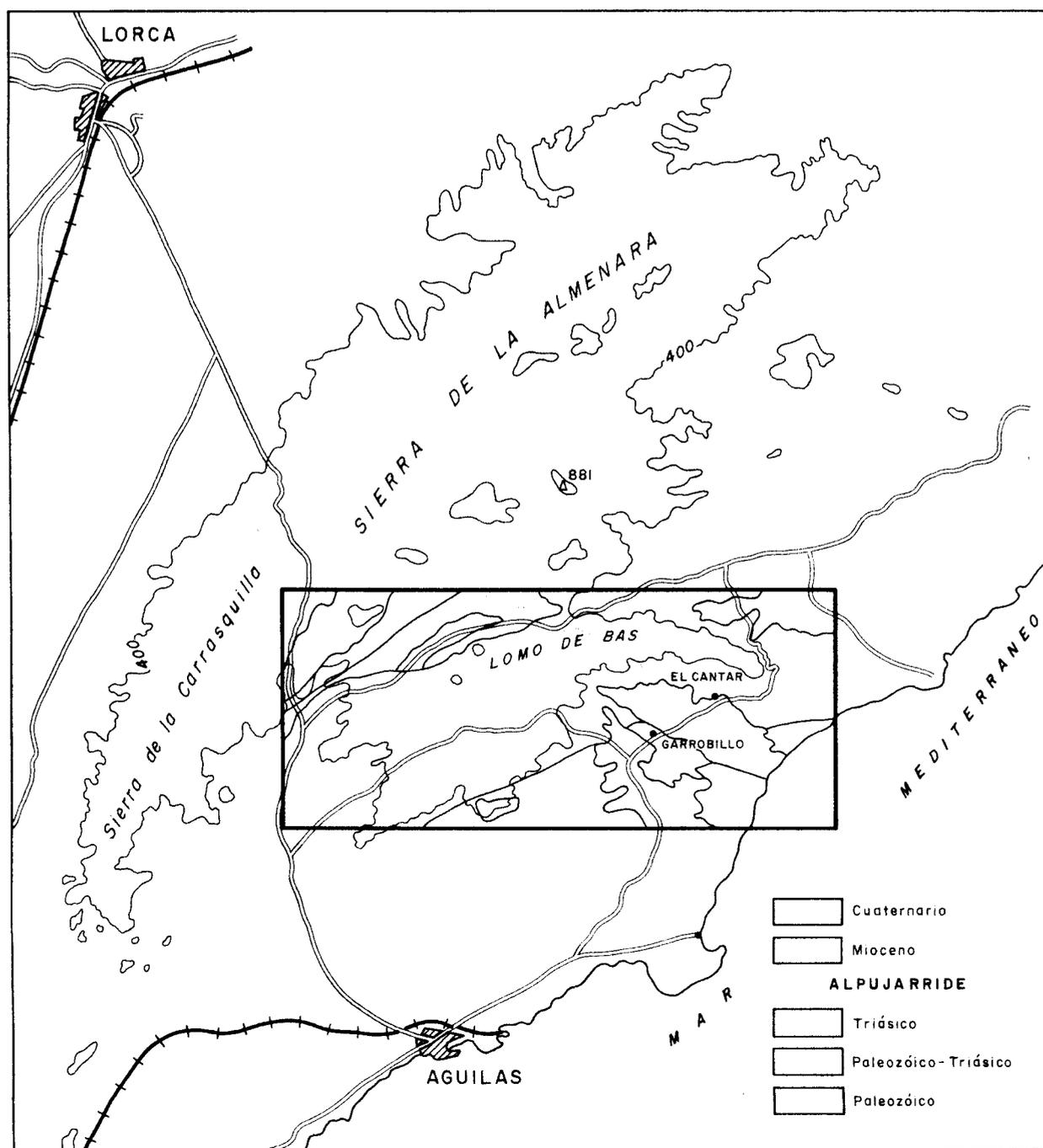
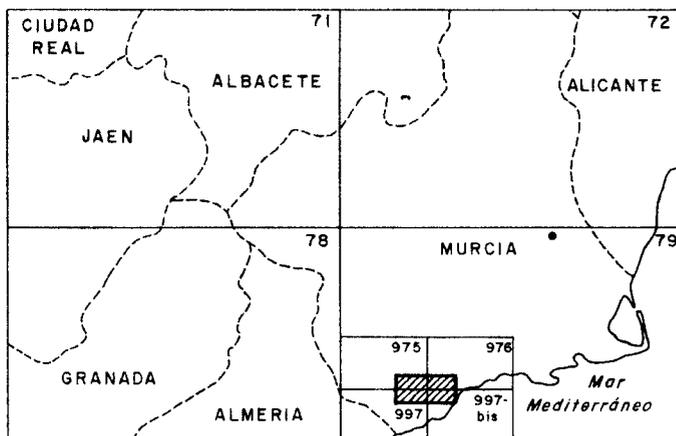
La zona de estudio, que corresponde a la Reserva a favor del Estado denominada "Lomo de Bas", se sitúa en el Sur de la provincia de Murcia. Las poblaciones próximas más importantes son Aguilas, al Sur, y Lorca, al Norte. Estas localidades están comunicadas, además de por carretera, por ferrocarril, con estación intermedia en Almendricos, población de la que parte un ramal hacia Huércal Overa.

El área de reserva está atravesada por las carreteras números 332 de Aguilas a Mazarrón, que circula de SO a NE por la zona norte y la 3211, que circula de S a N por el extremo oeste. Además hay otras carreteras locales que enlazan las carreteras de Aguilas a Cabo Cope con el Ramonete, pasando por El Garrobillo, hasta donde está asfaltada, y con Los Estrechos, pasando por la ermita de Gos, hasta donde está igualmente asfaltada. Otros accesos lo forman las propias ramblas, que son transitables en gran parte de su recorrido, varias pistas entre las que destacan las forestales que transitan por Loma de Escribano y pos las vertientes de la Rambla de Pinilla y las agrícolas, que forman una densa red que se desarrolla en las zonas llanas.

La orografía principal la forma una alineación montañosa de desarrollo Este-Oeste que se arquea hacia el Sur según se extiende al occidente. Está compuesta por materiales paleozoicos y se denomina Lomo de Bas. Al Sur, en la mitad oriental, aparece una topografía suave dominada por depósitos recientes y materiales filitosos y cuarcíticos pérmicos o más antiguos que asoman como pequeños cerros. En la esquina NO aparecen algunos cerros que corresponden a las Sierras de la Almenara y la Carrasquilla que se extiende de NE a SO. Están formados por materiales pérmicos y triásicos del Alpujarride.

El paraje El Cantar o El Cantal, al que se harán continuas referencias, se sitúa hacia el Este de la Reserva, al Sur de la carretera local de El Gorrolillo al Ramonete, antes de que ésta atraviere el Lomo de Bas.

# ESQUEMA DE SITUACION DE LA ZONA DE ESTUDIO



## 1.2. PLANTEAMIENTO GENERAL DEL PROYECTO

La realización del anterior proyecto (1982) dio como resultado el conocimiento de los siguientes aspectos:

- 1°) La existencia de muestras puntuales de mineralización de Sn - en las minas El Cantar y La Cobriza.
- 2°) Que la mineralización presente en El Cantar es de hidróxidos de hierro con presencia de alunita y jarosita, existiendo la labores tipo socavon y pozo profundo desconociéndose el desarrollo total de las mismas.
- 3°) Que la mineralización de La Cobriza corresponde a una zona de fractura con presencia de alunita y jarosita, desconociéndose igualmente el desarrollo de las labores de interior.
- 4°) La existencia de dos entornos, ramblas de Pinilla y Gos, donde se había desarrollado una intensa minería para la obtención de minerales de plomo.

5°) La presencia de estaño en un área mayor que la correspondiente a las minas El Cantar y La Cobriza, ya que los resultados de geoquímica de sedimentos dió anomalías en zonas cuyo área de drenaje no procedía de dichas minas. De estas anomalías cabía destacar:

- a) Aparecen pocas muestras con estaño en la rambla que drena el área de las mencionadas minas.
- b) La mayoría de las anomalías se sitúan en las ramblas de la Galera y el Gato que se corresponden con la Rambla de Gos - pero cerca de la desembocadura al mar.
- c) No aparecen anomalías, aguas arriba, en las salidas de las Ramblas de Pinilla y Gos.

A partir de estos datos se proyectaron las siguientes tareas:

- 1.- Recopilación de información que permitiese conocer mejor esta mineralización. Como se ha indicado, la información escrita localizada fue muy escasa.
- 2.- Reconocimiento de las minas El Cantar y La Cobriza en interior, cartografía de labores, reconocimiento de la mineralización, - desmuestres puntuales y estudio de muestras, desague del pozo y recuperación de labores, en lo posible.
- 3.- Desmuestra voluminoso de las mineralizaciones de estas minas - para su posterior molienda, ensayos de concentración y análisis de las distintas fracciones.
- 4.- Reconocimiento de todo el área de la Reserva, con especial énfasis en los materiales paleozoicos y en las zonas de labores, dentro de éstas (prospección al martillo), toma de muestras en la mayoría de las escombreras y en los afloramientos en que se considerase conveniente tanto por la presencia de jarosita co-

mo por otros criterios que pudieran ir surgiendo. Sobre estas muestras se realizaría un análisis químico por estaño y en alguna, estudios de lámina delgada y probeta pulida.

- 5.- Desmuestres de ramblas en pocillos profundos, hasta la base de los depósitos de rambla, siempre que fuese posible. La toma de muestras se haría con pala retroexcavadora, en el entorno de los puntos de anomalía de la geoquímica. Se proyectaron perfiles transversales a las ramblas con pozos separados de 25 a 50 m y separación de unos 1.000 m. entre perfiles en una misma rambla. Sobre estas muestras sólo se tenía decidida la toma. Posteriormente se proyectó que se procedería a su cribado, paso por mesa de concentración de la fracción 1 mm. y análisis del concentrado.

### 1.3. ENCUADRE GEOLOGICO

Geológicamente la zona investigada se sitúa en el sector meridional e interno de las Cordilleras Béticas. Esta Cordillera se ha subdividido, de forma clásica, en tres sectores o zonas: Prebética, Subbética y Bética s.e. y se extiende por todo el sur de la Península desde la depresión del Guadalquivir hasta el cabo de la Nao en la Costa del Mediterráneo. La zona que es objeto de esta investigación geológico minera está toda ella en la zona Bética s.e.

Tectónicamente el Bético s.e. está cabalgante sobre el dominio Subbético, situado al Norte.

Se trata de la zona más interna de la cordillera y su estructura actual, es el resultado de la superposición de una serie de mantos de corrimento constituidos por materiales diversos, que coetáneos en el tiempo, ocupaban inicialmente posiciones diferentes y próximas, en la cuenca inicial, y que según su posición tectónica actual, de más profundo a más superficial y correspondiendo a posiciones iniciales, en la cuenca, de más septentrional a más meridional, serán Complejo Nevado Filábride, Complejo Alpujarride, situado sobre el anterior y el Complejo Maláguide, situado sobre los anteriores.

Todos estos complejos tienen análogas características, desde el punto de vista de grandes conjuntos. Todos ellos tienen un basamento paleozoico o más antiguo y una cobertera mesozoica. El primero está formado, generalmente por micaesquistos, cuarcitas y rocas intrusivas más o menos metamorfozadas. La segunda tiene en predominio de materiales filitosos y/o pizarrosos, rocas carbonatadas, materiales evaporíticos y sobre todo rocas carbonatadas.

El metamorfismo, que en general afecta a todos los complejos, tanto en sus basamentos como a parte de la cobertera es sincinemático y dinamotérmico que da lugar a fases polifásicas. Pertenece a los ciclos alpinos y oblitera los rasgos metamórficos anteriores.

Dentro de todo este contexto, la zona de interés, en estudio para esta mineralización, está formada por materiales pertenecientes al Complejo Alpujárride y materiales terciarios y cuaternarios.

El Complejo Alpujárride está formado aquí, como en otras zonas de las Béticas, por tres términos tectónico-litológicos bien diferenciados.

El inferior, que actúa de basamento, es de edad paleozoica o más antigua y está formado por micaesquistos y cuarcitas grises y negras.

El medio, formado por dos conjuntos litológicos, de edad posiblemente permotriásica. Uno los constituyen las filitas y cuarcitas, colores diversos: violetas azuladas, rojizas, etc. en alternancia con cuarcitas de los mismos colores. Aquí en esta zona de Lomo de Bas-Cope, existe otro conjunto litológico, formado por: filitas grises, cuarcita, arenisca y metaconglomerados, que se sitúa sobre el anterior y juntos forman la base de las dolomías que coronan el Complejo Alpujárride.

A su vez todo el Complejo Alpujárride se superpone tectónicamente al Complejo Nevado-Filábride y a restos de Unidades que se han dado en llamar intermedios, por tener características de este tipo entre los materiales Alpujárrides y Nevado-Filábrides.

#### 1.4. INFORMACION EXISTENTE

*El antecedente inmediato, origen del presente estudio, está en el proyecto "Investigación previa para Estaño y otras sustancias en la zona de Lomo de Bas (Aguilas)", desarrollado durante 1982. La tarea de redes de drenaje fundamental del mismo consistió en la realización de una geoquímica de sedimentos sobre el área SE de La Reserva. A su vez, como ya se explicaba en la memoria del mismo, este se había desarrollado para reconocer el entorno del paraje El Cantar, donde se habían descubierto unas muestras con altos contenidos en Sn durante la ejecución de la Revisión del Mapa Metalogénico Nacional a escala 1/200.000 de la hoja nº 79 Murcia.*

*Durante el desarrollo del presente estudio se trató de encontrar antecedentes más antiguos. En Aguilas se pudo localizar a personas que conocían que, hace unas décadas, se había tratado de concentrar estaño a partir de materiales de la zona de El Cantar. Las referencias son dispersas, a veces contradictorias, pues nunca se trata de personas directamente involucradas o dan información en extremo confusa. Así Juan Barrionuevo, vecino de Aguilas y supuesto buen conocedor de la explotación por estaño en el Cantar, aseguró insistentemente que Juan Sanchez de la Torre explotó con gran secreto, pues tenía la denuncia minera realizada por otra sustancia, hierro. Posteriormente se pudo comprobar que la denuncia realizada por este "mino" había sido por estaño.*

Las consultas realizadas en la Jefatura de Minas de Murcia se traducían en información sobre el entorno de La Cuesta de las Lajas, en La Unión, donde es más conocida la presencia de estaño y ha sido objeto de explotación intensiva. Revisando la información disponible en dicha Jefatura sobre la zona se pudo comprobar que, en el conjunto del Lomo de Bas, sólo ha sido denunciado por estaño el entorno de la Mina La Cobriza (ó Cuprosa). En dichas denuncias la Mina El Cantar aparece en el borde oeste de las mismas.

La denuncia más antigua de la que se obtuvo referencia es la concesión nº11.856, La Rescatada, y sólo porque la menciona como anterior al escrito de demarcación de la nº18.698, Rafael. Esta es una denuncia por hierro realizada por Manuel Fernández Delgado en 1912. Es evidente que no era el hierro el interés real de la denuncia y sí obtener un cánón más barato para solicitar cambio de sustancia en el momento de pasar a la explotación. No se tiene constancia escrita de que fuese estaño el objeto de interés ni de que se realizaran labores, pero hay indicios razonables de que así fuera, como se verá más adelante. Esta concesión se declaró franca en 1933.

En 1952 aparece el primer denuncia por Sn, de 21 ha, realizado por Juan Rubio de la Torre, Facultativo o Perito de Minas vecino de Cartagena. Es la concesión nº20.750, Visitación. Al año siguiente la misma persona denuncia por hierro una superficie de 274 ha. al sur de la anterior, con el nº20.806, Segunda Virgen de la Fuensanta' El mismo área de la concesión nº20.750, Visitación, es denunciada en 1959, igualmente por estaño, por Antonio Pérez Sánchez, vecino de Almendricos. Es la nº21.067, Juanito, que es cancelada en 1961. En estas concesiones son en las que, como se ha dicho, aparecen la Mina La Cobriza hacia el centro y la Mina El Cantar hacía el borde oeste. Esta misma superficie es aún vuelta a denunciar por estaño por Bartolomé García Ruiz, vecino también de Almendricos, en 1967. Es la nº21.217, Juanito Segunda, cancelada en 1972. Bartolomé García Ruiz vive en Almendricos pero de la zona sólo sabe que había sido denunciada previamente por estaño y que Juan Rubio de la Torre mostraba claro interés por la misma.

La Mina de El Cantar, de donde se habían obtenido muestras con altos contenidos de estaño, presenta como labores principales un descabezado superficial, un socavón por el que se explota la mineralización de varios niveles y un pozo conocido como Pozo Malacate o San Rafael.

Antes de acometer el drenaje del Pozo Malacate, invadido desde la cota 28 m. se trató de obtener referencias verbales o escritas sobre el mismo. Se habló tanto con vecinos del lugar como con gente que había nacido y vivido en la zona que actualmente viven en Aguilas o Ramonete. Son gente de avanzada edad nacidos a principio de siglo. Todos coinciden en que el pozo siempre lo conocieron como en la actualidad. Algunos coincidían en decir que así lo habían asegurado también sus padres, lo que permite asegurar que su excavación es anterior al año 1.900. Lo mismo se puede asegurar respecto del socavón de El Cantar. Manuel Calvo, vecino de Aguilas, asegura que hacia el año 1940 el pozo medía 100 m. Posteriormente se excavó una galería en la base de escombrera hasta cortar el pozo. Por ella se introdujo una bomba y se extraía agua del pozo para riego. Esta extracción se abandonó pronto a la vista del escaso caudal de agua que podía aportar el pozo. Por esta misma galería se realizó el acceso y desagüe en este proyecto. Durante la explotación del agua del pozo no había descendido más que unos metros el nivel y no observaron ninguna galería. No se localizó referencia escrita alguna. En la Jefatura de Minas no se conservan planos de labores tan antiguos y de los denuncios más recientes sólo se aportaron planos de demarcación.

Según las informaciones de Manuel Calvo, nacido en 1914, la Mina La Cobriza es una labor que toda se debió excavar en el presente siglo. En ella trabajó su padre en, al menos, dos ocasiones. Una en fecha próxima a la del nacimiento del informante, en la que cree que se excavaron las labores visibles en la actualidad. Otra poco antes de la Guerra Civil del 1936 para Pedro Sánchez (a nombre del cual no aparece denuncia minero en Jefatura de Minas de Murcia), para el que trabajó solo con otro peón (el padre del actor Francisco Rabal) durante un par de meses extrayendo material del entorno de los puntos 15 a 17 que figuran en el plano de la

Mina La Cobriza. El material extraído se trituraba en bocamina (quedan restos con tamaño de almendras a pie de mina) y se transportaba en mulos a una planta de concentración de la Rambla de Gos. En los intentos realizados no lograron ningún resultado válido, llegando a comentarse que el rechazo presentaba mejor ley que el concentrado. En esto, de manera confusa, coinciden todos los informantes. También en que se mandaron muestras o concentrados a Cartagena, aunque ésto último podría corresponderse tan sólo a los ensayos (¡trabajos?) de Juan Rubio.

Sin poderlo asegurar tajantemente todo parece indicar que, durante el presente siglo, el interés minero por estaño se ha concentrado en la Mina La Cobriza, sin afectar a la Mina El Cantar.

2. RECONOCIMIENTO DE LAS MINAS  
EL CANTAR Y LA COBRIZA

## 2.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LAS LABORES MINERAS

Como primera medida para el estudio de las "minas" el "Cantar y La Cobriza", se procedió al levantamiento cartográfico de todas las labores mineras accesibles de ambas minas. Como las bases fundamentales para el estudio integral de la mina eran la toma de muestra representativa de las mineralizaciones y la cartografía geológica del interior, fué necesario disponer de un plano de interior lo más exacto posible, para plasmar en él todos los rasgos geológicos, así como la situación exacta de las muestras a tomar.

Se realizó este trabajo mediante el empleo de teodolito, con levantamiento de las estaciones necesarias y toma de medidas de las mismas. De esta forma se confeccionaron los planos de cada una de las plantas de las dos minas y un plano general con las labores superpuestas, (ver planos de labores), del que se puede deducir el buzamiento del cuerpo mineralizado que fué extraído.

### 2.1.1. DESCRIPCION DE LAS LABORES

Se ha levantado el plano de labores de la mina del "Cantar" y de la "Cobriza" (o Cuprosa).

En la del "Cantar" se ha realizado el levantamiento topográfico - de cinco niveles y un plano inclinado.

El nivel I, por el que se accede al interior de la mina, consta de dos galerías en dirección, una de 22'5 metros de longitud y aproximadamente dos metros de ancho, sigue el rumbo OSO. Otra sensiblemente paralela - a la anterior, de aproximadamente 8'50 m de longitud y 1'3 m de anchura. - Ambas están situadas en la cota de 144 m.s.n.m. (ver plano correspondiente).

El nivel II lo forma una sola galería, también de dirección Noreste-Suroeste, de 32'5 m de longitud y 1'6 metros de ancho, aproximadamente hacia el NE existe un pequeño pozo de comunicación de sección cuadrada. Este nivel está en la cota 137 m.s.n.m. (ver plano correspondiente).

En el nivel III también existe una sola galería, igualmente en dirección, de 13'4 metros de longitud y aproximadamente 1'7 de ancho. En la zona SO, la galería se bifurca en dos, que forman un ángulo entre sí, de unos 10-15°, probablemente siguiendo un desdoblamiento del filón. La cota a que está situado este nivel es la de los 136 m.s.n.m. (ver mapa correspondiente).

El nivel IV lo forma un plano inclinado que partiendo del fondo de un pequeño pozo situado cerca de la bocamina, parte hacia el SE para girar luego hacia el oeste, (entre los niveles III y V) terminando en una zona hundida, que es la parte más hacia el oeste de todas las labores reconocidas de esta mina (ver plano acotado de la mina).

El nivel V lo forman dos pequeñas galerías, una de ellas en "fondo de saco" de unos cinco metros de longitud y aproximadamente dos de an-

cho y otra, en dirección NE-SO, de 7'5 metros de longitud y aproximadamente 1'3 metros de ancho.

Ambás galerías se unen formando una zona más amplia, por la que se accede al nivel inferior. Este nivel está situado en la cota de 132 m.s.n.m. (ver plano correspondiente).

El nivel VI lo forman dos galerías, ambas en dirección, que partiendo de la misma zona, siguen el rumbo NE-SO. Una tiene longitud de 15 metros y una anchura aproximada de 1'6 m y la otra una longitud de 12'5 m y anchura de 1'3 m. Su cota es la de los 126 m.s.n.m.

Como se ve en el plano correspondiente a este nivel, las dos galerías siguen filones mineralizados. En este caso puede tratarse de un doblamiento en dos del filón, o bien el mismo filón que forme un repliegue (ver corte II<sub>A</sub>-II<sub>B</sub> en dirección N-40°).

Todas estas labores forman una red de galerías (accesibles después de la limpieza de las mismas), que suman una longitud aproximada de 136'4 m. Si la anchura media de las galerías se estima en 1'5 m. y su altura en una dimensión semejante, 1'5 m., el volumen de material extraído de esta mina habrá sido aproximadamente de 310 m<sup>3</sup>.

El resultado del levantamiento cartográfico de la Mina "Cuproza" - ha sido un plano de labores donde se reflejan las tres galerías de que consta esta mina. Todas son en rampa con una inclinación aproximada de 45°. Una, la más pequeña tiene 11 m de longitud y una anchura de 1 a 1'5 m.

Otra galería se bifurca en dos, terminando en forma de gancho una de ellas. Las ramas de estas dos galerías, resultado de la bifurcación, - tienen una longitud aproximada de 20 m cada una y una anchura aproximada de 1'5 m.

En estas labores es difícil comprobar que siguieron el filón mineralizado, habría que definir las como labores que "siguen una Zona de po-

sible mineralización". Hecho que confirman los buenos resultados de los análisis de las muestras tomadas en estas labores.

Por otra parte, si se tienen en cuenta las dimensiones expresadas de las galerías que sumarían unos 51 m. de longitud total, con una anchura media estimada de 1'5 m y una altura del mismo orden, el volumen total de material extraído de esta mina sería aproximadamente de  $114'75 \text{ m}^3$ .

En resumen, las labores correspondientes a ambas minas pueden calificarse de "pequeñas". Entre las dos, el todo uno arrancado no superaría las 1.000 toneladas. La realización de casi 200 m de galería de unos  $2 \text{ m}^2$  de sección además de los pozos correspondientes, solo podrían justificarse ante una mena lo suficientemente rica que pudiese producir un rendimiento interesante.

Si a estas labores se suma la del Pozo Malacate y los posibles trabajos realizados a partir de él, es evidente que la explotación debió de dirigirse hacia mineralizaciones con buenos contenidos en minerales económicamente explotables: Pb, Zn, Cu, ¿Sn?.

## 2.2. ESTUDIO DE LA MINERALIZACION

*Se ha procedido al estudio de la mineralización, tanto en su contexto geológico como desde el punto de vista microscópico, con objeto de realizar un estudio metalogénico de la misma, lo más completo posible.*

*La mineralización observada directamente en el techo de las labores recuperadas puede describirse de la forma siguiente.*

*Se trata de un filón discordante con su roca de caja pero con su mismo rumbo. La roca de caja es una alternancia de cuarcitas grises y localmente pardas, con micaesquistos de apariencia mosqueada de igual color (descritos en el apartado de petrografía), pertenecientes, por su posición tectónica, a la base del Complejo Alpujárride. Este filón que tiene una potencia que va de algunos centímetros hasta sesenta o setenta centímetros, encaja en una fractura, poco definida en la mina del "Cantar" y muy nítida en la "Cuprosa".*

*En la mina del Cantar existe un filón en general subvertical, ligeramente buzante hacia el NE. Este cuerpo mineralizado parece afectado por deformaciones tectónicas que en apariencia son paralelas a las mismas deformaciones que afectan a la roca de caja. También esto podría ser una adaptación, a la roca de caja, cuando ésta es la cuarcita.*

En cuanto a la mineralización que se aprecia de "visu", es de óxidos de hierro, goethita y limonita, así como jarosita. En algunos puntos se ve pirita granuda. Puede suponerse que el cuerpo mineralizado pudo ser originalmente pirítico. En otras zonas, pero de forma muy poco apreciable, se encuentran minerales de plomo, principalmente cerusita en forma de "nódulos" concéntricos.

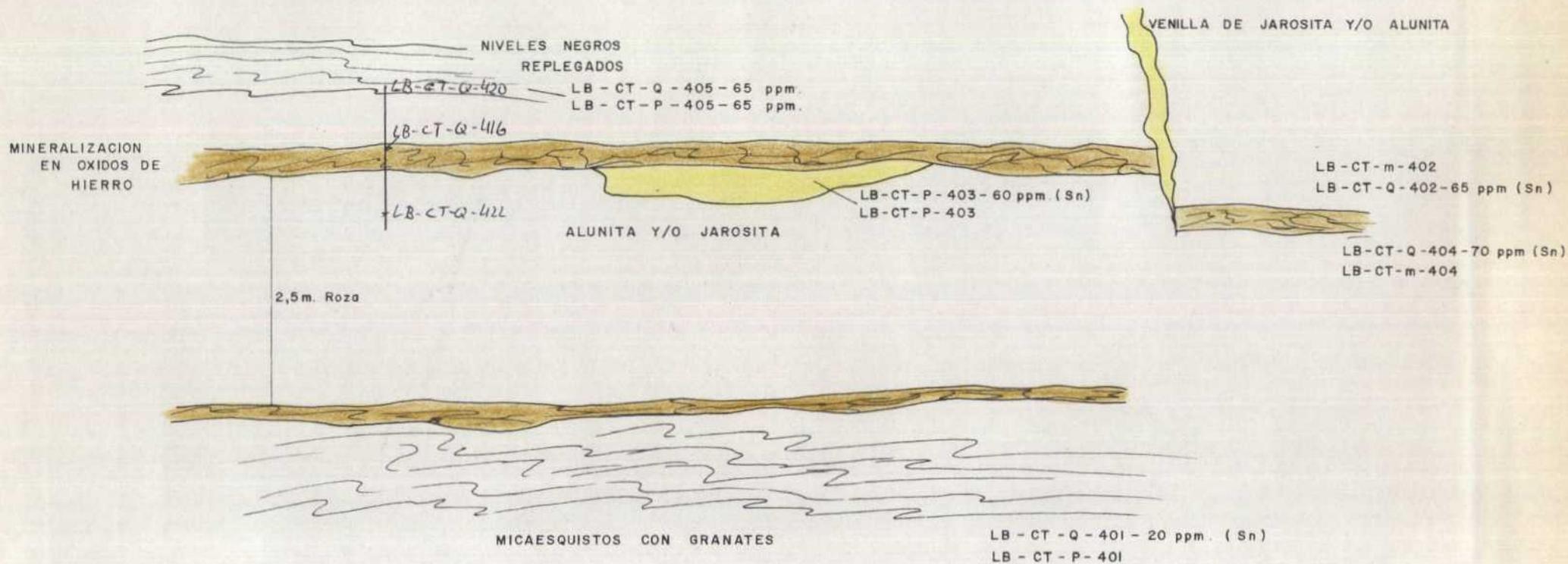
En el exterior, y en el entorno cercano, se aprecian dos niveles mineralizados. Sobre ellos existe una labor minera consistente en una roza de unos dos metros de ancho y unos 50 m de longitud. Los cuerpos mineralizados aparecen en ambos lados de las paredes de la roza. A techo aparente, de la labor, están las cuarcitas y a muro los micaesquistos mosqueados con granates. En el entorno de la zona se observa alteración de la roca de caja, consistentes fundamentalmente en venillas, de alunita y/o jarosita, centimétricas. Como detalle, una de ellas parece desplazar uno de los cuerpos mineralizados, el superior (ver esquema, con situación de las muestras tomadas y resultados de los análisis de Sn).

La alunita y jarosita aparecen hacia el interior de la roza, por lo que se considera que ha sido la zona que ha motivado el interés explotador.

También los micaesquistos parecen haberse enriquecido en cuarzo, - (posible silificación) y como en toda la zona de mineralizaciones de Lomo de Bas, la serie de cuarcitas y micaesquistos negros se encuentra "decolorada" y con cierta coloración parda.

En la mina "La Cuprosa" existe una pequeña labor, roza, de cuyo fondo parten en sentido opuesto, dos planos inclinados, que siguen, en dirección, un único cuerpo mineralizado, encajante en una fractura.

Es casi vertical, con ligero buzamiento hacia el ENE. El cuerpo mineralizado es una brecha formada por fragmentos de la roca de caja, micaesquistos y cuarcitas, mezclados con óxidos de hierro, limonita, goethita y jarosita. Su potencia es variable, pero superior a los treinta centímetros.



ESQUEMA DE LA ROZA EN LA MINA DEL CANTAR

SITUACION DE MUESTRAS

RESULTADO DE ANALISIS

Cerca de estas labores existen indicios de carbonatos de cobre, -  
que han sido extraídos a mano y amontonados próximos a ellas (lo que le -  
da el nombre a la mina "La Cobriza").

## 2.3. ESTUDIO MINERALOGICO Y CONSIDERACIONES METALOGENICAS

### 2.3.1. INTRODUCCION

*Este estudio mineralógico se ha realizado, para determinar la composición y características mineralógicas de los indicios estanníferos, correspondientes a las dos antiguas minas CUPROSA y EL CANTAR.*

*De ambas, se hicieron preparaciones transparentes y pulidas para realizar el estudio microscópico, en luz transparente y reflejada, y el microquímico, por energía dispersiva, que permitió comprobar los resultados obtenidos por el primero. Además se estudiaron también por difracción de rayos X para identificar la naturaleza de los minerales de la ganga.*

### 2.3.2. COMPOSICION MINERALOGICA

*Los resultados del estudio microscópico, químico y difractométrico indican que la composición y caracteres mineralógicos de los dos concentrados son los siguientes:*

### 2.3.2.1. CUPROSA

#### 2.3.2.1.1. MINERALES ESENCIALES

CASITERITA.- *En cristales prismáticos, liberados (Figs.1 a 4 y 5 y 6) o sin liberar (Figs.2 a 5), en este caso rodeados por jarosita y Natroalunita.*

HEMATITES.- *Agregados fibrosos y botrioidales (Fig. 7 y 8) parcialmente limonitizados.*

GOETHITA.- *En placas informes (Figs.7 y 8) y agregados botrioidales -- (Figs.9 y 10), que reemplazan a la hematites y sulfuros de hierro, y en agregados de limonita coloidal (Figs. 3 y 4) dentro de la jarosita.*

#### 2.3.2.1.2. MINERALES ACCESORIOS

NATROALUNITA.- *En agregados micro y cripto cristalinos (Figs. 1 y 2 y 5 a 8). En los escasos fragmentos que se han podido recoger de los materiales filonianos se ve que este mineral debe ser uno de los principales componentes de la ganga (Figs. 11 y 12), ya que en él están incluidos los cristales de casiterita.*

CUARZO.- *Escaso, es de tipo microcristalino o calcedonioso (Figs. 5 y 6).*

## 2.3.2.1.3. MINERALES ACCIDENTALES

JAROSITA.- Agregados criptocristalinos (Figs. 3 y 4, 9 y 10) mezclados con la limonita (Figs. 3 y 4 y 9 y 10) y la casiterita (Figs. 3 y 4).

MOSCOVITA.- Muy rara, en escamas muy alteradas y asociadas a cuarzo, procede probablemente de la roca de caja.

## 2.3.2.2. EL CANTAR

## 2.3.2.2.1. MINERALES ESENCIALES

CASITERITA.- Aunque hay algunos cristales prismáticos como los de Cuprosa (Figs. 17 a 20 y 25), la mayor parte corresponde a la variedad xiloide, acicular y fibroso-radiada (Figs. 13 a 16, 19 y 20). Los esferulitos están rodeados frecuentemente por limonita (Figs. 15 y 16) y goethita (Figs. 17 y 18). El contenido en Fe, aunque muy bajo, es variable, lo mismo que la transparencia y el color, que varía de casi blanco a marrón claro.

HEMATITES.- Más rara que en Cuprosa, forma agregados botrioidales (Figs. 17 y 18) que están normalmente muy limonitizados (Figs. 19 y 20).

GOETHITA.- Seudomórfica de la hematites y los sulfuros de Fe, frecuentemente dá lugar a costras que rodean a la casiterita (Figs. 15 y 16).

CERUSITA.- Muy abundante, tanto como la hematites y la goethita, forma agregados de cristales prismáticos (Figs. 15 y 16), incoloros (Figs. 17 y 18, 21 y 22) o fuertemente coloreados (Figs. 23 y 24).

#### 2.3.2.2.2. MINERALES ACCESORIOS

JAROSITA.- Más abundante que en Cuprosa forma agregados criptocristalinos, esferoidales (Figs. 21 y 22), procedentes de la alteración de sulfuros de Fe.

CUARZO.- Raro, generalmente microcristalino (Figs. 19 y 20 y 23 y 24).

SULFUROS DE FE.- Aunque algunos cristales están frescos, la mayor parte están limonitizados (Figs. 23 y 24).

#### 2.3.2.2.3. MINERALES ACCIDENTALES

GALENA.- Muy rara, ya que generalmente está transformada en cerusita.

BARITA.- Aunque muy escasa, es probablemente uno de los componentes de la ganga.

MOSCOVITA.- En escamas y asociada al cuarzo, procede probablemente de las rocas encajantes.

#### 2.3.3. CONSIDERACIONES METALOGENICAS

Dada la situación de los yacimientos estudiados, localizados ambos sobre el arco Cartagena-Mazarón-Aguilas-Vera, donde tan abundantes son las mineralizaciones filonianas relacionadas con el emplazamiento de rocas volcánicas miocenas, y la composición y características de la mineralización, los yacimientos de CUPROSA y EL CANTAR pertenecen, con toda probabilidad, a la paragénesis casiterita, hematites, sulfuros de Fe asociada con magmas ácidos subvolcánicos. Lo que parece estar confirmado por la presencia de natroalunita entre los minerales de la ganga, y de abundante jarosita entre los minerales secundarios.

Este tipo de yacimientos, del que los representantes más caracterizados son las mineralizaciones de Zacatecas y Durango, en México, están formadas por costras y filoncillos de hematites y casiterita, rodeados por cuarzo calcedonioso y opaliforme. Además, de manera muy similar a lo que ocurre con las mineralizaciones del Lomo de Bas, las láminas de hematites están rodeadas por la casiterita xiloide.

Por otra parte, se debe señalar que, no lejos del Lomo de Bas, en la mina Remunerada y en la montera de La Crisoleja, al S de La Unión, en la Sierra de Cartagena, existe también este mismo tipo de mineralización. Allí, los filoncillos con hematites y sulfuros de hierro, frecuentemente limonitizados, están bordeados por casiterita xiloide.

Al microscopio, esta casiterita es prismática o acicular, o bien forma, junto con la goethita, costras fibrosoradiadas sobre la hematites. Con el microscopio electrónico de barrido se pueden observar muy bien las diferencias entre la goethita y la casiterita, y las terminaciones prismáticas de los cristales aciculares de ésta última.

Desde el punto de vista aplicado, y en lo que se refiere a las muestras de esta mina, el estudio realizado ha permitido comprobar que, aunque la casiterita está generalmente liberada, todavía quedan muchos cristales y esferulitos fibroso-radiados que están rodeados por limonita, goethita y hematites, o envueltos por una matriz de jarosita y natroalunita.

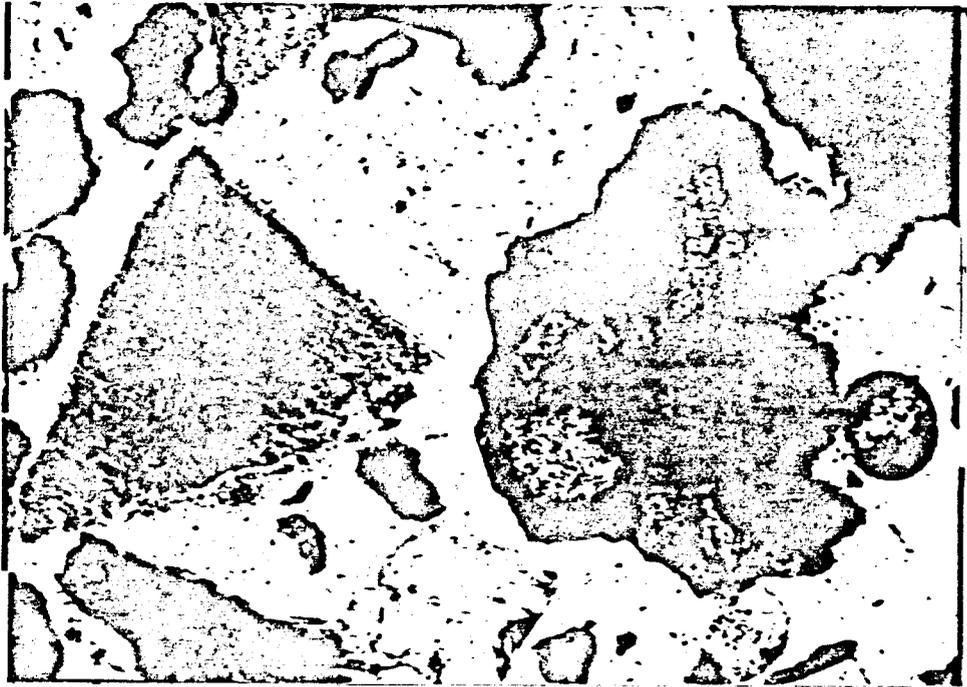


Fig. 1.- CUPROSA, Sección transparente, LN x 240.  
Casiterita (1); natroalunita (2); jarosita (3); limonita (4).



Fig. 2.- Igual campo de la figura anterior, NC.



Fig. 3.- CUPROSA, Sección pulida, LN x 700.  
Casiterita (1), sin liberar y liberada , en jarosita (2); goethita (3); limonita coloidal en jarosita (4).

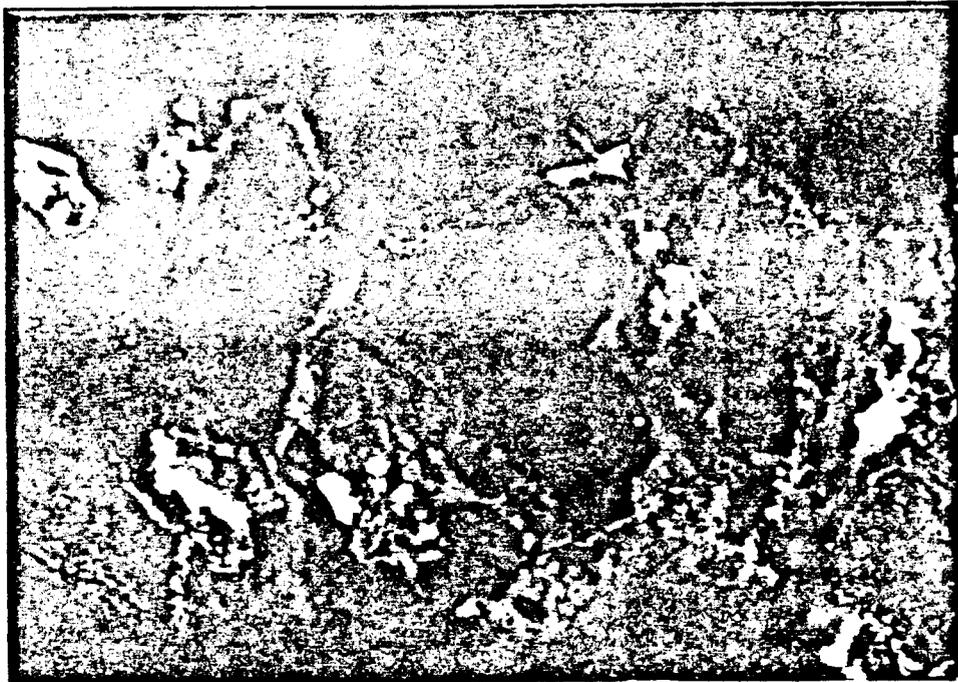


Fig. 4.- Igual campo de la figura anterior, NC.



Fig. 5.- CUPROSA, Sección pulida, LN x 700.  
Casiteritas (1), sin liberar, en natroalunita y jarosita (2);  
cuarzo (3).



Fig. 6.- Igual campo de la figura anterior, NC.

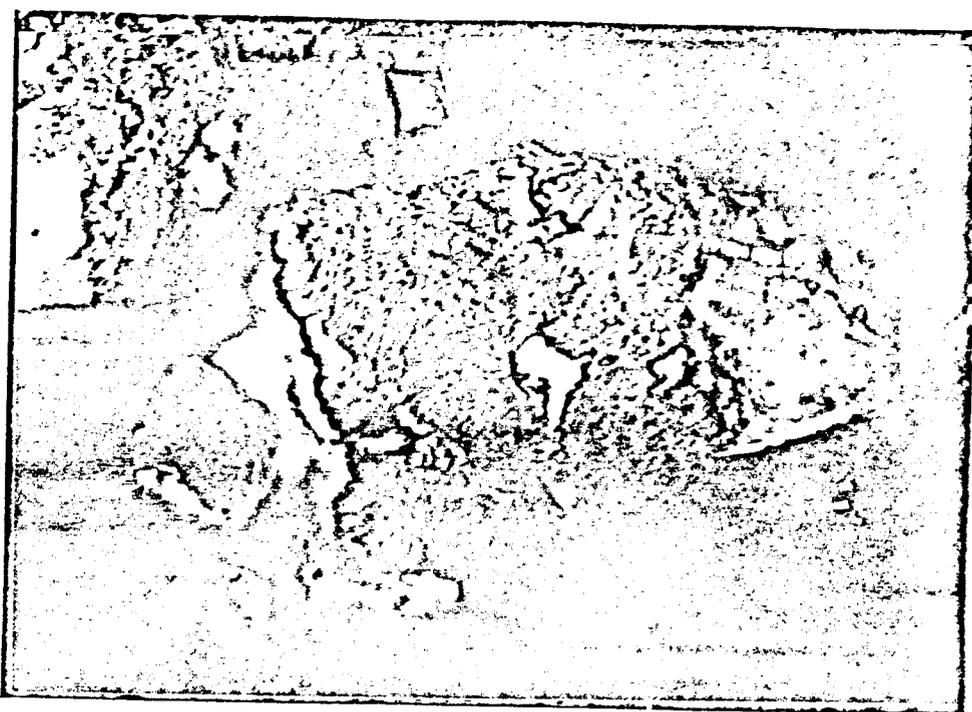


Fig. 7.- CUPROSA, Sección pulida, LN x 700.  
Hematites y goethita (1); cuarzo (2); natroalunita (3).

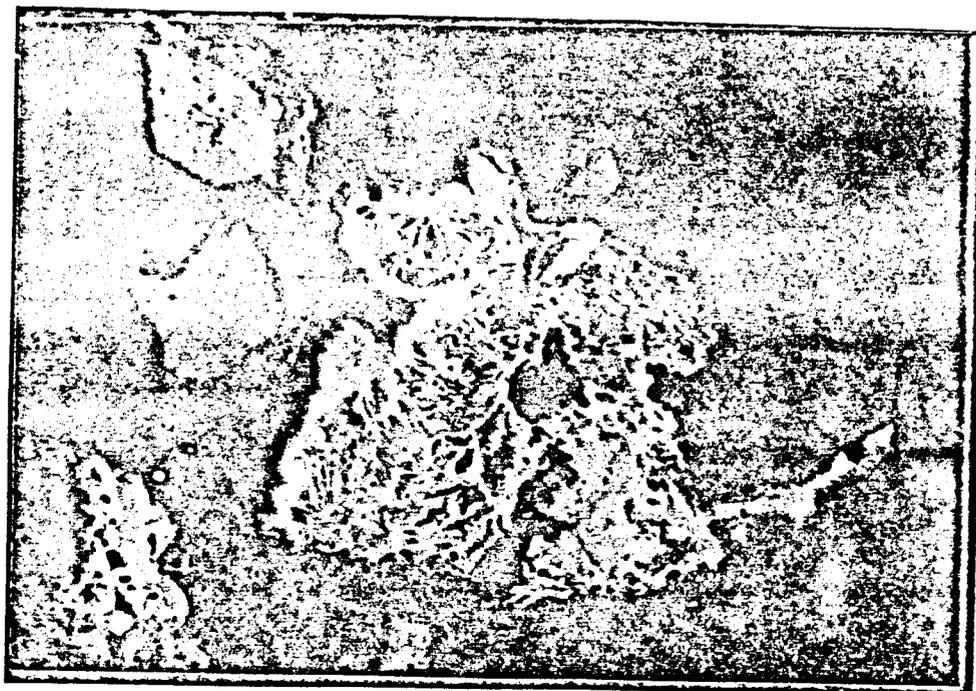


Fig. 8.- Igual campo de la figura anterior, NC.



Fig. 9.- CUPROSA, Sección pulida, LN x 700.  
Goethita (1); casiterita (2); limonita y jarosita (3).



Fig. 10.- Igual campo de la figura anterior, NC.

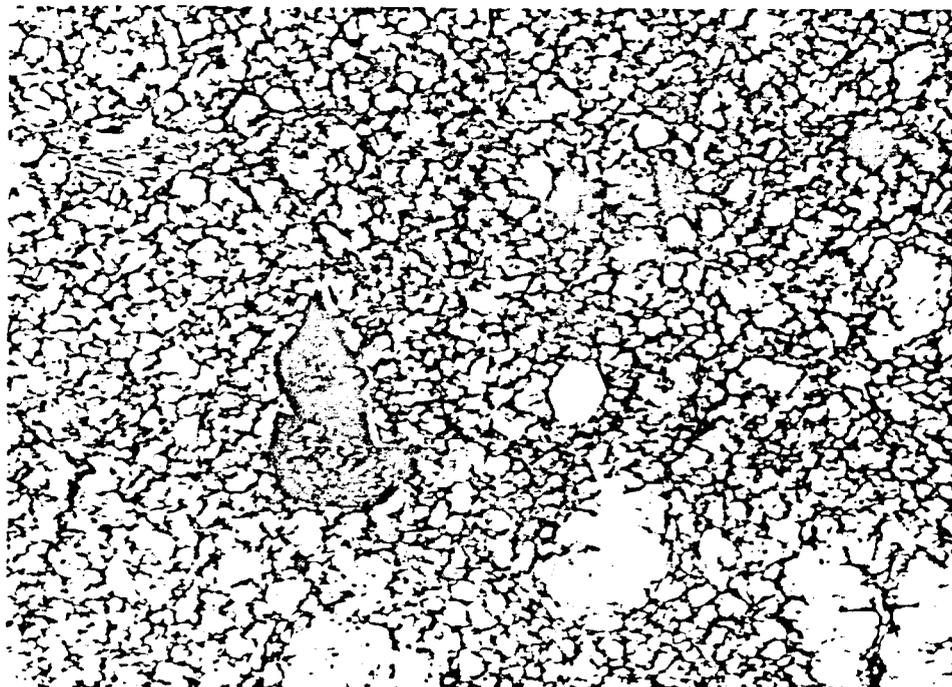


Fig. 11.- CUPROSA, Sección transparente, LN x 240.  
Cristales de casiterita, cuarzo idiomorfo y moscovita desfleca-  
da rodeados por natroalunita.

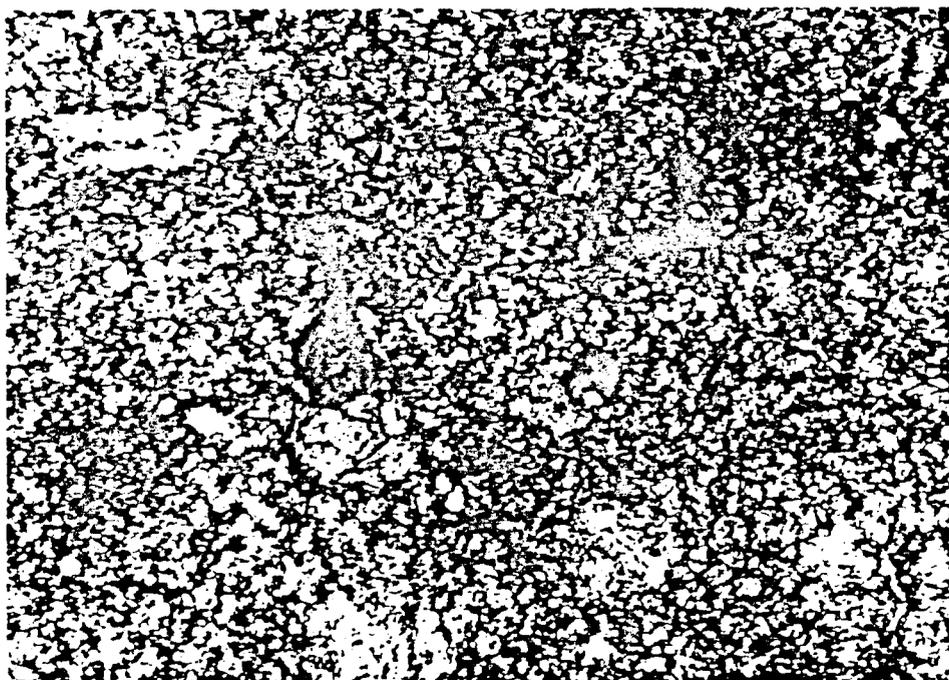


Fig. 12.- Igual campo de la figura anterior NC.  
Entre nícoles cruzados, la casiterita y moscovita destacan por  
su mayor birrefringencia.

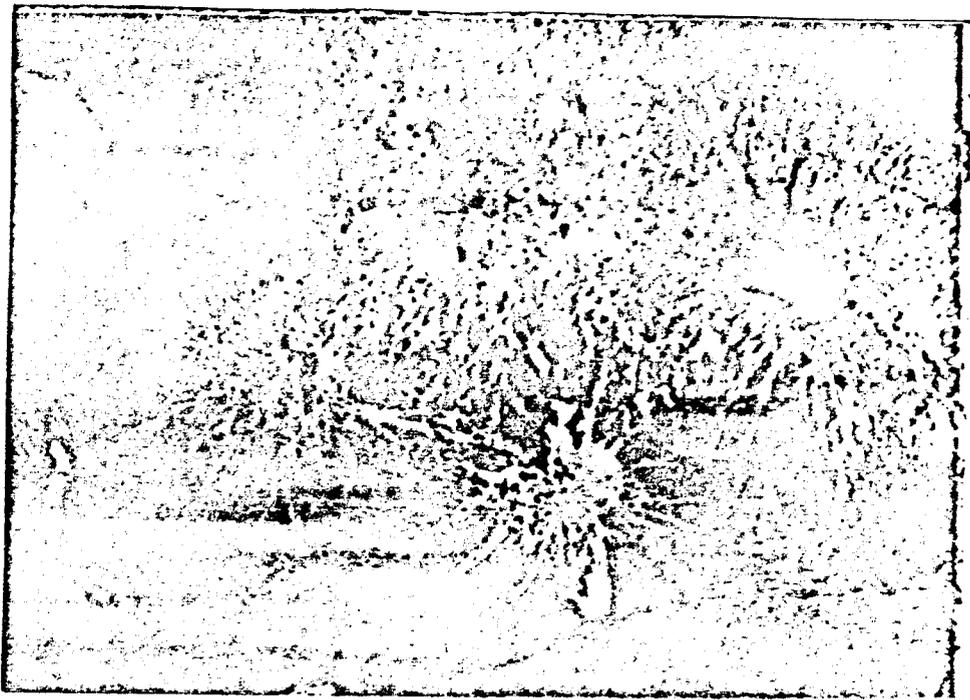


Fig. 13.- EL CANTAR, Sección pulida, LN x 700.  
Esferulitos de casiterita xiloide, fibroso-radiada.



Fig. 14.- Igual campo de la figura anterior, NC.

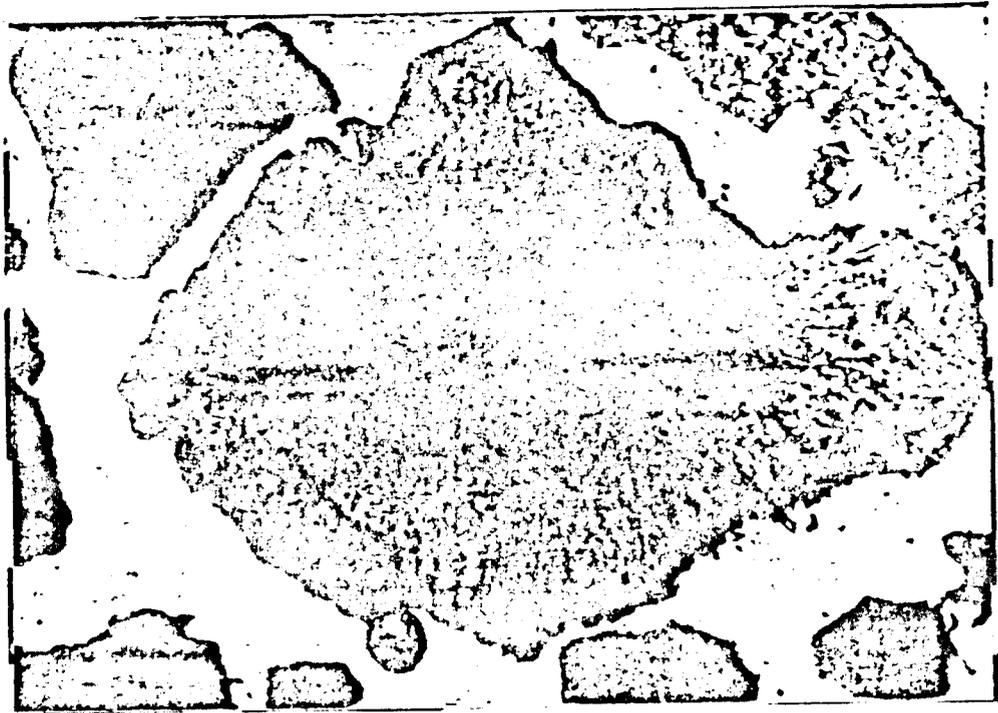


Fig. 15.- EL CANTAR, Sección transparente, LN x 240  
Casiterita fibroso-radiada (1) rodeada de limonita (2); cerusita (3); goethita (4).

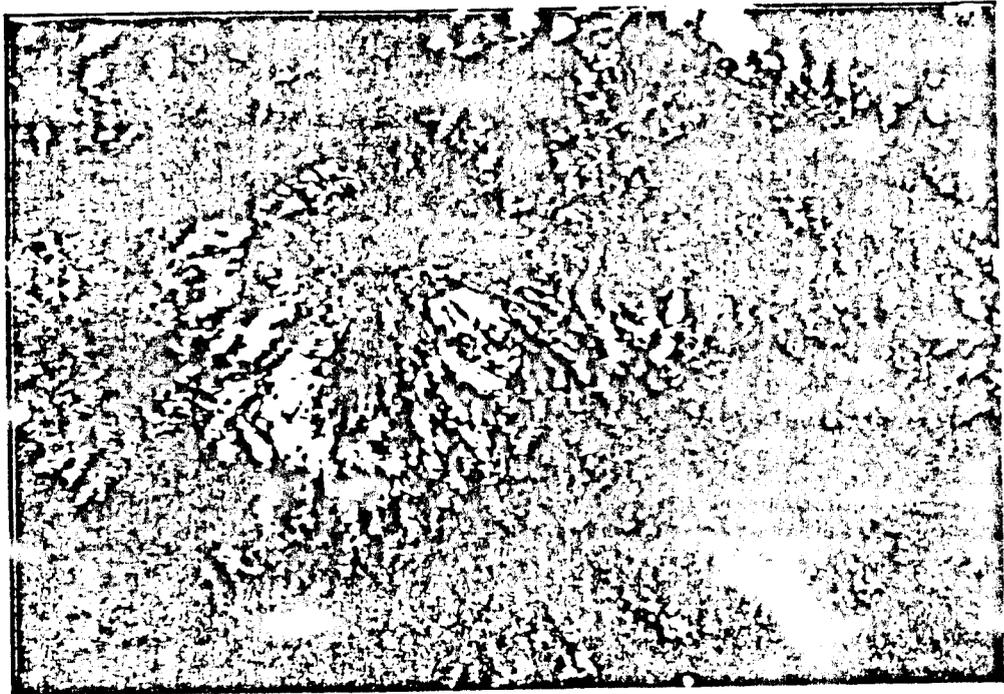


Fig. 16.- EL CANTAR, Sección transparente, NC x 560.  
Esferulitos de casiterita xiloide (1) rodeados de limonita (2).



Fig. 17.- EL CANTAR, Sección pulida, LN x 700.  
Casiterita fibrosa (1), sin liberar; hematites (2); cerusita (3).



Fig. 18.- Igual campo de la figura anterior, NC.



Fig. 19.- EL CANTAR, sección pulida, LN x 700.  
Casiterita fibroso-radiada (1) y prismática (2); hematites  
limonitizado (3); cerusita (4); cuarzo (5).



Fig. 20.- Igual campo de la figura anterior, NC.

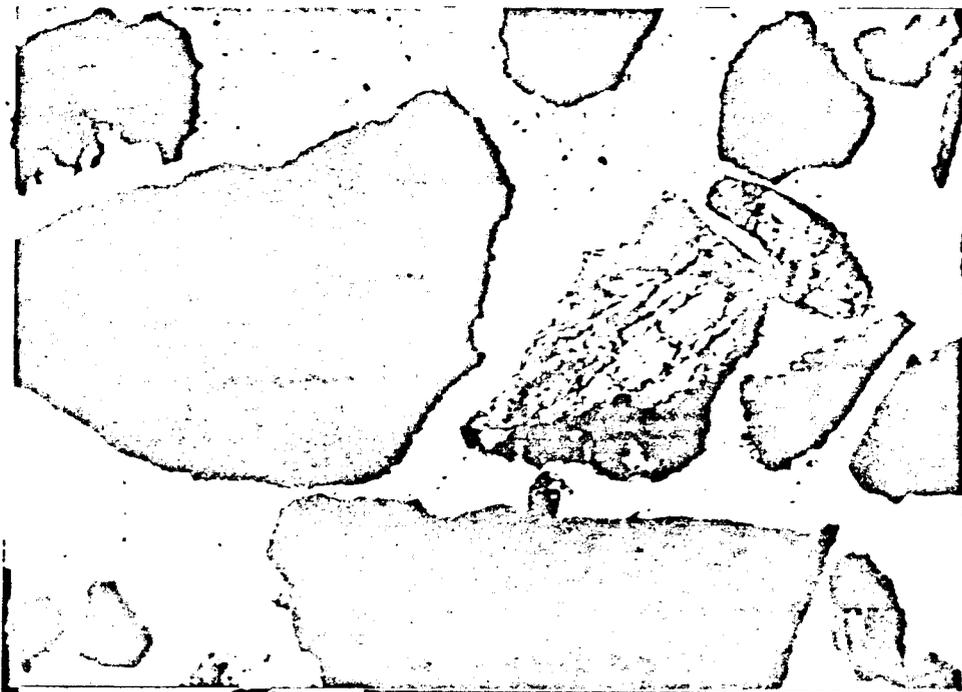


Fig. 21.- EL CANTAR, Sección transparente, LN x 240.  
Jarosita (1); cerusita (2); limonita (3).



Fig. 22.- Igual campo de la figura anterior, NC.



Fig. 23.- EL CANTAR, Sección transparente, LN x 240.  
Cerusita (1); cuarzo (2); limonita (3); pirita (4).



Fig. 24.- Igual campo de la figura anterior, NC.

## 2.4. DESAGUE DEL POZO Y RECUPERACION DE LABORES

*Antes de dar comienzo los trabajos de recuperación de labores de las minas "El Cantar" y "La Cobriza", se procedió a estudiar toda la información que sobre dicha mina podría existir en la Jefatura de Minas de Murcia. Como se ha dicho en el capítulo de Introducción, sobre los planos de labores o cualquier otra información escrita o gráfica, no existe nada en esta Jefatura.*

*También se procedió a un exhaustivo reconocimiento de todas las labores accesibles, con objeto de ver que trabajos serían necesarios ejecutar para poder realizar esta tarea con el mayor aprovechamiento posible. Así, se estableció que era necesario: desaguar el pozo "Malacate" de "El Cantar" y limpiar labores de esta mina y de la Cobriza.*

### 2.4.1. DESAGUE DEL POZO MALACATE

*Por informaciones verbales, se conocía que este pozo podría tener sobre 100 m. de profundidad. Lo que se podía observar es que se encontraba*

invadido por el agua, hasta la cota de 28 m. Desde la superficie, hasta esa profundidad podía verse que estaba bien conservado.

#### 2.4.1.1. METODOLOGIA

Se introdujo una bomba sumergida para desagüe de 30 CV, 50 m de altura de agua y caudal de  $60 \text{ m}^3/\text{hora}$ , cuando el nivel del pozo fue bajando se puso en serie con otra bomba fija de 20 CV, 40 m de altura de agua y caudal de  $40 \text{ m}^3/\text{hora}$ . Para la obtención de la energía eléctrica, necesaria para el funcionamiento de las bombas, se instaló un alternador de 100 KVA a 300 Voltios.

#### 2.4.1.2. RESULTADOS

Una vez desaguado el pozo, desde el exterior, pudo verse:

- 1º) Que las paredes del pozo estaban en muy malas condiciones, se encontraban muy arqueadas y con profundas grietas.
- 2º) Que del pozo partían dos galerías a distintas profundidades. - Con objeto de proceder a su reconocimiento, se proyectó y realizó una bajada rápida por el pozo (dado el peligro que presentaba el estado de las paredes), para esto se instaló un castillete de tubo de acero, apto para cargas de 1.500 Kg. un cable de acero de tambores cilíndricos para cables redondos con motor de 10 CV a 1.400 r.p.m. un alternador de 10 KVA a 220 Vol. y una cuba para bajada y subida de personas.

De esta forma se bajó para reconocer, desde el pozo, las dos galerías. Pudo apreciarse que éstas estaban totalmente hundidas y que el estado de las paredes del pozo y lo poco que se apreciaba de las galerías era malo y peligroso, en resumen, eran labores inaccesibles y perdidas.

Se abandonó toda idea de proseguir la investigación por estos accesos.

#### 2.4.2. LIMPIEZA DE GALERÍAS

Con objeto de poder realizar una toma de muestras, lo más preciso posible, se concretaron los trabajos sobre las labores mineras a un desescombro, limpieza y saneamiento de las galerías de las minas "La Cuprosa" y "El Cantar". En algunas zonas, se montaron pequeños andamios para poder llegar al techo.

Estos mismos andamios se dejaron montados para tener acceso a la toma de muestras en el techo de las galerías. Fundamentalmente se procedió a la limpieza del filón y a los hastiales del mismo, para dejarlo al descubierto prácticamente a lo largo de toda su corrida, marcando al mismo tiempo el trazado de la roza para la toma de muestras.

#### 2.4.3. TOMA DE MUESTRAS

Tanto en la mina "La Cuprosa" como en la del "Cantar" se siguió la misma metodología para la toma de muestras. Consistió esta en la realización de una roza, mediante procedimientos manuales a lo largo de TODO el filón aflorante en el techo de las galerías. Las dimensiones de la roza fueron de 3 a 8 cm de profundidad, su anchura y longitud la del filón. Todo el material extraído de esta roza se recogió en plásticos, sin que se mezclase con la tierra y piedra del suelo de la galería. El todo uno así extraído se guardó en sacos, para su posterior tratamiento. De la mina "El Cantar" se tomó una muestra de aproximadamente mil kilos de peso y de La Cuprosa otra de doscientos.

Estas muestras, una vez homogeneizadas y secadas, fueron sometidas al tipo de proceso que se describe en el capítulo siguiente (3).

Además se tomaron una serie de muestras puntuales de los hastiales del filón y de la roca de caja. Las muestras están situadas en los mapas mineros de la Mina El Cantar y La Cobriza, levantados durante la ejecución de este proyecto. El resultado de los análisis ha sido el siguiente:

#### Mina El Cantar

	<u>Sn</u>		<u>Sn</u>
LB-CT-Q-401	20 ppm	LB-CT-Q-413	380 ppm
" 402	65 "	" 414	70 "
" 403	60 "	" 415	20 "
" 404	70 "	" 416	115 "
" 405	50 "	" 417	25 "
" 407	10 "	" 418	15 "
" 408	15 "	" 419	25 "
" 409	10 "	" 420	10 "
" 410	15 "	" 421	20 "
" 411	40 "	" 422	10 "
" 412	330 "	"	"

Estos resultados aunque anómalos en rocas normales del basamento - Alpujarride, son muy bajos si se comparan con los del todo uno del filón, 4.450 ppm en Sn (ver capítulo siguiente), lo que demuestra el carácter neto del filón existente en esta mina.

#### Mina La Cuprosa

	<u>Sn</u>		<u>Sn</u>
LB-CO-Q-501	20 ppm	LB-CO-Q-506	90 ppm
" 502	105 "	" 507	398 "
" 503	200 "	" 508	190 "
" 504	1.250 "	" 509	935 "
" 505	1.925 "	" 510	11.300 "

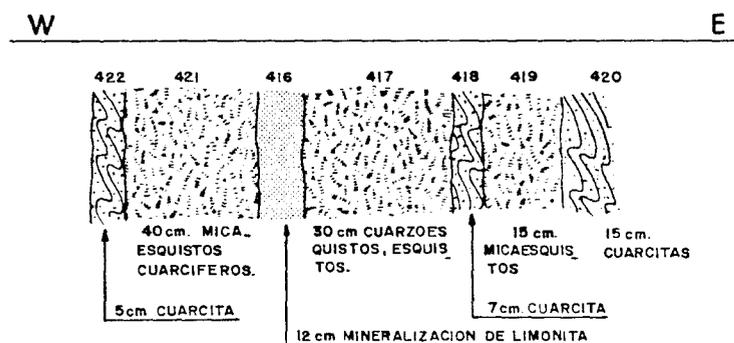
Aunque la mineralización en la "Cuproza" es también filoniana, el filón es mucho menos neto y definido que en la del "Cantar". Existe una zona de milonita, de la que se tomaron muestras y que por los resultados de los análisis se aprecia su alto contenido en estaño, incluso una muestra, la 510 con 11.300 ppm en Sn, supera a los 10.100 ppm en Sn de la muestra del todo uno del filón.

El resto de las muestras dá una media de 573 ppm.

Estos resultados, unidos al obtenido en el proyecto anterior de 70.000 ppm, indican un alto contenido de Sn de la mina existente en estas labores, aunque no se puede concretar nada sobre su posible importancia en volumen, ya que hasta el momento no se ha realizado ninguna labor con este fin.

RELACION DE MUESTRAS PUNTUALES TOMADAS EN LA MINA EL CANTAL

- LB-CT-Q-401 Roza exterior. Micaesquistos de muro.
- LB-CT-Q-402 Mineral ferroso aparentemente estratiforme.
- LB-CT-Q-403 Jarosita fibrosa a muro
- LB-CT-Q-404 Mineral ferroso granudo aparentemente estratiforme.
- LB-CT-Q-405 Niveles oscuros con alteración (¿alunita/jarosita?)
- LB-CT-Q-406 Cuarcita de techo
- LB-CT-Q-407 Hematites criptocristalina de interior mina
- LB-CT-Q-408 "Filón N 120º-90 de hematites". Salida lateral de "filón" principal.
- LB-CT-Q-409 Filón de alunita blanca o chert ~ E-W al fondo del primer nivel de las labores de interior. Se verticaliza hacia el suelo.
- LB-CT-Q-410 Chert-jaspe subhorizontal blanquecino. Hacia el W parece pasar a alunita. Próximo al anterior
- LB-CT-Q-411 Roca encajante de la mineralización de pirita del fondo de saco del segundo nivel de las labores de interior.
- LB-CT-Q-412 Nivel oscuro con óxido de hierro varios metros hacia afuera de muestra anterior.
- LB-CT-Q-413 Dominio de ocres rojos a 1 m. de muestra anterior.
- LB-CT-Q-414 Roca gris oquerosa y óxidos de hierro a 1 m. de muestra anterior.
- LB-CT-Q-415 Cuarcita blanca a techo de la mineralización en la trinchera superficial.
- LB-CT-Q-416 a 422 Secuencia de muestras según alineación transversal a la estratificación, según esquema.



- LB-CT-Q-416 Alunita transversal a eje de trinchera superficial (a So)
- LB-CT-Q-417 Pirita de fondo del nivel 2
- LB-CT-Q-418 Pirita de fondo del nivel 2
- LB-CT-Q-419 Cuarcita de fondo del nivel 2

3. ENSAYOS DE CONCENTRACION DE LAS  
MUESTRAS DE LAS MINAS "LA CUPRO  
SA" Y "EL CANTAR"

### 3.1. INTRODUCCION

Los ensayos de concentración del presente proyecto se han efectuado sobre dos muestras del filón de las minas el CANTAR (denominado CT) de color oscuro y de la mina LA CUPROSA (CO) de color claro.

La mineralización principal es de casiterita, con cristales prismáticos, aunque a veces corresponde a la variedad xiloide, que se presenta rodeada de una película de hematites y goethita, además existe cerusita y algo de galena, pirita oxidada, alunita sódica, jarosita y sulfuros de hierros.

Los análisis químicos efectuados sobre las muestras sin concentrar fueron los siguientes:

#### MUESTRA LB-CO (Mina La Cuprosa)

Cu	500,00 p.p.m.
Pb	1.080,00 p.p.m.
Zn	107,00 p.p.m.
Au	0,13 p.p.m.
Sn	10.100,00 p.p.m.

MUESTRA LB-CT (Mina El Cantar)

Cu	1.030,00 p.p.m.
Pb	11.750,00 p.p.m.
Zn	1.035,00 p.p.m.
Au	0,25 p.p.m.
Sn	4.450,00 p.p.m.

### 3.2. METODOLOGIA DE LA CONCENTRACION

Con objeto de fijar una metodología para el proceso de concentración se realizaron unos ensayos previos consistentes en una separación granulométrica en 4 fracciones, +1 mm, -1 mm y +0,250 mm; -0,250 mm, +0,150 mm y -0,150 mm. Se escogió para el ensayo la fracción de +0,250 mm y -1,00 mm por ser la más representativa. Esta fracción se pasó por mesa neumática obteniéndose unos densos y sus mixtos; los densos, previo desendado con agua en un vaso agitador, se trataron con sulfuro sódico para sulfurar los hierros y quitar en lo posible los óxidos, al objeto de que los reactivos utilizados en flotación cumplan con su misión. A continuación se aciduló la muestra con ácido sulfúrico hasta conseguir un pH en el entorno del 2, para ver si flotaban los sulfuros se añadió xantato y aceite de pino y se le sometió a la muestra a una flotación monolaminar. Lo flotado (sulfuros) fueron una cantidad muy pequeña (menor del 5%) por lo que en principio no parece aconsejable emplear este método de concentración para el tratamiento de dichas menas.

Se inicia entonces otro proceso consistente en pasar la fracción de densos obtenida en la mesa neumática por una separadora magnética, de la que salen tres productos, uno no magnético, otro débil magnético y un

tercero fuerte magnético. Observadas a simple vista se ve que un 50% de la muestra es NO magnética y otro 50% es magnética, lo cual ya significa una concentración importante.

A la vista de los resultados anteriores se decidió por un programa de trabajo que, en una primera fase, consistió en:

- 1°) Separación granulométrica.
- 2°) Concentración por mesa Neumática de cada fracción. Análisis químicos de los densos y los mixtos o ligeros obtenidos.
- 3°) Separación magnética, de la fracción de densos de la mesa neumática, con dos campos distintos que permitan obtener una fracción NO magnética, otra Débil magnética y una última Fuerte magnética. Análisis químico de cada fracción.
- 4°) Análisis de los resultados y obtención de conclusiones.

### 3.3. ENSAYOS PRIMERA FASE

#### 3.3.1. MUESTRA DE LA MINA LA CUPROSA

A esta muestra se la denominó por la sigla CO, a la que se le añdió MN, MG o EL según que se hubiera sometido a las operaciones de separación neumática, magnética o electrostática y las de A, B, C ó D cuando la muestra pertenecía a las siguientes fracciones granulométricas: +1 mm, entre 1 , , y 0,250 mm, entre 0,250 mm y 0,150 mm y menor de 0,150 mm respectivamente.

El peso de la muestra tomada para el ensayo fué de 50 Kg.

Se comenzó el ensayo, una vez secada la muestra, por una clasificación granulométrica para la cual se utilizó un clasificador granulométrico electrovibrante "BALTAR" para vía seca con tamices de: 1 mm, 0,250 mm y 0,150 mm.

Una vez obtenidas las distintas fracciones granulométricas se pasó a la concentración gravimétrica en seco de las mismas mediante una mesa - neumática formada por una cámara de sección trapezoidal, cerrada en su cara superior mediante un tablero poroso. El movimiento se le imprime median

te un electroimán controlado por un proceso electrónico que dá a la mesa unas sacudidas rítmicas de amplitud y frecuencia regulables. Una turbo-soplante inyecta a través de un regulador de flujo aire al interior de la cámara, saliendo de esta a través de la tela del tablero. Se inició esta concentración gravimétrica por la fracción: -1 mm, +0,250 mm, y a la vista de que la definición no era muy clara ya no se hizo ni en la fracción +1 mm ni en la -0,150 mm.

Los densos obtenidos en la mesa neumática se trataron en una separadora magnética "BALTAR" de alta intensidad compuesta por un electroimán estacionario de elevada potencia dotado de una culata magnética giratoria en forma de discos. Para lograr unos productos fuertes, débiles o no magnéticos se realizaron dos pasadas de los densos por la separadora: la primera, una con campo de 15.000 gauss en la que se obtuvieron unos productos débiles magnéticos y no magnéticos, estos últimos, se volvieron a pasar con un campo de 30.000 gauss y se consiguieron separar en débiles magnéticos y no magnéticos, o sea que el resultado final de esta separación magnética es una fracción, NO MAGNETICA, otra DEBIL MAGNETICA y una tercera, FUERTE MAGNETICA.

Las fracciones obtenidas en las distintas operaciones se enviaron a un laboratorio para su análisis químico de cuyos resultados se obtuvieron las conclusiones y recomendaciones de este estudio.

### 3.3.1.1. RESULTADOS DEL ENSAYO

#### 3.3.1.1.1. SEPARACION GRANULOMETRICA

FRACCIONES	GRANULOMETRIAS	PESO (g)	PESO %
A:	mayor de 1 mm	175 g	3'8 %
B:	entre 1 mm y 0'250 mm	1750 g	37'8 %
C:	entre 0'250 mm y 0'150 mm	1750 g	37'8 %
D:	menor de 0'150 mm	950 g	20'5 %

## 3.3.1.1.2. FRACCION A

## 3.3.1.1.2.1. CONCENTRACION GRAVIMETRICA

*Esta fracción no se sometió al ensayo de concentración en mesa neumática, dado que anteriormente se había realizado esta misma operación para la fracción B (-1 mm, +0,250 mm) y la definición no era clara.*

## 3.3.1.1.2.2. SEPARACION MAGNETICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley de Sn (%)	Contenido en Sn metal	Rendimiento (%)
NO MAGNETICOS	100	58'8	0'725	0'725	'72
DEBIL MAGNETICO	30	17'6	1'400	0'420	31'70
FUERTE MAGNETICO	40	23'5	0'450	0'180	13'58
TOTAL	170	100		1'325	

## 3.3.1.1.3. FRACCION B

## 3.3.1.1.3.1. CONCENTRACION GRAVIMETRICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley de Sn (%)	Contenido en Sn metal	Rendimiento (%)
DENSOS	400	24'24	1'600	6'400	44'06
MIXTOS	1250	75'75	0'650	8'125	55'94
TOTAL	1650	99'99		14'525	

## 3.3.1.1.3.2. SEPARACION MAGNETICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley de Sn (%)	Contenido en Sn metal	Rendimiento (%)
NO MAGNETICA	150	49'18	1'140	1'710	48'07
DEBIL MAGNETICA	80	26'23	1'700	1'360	38'23
FUERTE MAGNETICA	75	24'59	0'650	0'487	13'69
TOTAL	305	100'00		3'557	

## 3.3.1.1.4. FRACCION C

## 3.3.1.1.4.1. CONCENTRACION GRAVIMETRICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley de Sn (%)	Contenido en Sn metal	Rendimiento
DENSOS	300	17'14	6'00	18'000	73'39
LIGEROS	1450	82'85	0'45	6'525	26'60
TOTALES	1750	99'99		24'525	

## 3.3.1.1.4.2. SEPARACION MAGNETICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley de Sn (%)	Contenido en Sn metal	Rendimiento
NO MAGNETICA	150	50	5'250	7'875	57'69
DEBIL MAGNETICA	75	25	6'675	5'006	36'67
FUERTE MAGNETICA	75	25	1'025	0'769	5'63
TOTALES	300			13'650	

#### 3.3.1.1.5. FRACCION D

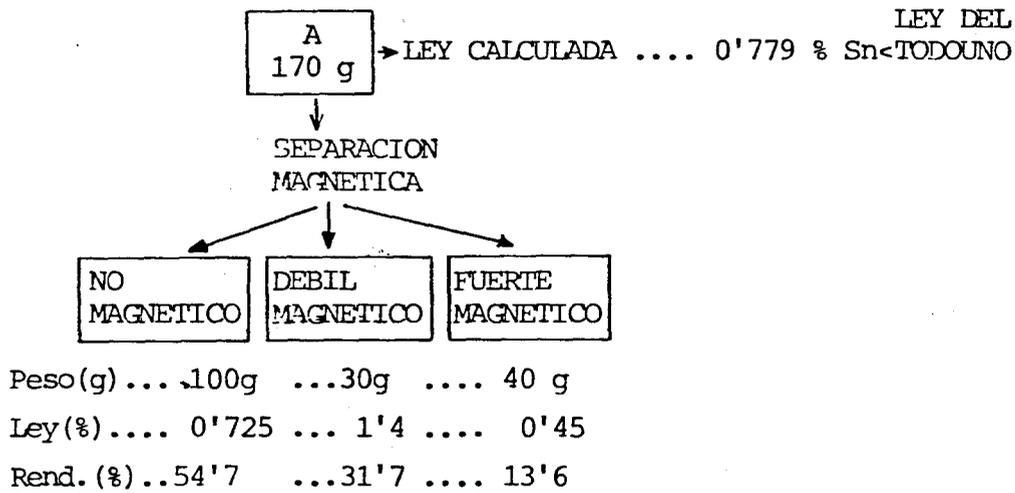
*Se trata de granulometrías inferiores a los 0,150 mm, que entran dentro de los ultrafinos, muy difíciles de tratar con rendimientos aceptables por lo cual no se realizó sobre esta fracción ningún ensayo de concentración.*

#### 3.3.1.2. ESQUEMA RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE CONCENTRACION PRIMERA FASE Y - SUS RESULTADOS. ANALISIS QUIMICOS

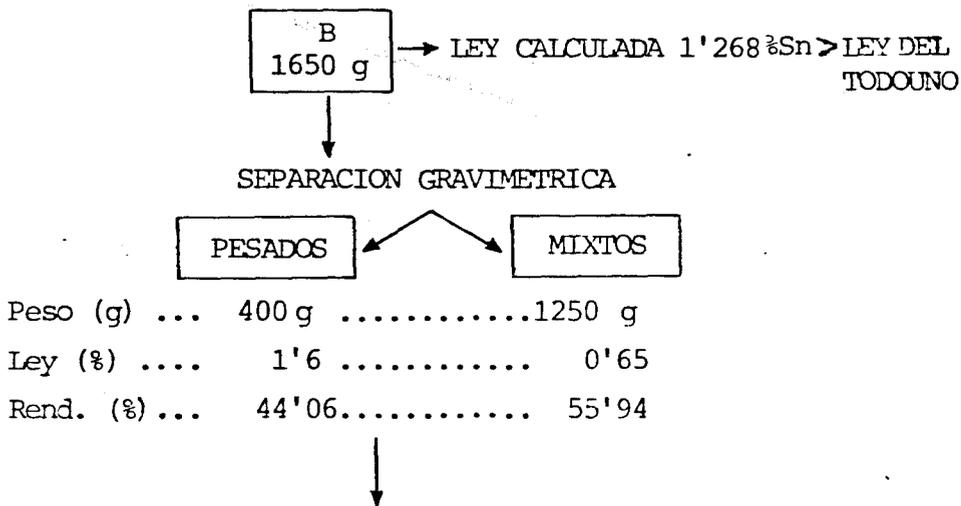
	Sn... 1'010 %
	Pb... 0'108 %
(1) ANALISIS QUIMICO DEL TODOUNO.....	Cu... 0'050 %
	Zn... 0'011 %
	Au... 0'13 p p m

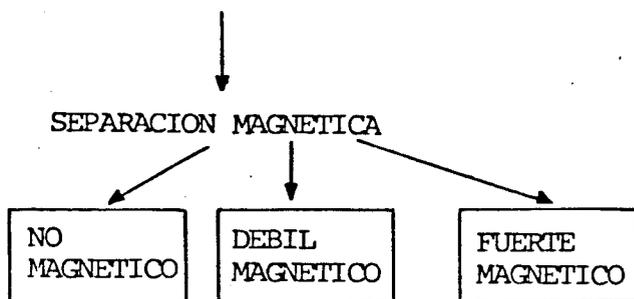
(2) SEPARACION GRANULOMETRICA	Peso (g)	Peso (%)
- FRACCION A + 1 mm .....	175 .....	3'8
- FRACCION B + 0'250 - 1 mm ....	1750 .....	37'8
- FRACCION C + 0'150 - 0'250 mm.	1750 .....	37'8
- FRACCION D - 0'150 mm .....	950 .....	20'5

(3) FRACCION A



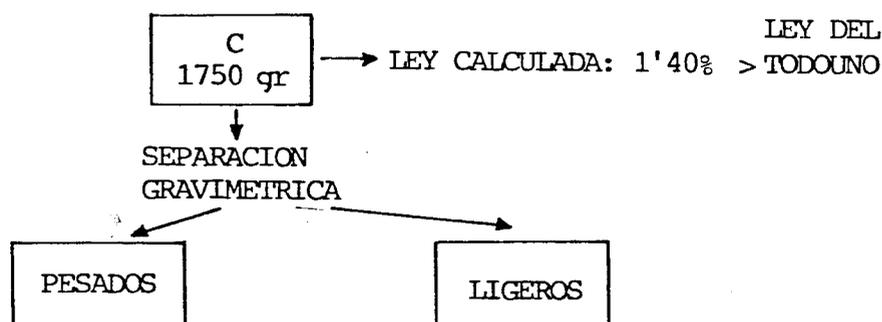
(4) FRACCION B



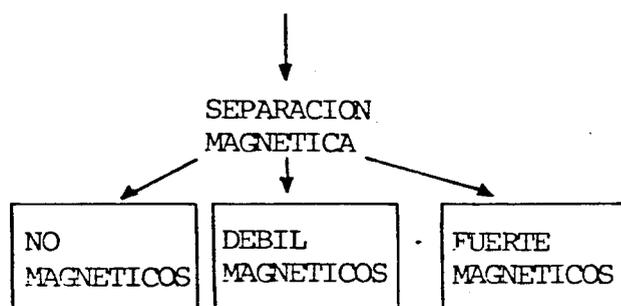


Peso (g) ....	150	.....80	..... 75
Ley (%) ....	1'140	..... 1'700	..... 0'650
Rend. (%) ...	48'07	.....38'23	..... 13'69

## (5) FRACCION C

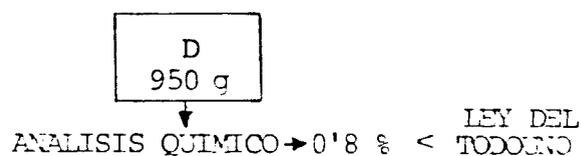


Peso (g) .....	300	..... 1450
Ley Sn (%) .....	6'0	..... 0'45
Rend. (%) .....	73'39	..... 26'60



Peso (g) .....	150	..... 75	.....75
Ley Sn % .....	5'25	..... 6'675	..... 1'025
Rend. (%) .....	57'69	..... 36'67	..... 5'63

## (6) FRACCION D



## (7) LEY CALCULADA DEL TODOUNO

Fracción A	peso	175	Ley	0'779	
Fracción B	"	1650	"	1'268	= 1'2018 %
Fracción C	"	1750	"	1'400	
Fracción D	"	950	"	0'800	

## (8) LEY OBTENIDA POR ANALISIS QUIMICO = 1'010%

## 3.2.2. MUESTRA DE LA MINA "EL CANTAR"

A esta muestra se la sometió a un proceso idéntico al descrito para la procedente de la mina LA CUPROSA. Se la denominó por las siglas CT seguidas de las que indicaban la separación realizada y la fracción ensayada, igual que en la muestra anterior.

## 3.2.2.1. RESULTADOS DEL ENSAYO

## 3.3.2.1.1. SEPARACION GRANULOMETRICA

FRACCIONES	GRANULOMETRIAS	PESO (g)	PESO (%)
A	mayor de 1 mm	1300	12'14
B	entre 1 mm y 0'250 mm	4500	44'12
C	entre 0'250 mm y 0'150 mm	2000	19'61
D	menor de 0'150 mm	2400	23'53

## 3.3.2.1.2. FRACCION A

## 3.3.2.1.2.1. CONCENTRACION GRAVIMETRICA

*No se realizó por no haberse alcanzado en la fracción B una definición clara y teniendo en cuenta que en esta fracción, de superior granulometría, el rendimiento de la operación sería aún peor que el obtenido en la fracción B, se decidió no efectuar esta concentración gravimétrica y - pasar directamente a la separación magnética.*

## 3.3.2.1.2.2. SEPARACION MAGNETICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley de Sn (%)	Contenido en Sn metal	Rendimiento %
NO MAGNETICO	125	33'33	0'550	0'687	32'73
DEBIL MAGNETICO	100	26'66	0'940	0'940	44'78
FUERTE MAGNETICO	150	40'00	0'315	0'472	22'49
TOTAL	375			2'099	

## 3.3.2.1.3. FRACCION B

## 3.3.2.1.3.1. CONCENTRACION GRAVIMETRICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley de Sn (%)	Contenido en Sn metal	Rendimiento %
DENSOS	700	15'55	0'875	6'125	22'66
MIXTOS	3800	84'44	0'550	20'900	77'33
TOTALES	4500			27'025	

## 3.3.2.1.3.2. SEPARACION MAGNETICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley de Sn (%)	Contenido en Sn metal	Rendimiento %
NO MAGNETICO	125	25	0'950	1'187	25'61
DEBIL MAGNETICO	175	35	1'750	3'062	66'58
FUERTE MAGNETICO	200	40	0'175	0'350	7'61
TOTALES	500	100		4'599	

## 3.3.2.1.4. FRACCION C

## 3.3.2.1.4.1. CONCENTRACION GRAVIMETRICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley de Sn (%)	Contenido en Sn metal	Rendimiento
DENSOS	350	8'05	2'250	7'875	44'06
LIGEROS	4000	91'95	0'250	10'000	55'94
TOTALES	4350			17'875	

## 3.3.2.1.4.2. SEPARACION MAGNETICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley de Sn (%)	Contenido en Sn metal	Rendimiento
NO MAGNETICAS	75	25'42	6'075	4'556	64'09
DEBIL MAGNETICO	100	33'90	2'325	2'325	32'70
FUERTE MAGNETICO	120	40'68	0'190	0'228	3'21
TOTALES	295	100'00		7'109	

## 3.3.2.1.5. FRACCION D

*Corresponde a granulometrías inferiores a 0'150 mm cuyo tratamiento por los métodos convencionales de concentración dan unos rendimientos muy bajos con altos costos, por lo cual y pensando en la escala industrial no se efectuaron ensayos sobre esta fracción.*

3.3.2.2. ESQUEMA Y RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE CONCENTRACION PRIMERA FASE Y SUS RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICOS.

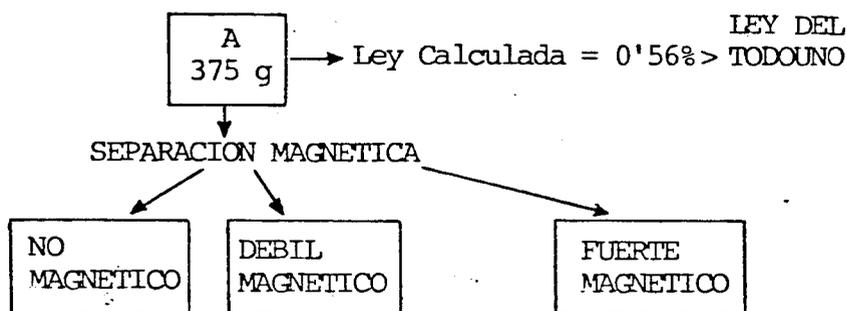
(1) ANALISIS QUIMICO TODOUNO

Sn ..... 0'445 %  
 Pb ..... 1'175 %  
 Cu ..... 0'103 %  
 Zn ..... 0'103 %  
 Au ..... 0'25 p.p.m.

(2) SEPARACION GRANULOMETRICA

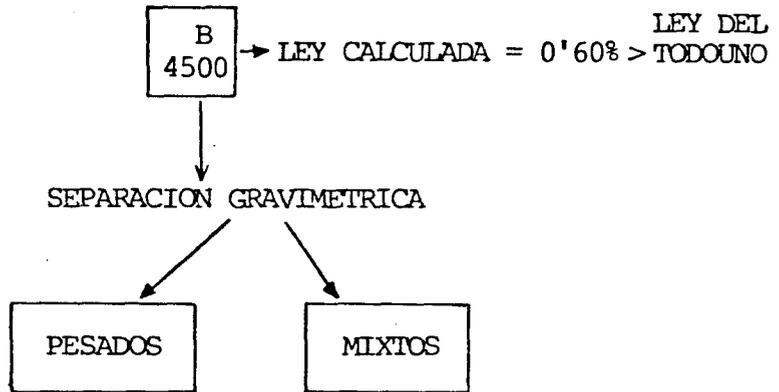
		peso (g)	peso (%)
- FRACCION A	... + 1 mm	1300	12'14
- FRACCION B	... + 0'250 - 1 mm	4500	44'12
- FRACCION C	... + 0'150 - 0'250 mm	2000	19'61
- FRACCION D	... - 0'150 mm	2400	23'53

(3) FRACCION A

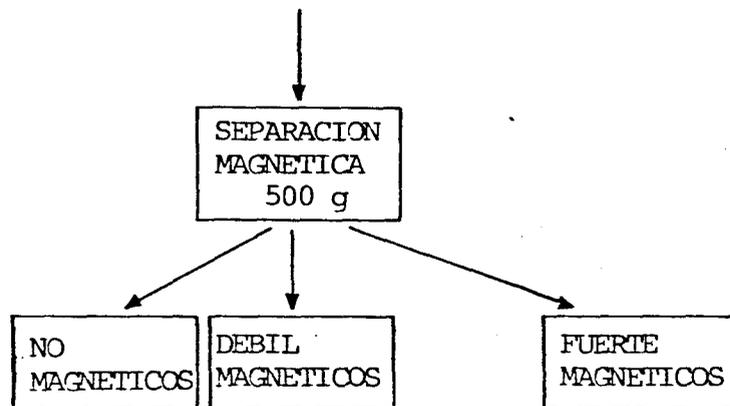


Peso (g)	125	100	150
Ley Sn (%)	0'550	0'940	0'315
Rend. (%)	32'73	44'78	22'49

(4) FRACCION B

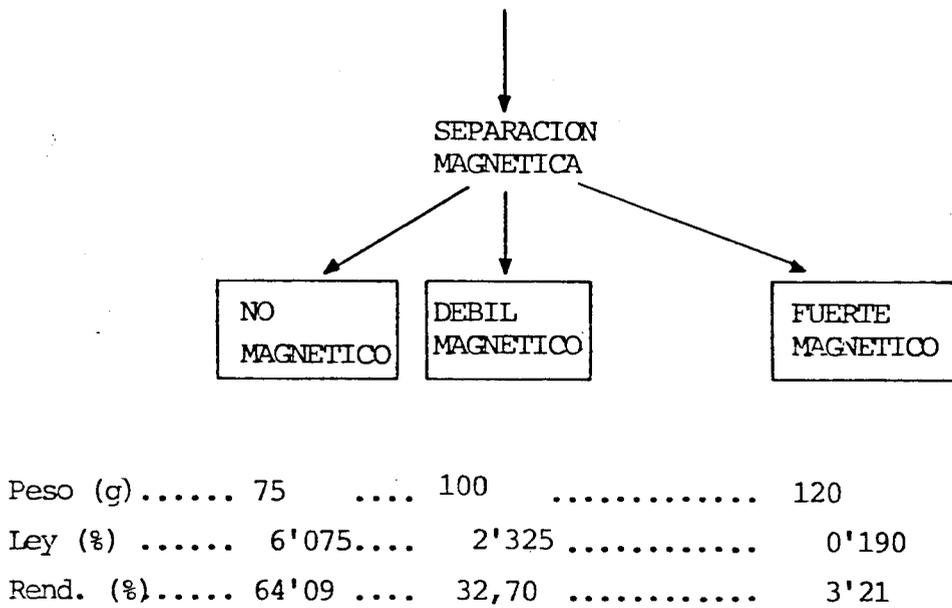
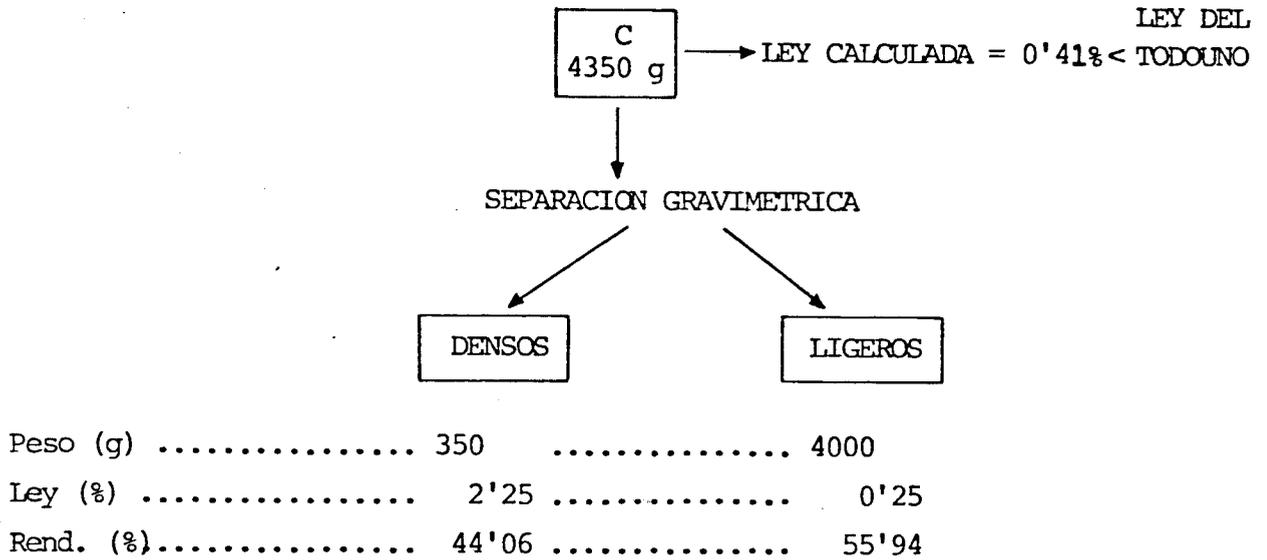


Peso (g) .....	700	.....	3800
Ley (%) .....	0'875.....		0'550
Rend. (%).....	22'66	.....	77'33

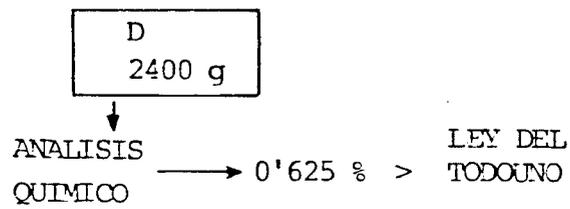


Peso (g) .....	125	.....	175	.....	.....	200
Ley (%) .....	0'950.....		1'750	.....		0'175
Rend. (%).....	25'81	.....	66'58	.....		7'61

(5) FRACCION C



(6) FRACCION D



(7) LEY CALCULADA DEL TODOUNO

FRACCION A	.....	peso	375 g	Ley	.....	0'56	}	= 0'53%
FRACCION B	.....	"	4500	"	.....	0'60		
FRACCION C	.....	"	4350	"	.....	0'41		
FRACCION D	.....	"	2400	"	.....	0'62		

(8) LEY OBTENIDA POR ANALISIS QUIMICO = 0'445%

### 3.3.3. CONCLUSIONES

#### 3.3.3.1. MUESTRA DE LA MINA LA CUPROSA

##### 3.3.3.1.1. FRACCION A

*De la separación magnética se observa que si se agrupan los NO MAGNETICOS con los DEBIL MAGNETICOS se obtiene un rendimiento de la operación del 86'42% por lo cual es aconsejable suprimir la separación intermedia, dejando como productos de esta separación un magnético y un no magnético.*

*La existencia de cantidades de casiterita en la fracción FUERTE - MAGNETICA indica que dicha casiterita no está liberada.*

##### 3.3.3.1.2. FRACCION B

*Densimétricamente, en la mesa neumática, esta fracción no se ha definido.*

*Magnéticamente se observa un comportamiento similar al de la fracción A, con rendimiento, si se agrupan los NO MAGNETICOS con los DEBILES MAGNETICOS, del 86,3%, no siendo pues recomendable efectuar la separación magnética intermedia.*

*Tampoco en esta fracción se encuentra liberada la casiterita.*

##### 3.3.3.1.3. FRACCION C

*Densimétricamente, en mesa neumática, la definición resulta totalmente aceptable y más teniendo en cuenta que no se ha efectuado ningún re ciclaje. Se sugiere efectuar un repaso de la fracción de ligeros.*

La separación magnética da una recuperación del orden de un 94'36% que se puede considerar como buena y más si se tiene en cuenta que las leyes en estaño son muy altas, obteniéndose una muy buena definición, comprobándose también para esta fracción que no es necesario hacer las dos operaciones magnéticas quedándose sólo con los productos de magnéticos y no magnéticos en los que vendrían incluidos los débiles magnéticos.

### 3.3.3.2. MUESTRA DE LA MINA "EL CANTAR"

#### 3.3.3.2.1. FRACCION A

Aunque se ha obtenido un rendimiento del 77'51%, las leyes obtenidas en estaño no son aceptables porque en el mejor de los casos sólo se llega a un enriquecimiento del orden de 1:3, además los contenidos en estaño son bajos. La escasa diferencia en cada fracción indica que la casiterita en esta granulometría, no está liberada.

#### 3.3.3.2.2. FRACCION B

En la concentración gravimétrica no existe una clara definición, la relación de enriquecimiento es muy pequeña, cosa previsible ya que no se consiguió separar nada más que una fracción de densos y otra de mixtos.

El rendimiento de la separación magnética es elevado, del orden de 92'19% si se prescinde de la separación magnética de media intensidad, la relación de enriquecimiento es de 1:12 que es perfectamente aceptable.

### 3.3.3.2.3. FRACCION C

En mesa neumática la relación de concentración obtenida es de 1:10 pero los rendimientos no son buenos por lo cual se recomienda el reciclaje de la fracción de ligeros.

Con la separación magnética se consiguen unos rendimientos del 96'79% y una relación de enriquecimiento del orden de 1:30. Ambos resultados se pueden considerar como muy aceptables.

### 3.3.4. RECOMENDACIONES

Ante los resultados analíticos de los productos obtenidos se recomienda efectuar una segunda fase de ensayos de concentración en la que se incluya la utilización de la separación electrostática para las fracciones B (-1 mm, +0'250 mm) y C (-0'250 mm, +0'150 mm) de ambas muestras, lo que permitirá separar las partículas conductoras o metálicas (casiterita) de las aislantes o no metálicas, con un consiguiente mejoramiento en el rendimiento final.

En la fracción A (+1 mm) dado su estado de no liberación se recomienda, en esta segunda fase, no efectuar ningún tratamiento de definición.

### 3.4. ENSAYOS. SEGUNDA FASE

#### 3.4.1. INTRODUCCION

*Esta segunda fase se realizó sobre un cuarteo sobrante de las muestras en las que se había efectuado la fase anterior, o sea una de la mina La Cuprosa y otra de la mina "El Cantar", se trata de mejorar las leyes de los productos finales obtenidos en la fase primera, para lo cual se utilizó la separación electrostática mediante un clasificador electrostático de activación diseñado por D. Carlos R. Baltar.*

*Para esta clasificación se hace pasar las muestras por un campo eléctrico direccional de alta intensidad creado entre un cilindro seleccionador y un electrodo puntual situado paralelamente a la generatriz del cilindro, del que está eléctricamente aislado.*

*Para las muestras se ha empleado un equipo dotado de un generador unipolar de alta tensión, capaz de suministrar una tensión continua máxima de 65 KV en una capacidad de tratamiento de 450 Kg/hora.*

### 3.4.2. METODOLOGIA DE LA CONCENTRACION

Del estudio de los resultados, de los análisis químicos obtenidos - para las distintas fracciones de la fase primera, se deduce que solamente son interesantes, desde el punto de vista de ensayos de concentración, - las fracciones comprendidas entre 1 mm y 0'150 mm que son la denominada B con granulometrías entre 1 mm y 0'150 mm y la fracción C entre 0'250 - mm y 0'150 mm, que se sometieron a las siguientes operaciones:

- 1) Separación granulométrica.
- 2) Concentración por mesa neumática de las fracciones -1 mm, +0'250 mm y 0'250 mm, +0'150 mm de cada muestra, análisis químico de los densos, mixtos o ligeros obtenidos.
- 3) Separación magnética de alta intensidad de la fracción de densos resultante de la concentración en mesa neumática, obteniéndose dos productos, uno magnético y otro no magnético. La fracción magnética se atacó con  $\text{NO}_3\text{H}$  para quitarle el hierro, se lavó la muestra y se volvió a atacar con  $\text{ClH}$  y  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Se realizó el ataque durante doce horas, transcurrido este periodo se observó la existencia de una capa de limonitas que cubre la muestra. Se secó y se pasó de nuevo por la separadora magnética obteniéndose dos fracciones, una magnética y otra no magnética que se mezcló con la no magnética primitiva. Se analizaron químicamente las fracciones obtenidas.
- 4) Sobre la fracción no magnética se realizó una separación electrostática obteniéndose por un lado las partículas conductoras y por otro las aislantes. Análisis químicos de cada una.
- 5) Análisis de los resultados y obtención de conclusiones.

3.4.3. RESULTADOS DE ENSAYOS DE LA SEGUNDA FASE: MUESTRA DE LA MINA LA CRUPRO SA.

3.4.3.1. SEPARACION GRANULOMETRICA

FRACCION	GRANULOMETRIAS	PESO (g)	PESO (%)
A	mayor de 1 mm	1800	17'50
B	entre 1 mm y 0'250 mm	3750	36'44
C	entre 0'250 mm y 0'150	4000	38'88
D	menor de 0'150 mm	740	7'18

3.4.3.2. FRACCION B

3.4.3.2.1. CONCENTRACION GRAVIMETRICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley en Sn (%)	Contenido en Sn metal	Rendimiento
DENSOS	1300	34'66	1'840	23'920	67'50
MIXTOS	2450	65'33	0'470	11'515	32'50
TOTALES	3750			35'435	

## 3.4.3.2.2. SEPARACION MAGNETICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley en Sn (%)	Contenido en Sn metal	Rendi- miento
NO MAGNETICO	750	62'5	0'740	5'550	59'2
MAGNETICOS	450	37'5	0'850	3'825	40'8
TOTALES	1200			9'375	

## 3.4.3.2.3. SEPARACION ELECTROSTATICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley en Sn (%)	Contenido en Sn metal	Rendi- miento
CONDUCTORES	50	33'33	9'150	4'575	92'52
AISLANTES	100	66'66	0'370	0'370	7'48
TOTALES	150			4'945	

## 3.4.3.3. FRACCION C

## 3.4.3.3.1. CONCENTRACION GRAVIMETRICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley en Sn (%)	Contenido en Sn metal	Rendimiento
DENSOS	500	12'50	4'800	24'000	58'82
LIGEROS	3500	87'50	0'480	16'800	41'18
TOTALES	4000			40'800	

## 3.4.3.3.2. SEPARACION MAGNETICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley en Sn (%)	Contenido en Sn metal	Rendimiento
NO MAGNETICOS	250	52'63	7'700	19'25	75'34
MAGNETICOS	225	47'37	2'800	6'30	24'65
TOTALES	475			25'55	

## 3.4.3.3.3. LIXIVIACION

La fracción "MAGNETICA" anterior fue atacada por  $\text{NO}_3\text{H}$ ,  $\text{ClH}$  y  $\text{H}_2\text{O}_2$  durante 12 horas y posteriormente sometida a una nueva separación magnética y análisis químico de los productos obtenidos.

FRACCIONES	Ley en Sn (%)
NO MAGNETICOS	11'400
MAGNETICOS	1'300

## 3.4.3.3.4. SEPARACION ELECTROSTATICA

Se efectuó con los no magnéticos del 4.3.3.2.

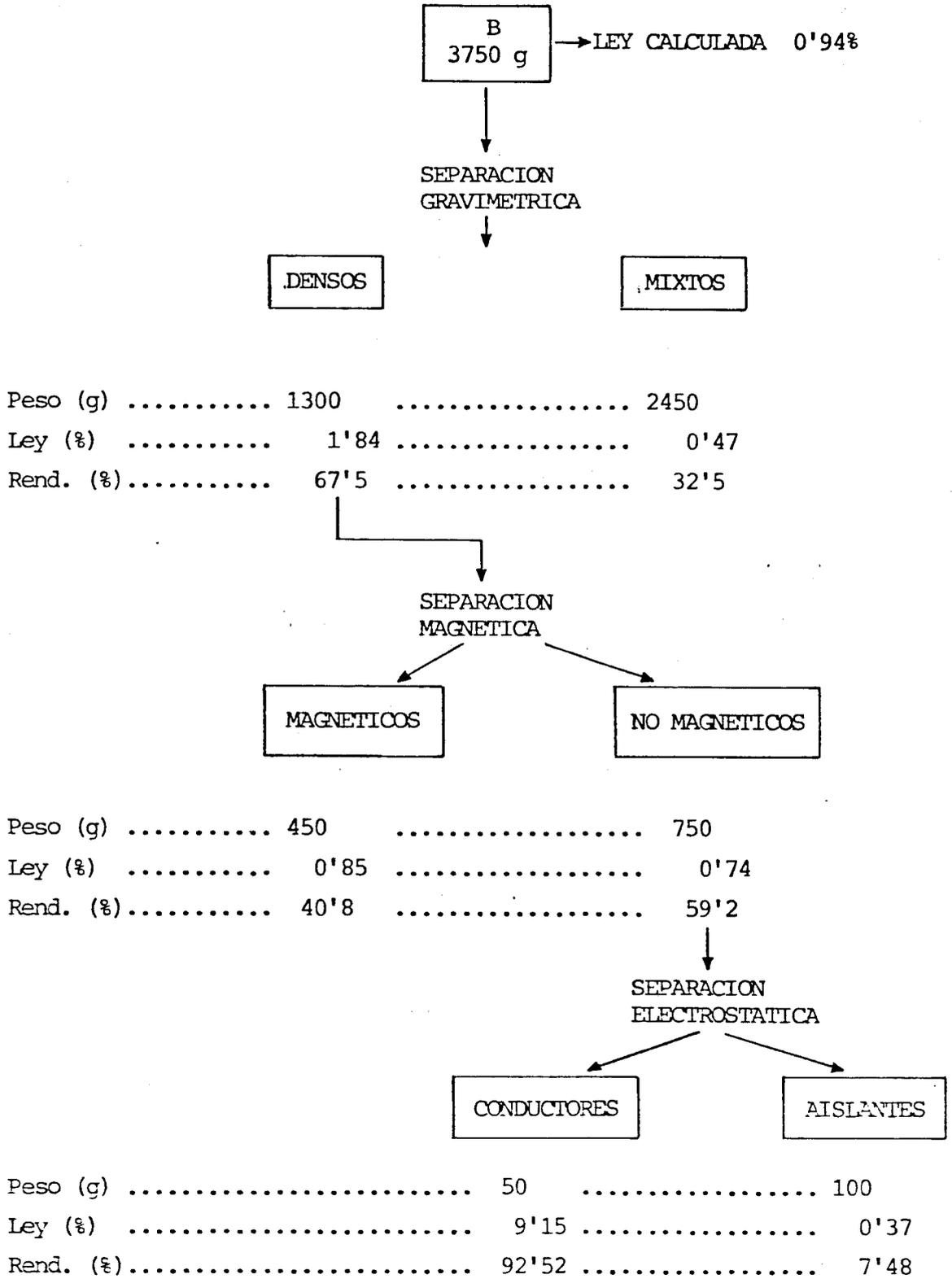
FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley en Sn (%)	Contenido en Sn metal	Rendimiento
CONDUCTORES	25	20	20'00	5'00	55'55
AISLANTES	100	80	4'00	4'00	44'44
TOTALES	125	100		9'00	

## 3.4.3.4. ESQUEMA Y RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE LA SEGUNDA FASE DE CONCENTRACION Y SUS RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO

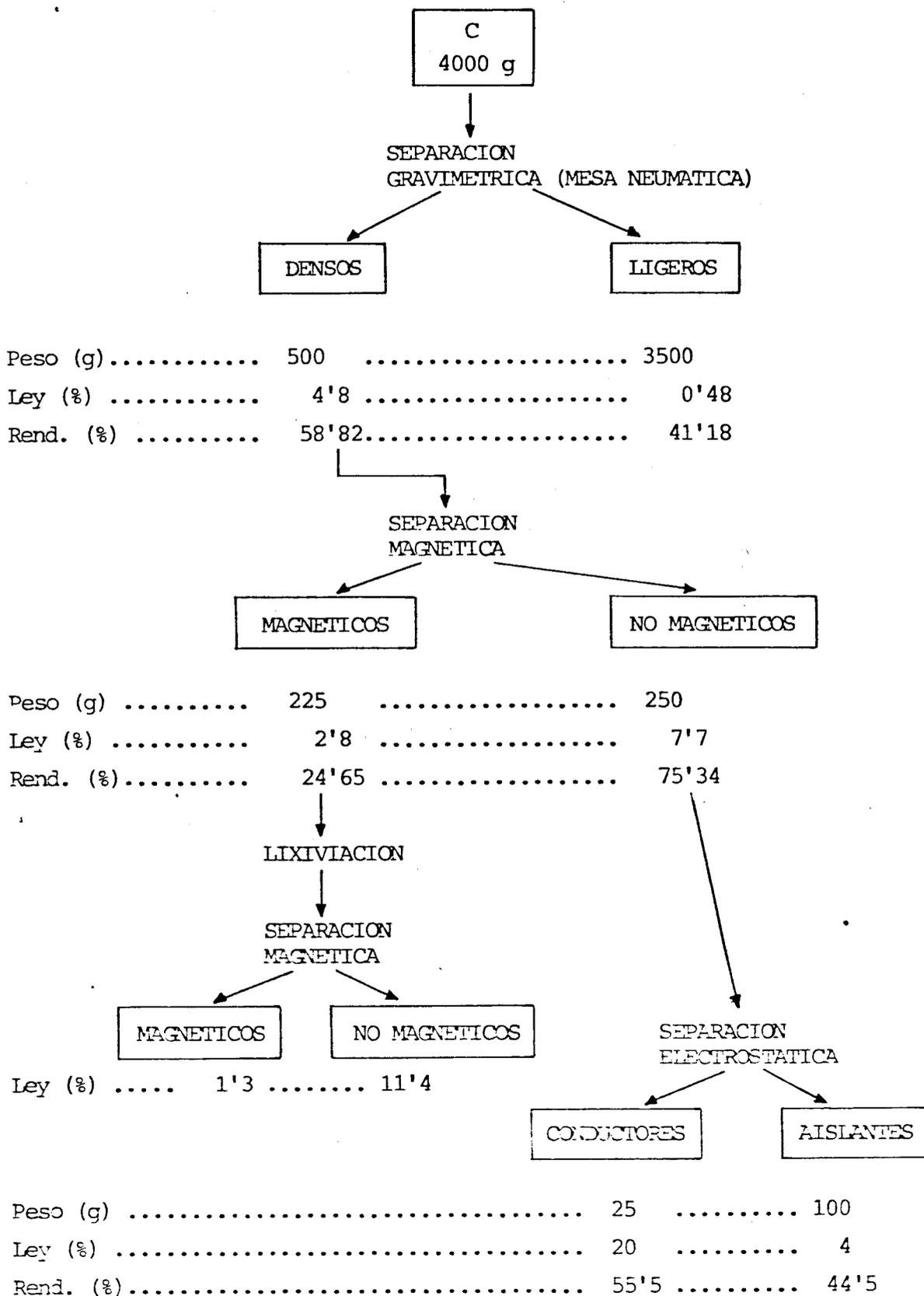
## (1) SEPARACION GRANULOMETRICA

		<u>Peso(g)</u>	<u>Peso(%)</u>
Fracción A	+ 1 mm .....	1800 .....	17'50
Fracción B	+ 0'250 - 1 mm .....	3750 .....	36'44
Fracción C	+ 0'150 - 0'250 mm ...	4000 .....	38'88
Fracción D	- 0'150 mm .....	740 .....	7'18
		<u>10290</u>	<u>100'00</u>

(2) FRACCION B



## (3) FRACCION C



3.4.4. RESULTADOS DE ENSAYOS DE LA SEGUNDA FASE MUESTRA DE LA MINA "EL CANTAR"

3.4.4.1. SEPARACION GRANULOMETRICA

FRACCIONES	GRANULOMETRIAS	PESO (g)	PESO (%)
A	mayor de 1 mm	1200	9'30
B	entre 1 mm y 0'250 mm	4000	31'00
C	entre 0'250 mm y 0'150 mm	5100	39'53
D	menor de 0'150 mm	2600	20'16

3.4.4.2. FRACCION B

3.4.4.2.1. CONCENTRACION GRAVIMETRICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley en Sn (%)	Contenido en Sn metal	Rendimiento
DENSOS	900	22'5	0'500	4'50	31'89
MIXTOS	3100	77'5	0'310	9'61	68'11
TOTALES	4000			14'11	

## 3.4.4.2.2. SEPARACION MAGNETICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley en Sn (%)	Contenido en Sn. metal	Rendimiento
NO MAGNETICOS	200	25	0'510	1'02	27'87
MAGNETICOS	600	75	0'440	2'64	72'13
TOTALES	800			3'66	

## 3.4.4.2.3. SEPARACION ELECTROSTATICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley en Sn. (%)	Contenido en Sn. metal	Rendimiento
CONDUCTORES	50	50	0'750	0'375	66'37
AISLANTES	50	50	0'380	0'190	33'63
TOTALES	100			0'565	

## 3.4.4.3. FRACCION C

## 3.4.4.3.1. CONCENTRACION GRAVIMETRICA

FRACCION	PESO (g)	PESO (%)	Ley en Sn (%)	Contenido en Sn. metal	Rendimiento
DENSOS	450	8'82	2'020	9'09	49'23
LIGEROS	4650	91'18	0'196	9'11	50'07
TOTALES	5100			18'20	

## 3.4.4.3 .2. SEPARACION MAGNETICA

FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley en Sn (%)	Contenido en Sn. metal	Rendimiento
NO MAGNETICOS	145	32'22	3'060	4'437	74'05
MAGNETICOS	305	67'77	0'510	1'555	25'95
TOTALES	450			5'992	

## 3.4.4. 3.3. SEPARACION ELECTROSTATICA

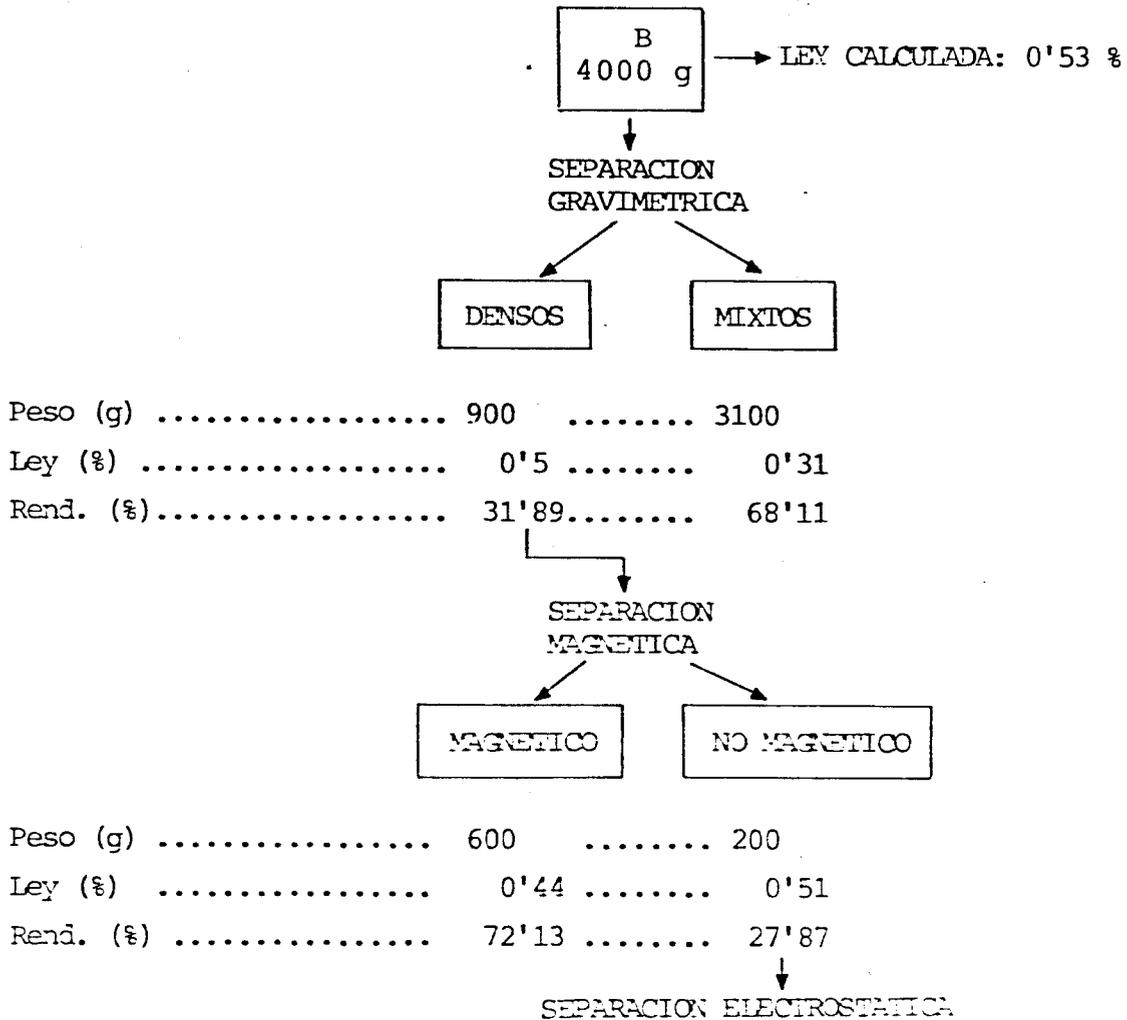
FRACCIONES	PESO (g)	PESO (%)	Ley en Sn (%)	Contenido en Sn. Metal	Rendimiento
CONDUCTORES	45	31'03	8'450	3'802	85'59
AISLANTES	100	68'96	0'640	0'640	14'40
TOTALES	145			4'442	

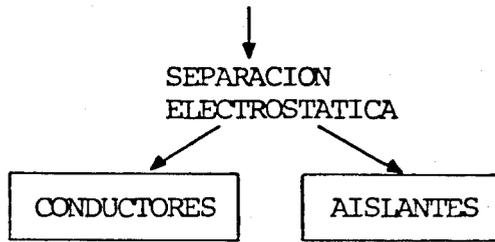
3.4.4.4. ESQUEMA Y RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE LA SEGUNDA FASE DE CONCENTRACION Y SUS RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO.

(1) SEPARACION GRANULOMETRICA

FRACCION	GRANULOMETRIA	PESO (G)	PESO (%)
A	+ 1 mm	1200	9'30
B	- 1 + 0'250 mm	4000	31'00
C	- 0'250 + 0'150 mm	5100	39'53
D	- 0'150 mm	2600	20'16

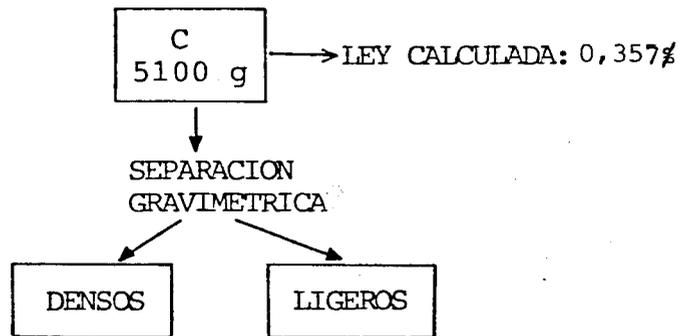
(2) FRACCION B



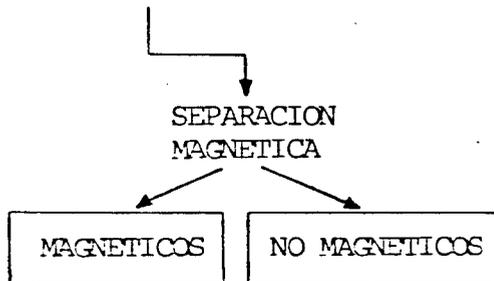


Peso (g) .....	50	.....	50
Ley (%) .....	0'75	.....	0'38
Rend. (%) .....	66'37	.....	33'63

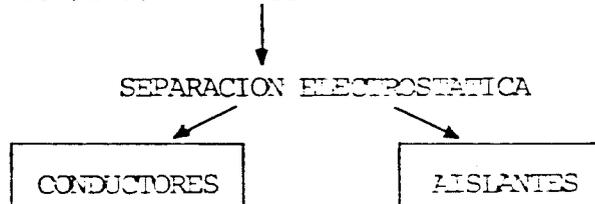
(3) FRACCION C



Peso (g) .....	450	.....	4650
Ley (%) .....	2'02	.....	0'196
Rend. (%) .....	49'93	.....	50'07



Peso (g) .....	305	.....	145
Ley (%) .....	0'510	.....	3'06
Rend. (%) .....	25'95	.....	74'05



Peso (g) .....	45	.....	100
Ley (%) .....	8'45	.....	0'640
Rend. (%) .....	85'59	.....	14'40

### 3.4.5. CONCLUSIONES

#### 3.4.5.1. MUESTRA DE LA MINA "LA CUPROSA"

##### 3.4.5.1.1. FRACCION B

*En la mesa neumática se logra una relación de enriquecimiento de 1:4 con un rendimiento no demasiado elevado que es factible de ser mejorado efectuando un reciclaje de los mixtos y moliendo la muestra, ya que la casiterita en esta granulometría aún no está liberada.*

*En la separación magnética la relación de concentración es muy baja 1:1 y los rendimientos tampoco son buenos, lo cual confirma el escaso grado de liberación de la mena.*

*La separación electrostática que se realizó sobre la fracción no magnética resultante de la separación magnética ha dado unos rendimientos del 92'52% con leyes muy aceptables en cuando a su contenido en estaño metal.*

##### 3.4.5.1.2. FRACCION C

*La concentración gravimétrica en mesa neumática da una relación de enriquecimiento de 1:10, las leyes obtenidas son buenas, se puede decir que la mena ya está liberada y que para mejorar la recuperación sería necesario reciclar la fracción de ligeros.*

*En la separación magnética, la relación de enriquecimiento es de 1:3, con unos rendimientos aceptables que posteriormente se mejoran al efectuar un proceso de lixiviación en medio ácido para movilizar la capa de óxidos magnéticos que recubren a las partículas de casiterita, sensibilizándolas en el tratamiento magnético.*

En la separación electrostática se consigue una relación de concentración aceptable, de 1:5, pero los rendimientos son bajos por lo cual se sugiere el reciclaje de los aislantes previo lavado de los mismos, con objeto de eliminar las posibles lomas que recubran su superficie produciendo la consiguiente interferencia en el efecto del campo eléctrico.

#### 3.4.5.2. MUESTRA DE LA MINA "EL CANTAR"

##### 3.4.5.2.1. FRACCION B

Debido, posiblemente, a la falta de liberación de los componentes, no se consigue, por concentración gravimétrica, en mesa neumática ningún resultado aceptable.

La separación magnética da unos resultados que sí son aceptables, pero la relación de concentración que viene afectada por la falta de liberación, es baja.

En la separación electrostática se consiguen unos rendimientos inferiores a los de la separación magnética, con relación de enriquecimiento de 1:2. Se ha mejorado un poco los resultados con esta operación pero en ningún caso presenta interés por tratarse de partículas complejas.

##### 3.4.5.2.2. FRACCION C

En la concentración gravimétrica se consigue una relación de enriquecimiento de 1:10 con un rendimiento relativamente bajo. Para mejorar estas condiciones sería necesario el reciclaje de la fracción de ligeros.

La separación magnética da una relación de enriquecimiento de 1:6 con un rendimiento aceptable. Para mejorar ambos se sugiere el acondicio-

*namiento previo por lixiviación en medio ácido para eliminar el recubrimiento por materiales magnéticos de las partículas de casiterita.*

*En la separación electrostática se obtiene una relación de concentración de 1:13 con unos rendimientos buenos, que se podrían mejorar con el reciclaje de los aislantes, previo lavado para eliminar las lamas que recubren a las partículas conductoras.*

### 3.5. CONCLUSIONES GENERALES

La concentración gravimétrica, por mesa neumática, no resulta práctica para fracciones superiores a 0'250 mm, debido a su falta de liberación. Para mejorar los rendimientos de esta operación se sugiere la molida de las muestras a tamaños inferiores de 0'250 mm y el reciclaje de las fracciones ligeras.

En la separación magnética se observa que los resultados obtenidos son mejores cuando, este proceso, se realiza en dos etapas, eliminando primeramente la fracción fuertemente magnética y posteriormente la débilmente magnética. Esto es debido a las oclusiones de productos no magnéticos cuando se realiza el proceso de una sola vez empleando un campo magnético de alta intensidad.

La separación electrostática no se aplicó en la primera parte del estudio hasta ver si los resultados analíticos de los productos obtenidos, por separación neumática y magnética requerían la utilización de este método.

Como en la primera parte del estudio, no se alcanzaron leyes suficientemente altas, se procedió a ensayar las fracciones por separación electrostática, lográndose una mejora sustancial en los productos finales.

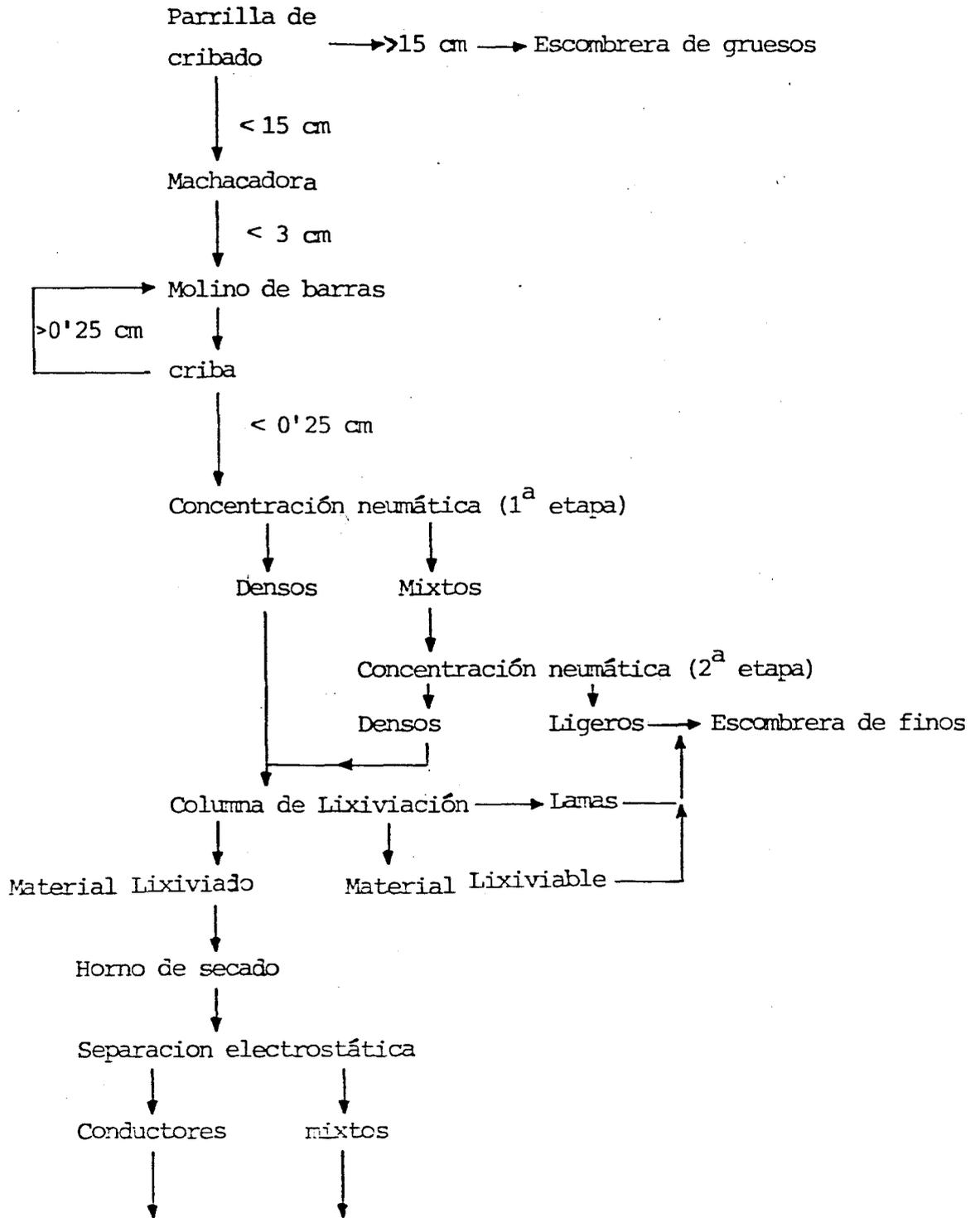
Dado que el examen microscópico de las distintas muestras ponen en evidencia que una gran parte de la casiterita se haya recubierta de una capa de óxidos e hidróxidos de hierro magnéticamente sensibles, se ha ensayado con una de las muestras obtenidas magnéticamente el efecto que la eliminación de esta interferencia podría influir en la concentración. Los resultados conseguidos con la lixiviación, evidencian la necesidad de producir la movilización de estos materiales magnéticos mejorando de modo ostensible el proceso de tratamiento.

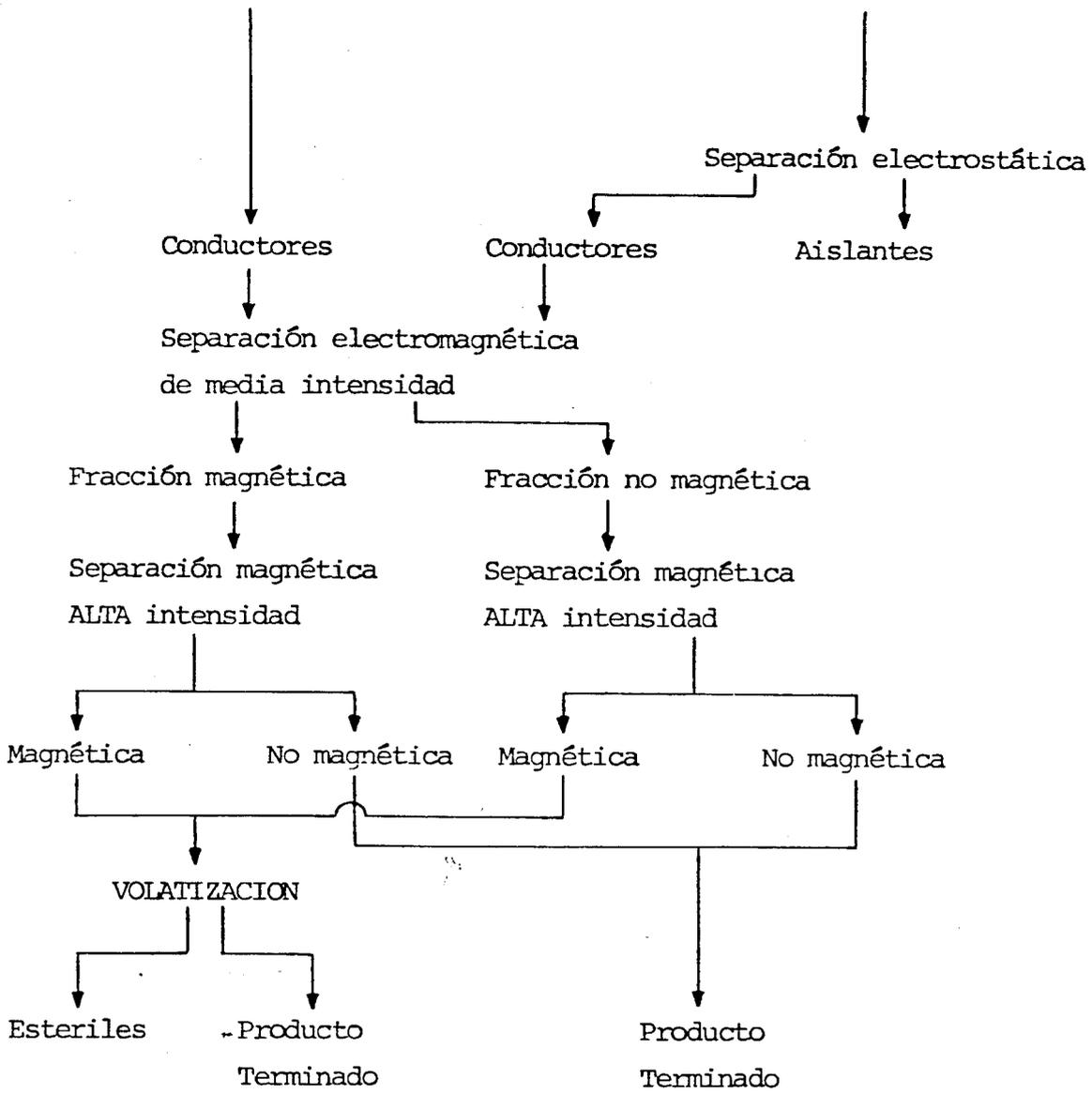
Como resultado de los trabajos de investigación previa, realizados sobre el complejo de minerales de Lomo de Bas puede sugerirse la idea, para un tratamiento de explotación industrial, de establecer un sistema de molienda que produzca granulometrías comprendidas entre 0'250 y 0'100 mm, ya que los ultrafinos, difíciles de aprovechar, no harían más que perjudicar los rendimientos. Una vez efectuada la molienda se procedería a una clasificación granulométrica en dos fracciones, una comprendida entre 0'250 y 0'150 mm y otra entre 0'150 y 0'100 mm. A continuación se haría una preconcentración densimétrica, probablemente más efectiva en mesa neumática dada la mayor definición de ésta, frente a un proceso hidráulico, los productos densos obtenidos tanto del primer tratamiento como los correspondientes a los distintos reciclajes de mixtos y ligeros, se tratarían en una columna de pulsación "Baltar" en proceso de lixiviación en medio fluido en el que simultáneamente y empleando agua acidulada se eliminarían tanto los ultrafinos procedentes de la molienda como los productos de permeabilidad magnética positiva que enmascarar los granos de casiterita interfiriendo en su concentración. Se secarían los materiales y aprovechando la temperatura que se origina en el secado, que produce efectos piroeléctricos en los distintos constituyentes, se sometería este conjunto granulométrico a una separación electrostática y posteriormente los materiales conductores que se obtendrían pasarían a un tratamiento magnético de alta y media intensidad lo que permitiría obtener un producto con un contenido en estaño de grado comercial. Se sugiere, como posibilidad, que los productos medios de leyes inferiores en estaño sean beneficiados en procesos de volatización.

### 3.6. ESQUEMA DE PROCESO INDUSTRIAL

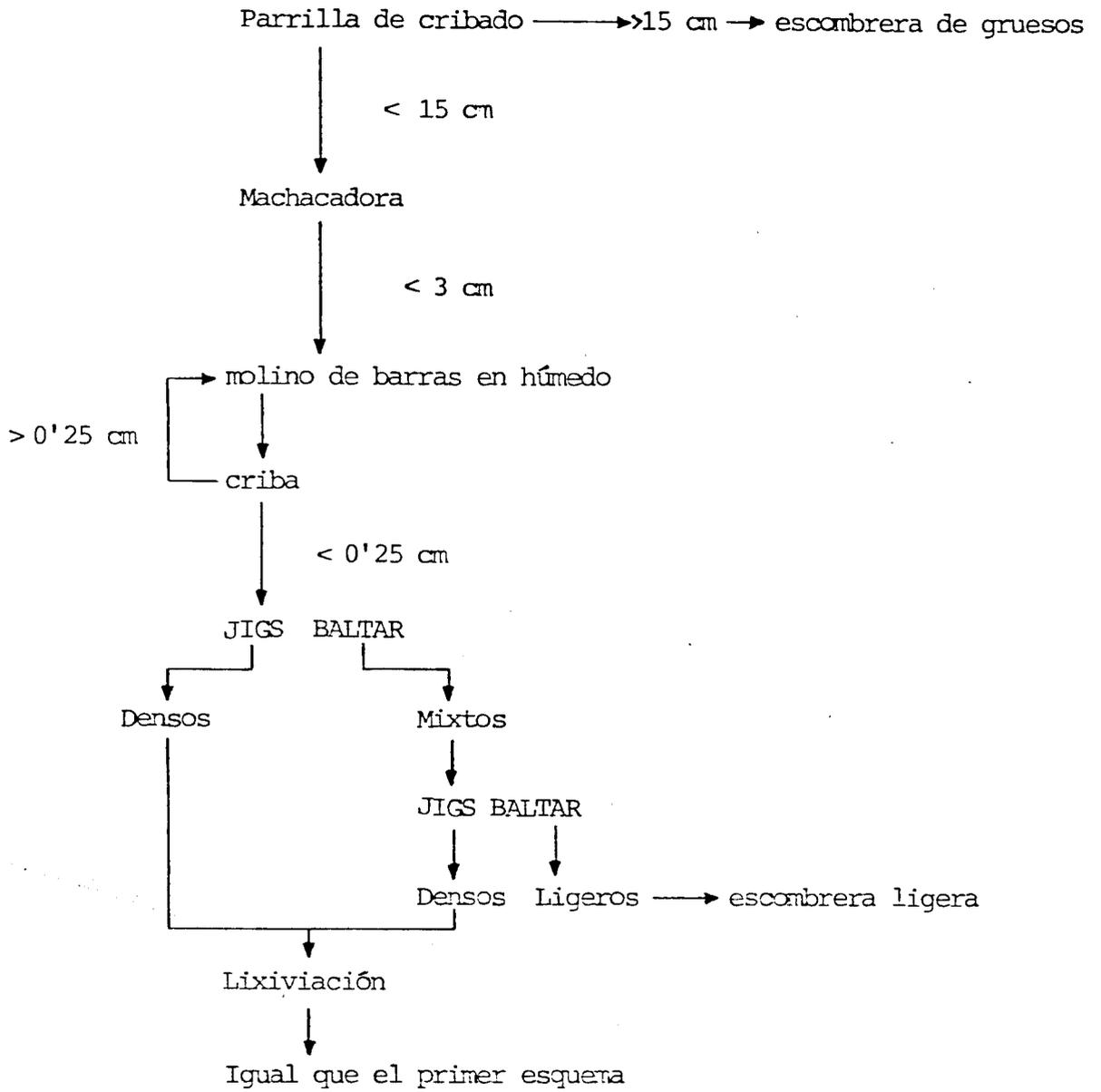
*Los esquemas de proceso que se proponen para el tratamiento, según las conclusiones obtenidas del estudio preliminar efectuado sobre los materiales de las minas "EL CANTAR" y "LA CUPROSA" de LOMO DE BAS (Aguilas, Murcia) son dos, el primero es de una menor capacidad de tratamiento y de mayor definición que el segundo. Los ensayos posteriores, si se realizan, definirán cual proceso de ambos produce resultados más positivos.*

## 3.6.1. PRIMER ESQUEMA





3.6.2. SEGUNDO ESQUEMA



4. ESTUDIOS GEOLOGICO-MINERO DEL AREA  
DE LA RESERVA

#### 4.1. ESTUDIO GEOLOGICO-MINERO DE DETALLE

Con el fin de realizar un estudio geológico-minero detallado de la zona se ha efectuado una cartografía geológico-minera detallada de toda el área a escala 1:10.000 (ver mapa). En ella se reflejan todos los accidentes que pudieran tener alguna relación con mineralizaciones, bien en forma directa o indirecta: fallas, fracturas, filones, diques, alteraciones, etc. También se reflejan todo tipo de labores mineras: trancadas, socavones, trincheras y calicatas, pozos, labores indeterminadas, así como la situación de todas las muestras tomadas para análisis químico y estudios petrográficos.

Se han cartografiado los materiales existentes en la zona esto es, los pertenecientes al Complejo Alpujárride, Nevado Filábride y del Bético de Málaga, como se describe con más detalle en el capítulo primero, de introducción.

La superposición, en un mismo mapa de todos estos datos: geológicos y mineros, permite establecer una serie de relaciones. Una consiste -- en que las mineralizaciones primarias de Plomo, Zinc y Estaño, solo se lo calizan en la formación de micaesquistos y cuarcitas que forman la base del Complejo Alpujárride que ha podido caracterizarse mediante el estudio petrológico de láminas delgadas. Además hay otras referidas a la posición estructural de las mineralizaciones.

#### 4.2. POSICION ESTRUCTURAL DE LAS MINERALIZACIONES

Se ha podido confirmar la estrecha relación existente, entre los depósitos minerales explotados en toda el área, con la tectónica regional. Encajan en fracturas de dirección aproximada E-O, en sistema de fracturas paralelas o subparalelas. Llama la atención la forma en que las labores mineras, principalmente pocillos, trincheras y calicatas, se alinean siguiendo estas fracturas. Esta forma de presentación de las mineralizaciones, (Pb-Zn-Sn) en las fracturas, confiere el carácter filoniano de todas ellas.

Todo el conjunto de fracturas y filones se adapta a la morfología general en arco, de todo el Complejo Alpujárride, en este sector. Esta estructura posiblemente esté ligada a la tectónica alpina tardía. Los empujes de dirección SE-NO han producido en este sector esta forma de arco en las estructuras béticas preexistentes alineadas según la dirección clásica de ENE-OSO.

La adaptación a ésta, de los materiales del basamento alpujárride, daría lugar a la formación de las fracturas que actualmente rompen estos materiales. Por tanto el emplazamiento de los filones en ellos, constata un proceso mineralizador posterior a los fenómenos tectónicos causantes de estas fracturas.

Mas en el terreno de la hipótesis, podría suponerse que esta estructura en arco y su conjunto de fracturas, podría estar asociado a la existencia de un cuerpo intrusivo, no aflorante. Esta hipótesis se comparte con diversos autores, que han estudiado las fotografías de satélites - de esta zona (un estudio sobre este tema existe en la memoria del Proyecto del IGME sobre la "Revisión del Mapa Metalogénico de Murcia").

Otro carácter a gran escala, que debe resaltarse, es la relación existente entre la zona con mineralizaciones y su alteración, posiblemente hidrotermal. La diferencia entre las rocas de caja de las mineralizaciones, micaesquistos y cuarcitas de la base del Complejo Alpujárride, - con estas mismas rocas en otros sectores más o menos próximos de la Bética es notable: resalta la fuerte decoloración; los micaesquistos y cuarcitas generalmente negros, aquí son de tonos pardos, tonalidad que aumenta hacia la proximidad de fracturas. No se ha podido comprobar la existencia de materiales volcánicos aflorantes, aunque sí su presencia en las escombreras de minas como La Vaca de este coto minero.

Todos los caracteres comunes, mencionados para la generalidad de las mineralizaciones existentes en Lomo de Bas, evidentemente aplicables también al sector donde se encuentran las minas de El Cantar y la Cobriza (ambas alineadas según una fractura, de dirección aproximada E-O).

#### 4.3. CARACTERIZACION PETROLOGICA DE LA ROCA ENCAJANTE

*Las muestras estudiadas, relacionadas con los fenómenos de mineralización, corresponden a esquistos mesozonales y ortoneises granitoides - característicos del basamento pretriásico de los mantos alpujárrides.*

*Los esquistos mesozonales son rocas intensamente replegadas, ricas en grafito en las que se observan por lo menos dos fases metamórficas petrogenéticas importantes. La primera viene definida por la presencia de - sigmoides moscovíticos oblicuos a la esquistosidad principal y la existencia de granates esqueléticos que quedan como relicto de ella. La segunda se caracteriza por la asociación cuarzo-moscovita-biotita-estaurolita, - creciendo a lo largo de toda ella estaurolita blástica que va desde sines quistosa a postesquistosa. Esta blastesis finalmente estática de estaurolita es ya conocida en otras zonas de los basamentos alpujárrides (Sierra de Cabrera, en Almería y sector occidental del Macizo de Ronda, en Málaga), donde precede al crecimiento de andalucita y culmina el metamorfismo en zonas de migmatización.*

*Los metagranitos son ortoneises de origen plutónico, constituidos por fenocristales de albita de baja temperatura, cuarzo, moscovita y turmalina idiomorfa a los que el metamorfismo alpino solo ha transformado -*

morfológicamente pero no mineralógicamente confiriéndoles estructuras orientadas e incluso miloníticas.

Las venillas ricas en jarosita y alunita, casiterita y demás minerales que constituyen la mineralización de la zona, se presentan atravesando los dos tipos de roca descritos. Su génesis es posterior al metamorfismo observándose en todos los casos como no guardan ninguna relación con la esquistosidad, a la que cortan y van acompañados de rocas de neoformación tales como chert o concreciones ferruginosas con estructura concéntrica imposibles de correlacionar genéticamente con los metamorfismos alpinos. Es obvio también que carecen de relación con el emplazamiento de los diques de pórfido granítico (los denominados metagranitos), ya que este es anterior o como mínimo simultáneo a la segunda fase de metamorfismo alpino.

No sin argumentos, se aventura la hipótesis de una relación con focos magmáticos profundos, de índole volcánica, dada la estructura del hastial de la mineralización y la presencia de microfenocristales de cuarzo ígneo que aparecen diseminados en algunos chert.

En algún caso se puede observar a la escala macroscópica un cierto paralelismo entre esquistosidad y venillas mineralizadas. En lámina delgada se ve claramente que no es así, si bien en algunos casos, la mineralización ha empleado localmente para su emplazamiento superficies de mínima resistencia como son los planos de esquistosidad.

FICHAS DE ESTUDIOS PETROGRAFICOS

N° de muestra: LB-P-25

Textura: Microcristalina.

Composición Mineralógica: Cuarzo, clorita, opacos

Observaciones: La roca está formada por una masa micro a criptocris  
talina de jarosita en la que resaltan pequeños cris  
tales redondeados de cuarzo.

Clasificación: ROCA DE JAROSITA

N° de muestra: LB-P-48

Textura: Blastoporfídica lepidoblástica.

Composición Mineralógica: Cuarzo, albita, moscovita, opacos, circón.

Observaciones: Fenocristales de cuarzo y de albita, maclado, am--  
bas de procedencia ignea en matriz esquistosada de  
cuarzo y moscovita. Masas pequeñas de jarosita aso  
ciadas a moscovita y orientadas con la esquistosi-  
dad.

Clasificación: METAGRANITO PORFIDICO ORIENTADO

Nº de muestra: LB-P-54

Textura: Lepidoblástica blastoporfídica.

Composición mineralógica: Cuarzo, moscovita, albita, opacos, zircón.

Observaciones: Se Observaron escasos y pequeños fenocristales de - albita maclados, de origen igneo, en matriz cuarzo-moscovítica muy netamente esquistosada.

Clasificación: ORTONEIS ALBITICO (METAGRANITO)

Nº de muestra: LB-P-101

Textura: Orientada brechoide.

Composición mineralógica: Cuarzo, albita, opacos, moscovita, biotita, apatito, turmalina, zircón.

Observaciones: Cuarzo y plagioclasa orientados, en parte fragmentados y rodeados por una matriz microcristalina de -- trituración. Micas diseminadas y orientadas.

Clasificación: ORTONEIS ALBITICO BRECHOIDE

N° de muestra: LB-P-102

Textura: Porfidoblástica protomilonítica

Composición mineralógica: Cuarzo, albita, biotita, clorita, opacos, turmalina, apatito.

Observaciones: Porfidobláastos elipsoidales de albita maclada preferentemente en damero, de procedencia ignea, rodeados por matriz cuarzo-biotítica recristalizada por deformación dinámica que reorienta también los prismas idiomorfos de turmalina.

Clasificación: METAGRANITO PROTOMILONITICO

N° de muestra: LB-P-103

Textura: Diablástica

Composición mineralógica: Clinozoisita, actinolita-tremolita, opacos, apatito.

Observaciones: Se observan secciones prismáticas entrecruzadas de epidota con haces semiradiales de anfíbol, procedentes de alteración de las ya conocidas rocas básicas de esta región.

Clasificación: METABASITA

Nº de muestra: LB-P-224

Textura: Granoblástica.

Composición mineralógica: Cuarzo, sericita, opacos, oxidos de hierro, jarosita, alunita, turmalina, zircón, rutilo.

Observaciones: Cuarzo de grano muy fino, con estructura en mosaico y rodeado de agregados sericiticos procedentes probablemente de la desestabilización de albita. Filoncillos tardiesquistosos y postmetamorficos de jarosita con estructura concrecional.

Clasificación: CUARCITA CON JAROSITA

Nº de muestra: LB-P-226

Textura: Brechoide

Composición mineralógica: cuarzo, oxidos de hierro, moscovita, turmalina, zircón.

Observaciones: Se trata de una microcuarcita moscovitica orientada que ha sido invadida mediante brechificación por -- una mineralización principalmente ferruginosa post-metamorfica y que presenta estructuras concrecionales.

Clasificación: CUARCITA CON MINERALIZACION FERRUGINOSA

N° de muestra: LB-CT-P-401

Textura: Porfidoblástica

Composición mineralógica: Cuarzo, moscovita, estaurolita, granate, jarosita, turmalina, zircón

Observaciones: Esquistosidad -intensamente plegada, a lo largo - por lo menos de tres fases metamórficas. Relictos de porfidoblastos granatíferos silicificados. Blas tesis de estaurolita sin y postesquistosa, jarosita secundaria, a expensas de moscovita.

Clasificación: MICASQUISTO ESTAUROLITICO

N° de muestra: PB-CT-403

Textura: Orientada.

Composición mineralógica: cuarzo, jarosita, opacos, circón.

Observaciones: La roca presenta una estructura porfídica destruida y reemplazada por una alteración hidrotermal - de baja temperatura que consta de silice cripto--cristalina y jarosita dispuestas en masas irregulares y con tendencia a orientarse.

Clasificación: ROCA ALTERADA CON SILICE Y JAROSITA

N<sup>o</sup> muestra: LB-CT-P-405

~~Textura~~: Orientada.

~~Composición~~ mineralógica: Cuarzo, sericita, jarosita, alunita, ca  
siterita, opacos, zircón, turmalina.

~~Observaciones~~: La roca inicial es una cuarcita probablemente al  
bitica sericitizada por la alteración que acompa  
ña a la mineralización. Esta se dispone según la  
esquistosidad pero es simplemente aprovechando -  
una dirección de mínima resistencia a su reempla  
zamiento pues ya se ha comprobado varias veces -  
que es tardimetamórfica y tardiesquistosa.

~~Clasificación~~: CUARCITA MINERALIZADA

N<sup>o</sup> muestra: LB-CT-P-406

~~Textura~~: Porfidolepidoblástica

~~Composición~~ mineralógica: Cuarzo, moscovita, estaurolita, opacos,  
granate, grafito, jarosita, turmalina,  
zircón.

~~Observaciones~~: Cuarzo y moscovita definen una esquistosidad plega  
da. Restos de granate preesquistoso, totalmente al  
terados, con transformación periferica a estaurolita.  
Filoncillo de jarosita que corta a la esquisto  
sidad.

~~Clasificación~~: CUARZOESQUISTO ESTAUROLITICO CON GRANATE

N° de muestra: LB-CT-P-411

Textura: Lepidoblástica.

Composición mineralógica: Cuarzo, moscovita, clorita, biotita, estaurolita, granate, opacos, turmalina, apatito, zircón.

Observaciones: Esquistosidad plegada. Granate relicto de primera fase. Estaurolita sin y tardiesquistosa.

Clasificación: CUARZOESQUISTO ESTAUROLITICO CON GRANATE

N° de muestra: LB-CT-P-415

Textura: Lepidoblástica.

Composición mineralógica: Cuarzo, sericita, moscovita, oxido de hierro, jarosita, turmalina, zircón.

Observaciones: Cuarzo de grano fino, rodeado por sericita intersticial procedente de desestabilización de un mineral preexistente. Venillas de oxidos de hierro, paralelamente a las cuales parece acentuarse la alteración de la roca.

Clasificación: CUARCITA SERICITICA ALTERADA

N° de muestra: LB-CO-P-501

Textura: Lepidoblástica.

Composición mineralógica: Cuarzo, moscovita, opacos, zircón

Observaciones: Roca formada por escasos fenocristales de cuarzo - redondeado, de apariencia volcánica, en matriz silicea criptocristalina que contiene moscovita y - minerales opacos, ambos orientados.

Clasificación: CHERT VOLCANICO METAMORFIZADO

N° de muestra: LB-CO-P-502

Textura: Porfidoblástica.

Composición mineralógica: Cuarzo, moscovita, granate, clorita, opacos, turmalina, apatito.

Observaciones: Porfidobláastos residuales de granate retromórfico a cuarzo sericita, oxidos de hierro o clorita. La esquistosidad que se percibe es de crenulación y quedan relictos oblicuos a ella de otra anterior.

Clasificación: CUARZOESQUISTO GRANATIFERO ALTERADO

Nº de muestra: LB-CO-P-506

Textura: Porfidoblástica.

Composición mineralógica: Cuarzo, moscovita, grafito, granate, clorita, turmalina.

Observaciones: Lechos o agregados de moscovita según la esquistosidad principal. Signoides micáceos de fases anteriores oblicuas a ella. Relictos silicificados de granates porfidoblásticos.

Clasificación: CUARZOESQUISTO MOSCOVITICO CON GRANATE

#### 4.4. CARACTERISTICAS MINERALOGICAS, EN AFLORAMIENTO, DE LOS FILONES, RESULTADOS DE ANALISIS EN Sn

Como se expresó en el apartado anterior, en general todas las mineralizaciones existentes en este sector se encuentran formando filones. Estos, en los afloramientos que han podido ser estudiados, son de óxidos de hierro, cerusita, jarosita y alunita, encontrándose en algunas muestras de escombreras, magnetita, galena y cerusita.

De todos los puntos "singulares" donde se pudo de "visu" sospechar la existencia de mineralizaciones, o se reconocía la presencia de alunita y jarosita (minerales asociados a la casiterita en las minas del Cantar y la Cuprosa) se tomó muestra para su análisis por estaño. Siguiendo este criterio se tomaron muestras de las labores mineras reconocidas durante la ejecución del mapa geológico minero a escala 1:10.000, cualquiera que fuese su tamaño o fin. Como se ha indicado, se tomaron en afloramientos existentes en antiguas minas, explotadas para beneficio del plomo y zinc y de pequeñas labores de búsqueda (pocillos, calicatas, rozas, etc.). También se tomó muestra de las zonas en las que se sospechaba la existencia de mineral (Sn) por la presencia de minerales secundarios, como posible jarosita, óxidos de hierro o bien en zonas de fracturas milonitizadas.

Se tomaron (independientemente de las muestras cogidas en las minas del Cantar y la Cuprosa) ciento noventa y nueve muestras, de las que se han analizado ciento setenta y siete. Las muestras van numeradas desde el n° 50 al 324 ya que del 0 al 49 corresponden a desmuestres efectuados en las minas Cantar y Cuprosa. Todas las muestras, están situadas en el mapa geológico-minero escala 1:10.000 y los resultados de aquellos que han dado contenidos en Sn interesantes o apreciables son:

<u>NUMERO DE MUESTRA</u>	<u>Sn</u>
LB-Q- 52	10 ppm
" 53	40 "
" 56	10 "
" 58	100 "
" 85	20 "
" 86	30 "
" 87	15 "
" 88	165 "
" 89	20 "
" 90	185 "
" 91	200 "
" 92	20 "
" 93	5 "
" 94	15 "
" 95	15 "
" 96	135 "
" 97	635 "
" 98	35 "
" 99	95 "
" 116	10 "
" 123	10 "
" 125	10 "
" 134	10 "
" 138	10 "
" 149	10 "
" 151	1980 "

<u>NUMERO DE MUESTRA</u>	<u>Sn</u>
LB-Q-153	80 ppm
155	60 "
156	10 "
159	10 "
167	80 "
168	210 "
180	10 "
200	30 "
201	890 "
202	15 "
203	220 "
204	80 "
205	310 "
206	40 "
207	100 "
208	5 "
209	355 "
210	20 "
211	20 "
212	75 "
213	1525 "
214	115 "
215	135 "
216	415 "
217	130 "
218	25 "
219	10 "
220	235 "
221	85 "
222	5 "
223	15 "

<u>NUMERO DE MUESTRA</u>	<u>Sn</u>
LB-Q-224	20 ppm
" 225	545 "
" 301	75 "
" 302	15 "
" 303	20 "
" 304	15 "
" 305	20 "
" 306	20 "
" 307	20 "
" 308	30 "
" 309	25 "
" 310	15 "
" 311	20 "
" 312	295 "
" 313	10 "
" 314	20 "
" 315	5 "
" 317	20 "
" 318	50 "
" 319	15 "
" 320	10 "
" 321	65 "
" 322	25 "
" 323	15 "
" 324	20 "

En el resto de las muestras analizadas no se ha encontrado cantidad de Sn detectable por los métodos utilizados.

De las 177 muestras analizadas, procedentes de los indicios indicados con anterioridad, sesenta y nueve dan contenidos superiores a los 10 ppm, veinte sobrepasan los 100 ppm y cinco alcanzan contenidos de 635 ppm; - 1980 ppm; 890 ppm; 1525 ppm y 545 ppm.

Esto indica, en general, el alto contenido en estaño de las minas e indicios del "Lomo de Bas". Independientemente de la zona de las minas del Cantar y la Cuprosa, los altos contenidos en estaño se localizan, fundamentalmente, en la zona central de la Sierra y parece que los indicios de los que proceden, se disponen en dirección E-O. Esto parece indicar, - que dentro de los diferentes sistemas de fracturas que afectan a los materiales de la Sierra, son las de dirección E-O las que contienen cantidades más importantes de estaño.

De los altos contenidos que se han obtenido en los análisis de las muestras, también se deduce que los criterios seguidos para la toma de muestras han sido correctos, y demuestra que las guías seguidas para esta toma en los indicios (presencia de jarosita, óxidos de hierro, milonitas, etc.) tienen una relación espacial con las mineralizaciones.

#### 4.4.1. ESTUDIO ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS

Dado que el sistema de muestreo no corresponde a una campaña sistemática de geoquímica, no se han podido evaluar resultados respecto a las leyes por zonas, No obstante se ha tratado de aprovechar al máximo la información procedente de los análisis realizados y por ello se han efectuado diversos ensayos numéricos con esos datos.

En primer lugar se han considerado las 82 muestras, con contenidos apreciables en Sn. En su conjunto dan un contenido medio de 127'3 ppm, y una desviación estándar de 298,38 ppm, lo que situaría el primer umbral de anomalía ( $\mu \pm \sigma$ ) en 425,7 ppm.

Se han separado también las muestras por zonas siendo la única con un número significativo de estas, la situada al este del Cabezo de los Tinajeros, que arrojaron un contenido medio de 191'9 ppm y una desviación estándar de 294'5 ppm, lo que sitúa el primer umbral de anomalía en 486,4 ppm, valores que coinciden sensiblemente con el total de las muestras.

Las restantes zonas contienen un bajo número de muestras que no las hacen representativas. Así, la zona oeste del Cabezo de los Tinajeros presenta un contenido medio de 318,1 ppm con una desviación estándar de 630,7 ppm pero ello con sólo 8 muestras, por lo que el peso de los valores extremos sesga fuertemente la estimación.

Se evidencia por tanto que la zona, en las áreas correspondientes a los desmuestres utilizados, (áreas de antiguas labores) un alto contenido en Sn, consecuencia de un proceso mineralizador cuyo máximos exponentes se ponen de manifiesto en filones encajantes en fracturas y que han proporcionado una dispersión de este elemento por toda el área.

## 5. DESMUESTRES EN RAMBLAS

## 5.1. PLANTEAMIENTO DEL DESMUESTRE

Como se mencionó en el capítulo 1 la geoquímica de sedimentos realizada en el proyecto "Investigación previa para Estaño y otras sustancias en la zona de Lomo de Bas (Aguilas)" había marcado unas zonas con anomalías en las ramblas del Gato, la Galena, El Garrobillo y El Cantal. En dicho proyecto, y habida cuenta del carácter superficial del desmuestre efectuado, se recomendaba en las conclusiones la "realización de una serie de pocillos, con toma de muestras...".

Para el presente proyecto se había proyectado la toma de 43 muestras con pala vivalva o retroexcavadora que realizase pocillos profundos, hasta la base de los depósitos de rambla siempre que fuera posible, en los puntos y con el volumen solicitados por el Director del Proyecto (IGME).

Las ramblas en el área proyectada de desmuestre presentan anchos que superan los 100 m y potencia de sedimentos desconocida al comienzo del proyecto.

## 5.2. TOMA DE MUESTRAS

De acuerdo con el Director del Proyecto los puntos de desmuestra se situaron, siempre que fué posible, siguiendo perfiles transversales a los cauces de las ramblas a desmostrar y con iguales separaciones entre pozos dentro de cada perfil, (ver plano a escala 1:10.000 con geología y desmuestra). La toma de muestras se realizó en 43 pozos, numerados del 1 al 43, distribuidos en 18 perfiles numerados del 1 al XVIII, con 1 a 5 pozos por perfil. En los pozos donde se pudieron diferenciar niveles con cierta claridad se tomó una muestra por nivel. Por ello se tomaron finalmente 53 muestras voluminosas más alguna puntual en niveles arenosos diferenciados.

Los cinco primeros perfiles, numerados del I al V, forman una alineación SSO-NNE próxima y paralela a la costa, sobre otros tantos depósitos de rambla diferenciados. Cortan tramos bajos de rambla, en los que apareció una mayor frecuencia de muestras anómalas en la geoquímica realizada en 1982.

La alineación que forman los perfiles numerados del VI al XI, paralela a la anterior y separada 1,2 Km aguas arriba, trata de investigar las mismas ramblas, pero en tramos donde, en la campaña de geoquímica anterior, aparecen solo muestras aisladas con estaño o que no fueron desmostradas.

Una tercera alineación, formada por los perfiles XII al XIV, se sitúa al NO de las anteriores para demostrar materiales más próximos al área de aporte, aún cuando en dicha zona no aparecieron valores anómalos en la geoquímica.

Los restantes cuatro perfiles se realizaron a lo largo de la Rambla El Cantar.

La profundidad de desmuestra estaba prevista en unos 4 m pero tratando de llegar, en lo posible, hasta la base del depósito de rambla. Los pocillos se excavaron con pala retroexcavadora cuyo límite técnico de profundización, por la longitud del brazo, se encontraba entre 4 y 4,5 m. Para superar dicha profundidad, en 18 puntos se realizó una excavación superficial en la que se introducía la propia pala y así poder reprofundizar el pozo y alcanzar profundidades mayores. La profundidad de desmuestra al canzada ha variado entre los 1,8 m, del pozo n°14 (perfil V) y los 6,1 m del pozo n°6 (perfil II).

En 26 de los 43 pozos se ha conseguido llegar hasta los materiales infrayacentes que, según la zona, son materiales arenosos de origen costero y edad Plioceno o esquistosos, cuarcitas o filitas del Paleozoico.

La mayoría de los pozos mostraban un corte con pocas diferenciaciones, con mezclas de materiales de muy distinta granulometría, poco rodados y mal clasificados, como corresponde a unos depósitos de arrollada. Se suele apreciar un bandeo horizontal decimétrico por repetición de granulomettrías similares. Son raros los pozos en que se ha observado un cambio granulométrico acusado o una homogeneidad en la naturaleza de los cantos que los constituyen.

Al ser todos los depósitos heterométricos y poligénicos, las diferenciaciones en niveles se han realizado por la mayor abundancia de fracción arena o por ciertas regularidades en el tamaño de los cantos. En dos ocasiones el criterio para diferenciar muestras se ha basado en la variación de los tonos de color.

Una vez realizada la excavación se efectuaron las mediciones de profundidad de pozo, de potencia de niveles si los había y se levantaba el esquema litológico y del perfil. Las muestras se obtenían por rozado de la pared del pozo con el cazo de la pala en pasadas sucesivas hasta obtener el volumen desado. En los casos en que el nivel diferenciable fuera de pequeño espesor se procedía a tomar una muestra de mano. En todos los casos no se ha demostrado la parte más superficial correspondiente a un suelo poco desarrollado.

De cada pozo se han tomado de una a tres muestras enrasando el cazo que tenía una capacidad de 150 litros. Cada muestra consistía en 1 o 2 cazos, o sea un volumen de 150 ó 300 litros, salvo la primera que era de 273 y la 24-B que se tomó de 75 litros.

Realizadas las tareas anteriores se procedía al relleno del pozo cuidando de mantener el estaquillado.

Los trabajos de excavación se realizaron con una pala retroexcavadora marca John Deere modelo JD-500-C

### 5.3. TRATAMIENTO DE LAS MUESTRAS

*Todas las muestras han sufrido un proceso que se iniciaba en campo y continuaba en laboratorio de concentración hasta obtener un concentrado que se enviaba a análisis químicos.*

*La muestra tomada por la pala retroexcavadora se depositaba sobre una loma. Dos peones la paleaban sobre una criba para obtener una fracción < 5 mm y un rechazo. Este rechazo, tras su observación era desechado. La fracción < 5 mm era convenientemente envasada y etiquetada. Esta fracción de todas las muestras fué enviada a la planta que, para molienda y ensayos de concentración, tiene el IGME instalada en la provincia de Cáceres.*

*En dicha planta se procedió al pesado de las muestras, cuarteado y cribado obteniendo dos fracciones menor de 1 mm y de 1 a 5 mm. La fracción menor de 1 mm de todas las muestras se pasó por mesa de concentración por sacudidas. El concentrado obtenido, tras su secado, pesado, envasado y etiquetado, fué enviado a laboratorio para determinar contenidos de estaño.*

*Los sobrantes de cuarteo, las fracciones de 1 a 5 mm y los rechazos de mesa se han conservado siguiendo instrucciones del Director de Proyecto para poder realizar los ensayos complementarios y de control que se pudiera juzgar necesarios.*

*Sobre un 10% de las muestras se proyectó el molido de la fracción de 1 a 5 mm, concentrado por mesa y análisis por contenidos de estaño.*

#### 5.4. RESULTADOS DE LOS ANALISIS

Los concentrados de mesa dan unos contenidos de estaño que fluctúan entre los 75 y los 1120 p.p.m. Los resultados pueden verse en el cuadro y los esquemas incluidos a continuación.

En los esquemas se han representado para cada muestra el volumen en litros de depósito de rambla tomado, el peso en Kg y el peso en Kg de la parte tomada de dicha fracción tras uno o varios cuarteos. Esta parte es la que se cribó a <1 mm y se pasó por mesa obteniéndose un concentrado cuyo peso es el que figura en la cuarta línea. A continuación figuran los contenidos en estaño en ppm de dicho concentrado, según los resultados de laboratorio. Por último figura el valor de este contenido en estaño referido a la fracción <1 mm de la muestra original de rambla y se expresa en  $\text{g/m}^3$ . Esta ley sería la del aluvial de rambla si todo el estaño estuviera en esa fracción y no hubiera habido pérdidas por concentración. No es por tanto la del aluvial pero da una idea aproximada del contenido más fácilmente extraíble referida a la muestra original. No sería factible una hipotética explotación de éstos aluviales si hubiese que moler la muestra, por lo que interesan sólo las fracciones finas. Esta ley mencionada da contenidos siempre inferiores a los  $8 \text{ g/m}^3$ .

De todo ello pueden inferirse las siguientes consideraciones.

- La ley estimada no corresponde al todo uno del aluvial, ya que se ha supuesto que las fracciones de tamaños superiores a 1 mm no contienen cantidad alguna de estaño, hecho que no ha sido constatado hasta el momento.
- Además, para el cálculo de contenido se ha partido de las concentraciones obtenidas en mesa de sacudidas. Posteriormente se ha comprobado, en los ensayos mineralúrgicos efectuados (cap. 3) que el rendimiento en este proceso es inferior al 40%. Por tanto el contenido real deberá estimarse convenientemente ponderado en esta proporción.

En la primera fase (1982) se obtuvieron resultados para el aluvial, en algunos puntos, sensiblemente superiores a los obtenidos en este proyecto. Esta diferencia podría ser explicada por las siguientes causas. - Las muestras fueron tomadas en los sedimentos más modernos probablemente enriquecidos por las labores efectuadas en antiguas minas durante los últimos 100 ó 200 años. Además fueron tomadas en la red de drenaje actual y no, como en la fase actual, en perfiles transversales a la totalidad del lecho de inundación, mucho más amplio y con sedimentos más antiguos. Además no se procedió a la concentración en mesa, analizándose la totalidad de las muestras y no perdiendo el 60% aproximadamente del Sn, como se ha demostrado que ocurre en esta operación.

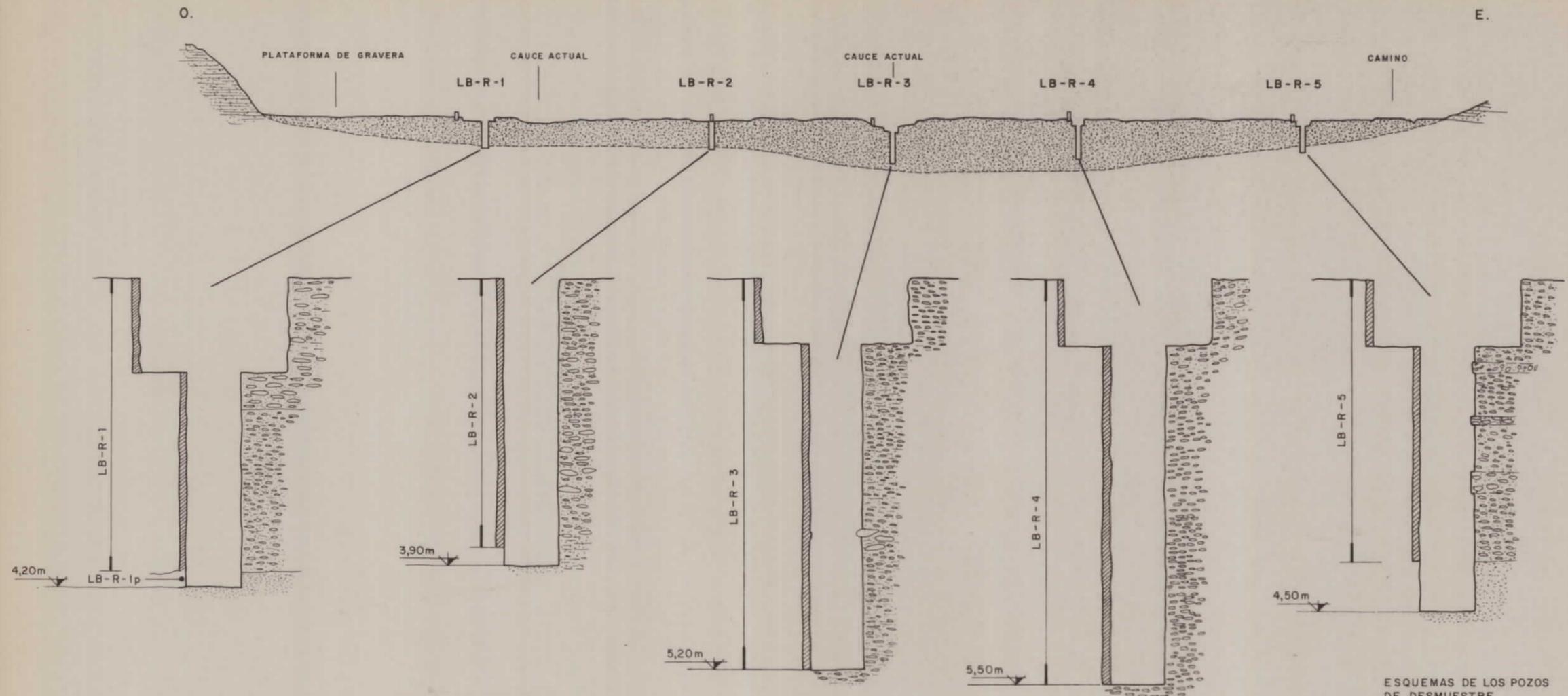
De todos modos la observación de los contenidos en los concentrados de mesa de la totalidad de las muestras, pone de manifiesto la existencia de una fuente, que ha aportado estaño a una gran superficie. Este hecho, aunque por sí no sea importante, puede ser útil a la hora de planteamientos posteriores con vistas a prospección de Sn en otras zonas de características similares.

Numero Muestra	Volumen litros	Fracción < 5 mm en Kg	Concentrado por mesa < 1 mm.	Peso del Concentrado grs.	Contenido de Sn del concentrado p.p.m.	Contenido Sn de Fracción < 1 mm. al todo-uno
LB-R- 1	273	118	16	500	75	1
LB-R- 2	300	128	20	330	185	2
LB-R- 3	300	152	36	360	430	2
LB-R- 4	300	149	37	280	140	1
LB-R- 5	300	111	34	450	135	1
LB-R- 6	300	145	45	700	410	3
LB-R- 7	300	179	53	600	450	3
LB-R- 8	150	109	30	500	250	3
LB-R- 9	150	91	34	700	215	3
LB-R-10	150	69	23	470	220	2
LB-R-11	300	174	40	540	265	2
LB-R-12	150	78	20	350	280	3
LB-R-13	150	94	24	370	175	2
LB-R-14	150	87	30	650	335	4
LB-R-15	300	125	30	230	400	1
LB-R-16	300	108	20	320	215	1
LB-R-17	300	151	33	630	205	2
LB-R-18	300	157	50	530	310	2
LB-R-19	300	148	55	380	490	2
LB-R-20	150	85	34	410	350	2
LB-R-21	300	98	30	340	230	1
LB-R-22	300	137	20	300	260	2
LB-R-23	300	145	40	450	365	2
LB-R-24A	150	66	23	460	220	2
LB-R-24B	75	32	18	210	440	2
LB-R-24C	180	100	21	380	225	3
LB-R-25	150	76	20	450	280	3
LB-R-26	150	87	20	250	45	1
LB-R-27	150	93	38	420	130	1
LB-R-28A	150	93	24	370	425	4
LB-R-28B	150	137	38	340	250	2
LB-R-29	150	73	23	375	300	2
LB-R-30	150	61	20	410	170	1
LB-R-31	300	151	45	700	275	2

Numero Muestra	Volumen litros	Fracción < 5 mm en Kg.	Concentrado por mesa < 1 mm.	Peso del Concentrado grs.	Contenido de Sn del concentrado p.p.m.	Contenido Sn de Fraccion < 1 mm. al todo-uno
LB-R-32A	150	92	30	550	90	1
LB-R-32B	150	58	23	310	100	1
LB-R-33A	150	107	35	400	130	1
LB-R-33B	150	44	20	210	95	1
LB-R-34A	150	70	22	-	-	-
LB-R-34B	150	50	18	350	100	1
LB-R-35	150	61	18	430	115	1
LB-R-36	300	164	40	550	230	2
LB-R-37A	150	72	27	400	350	2
LB-R-37B	150	55	25	360	220	1
LB-R-38	300	122	40	260	300	1
LB-R-39	150	80	20	830	295	7
LB-R-40A	150	70	30	610	275	3
LB-R-40B	150	61	24	400	300	2
LB-R-41A	150	91	34	600	230	2
LB-R-41B	150	83	28	500	150	1
LB-R-42	300	98	22	380	130	1
LB-R-43	300	114	35	350	225	1

## ESQUEMAS DE DESMUESTRE

PERFIL I - RAMBLA DEL GATO - DIRECCION : N-31°  
 ESCALA V y H = 1:500



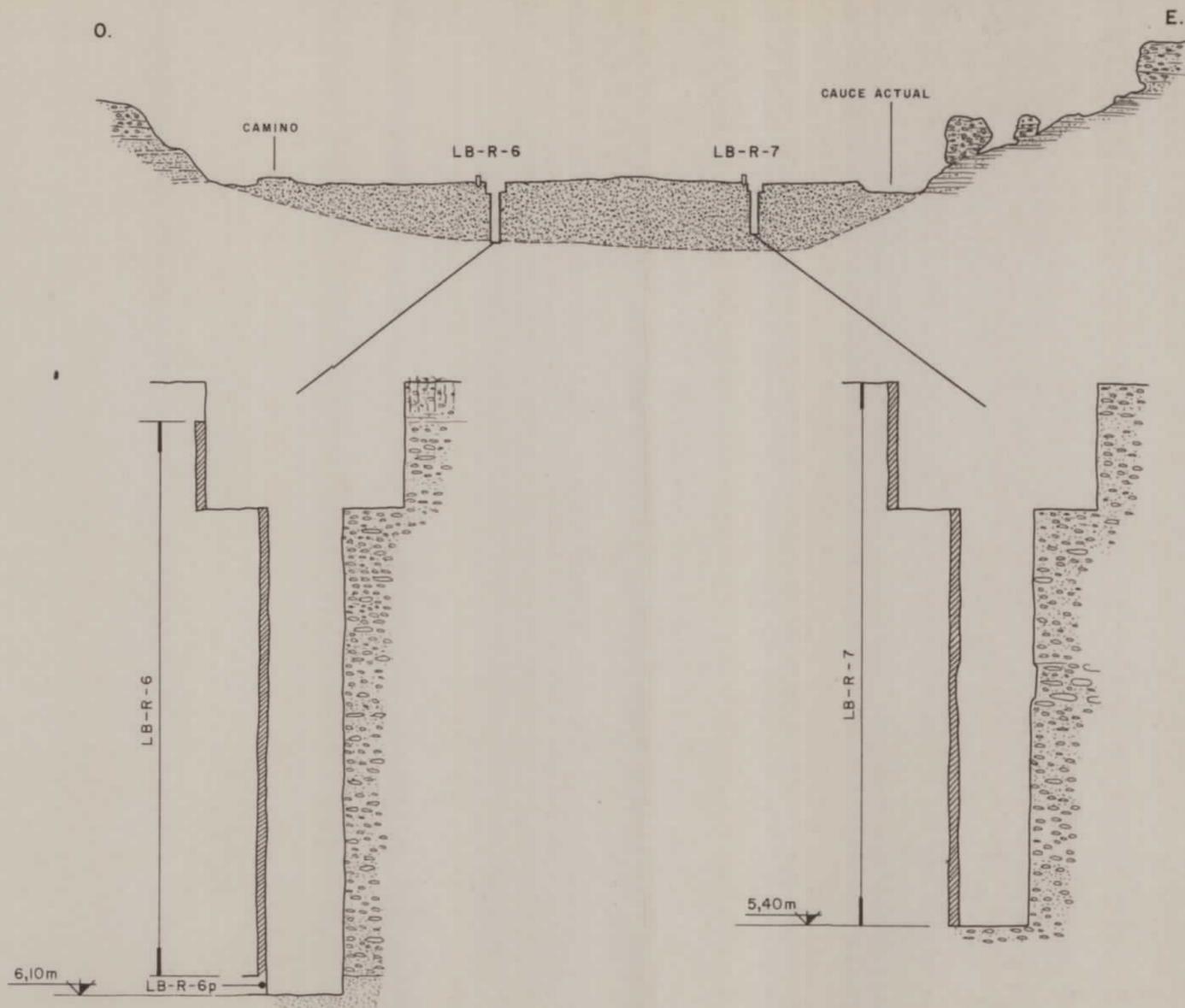
ESQUEMAS DE LOS POZOS DE DESMUESTRE  
 Escala, H y V = 1:50

<b>I B E R G E S A</b>		
Ibérica de Especialidades Geotécnicas S.A.		
DIBUJADO M. NAVAS	PROYECTO ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS DE ESTAÑO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA "LOMO DE BAS"	ESCALA VARIAS
FECHA MAYO 1984		
COMPROBADO S. JIMENEZ	<b>ESQUEMAS DE POCILLOS DE DESMUESTRE DE RAMBLAS</b>	PLANO 15
AUTOR N. MACIAS S. JIMENEZ		
CLIENTE IGME		

Volumen de la muestra	273	300	300	300	300
Peso del cribado <5mm	118	128	152	149	111
Peso de fracción tomada para pasar por mesa (Kg)	16	20	36	37	34
Peso del concentrado (de fracción <1mm) (gr)	500	330	360	280	450
Contenido en Sn del concentrado (pp.m.)	75	185	430	140	135
Ley del concentrado referida a la muestra inicial (g/m <sup>3</sup> )	1	2	2	1	1

<b>I B E R G E S A</b>		
Ibérica de Especialidades Geotécnicas S.A.		
DIBUJADO M. NAVAS	PROYECTO ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS DE ESTAÑO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA "LOMO DE BAS"	ESCALA VARIAS
FECHA MAYO 1984		
COMPROBADO S. JIMENEZ	ESQUEMAS DE POCILLOS DE DESMUESTRE DE RAMBLAS  PERFIL II	PLANO 16
AUTOR N. MACIAS S. JIMENEZ		
CLIENTE IGME		

PERFIL II - (Redil-cueva de ganado)-DIRECCION N-42°  
ESCALA, V y H = 1:500

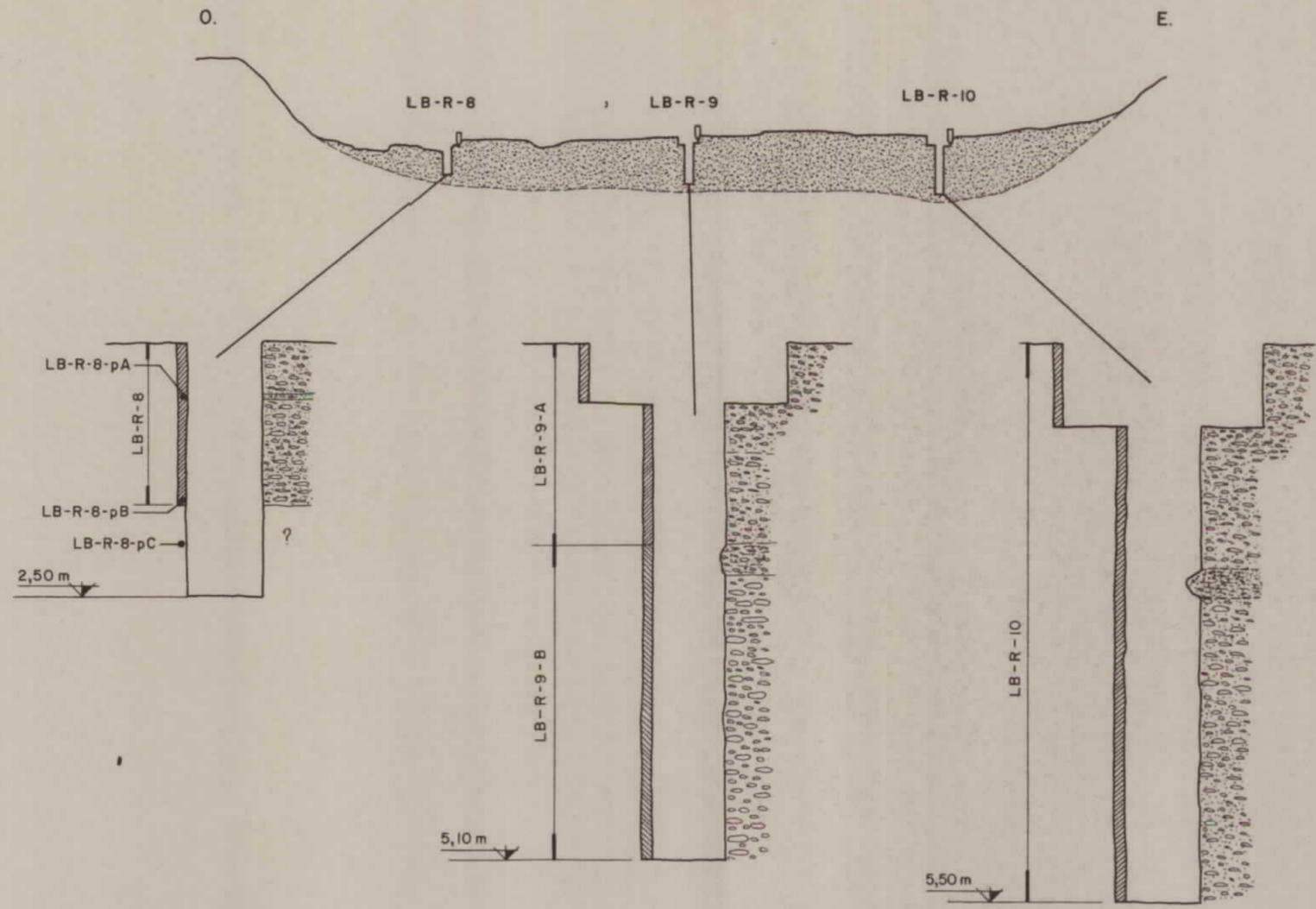


ESQUEMAS DE LOS POZOS DE DESMUESTRE  
Escala H,V = 1:50

Volumen de la muestra (l)	300	300
Peso del cribado <5mm (Kg)	145	179
Peso de fracción tomada para pasar por mesa (Kg)	45	53
Peso del concentrado (de fracción <1mm) (gr)	700	600
Contenido en Sn del concentrado (p.p.m.)	410	450
Ley del concentrado referida a la muestra inicial (g/m <sup>3</sup> )	3	3

PERFIL III - RAMBLA - DIRECCION N-23°

ESCALA H y V = 1:500



ESQUEMAS DE LOS POZOS DE DESMUESTRE  
Escala, H y V = 1:50

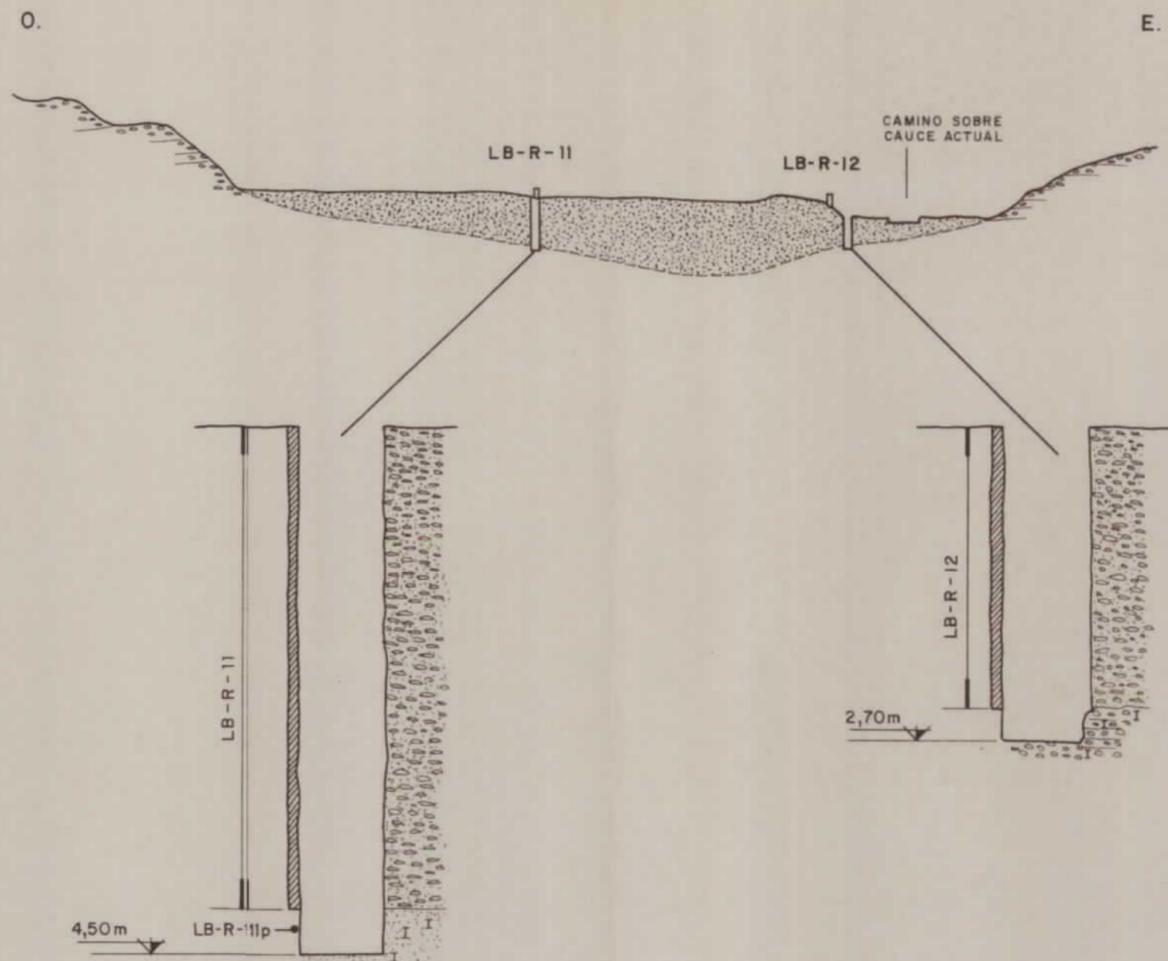
Volumen de la muestra (l)	150	150	150
Peso del cribado <5mm (Kg)	109	91	69
Peso de fracción tomada para pasar por mesa (Kg)	30	34	23
Peso del concentrado (de fracción <1mm)(g)	500	700	470
Contenido en Sn del concentrado (p.p.m)	250	215	220
Ley del concentrado referida a la muestra inicial (g/m <sup>3</sup> )	3	3	2

<b>I B E R G E S A</b>		
Ibérica de Especialidades Geotécnicas S.A.		
DIBUJADO M. NAVAS	PROYECTO ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS DE ESTANO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA "LOMO DE BAS"	ESCALA VARIAS
FECHA MAYO 1984		
COMPROBADO S. JIMENEZ	ESQUEMAS DE POCILLOS DE DESMUESTRE DE RAMBLAS  PERFIL III	PLANO 17
AUTOR N. MACIAS S. JIMENEZ		
CLIENTE IGME		

<b>I B E R G E S A</b>		
Ibérica de Especialidades Geotécnicas S.A.		
DIBUJADO M. NAVAS	PROYECTO ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS DE ESTAÑO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA "LOMO DE BAS"	ESCALA VARIAS
FECHA MAYO 1984		
COMPROBADO S. JIMENEZ	ESQUEMAS DE POCILLOS DE DESMUESTRE DE RAMBLAS  PERFIL IV	PLANO 18
AUTOR N. MACIAS S. JIMENEZ		
CLIENTE IGME		

PERFIL IV - RAMBLA DE LA GALERA - DIRECCION N-62°

ESCALA, H y V = 1:500

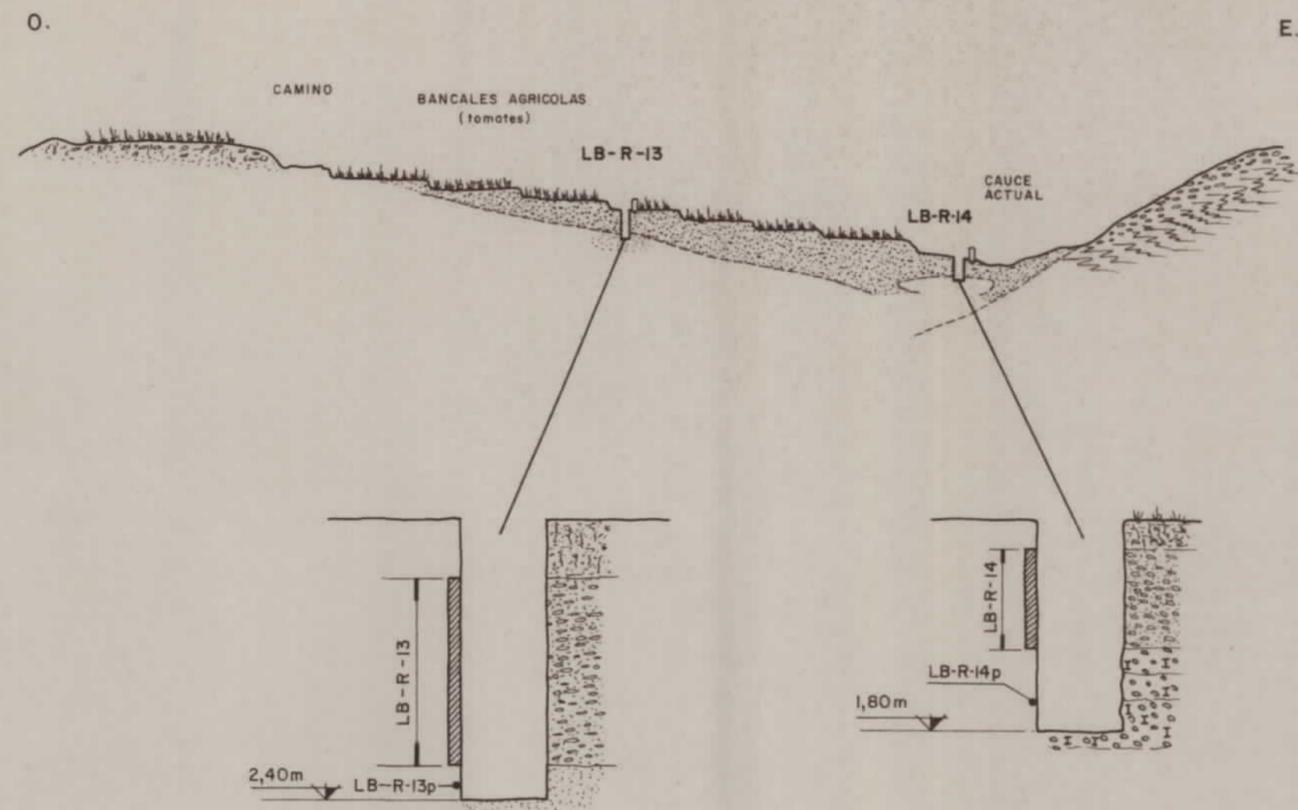


ESQUEMAS DE LOS POZOS DE DESMUESTRE  
Escala, H y V = 1:50

Volumen de la muestra (l)	300	150
Peso del cribado <5mm (Kg)	174	78
Peso de fracción tomada para pasar por mesa (Kg)	40	20
Peso del concentrado (de fracción <1mm) (g)	540	350
Contenido en Sn del concentrado (p.p.m.)	265	280
Ley del concentrado referida a la muestra inicial (g/m <sup>3</sup> )	2	3

PERFIL V - (Bancales) - DIRECCION N-65°

ESCALA, H y V = 1:500



ESQUEMAS DE LOS POZOS DE DESMUESTRE  
Escala, H y V = 1:50

Volumen de la muestra (l)	150	150
Peso del cribado <5mm (Kg)	94	87
Peso de fracción tomada para pasar por mesa (Kg)	24	30
Peso del concentrado (de fracción <1mm) (g)	370	650
Contenido en Sn del concentrado (p.p.m.)	175	335
Ley del concentrado referida a la muestra inicial (g/m <sup>3</sup> )	2	4

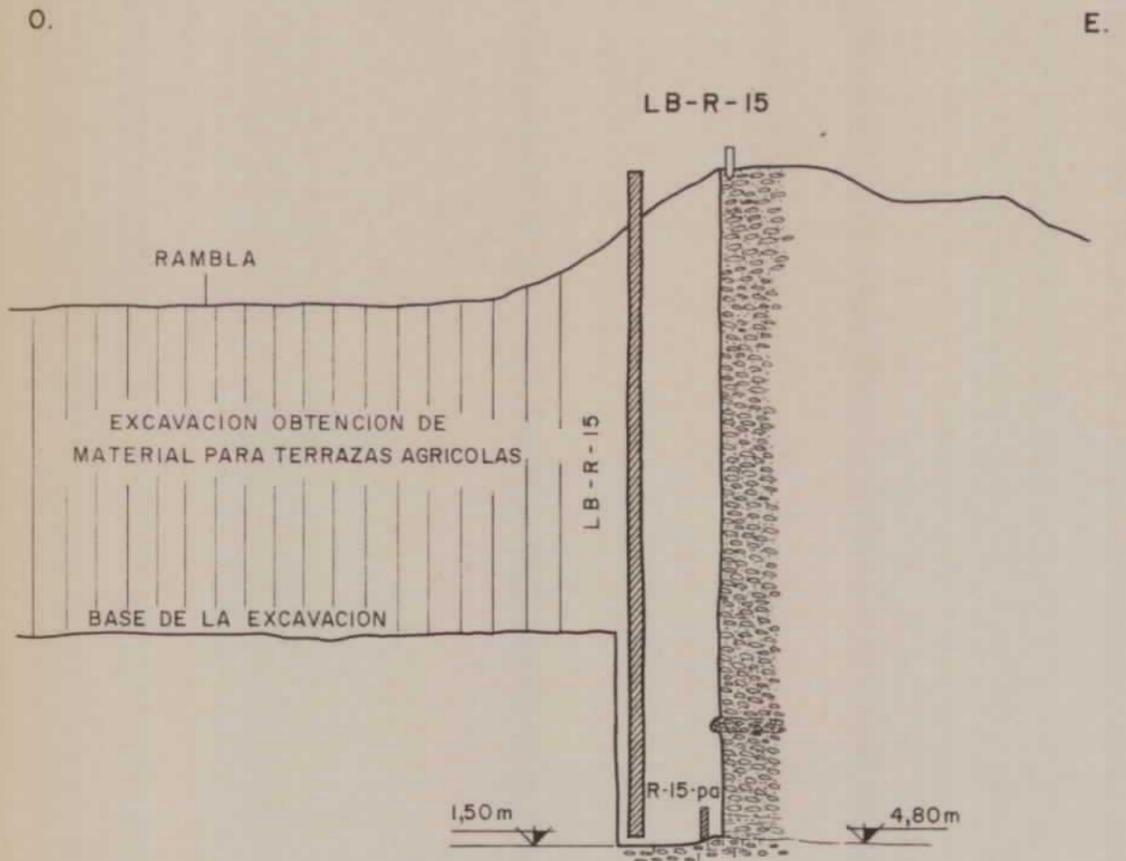
**I B E R G E S A**

Ibérica de Especialidades Geotécnicas S.A.

DIBUJADO M. NAVAS	PROYECTO ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS DE ESTAÑO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA "LOMO DE BAS"	ESCALA VARIAS
FECHA MAYO 1984		
COMPROBADO S. JIMENEZ	ESQUEMAS DE POCILLOS DE DESMUESTRE DE RAMBLAS  PERFIL V	PLANO 19
AUTOR N. MACIAS S. JIMENEZ		
CLIENTE IGME		

PUNTO DESMUESTRE VI - RAMBLA DE GOS (o del Gato)

ESCALA, H y V = 1:50



Volumen de la muestra (l)	300
Peso del cribado < 5mm (Kg)	125
Peso de fracción tomada para pasar por mesa (Kg)	30
Peso del concentrado (de fracción < 1mm) (g)	230
Contenido en Sn del concentrado (p.p.m)	400
Ley del concentrado referida a la muestra inicial (g/m <sup>3</sup> )	1

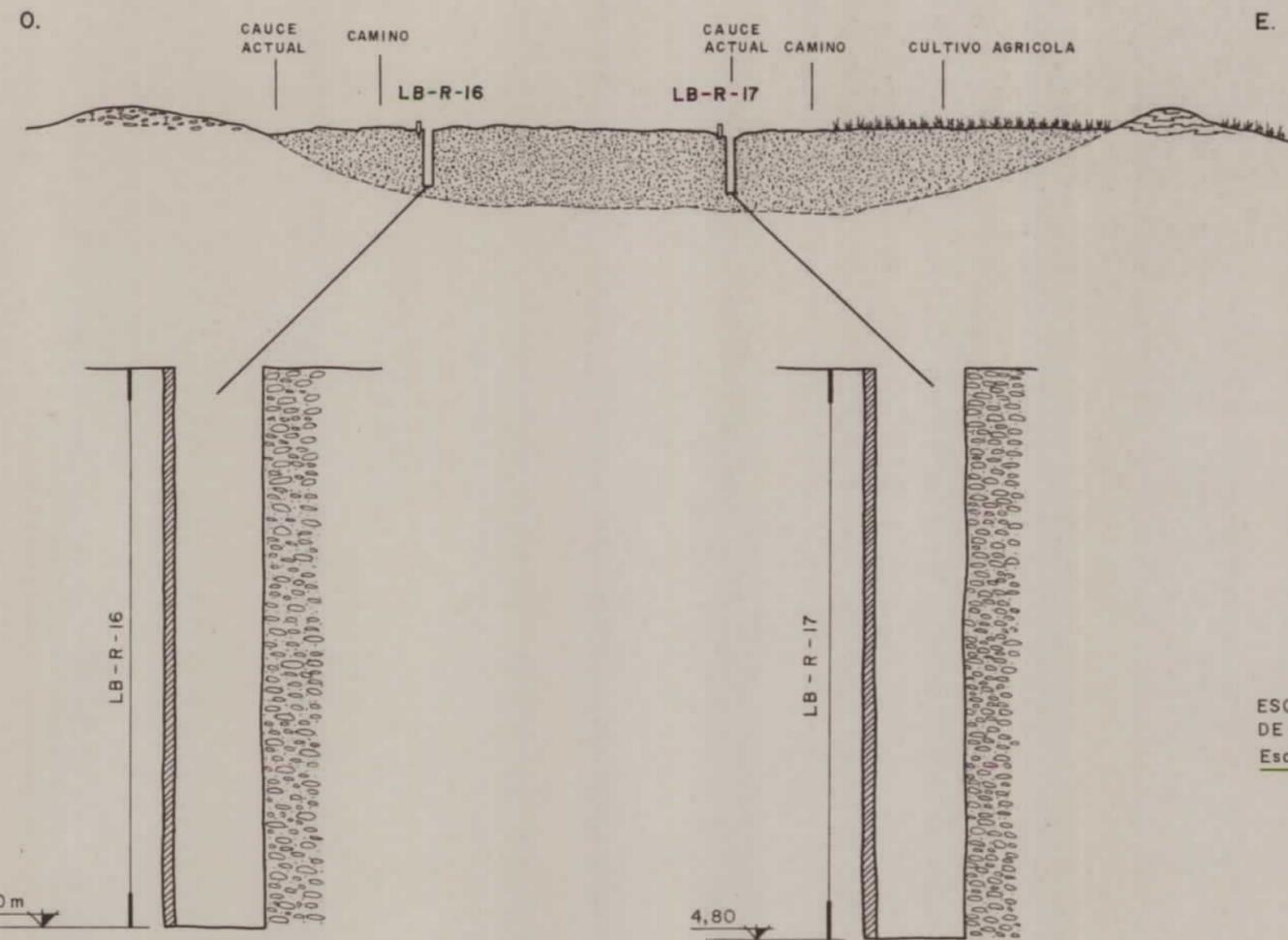
**I B E R G E S A**

Ibérica de Especialidades Geotécnicas S.A.

DIBUJADO M. NAVAS	PROYECTO ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS DE ESTAÑO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA "LOMO DE BAS"	ESCALA VARIAS
FECHA MAYO 1984		
COMPROBADO S. JIMENEZ	ESQUEMA DEL PUNTO DE DESMUESTRE VI	PLANO 20
AUTOR N. MACIAS S. JIMENEZ		
CLIENTE IGME		

PERFIL VII RAMBLA DEL GATO (ó Gos)-DIRECCION N-55°

ESCALA, H y V = 1:500



ESQUEMA DE LOS POZOS DE DESMUESTRE  
Escala, H y V = 1:50

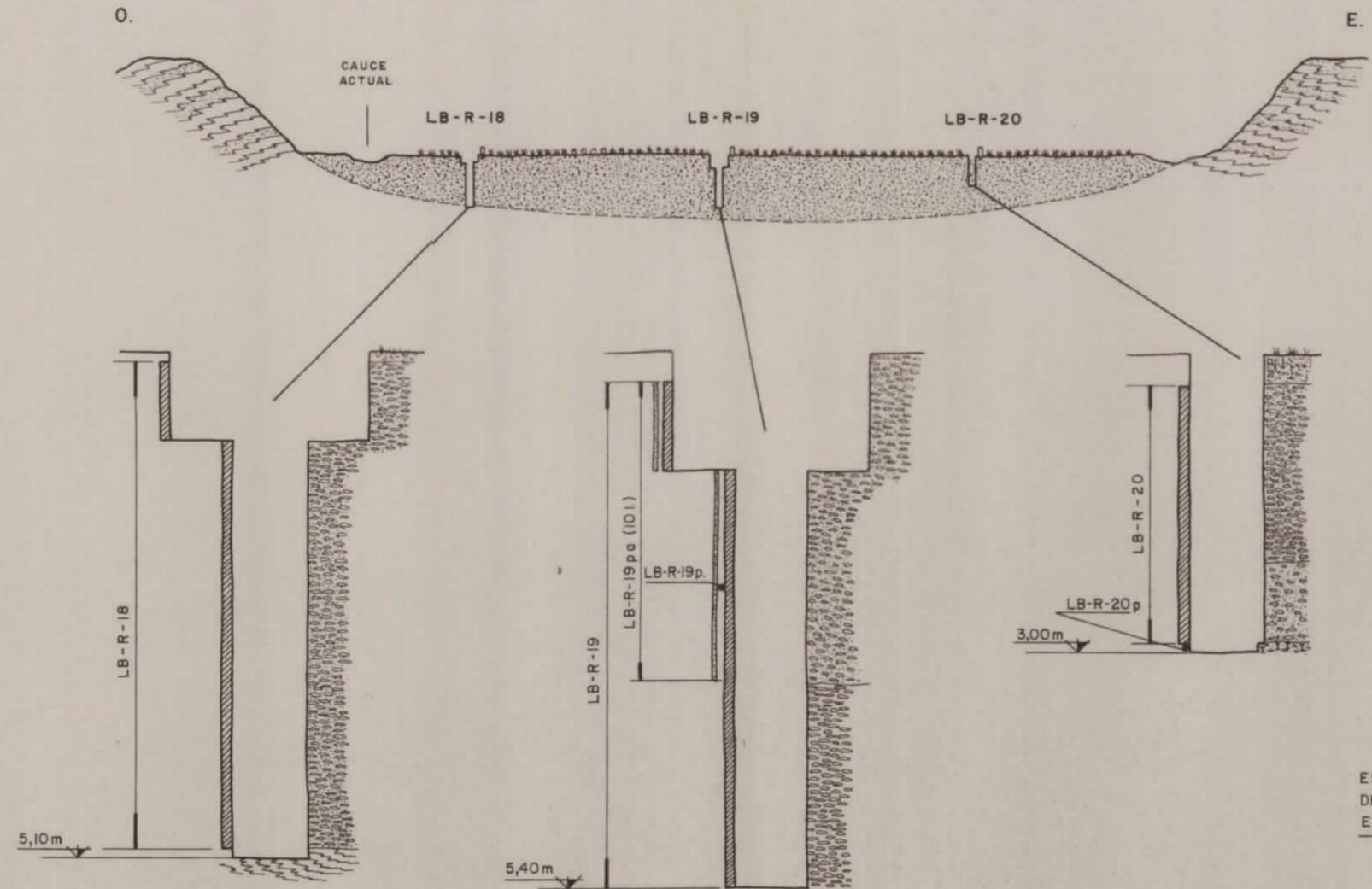
Volumen de la muestra (l)	300	300
Peso del cribado < 5mm (Kg)	108	151
Peso de fracción tomada para pasar por mesa (Kg)	20	33
Peso del concentrado (de fracción < 1mm) (g)	320	630
Contenido en Sn del concentrado (p.p.m.)	215	205
Ley del concentrado referida a la muestra inicial (g/m <sup>3</sup> )	1	2

I B E R G E S A

Ibérica de Especialidades Geotécnicas S.A.

DIBUJADO M. NAVAS	PROYECTO ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS DE ESTAÑO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA "LOMO DE BAS"	ESCALA VARIAS
FECHA MAYO 1984		
COMPROBADO S. JIMENEZ	ESQUEMAS DE POCILLOS DE DESMUESTRE DE RAMBLAS  PERFIL VII	PLANO 21
AUTOR N. MACIAS S. JIMENEZ		
CLIENTE IGME		

PERFIL VIII - RAMBLA DE LA GALERA-DIRECCION N-50°  
 ESCALA, H y V = 1:500



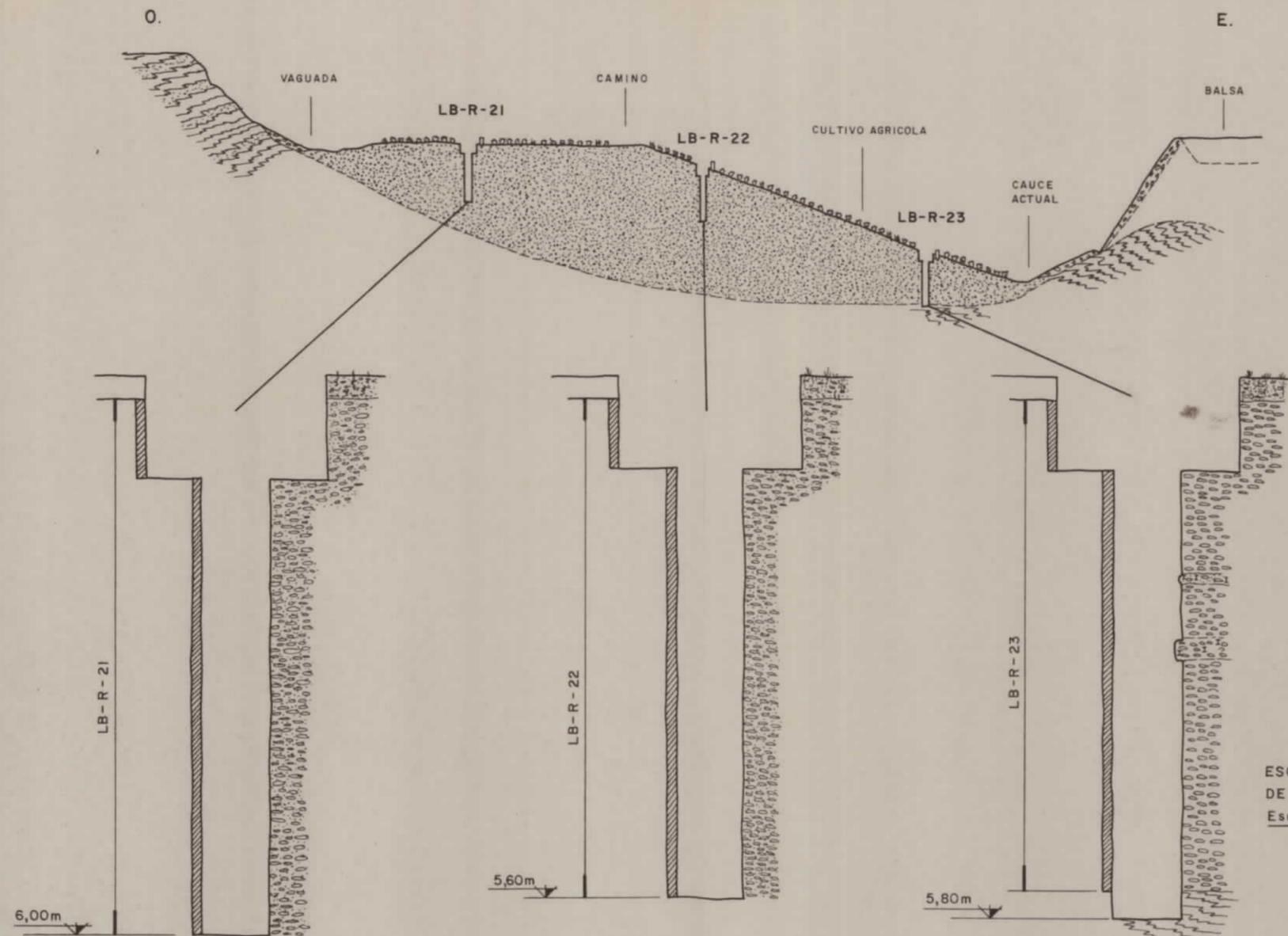
ESQUEMAS DE LOS POZOS DE DESMUESTRE  
 Escala, H y V = 1:50

Volumen de la muestra.(l)	300	300	150
Peso del cribado <5mm (Kg)	157	148	85
Peso de fracción tomada para pasar por mesa (Kg)	50	55	34
Peso del concentrado (de fracción <1mm)(g)	530	380	410
Contenido en Sn del concentrado (p.p.m.)	310	490	350
Ley del concentrado referida a la muestra inicial (g/m <sup>3</sup> )	2	2	2

<b>I B E R G E S A</b>		
Ibérica de Especialidades Geotécnicas S.A.		
DIBUJADO M. NAVAS	PROYECTO ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS DE ESTAÑO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA "LOMO DE BAS"	ESCALA VARIAS
FECHA MAYO 1984		
COMPROBADO S. JIMENEZ	ESQUEMAS DE POCILLOS DE DESMUESTRE DE RAMBLAS PERFIL VIII	PLANO 22
AUTOR N. MACIAS S. JIMENEZ		
CLIENTE IGME		

PERFIL IX-RAMBLA TRIBUTARIA DE LA DE LA GALERA-DIRECCION N-40°

ESCALA H y V = 1:500



ESQUEMAS DE LOS POZOS DE DESMUESTRE  
Escala, H y V = 1:50

Volumen de la muestra (l)	300	300	300
Peso del cribado <5mm (Kg)	98	137	145
Peso de fracción tomada para pasar por mesa (Kg)	30	20	40
Peso del concentrado (de fracción <1mm) (g)	340	300	450
Contenido en Sn del concentrado (p.p.m.)	230	260	365
Ley del concentrado referida a la muestra inicial (g/m <sup>3</sup> )	1	2	2

**I B E R G E S A**

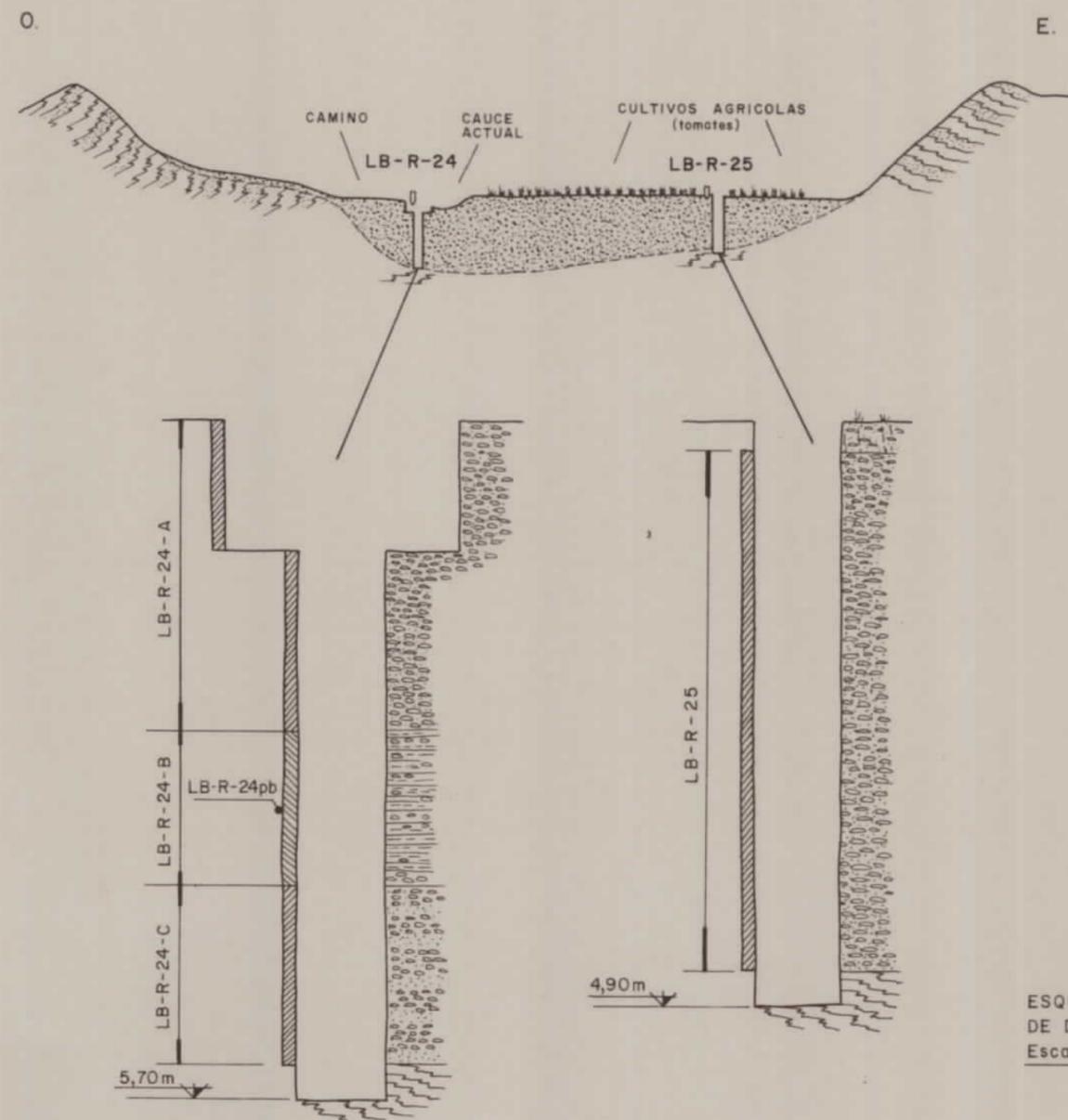
Ibérica de Especialidades Geotécnicas S.A.

DIBUJADO M. NAVAS	PROYECTO ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS DE ESTAÑO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA "LOMO DE BAS"	ESCALA VARIAS
FECHA MAYO 1984		
COMPROBADO S. JIMENEZ	ESQUEMAS DE POCILLOS DE DESMUESTRE DE RAMBLAS  PERFIL IX	PLANO 23
AUTOR N. MACIAS S. JIMENEZ		
CLIENTE IGME		

<b>I B E R G E S A</b>		
Ibérica de Especialidades Geotécnicas S.A.		
DIBUJADO M. NAVAS	PROYECTO ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS DE ESTAÑO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA "LOMO DE BAS"	ESCALA VARIAS
FECHA MAYO 1984		
COMPROBADO S. JIMENEZ	ESQUEMAS DE POCILLOS DE DESMUESTRE DE RAMBLAS	PLANO 24
AUTOR N. MACIAS S. JIMENEZ		
CLIENTE IGME		

PERFIL X - DIRECCION N-51°

ESCALA, H y V = 1:500

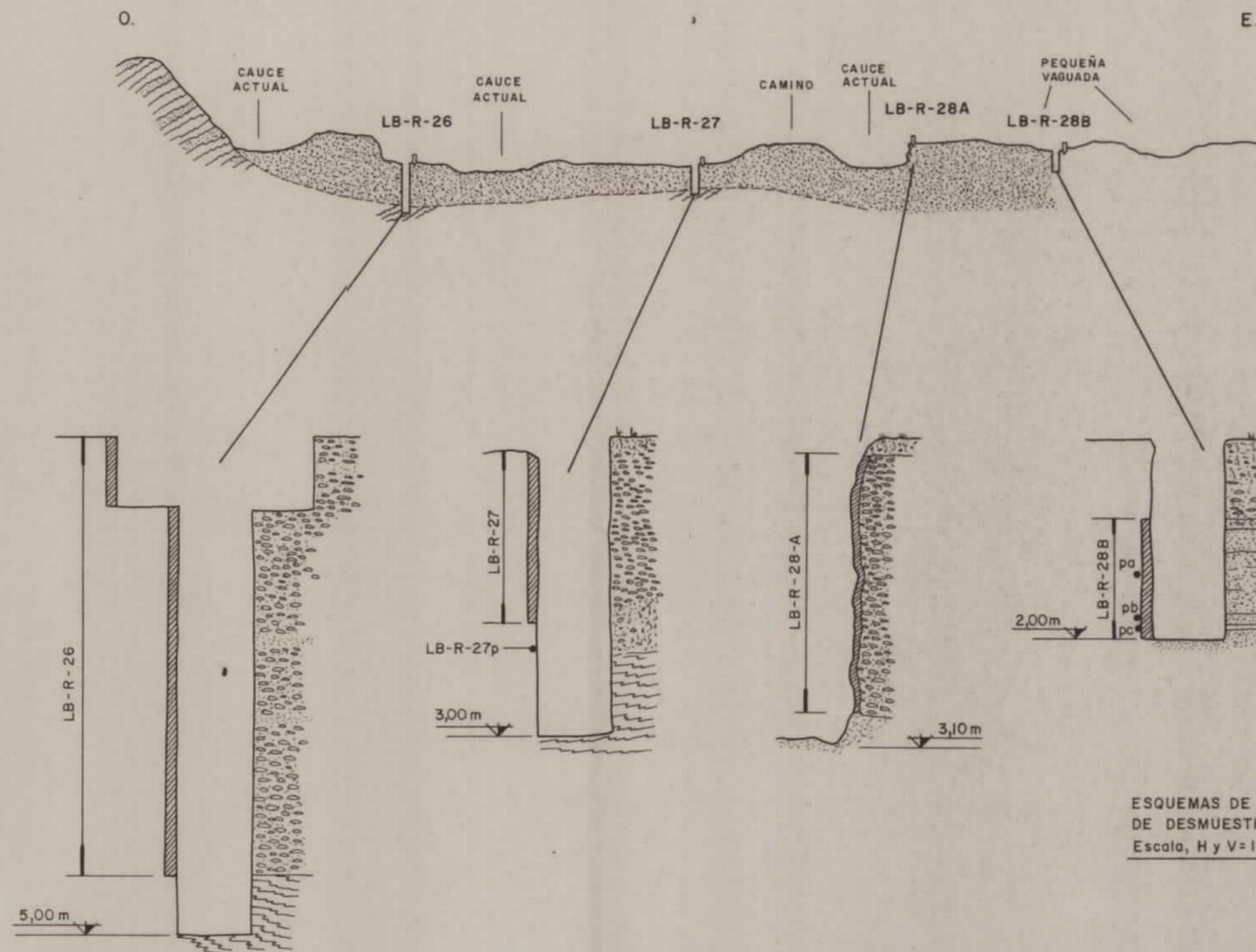


ESQUEMA DE LOS POZOS DE DESMUESTRE  
Escala, H y V = 1:50

	24-A	24-B	24-C	
Volumen de la muestra (l)	150	75	150	150
Peso del cribado <5 mm (Kg)	66	32	100	76
Peso de fracción tomada para pasar por mesa (Kg)	23	18	21	20
Peso del concentrado (de fracción <1mm)(g)	460	210	380	450
Contenido en Sn del concentrado (p.p.m.)	220	440	225	280
Ley del concentrado referida a la muestra inicial (g/m <sup>3</sup> )	2	2	3	3

PERFIL XI - LOS ALGARROBOS - DIRECCION N-53°

ESCALA, H y V = 1:500



ESQUEMAS DE LOS POZOS DE DESMUESTRE  
Escala, H y V = 1:50

Volumen de la muestra (l)	150	150	150	150
Peso del cribado < 5 mm (Kg)	87	93	93	137
Peso de fracción tomada para pasar por mesa (Kg)	20	38	24	38
Peso del concentrado (de fracción < 1mm) (g)	250	420	370	340
Contenido en Sn del concentrado (p.p.m.)	45	130	425	250
Ley del concentrado referida a la muestra inicial (g/m <sup>3</sup> )	1	1	4	2

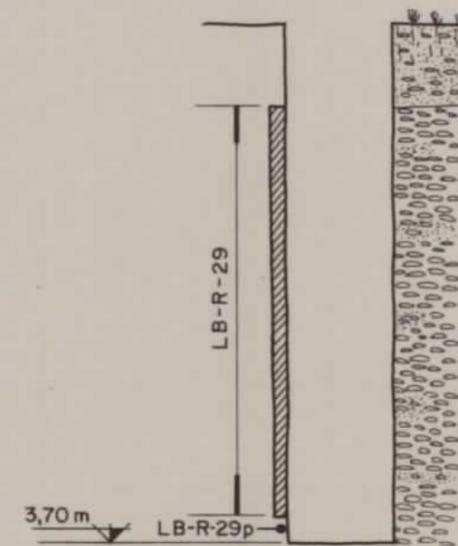
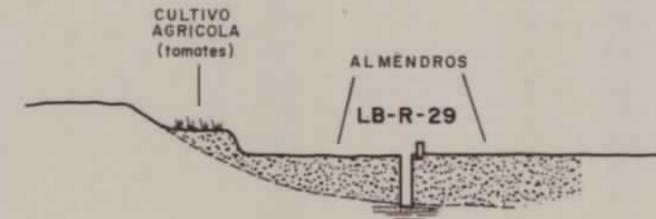
**I B E R G E S A**

Ibérica de Especialidades Geotécnicas S.A.

DIBUJADO M. NAVAS	PROYECTO ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS DE ESTAÑO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA "LOMO DE BAS"	ESCALA VARIAS
FECHA MAYO 1984		
COMPROBADO S. JIMENEZ	ESQUEMAS DE POCILLOS DE DESMUESTRE DE RAMBLAS	PLANO 25
AUTOR N. MACIAS S. JIMENEZ		
CLIENTE IGME	PERFIL XI	

PERFIL XII - Almendros

ESCALA, H y V = 1:500



ESQUEMA DEL POZO DE DESMUESTRE  
Escala, H y V = 1:50

Volumen de la muestra (l)	150
Peso del cribado <5 mm (Kg)	73
Peso de fracción tomada para pasar por mesa (Kg)	23
Peso del concentrado (de fracción <1mm)(g)	375
Contenido en Sn del concentrado (p.p.m.)	300
Ley del concentrado referida a la muestra inicial (g/m <sup>3</sup> )	2

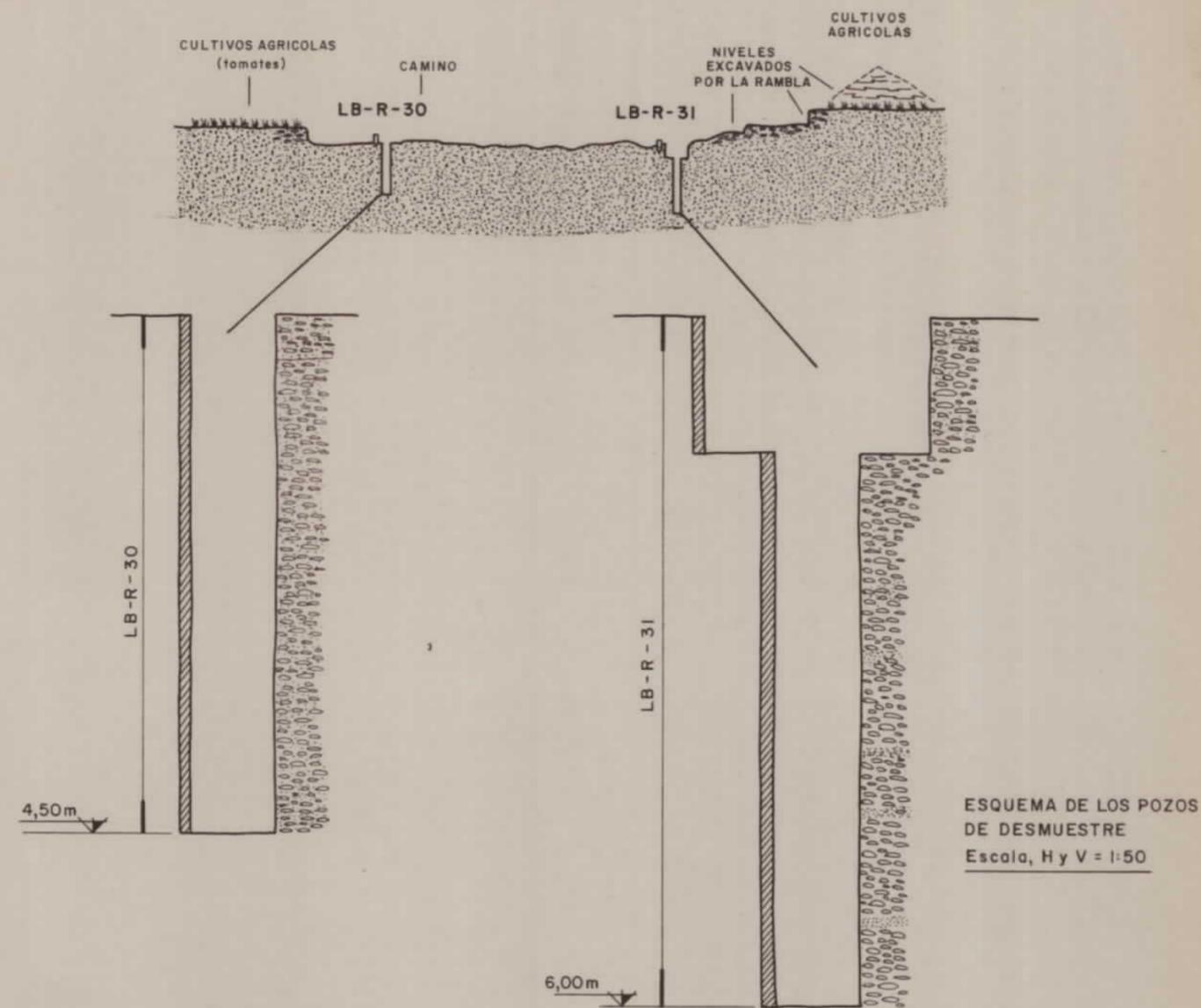
**I B E R G E S A**

Ibérica de Especialidades Geotécnicas S.A.

DIBUJADO M. NAVAS	PROYECTO ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS DE ESTAÑO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA "LOMO DE BAS"	ESCALA VARIAS
FECHA MAYO 1984		
COMPROBADO S. JIMENEZ	ESQUEMAS DE POCILLOS DE DESMUESTRE DE RAMBLAS	PLANO 26
AUTOR N. MACIAS S. JIMENEZ		
CLIENTE IGME	PERFIL XII	

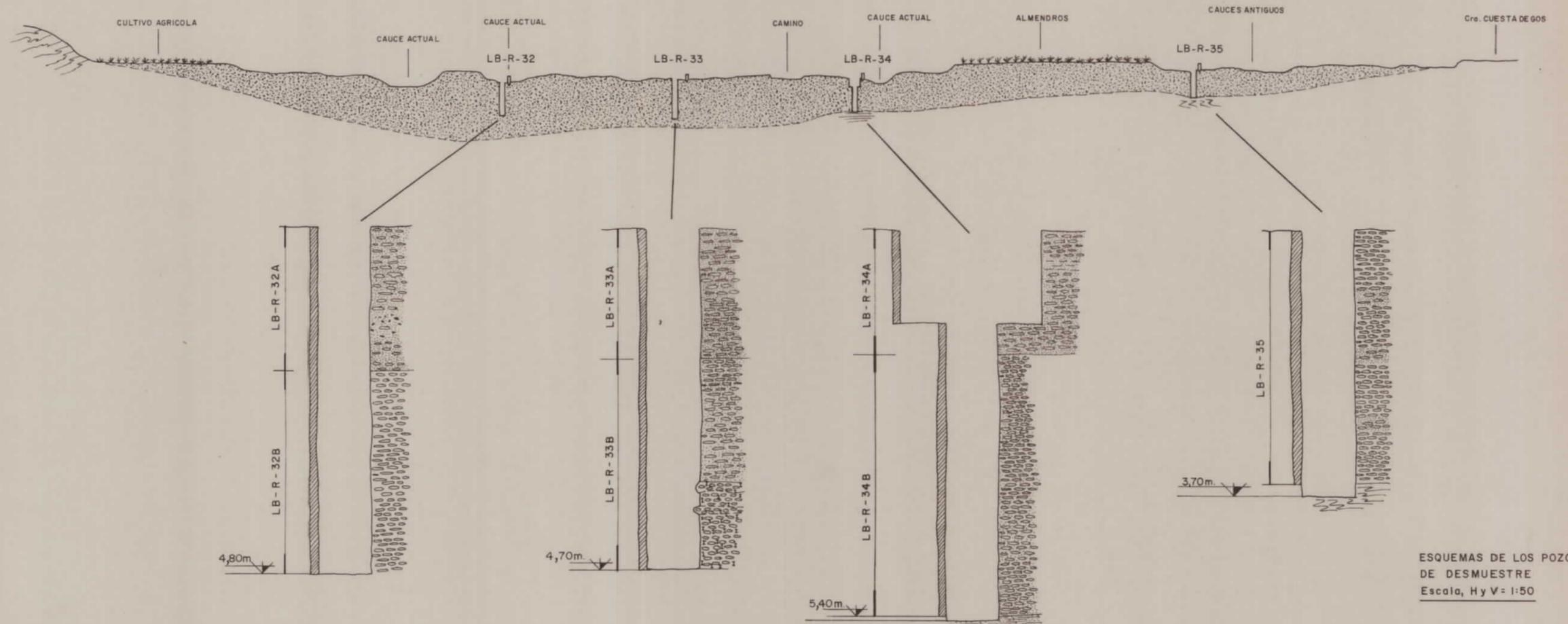
<b>I B E R G E S A</b>		
Ibérica de Especialidades Geotécnicas S.A.		
DIBUJADO M. NAVAS	PROYECTO ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS DE ESTAÑO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA "LOMO DE BAS"	ESCALA VARIAS
FECHA MAYO 1984		
COMPROBADO S. JIMENEZ	ESQUEMAS DE POCILLOS DE DESMUESTRE DE RAMBLAS  PERFIL XIII	PLANO 27
AUTOR N. MACIAS S. JIMENEZ		
CLIENTE IGME		

PERFIL XIII - RAMBLA DEL GATO-DIRECCION N-45°  
ESCALA, H y V = 1:500



Volumen de la muestra (l)	150	300
Peso del cribado <5mm (Kg)	61	151
Peso de fracción tomada para pasar por mesa (Kg)	20	45
Peso del concentrado (de fracción <1mm)(g)	410	700
Contenido en Sn del concentrado (p.p.m.)	170	275
Ley del concentrado referida a la muestra inicial (g/m <sup>3</sup> )	1	2

PERFIL XIV-RAMBLA DEL GARROBILLO-DIRECCION N-30°  
 ESCALA, H y V = 1:500



ESQUEMAS DE LOS POZOS DE DESMUESTRE  
 Escala, H y V = 1:50

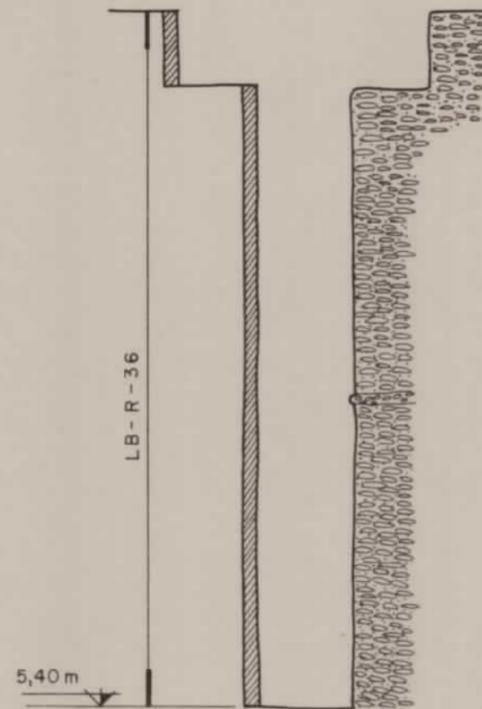
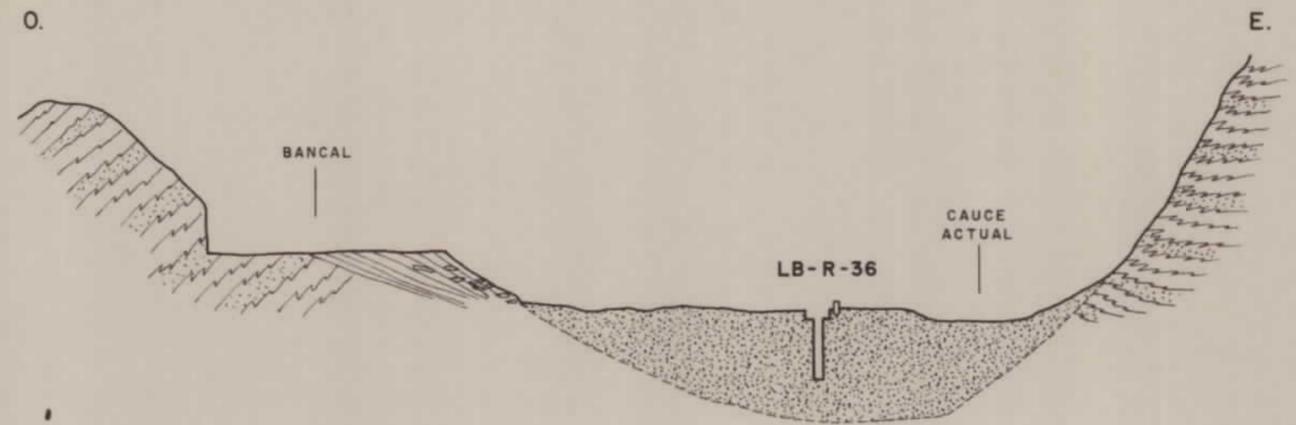
	32-A	32-B	33-A	33-B	34-A	34-B	
Volumen de la muestra (l)	150	150	150	150	150	150	150
Peso del cribado < 5 mm (Kg)	92	58	107	44	70	50	61
Peso de fracción tomada para pasar por mesa (Kg)	30	23	35	20	22	18	18
Peso del concentrado (de fracción < 1 mm) (g)	550	310	400	210	350		430
Contenido en Sn del concentrado (p.p.m.)	90	100	130	95	100		115
Ley del concentrado referida a la muestra inicial (g/m <sup>3</sup> )	1	1	1	1	1		1

<b>IBERGESA</b> Ibérica de Especialidades Geotécnicas S.A.		
DIBUJADO M. NAVAS	PROYECTO ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS DE ESTAÑO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA "LOMO DE BAS"	ESCALA VARIAS
FECHA MAYO 1984		
COMPROBADO S. JIMENEZ	ESQUEMAS DE POCILLOS DE DESMUESTRE DE RAMBLAS  PERFIL XIV	PLANO 28
AUTOR N. MACIAS S. JIMENEZ		
CLIENTE IGME		

<b>I B E R G E S A</b>		
Ibérica de Especialidades Geotécnicas S.A.		
DIBUJADO M. NAVAS	PROYECTO ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS DE ESTANO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA "LOMO DE BAS"	ESCALA VARIAS
FECHA MAYO 1984		
COMPROBADO S. JIMENEZ	ESQUEMAS DE POCILLOS DE DESMUESTRE DE RAMBLAS  PERFIL XV	PLANO 29
AUTOR N. MACIAS S. JIMENEZ		
CLIENTE IGME		

PERFIL XV - RAMBLA DEL CANTAL

ESCALA, H y V = 1:500

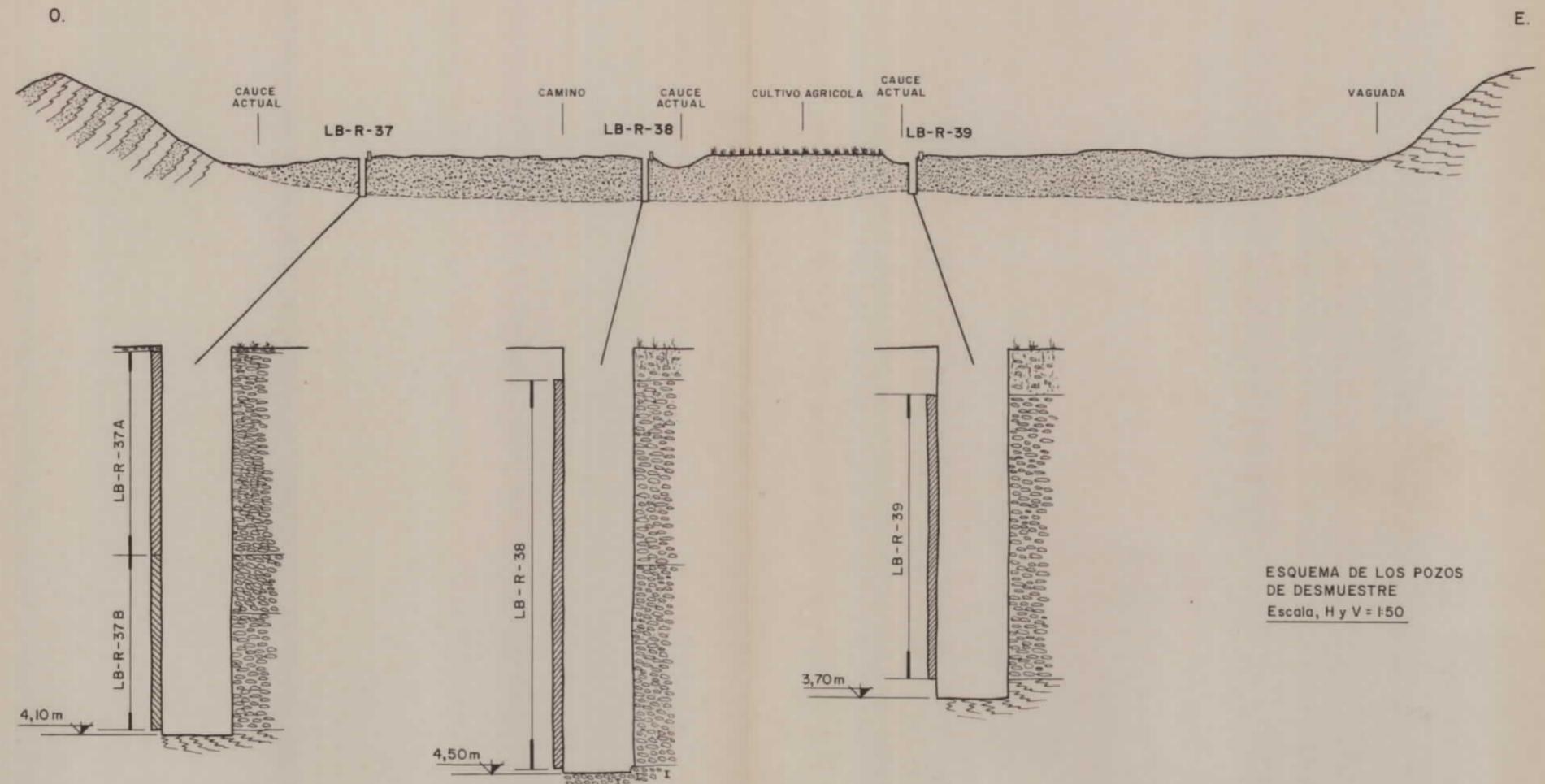


ESQUEMA DEL POZO DE DESMUESTRE  
Escala, H y V = 1:50

Volumen de la muestra (l)	300
Peso del cribado <5mm (Kg)	164
Peso de fracción tomada para pasar por mesa (Kg)	40
Peso del concentrado (de fracción <1mm)(g)	550
Contenido en Sn del concentrado (p.p.m.)	230
Ley del concentrado referida a la muestra inicial (g/m <sup>3</sup> )	2

PERFIL XVI - RAMBLA DEL CANTAL - DIRECCION N-34°

ESCALA, H y V = 1:500



ESQUEMA DE LOS POZOS DE DESMUESTRE  
Escala, H y V = 1:50

	37-A	37-B	38	39
Volumen de la muestra (l)	150	150	300	150
Peso del cribado <5mm (Kg)	72	55	122	80
Peso de fracción tomada para pasar por mesa (Kg)	27	25	40	20
Peso del concentrado (de fracción <1mm)(g)	400	360	260	830
Contenido en Sn del concentrado (p.p.m.)	350	220	300	295
Ley del concentrado referida a la muestra inicial (g/m <sup>3</sup> )	2	1	1	7

**I B E R G E S A**

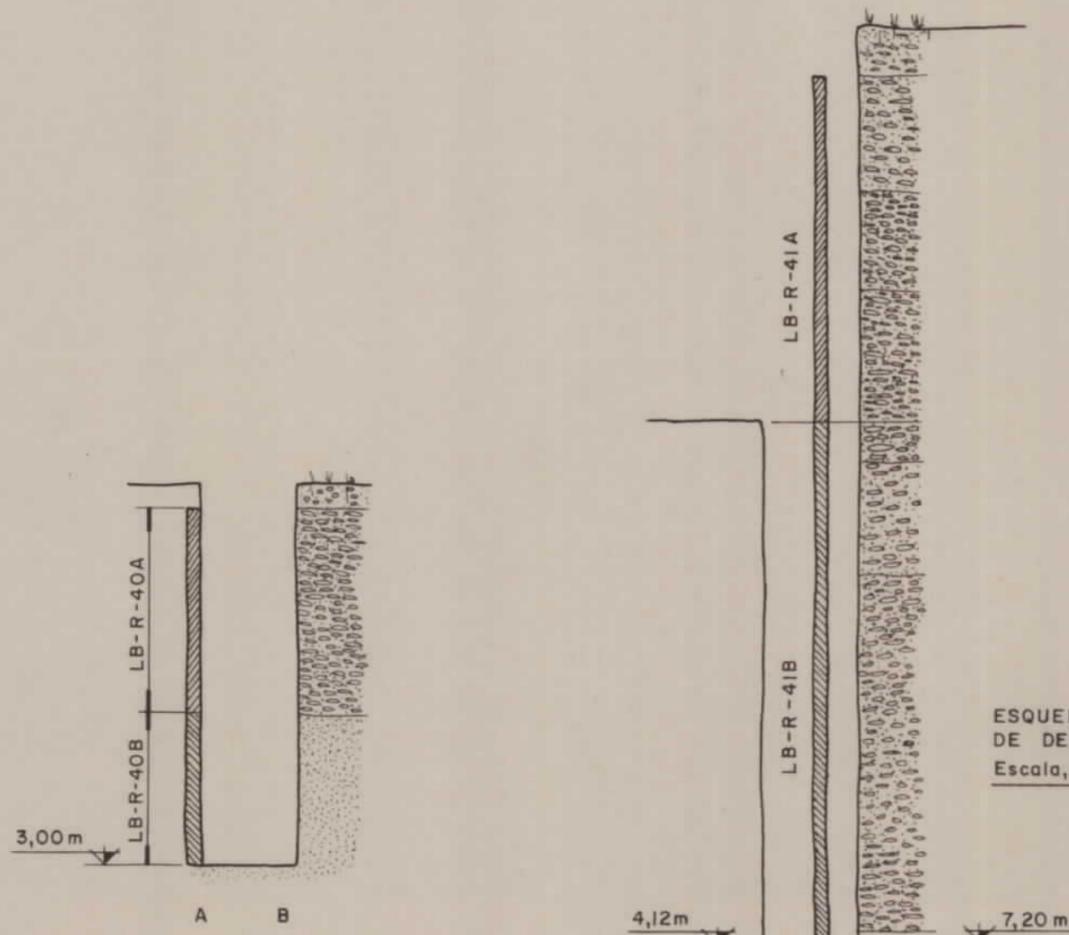
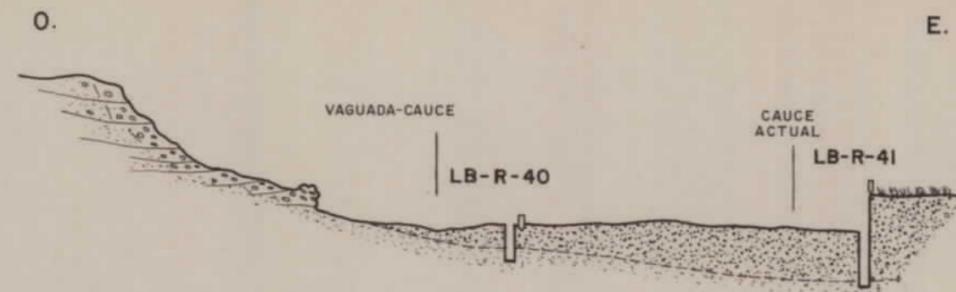
Ibérica de Especialidades Geotécnicas S.A.

DIBUJADO M. NAVAS	PROYECTO ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS DE ESTAÑO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA "LOMO DE BAS"	ESCALA VARIAS
FECHA MAYO 1984		
COMPROBADO S. JIMENEZ	ESQUEMAS DE POCILLOS DE DESMUESTRE DE RAMBLAS	PLANO 30
AUTOR N. MACIAS S. JIMENEZ		
CLIENTE IGME		

PERFIL XVI

PERFIL XVII - RAMBLA DE CALA BLANCA - DIRECCION N.- 23°

ESCALA, H y V = 1:500



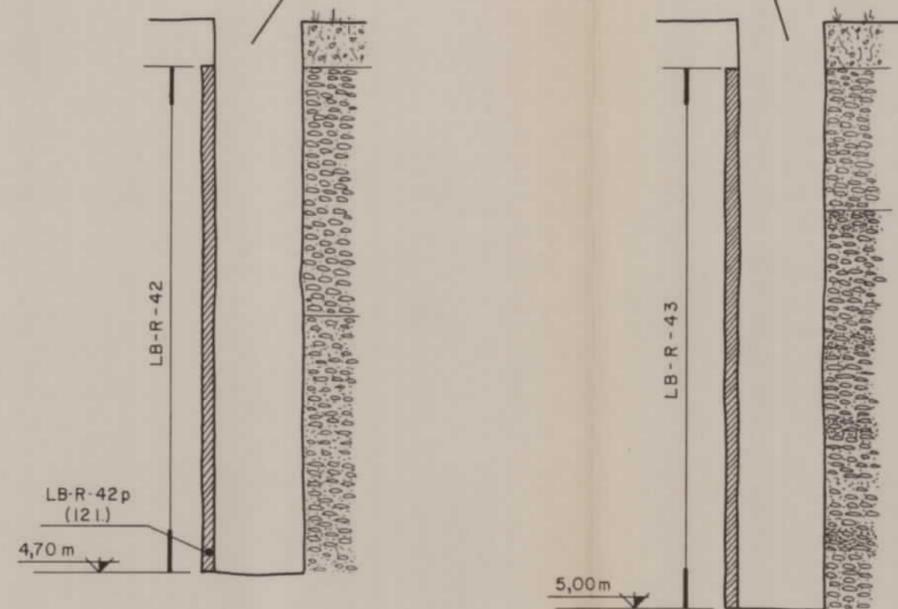
ESQUEMA DE LOS POZOS DE DESMUESTRE  
Escala, H y V = 1:50

<b>I B E R G E S A</b>		
Ibérica de Especialidades Geotécnicas S.A.		
DIBUJADO M. NAVAS	PROYECTO ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS DE ESTAÑO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA "LOMO DE BAS"	
FECHA MAYO 1984		
COMPROBADO S. JIMENEZ	ESQUEMAS DE POCILLOS DE DESMUESTRE DE RAMBLAS	ESCALA VARIAS
AUTOR N. MACIAS S. JIMENEZ		PLANO
CLIENTE IGME	PERFIL XVII	31

150	150
70	61
30	24
610	400
275	300
3	2

150	150
91	83
34	28
600	500
230	150
2	1

PERFIL XVIII - RAMBLA A CALA BLANCA - DIRECCION N-39°  
 ESCALA, H y V = 1:500



ESQUEMA DE LOS POZOS  
 DE DESMUESTRE  
 Escala, H y V = 1:50

300	300
98	114
22	35
380	350
130	225
1	1

<b>I B E R G E S A</b>		
Ibérica de Especialidades Geotécnicas S.A.		
DIBUJADO M. NAVAS	PROYECTO ESTIMACION PREVIA DE LAS POSIBILIDADES MINERAS DE ESTAÑO EN LA RESERVA A FAVOR DEL ESTADO DENOMINADA "LOMO DE BAS"	ESCALA VARIAS
FECHA MAYO 1984		
COMPROBADO S. JIMENEZ	ESQUEMAS DE POCILLOS DE DESMUESTRE DE RAMBLAS	PLANO 32
AUTOR N. MACIAS S. JIMENEZ		
CLIENTE IGME	PERFIL XVIII	

## 6. CONCLUSIONES

## 6.1. CONCLUSIONES GENERALES

*Este proyecto pretendía, como se expresó en el capítulo primero, cumplir varios objetivos:*

- 1º) El reconocimiento de las minas de estaño, del "Cantar" y la "Cupro sa" (o Cobriza): de sus labores, de sus características mineralógicas y de las posibilidades de concentración de sus minerales de estaño.*
- 2º) El reconocimiento geológico-minero de toda el área del proyecto, - enfocado fundamentalmente al estudio de la relación existente entre los diferentes factores geológicos y la posible presencia de mineralizaciones de estaño.*
- 3º) La determinación del contenido en estaño de los aluviones de las ramblas y en función de los resultados el establecimiento del potencial minero de las mismas.*

*Como consecuencia de los diferentes trabajos realizados para cumplir los objetivos anteriores pueden sacarse las siguientes conclusiones:*

1) Del estudio de las minas del "Cantar" y la "Cuproza".

En la Mina "El Cantar", se reconoce, un solo filón subvertical de algunos decímetros de potencia, encajante en cuarcitas y micaes--quistos del basamento del Complejo Alpujarride. El filón contiene, fundamentalmente, hematites, sulfuros de hierro, casiterita, natro alunita y jarosita. Como se indica en el apartado 2.3.4., en la casiterita, aunque generalmente liberada, persisten gran cantidad de cristales y esferulitos fibrosos-radiados que están rodeados por limonita, goethita y hematites o envueltos por una matriz de natro alunita y jarosita.

Desde el punto de vista metalogenético, según los diferentes estudios realizados en muestras de esta mina (preparaciones pulidas, transparentes, microquímicos, energía dispersiva, rayos x) así como los realizados de "visu" en los afloramientos, todo parece indicar que se trata de una mineralización postorogénica o sinorogénica tardía que han dado lugar a una mineralización (2.3.3.) "perteneciente con toda probabilidad, a la paragénesis casiterita, hematites, sulfuros de hierro asociada con magmas ácidos subvolcánicos" tipo Zacatecas.

Muestras tomadas en el interior, representativas de la mineralización no arrancada, han dado unos contenidos en Sn de 10,1 Kg/t en la Cuproza y 4,45 Kg/t en el Cantar. En ambas también existen importantes proporciones de Pb, Zn y Cu así como 0,13 g/t y 0,25 g/t de oro. respectivamente.

Como conclusión, a los ensayos de concentración, pudo apreciarse que: La concentración por mesa neumática no es práctica para fracciones superiores a 0'250 mm. En la separación magnética los resultados son mejores cuando este proceso, se realiza en dos etapas, eliminando primeramente la fracción fuertemente magnética y posteriormente la debilmente magnética. Como por estos medios no se alcanzaron leyes suficientemente altas, se procedió a ensayos mediante separación electrostática, lográndose una mejora sustancial en los productos finales. Estos mejoran sensiblemente eliminando la capa de óxidos e hidróxidos que rodean gran parte de los granos de casiterita. Los resultados obtenidos con la lixiviación evidencian la necesidad de realizar este proceso.

Por lo tanto para el mejor aprovechamiento de esta mena se sugiere el siguiente esquema de concentración:

- a) Molienda de dos fracciones, una comprendida entre 0'250 y 1'150 mm y otra entre 0'150 y 0'100 mm.
- b) Preconcentración densimétrica en mesa neumática.
- c) Tratamiento de los mixtos y ligeros en una columna de pulsación "Baltar", en proceso de lixiviación en medio fluido, empleando agua acidulada.
- d) Secado de los materiales.
- e) Separación electrostática.
- f) Los materiales conductores pasarían a un tratamiento magnético de alta y media intensidad, lo que permitiría obtener un producto con un contenido en estaño de grado comercial.

De todo lo expuesto puede deducirse que el proceso de obtención de estaño comercial, es, a escala de laboratorio, complicado. Para trasladar este proceso a escala industrial, problema cuya resolución no es objeto de este Proyecto, serán necesarios nuevos y más costosos estudios.

II) Del reconocimiento geológico-minero de toda el área del proyecto, así como del análisis por estaño, realizado en las muestras tomadas durante la realización del mismo, pueden sacarse una serie de conclusiones, que en resumen serían:

- 1) Toda la zona de mineralizaciones, se sitúa en los micaesquistos y cuarcitas del basamento paleozoico o más antiguo, del Complejo Alpujarride.
- 2) Existen mineralizaciones muy ricas en estaño, asociadas a filones encajantes en los materiales del basamento del Complejo Alpujarride.

- 3) Estas mineralizaciones se han encontrado en las dos zonas de ese basamento, que hasta ahora se han investigado, Cuesta de las Lajas (La Unión), Lomo de Bas (Aguilas).
- 4) En las dos zonas parecen estar en relación, con rocas subvolcánicas *intermedias*. En la primera se ve una relación espacial directa. En la segunda, por las características metalogénicas y de paragénesis, la existencia en algunas escombreras de rocas subvolcánicas y las características postorogénicas de la mineralización, además parece existir una relación con minerales que en otras zonas de esta región minera (La Unión, Cartagena, Mazarrón) están íntimamente ligados a intrusiones de rocas subvolcánicas, como son la jarosita y alunita, además de otras alteraciones de las rocas de caja como silificación y decoloración de la misma. Todo esto parece indicar una relación genética entre las mineralizaciones de estaño y las intrusiones subvolcánicas ácidas.
- 5) Existe una relación entre las fracturas que rompen la serie esquistosa con las mineralizaciones de Pb, Zn y Sn en todo el "Lomo de Bas"; preferentemente existe una relación espacial de las mineralizaciones (filones) con el sistema de fracturas que tienen una dirección sensiblemente Este-Oeste.
- 6) Posiblemente las mineralizaciones son postorogénicas o sinorogénicas tardías, emplazadas en fracturas de distensión tardías (4.2.1. - 4.2.2.).
- 7) Estos minerales han sido explotados y beneficiados en las minas de la Unión. Aquí, en la zona investigada de Lomo de Bas (Aguilas) los ensayos de concentración realizados parecen indicar que el mineral, se encuentra en unas condiciones de difícil recuperación pero que como consecuencia final sería un problema de PREPARACION DE MENA.

- 8) Es también importante el resaltar que en la zona donde más se han explotado minas de plomo, zinc, es donde se encuentran los mejores contenidos en estaño (4.3.). Esta relación del estaño con la paragénesis B.P.G., es en todo semejante a la existente en la zona minera de la Unión, en donde desde antiguo se conocía y se beneficiaron los minerales de estaño (Mina Remunerada y otras en la Cuesta de las Lajas). Hasta hace pocos años se creía que la casiterita sólo estaba en la parte alta de los filones (también encajantes en el Paleozoico o más antiguo de la base del Complejo Alpujarride) pero, últimamente, la S.M.M.P.E. S.A. ha efectuado análisis sistemáticos de estaño en sus complejos (B.P.G.) de los "Mantos" explotados en sus minas, comprobando que los contenidos en estaño, son altos.
- 9) Como consecuencia final puede decirse que estas mineralizaciones, de estaño existentes en las Béticas, han empezado a conocerse, que su potencial es desconocido hasta el momento, pues sólo han sido investigadas por métodos de superficie.

A escala regional sería interesante analizar los diferentes procesos mineralógicos, procurando detectar en que fracción o fracciones se concentra el estaño, planteándose posteriormente su posible recuperación.

III) Como consecuencia del estudio de los extensos aluviones de rambla pueden resumirse las siguientes conclusiones:

- 1) Los aluviones son uniformes, no existiendo en ellos diferencias litológicas apreciables, estando formados por arenas sueltas de fragmentos de micaesquistos.

- 2) Los concentrados de las muestras, tomadas, en los pocillos realizados en esos aluviones, dieron contenidos que oscilan entre los 75 ppm y los 1.120 ppm.
- 3) Analizando todo el proceso seguido en la obtención de muestras para análisis (5.2.) el tratamiento seguido por las mismas (5.3) y los resultados obtenidos en los análisis (5.4) pueden sacarse las consideraciones siguientes:
- a) Solo una de las fracciones fué concentrada, la <1 mm, quedando el resto en reserva para futuros ensayos del I.G.M.E.
  - b) La recuperación teórica de una mesa de sacudidas, del tipo que se ha empleado para esta concentración, puede considerarse con un rendimiento aproximado del 40-50% (según se deduce del ensayo de concentración realizado en este proyecto (capítulo 3) obteniéndose concentrados de hasta 1.120 ppm Sn/t. Estos concentrados, que solo proceden de una fracción, han sido referidos al todo-uno de la muestra original, obteniéndose leyes de un máximo de 8 gr/t. Tal como se expresa en el apartado 5.4. esta ley sería la del aluvial de rambla si todo el estaño estuviera en la fracción <1 mm (como se indica en el 1° apartado), y no hubieran existido pérdidas por concentración (como se ha expresado en el 2° apartado). Esta ley no representa con exactitud la del aluvial, pero sí puede dar un orden de magnitud.

Como consecuencia de todo lo expuesto, puede deducirse, que, aunque la ley real del aluvión fuese tres o cuatro veces superior a lo estimado por los análisis y la cantidad absoluta de estaño en el aluvión sea muy considerable (por el gran volumen del mismo), las leyes del todo-uno seguirían siendo tan bajas que no podría pensarse en una explotación rentable del mismo., con la tectonología actual.

## 6.2. RECOMENDACIONES

Como consecuencia de todo lo anterior se recomiendan las siguientes actuaciones cuyo fin es múltiple:

- Por una parte llegar a un conocimiento mas profundo de la magnitud e importancia de las minas Cuprosa y Cantar en lo referente a su contenido en Sn y su posible interés económico, así como otras zonas de alto contenido en Sn, existentes en el área Lomo de Bas.
- Por otra descubrir la presencia de fenómenos análogos en zonas que potencialmente podrían presentarse (Paleozoicas Alpujarrides desde -- Cartagena a Almería; Sierra Almagrera, Sierra Alamilla, Cabo de Gata, etc)

Para lo primero sería necesario la realización de labores mineras. Concretamente se considera necesario hacer un socavón en la Cuprosa, que cortase la zona mineralizada a mayor profundidad. Además sondeos mecánicos en la mina El Cantar que explorase la mineralización en profundidad y confirmase la presencia de rocas subvolcánicas, hecho éste que sería de gran importancia, pues daría paso a la posible presencia de otras mineralizaciones (tipo Complejo Cartagena) diferente a la de estaño.

Desde el punto de vista regional las tareas a efectuar serían:

- Campaña de geoquímica de sedimentos en zonas periféricas a las áreas señaladas.
- Revisión, desmuestre sistemático y análisis de todos los indicios de las zonas, fundamentalmente los asociados a fracturas y en los que se observen materiales de alteración encontrados en Lomo de Bas asociados a la mineralización de Sn (Alunita, jarosita).
- Desmuestre y análisis de los rechazos por estrío, en las escombreras de antiguas minas de Pb, Zn existentes en las áreas señaladas.