

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

EXPLORACION DE BARITAS
EN ASTURIAS Y CANTABRIA

TOMO I. MEMORIA



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

11114

EXPLORACION DE BARITAS EN
ASTURIAS Y CANTABRIA

Diciembre 1985

11114

EL PRESENTE ESTUDIO HA SIDO
REALIZADO POR APLICACIONES
GEOLOGICAS S.A. EN REGIMEN
DE CONTRATACION CON EL INS-
TITUTO GEOLOGICO Y MINERO
DE ESPAÑA.

EL PRESENTE INFORME ESTA CONSTITUIDO
POR LOS SIGUIENTES TOMOS :

TOMO I .- Memoria.

TOMO II .- Planos.

TOMO III.- Documentación complementaria :
Resultados y normativas de en-
sayos de laboratorio.

TOMO IV .- Documentación complementaria :
Fichas petrográficas y de indi-
cios.

TOMO V .- Fotografías.

TOMO VI .- Bibliografía.

EQUIPO DE TRABAJO.

El trabajo ha sido dirigido y supervisado por Paulino Muñoz de la Nava Sánchez, habiendo intervenido en su ejecución los siguientes técnicos :

Cartografía geológica

y estudio minero : Fco. Javier Aizpurua Gómez
Ldo. en Ciencias Geológicas

Pedro M. Pérez Cuadra
Ldo. en Ciencias Geológicas

Jose V. Navarro Gascón
Ldo. en Ciencias Geológicas

Petrografía : Jesús M. Suso Llamas
Ldo. en Ciencias Geológicas

M. Paz Garbayo Martínez
Lda. en Ciencias Geológicas

Laboratorios : Depto. de Materiales, Esc. Tec. Sup.
Ingenieros de Caminos, Santander.

Fac. Ciencias Geológicas, Madrid.

Instituto de Cerámica y Vidrio,
Madrid.

Memoria : Fco. Javier Aizpurua Gómez.

Se quiere hacer una mención especial al Dr. Carlos José Fernández Fernández de la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad de Oviedo por haber permitido la libre consulta y utilización de datos de su Tesis Doctoral.

Asimismo se agradecen las indicaciones dadas para el presente trabajo al Dr. Carlos Duque Cabal, de HUNOSA, especialmente en lo que respecta a mineralizaciones de barita asociadas a cinabrio en la zona de Picos de Europa y el Permotriásico asturiano.

Se agradece a D. Emilio Gomez propietario de la Mina Nieves y a D. José Vega, encargado de la explotación de Caloca las facilidades dadas en sus respectivas explotaciones.

INDICE

	pág.
1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	1
2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	4
3.- METODOLOGIA.....	6
4.- USOS DE LAS BARITAS.....	16
5.- SITUACION GEOGRAFICA Y GEOLOGICA DE LAS MINERA- LIZACIONES.....	29
5.1.- Introducción.....	30
5.2.- Situación geográfica.....	30
5.3.- Situación geológica.....	32
5.4.- Marco geológico.....	34
6.- PRIMERA FASE DE EXPLORACION.....	43
6.1.- Introducción.....	44
6.2.- Descripción de las mineralizaciones.....	45
- Indicio 1	45
- Indicio 2	49
- Indicio 3	51
- Indicio 4	53
- Indicio 5	54
- Indicio 6	56
- Indicio 7	60
- Indicio 8	62
- Indicio 9	65
- Indicio 10	68

	pág.
- Indicio 11	75
- Indicio 12	81
- Indicio 13	83
- Indicio 14	85
- Indicio 15	88
- Indicio 16	89
- Indicio 17	91
- Indicio 18	93
- Indicio 19	93
- Indicio 20	97
- Indicio 21	98
- Indicio 22	99
- Indicio 23	100
- Indicio 24	106
- Indicio 25	108
- Indicio 26	111
- Indicio 27	112
- Indicio 28	114
- Indicio 29	117
- Indicio 30	119
- Indicio 31	124
- Indicio 32	126
- Indicio 33	128
- Indicio 34	130
- Indicio 35	133
- Indicio 36	137
- Indicio 37	140
- Indicio 38	142
- Indicio 39	144
- Indicio 40	146
- Indicio 41	149

	pág.
- Indicio 42	150
- Indicio 43	154
- Indicio 44	156
- Indicio 45	157
- Indicio 46	158
- Indicio 47	160
- Indicio 48	167
- Indicio 49	170
- Indicio 50	172
- Indicio 51	174
- Indicio 52	182
- Indicio 53	184
7.- SELECCION DE AREAS FAVORABLES.....	187
8.- SEGUNDA FASE DE EXPLORACION.....	198
8.1.- Introducción	198
8.2.- Zona de San Martín de Luiña	200
8.3.- Zona de Piedravella	203
8.4.- Zona de Asiego	206
8.5.- Zona de Alles	210
8.6.- Zona de Suarias	214
8.7.- Zona de Viernoles	219
9.- RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	225
10.- BIBLIOGRAFIA	238

1.- INTRODUCCION Y ANTECEDENTES.

1.- INTRODUCCION Y ANTECEDENTES.

La zona objeto de estudio comprende las Comunidades de Asturias y Cantabria, donde se conoce desde antiguo la existencia de indicios de barita, explotados generalmente sin ningún tipo de planificación, y sin conocer las posibilidades reales de esta minería en las Comunidades citadas.

Como antecedentes geológicos, el I.G.M.E. dispone de casi la totalidad de la cartografía MAGNA de ambas Comunidades y, en las zonas en las que no existe, hay publicaciones y proyectos del propio I.G.M.E. que cubren suficientemente la información geológica de Asturias y Cantabria.

En lo que respecta a la minería de la barita, no hay trabajos específicos del Instituto en este área. No obstante, entre las revisiones de los Mapas Metalogénicos, los trabajos infraestructurales llevados a cabo recientemente ("Análisis económico de los minerales y rocas industriales en España" e "Inventario Nacional de los Recursos de Barita") y sobre todo la Tesis Doctoral: "Mineralogía y Metalogenia de los indicios y yacimientos de barita en el zócalo Precámbrico - Paleozoico de Asturias" de Carlos José Fernández Fernández (inédita), se ha dispuesto de una base documental amplia, que ha servido como punto de arranque para la ejecución de los trabajos.

De todos los indicios visitados, sólo dos,

los de Viérnoles y Caloca (ambos en Cantabria) están actualmente en explotación; del resto algunos están abandonados y otros no han sido objeto de laboreo hasta la fecha.

2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO.

2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO.

El objetivo principal del presente estudio es determinar y delimitar las zonas con indicios de barita, definiéndolas desde el punto de vista geológico-minero y la caracterización mediante ensayos del mineral, para su adecuado aprovechamiento industrial.

Como corolario lógico se tratará de acotar áreas de prioridad, recomendando en ellas futuras actuaciones.

Igualmente es interesante compendiar en este trabajo el mayor número posible de indicios, algunos de los cuales eran conocidos pero estaban recogidos en trabajos de índole diversa.

Para el logro de estos objetivos se ha creído conveniente utilizar una metodología que se puede resumir en 3 Fases consecutivas, y que será extensamente abordada en puntos sucesivos.

- 1.- Análisis bibliográfico.
- 2.- Exploración y selección de zonas de interés.
- 3.- Estudio y definición de esas zonas de interés.

3.- METODOLOGIA DE TRABAJO.

3.- METODOLOGIA DE TRABAJO.

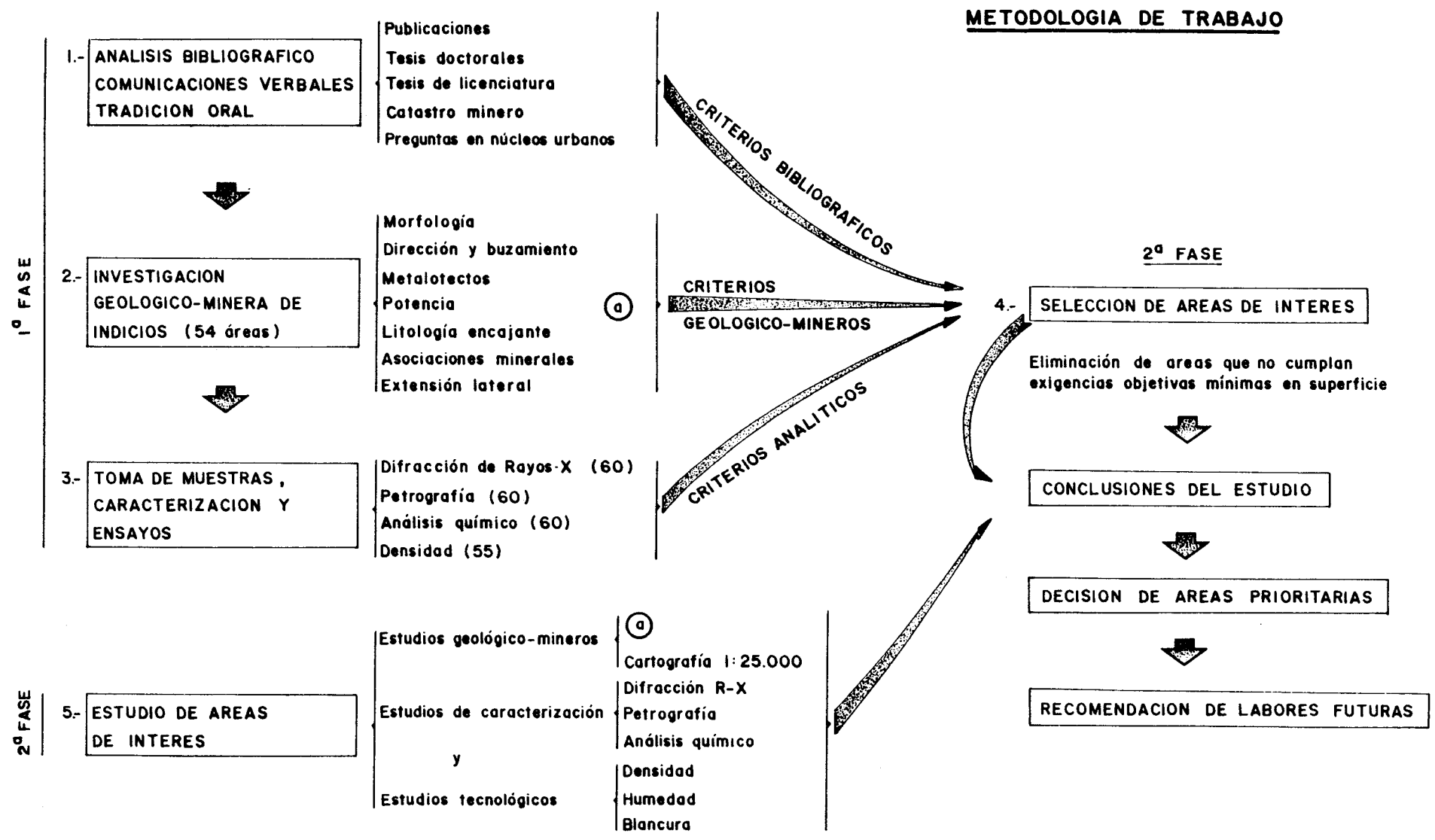
Las labores realizadas en el presente estudio (véase cuadro n°1) han sido las siguientes :

Recopilación bibliográfica de trabajos generales de la zona, así como la consulta de publicaciones específicas sobre baritas, tanto en lo que se refiere a su génesis, geoquímica del Bario y modos de ocurrencia de los principales yacimientos mundiales (con el fin de buscar analogías tipológicas), como a trabajos anteriores del I.G.M.E., publicaciones, Tesis Doctorales, Tesis de Licenciatura, etc. de indicios y yacimientos españoles.

Esta información ha sido analizada meticulosamente y, posteriormente, ha sido completada con informaciones recogidas en las Jefaturas Provinciales de Minas, Ayuntamientos y comunicaciones verbales de profesionales de la geología y la minería y de gentes de núcleos urbanos próximos a antiguas y actuales explotaciones.

Con todas estas informaciones, se han seleccionado itinerarios de campo para visitar todos los indicios de los que se tenían noticias por la fase anterior, preguntando nuevamente a mineros de la zona sobre la existencia de otras manifestaciones de baritina.

Localizado el indicio se realizaba sobre él y en su entorno observaciones de tipo geológico-minero con vistas a establecer, junto con los ensayos realizados poste



CUADRO N° 1

riormente, una valoración previa de cada uno de ellos.

Los parámetros observados para cada indicio y su entorno han sido :

- . Revisión de la cartografía MAGNA a Escala 1:50.000, situando cada indicio o grupos de indicios en planos que se incluyen en el Tomo de Planos del presente informe.
- . Análisis de la litología del encajante y tectónica local para definir controles de la mineralización y tratar de de limitar metalotectos.
- . Establecimiento de corte y columna en los casos posibles.
- . Morfología de la mineralización.
- . Dirección y buzamiento de la misma si se trataba de filones o "strata bound".
- . Potencia visible.
- . Extensión lateral visible y búsqueda de posible continuidad.
- . Estudio "de visu" de asociaciones minerales.
- . Topografía circundante.
- . Estado de accesos y facilidad de creación de los mismos.
- . Espesor de recubrimientos.
- . Separabilidad de mena y ganga.
- . Distancia a centros industriales para tratamiento.
- . Distancia a centros de consumo.
- . Algunos parámetros, como el posible impacto ambiental que, no se han tenido en cuenta, toda vez que las características climatológicas (sobre todo pluviométricas) de las Co-

munidades de Asturias y Cantabria, hacen que los frentes de explotación se recuperen en un plazo corto, mediante la vegetación, llegando ésta en algunos casos a hacer im posible la observación de afloramientos y labores si, -- previamente, no se han recuperado.

En cada uno de los indicios visitados se -- han tomado muestras para ser sometidas a distintos ensayos de caracterización : cualitativos y cuantitativos, cuya metodología y resultados se incluyen en el Tomo de Anejos.

- Cualitativos :

Petrografía (mineralización y encajante).

Difractometría de Rayos-X.

- Cuantitativos :

Análisis químico.

Peso específico.

Se han realizado 60 ensayos de cada tipo, - excepción hecha del Peso específico, del que en esta fase - sólo se han tomado 55, en muestras en las que se tenía la certeza de que se trataba de barita. Se ha realizado en esta fase este ensayo tecnológico por dos razones : En primer lugar porque el uso principal de la barita (aproximadamente el 70 % de la producción mundial) es como carga en lodos de perforaciones y, la principal exigencia para que sea utilizable en sondeos es que la densidad esté por encima de 4,2 gr/cm³. Por otra parte, como contraste del análisis químico, puesto que una barita que contenga aproximadamente el 92 % de BaSO₄ ha de tener una densidad mínima media entre 4,2 - - 4,25.

En el presente estudio esta parte no ha dado el resultado esperado, pues no existe relación lineal entre el contenido en BaSO_4 de las muestras y el peso específico, ya que la muestra no ha sido previamente estriada para retirar la ganga de cuarzo, calcita, dolomita, metálicos, etc., ni desenlodada para eliminar sustancias como la arcilla. Si a esto se añade que para realizar ambos ensayos sobre la misma muestra se exigen al menos 50 g de material para determinar el Peso específico, y entre 1-2 g para la realización del análisis químico, se ha obtenido como resultado una disparidad relativa entre los contenidos de BaSO_4 y la densidad, debido precisamente a que mezclada con la barita existían otras sustancias que en algunos casos elevaban el Peso específico (galena, blenda, cinabrio, etc.) y en otros (cuarzo, arcillas, calcita, etc.) lo disminuían.

Sin embargo, si se examinan ambos resultados, la correlación no es exacta, pero si satisfactoria con vistas al objetivo buscado en esta fase de muestreo, es decir, la mejor caracterización posible de los materiales muestreados.

Con el análisis bibliográfico, las observaciones geológico-mineras y los ensayos de caracterización se han confeccionado planos, tablas y fichas de cada indicio o grupo de indicios, dándose por concluida la Primera Fase de Exploración.

A partir de todas las observaciones y análisis de la Primera Fase, se ha procedido a seleccionar áreas de interés teniendo en cuenta para una investigación posterior a aquellos indicios o grupos de indicios que, por las características de superficie, han parecido más adecuados -

para un futuro aprovechamiento industrial.

En esta fase, pues, se han desechado una série de indicios que "a priori" no cumplieran unos requisitos mínimos en los criterios previos de selección de áreas, tanto geológicos como de explotabilidad, sin que por ello puedan descartarse totalmente, debido a que la investigación se ha desarrollado exclusivamente en superficie.

Se han seguido tres tipos de criterios en esta fase de selección, de los que se han extraído una se-rie de parámetros.

Estos criterios se pueden sintetizar en :

- . Criterios bibliográficos.
- . Criterios geológico-mineros.
- . Criterios analíticos.

Los parámetros utilizados para seleccionar las áreas de interés han sido :

- . Contenido en BaSO_4 de las muestras analizadas.
- . Dimensiones del cuerpo mineralizado.
- . Accesibilidad.
- . Topografía.
- . Facilidad de separación y de concentración de menas.
- . Facilidad de arranque : teniendo en cuenta el espesor de recubrimiento, dureza y naturaleza de las rocas de caja , etc.
- . Distancia a centros industriales.

Estos parámetros han sido cuantificados, --

aplicando posteriormente un coeficiente de agotamiento de recursos, en los casos en que haya sido la barita objeto de explotación en el pasado.

Con ello se han seleccionado áreas sobre las que se ha investigado con mayor detalle en la siguiente fase.

El estudio de las áreas de interés ha comportado las siguientes labores :

- a) Observaciones de índole geológico-minera que, además de las realizadas en Primera Fase, han consistido en una cartografía geológica del área circundante a los indicios a Escala 1:25.000.
- b) Ensayos de caracterización y tecnológicos, sobre muestras tomadas en calicatas, en los casos en que han sido necesarios.

Se han realizado los siguientes ensayos :

- Caracterización :
 - . Difracción de Rayos-X.
 - . Análisis petrográfico.
 - . Análisis químico.
- Tecnológicos :
 - . Densidad.
 - . Humedad.
 - . Blancura.

Los ensayos tecnológicos han sido realiza--

dos siguiendo las estipulaciones de las normas U.N.E., incluidas en el anejo que acompaña a la presente memoria, así como la metodología utilizada y conclusiones derivadas de los ensayos.

En el apartado referente a Usos de las baritas se han descrito más prolijamente las exigencias de la normativa española para las distintas utilizaciones de la barita. Casi siempre dicha norma hace referencia para los diversos usos a unas especificaciones granulométricas, ensayo no realizado en el presente estudio, por ser la barita un material de molienda sencilla, requiriendo sólo por tanto, la tecnología adecuada para reducir el material al tamaño deseado.

Los ensayos tecnológicos más el análisis químico realizado pueden servir por sí solos para recomendar el sector industrial al que se debe de encaminar el uso, dependiendo asimismo de la demanda mundial de mercado, pues España exporta en la actualidad una gran parte de su producción.

Los análisis efectuados en esta fase, han sufrido un desmenuado previo, para eliminar materiales arcillosos, pero no han sido objeto de tratamiento de separación de sílice, caliza, etc., con lo que la pureza de la barita analizada habría de ser aumentada en un pequeño tanto por ciento.

Del análisis integral de todos los datos extraídos anteriormente, se facilitan unas conclusiones tendientes por una parte a definir áreas prioritarias y, por

otra parte, se recomiendan labores y actuaciones a seguir en futuros estudios sobre las mineralizaciones de barita - de Asturias y Cantabria.

4.- USOS DE LAS BARITAS.

4.- USOS DE LAS BARITAS.

Las principales aplicaciones de las baritas actualmente, derivan de su elevado peso específico, que se sitúa en torno a 4,5 g/cc, y por ello constituyen un buen agente pesado en la preparación de lodos de sondeo, que consumen aproximadamente el 80 % de la producción mundial de barita.

El término "barita" deriva del vocablo griego "Barys" que significa pesado. En estado puro contiene, teóricamente, 65,7 % de óxido de bario y 34,3 % de dióxido de azufre.

Las baritas, en todos los casos menos en uno, se aplican industrialmente después de machacadas : para producir sulfuro de bario (SBa), producto que constituye el arranque de la manufactura de diversos productos químicos de bario.

Los usos de la barita, de modo general, se pueden agrupar en cinco categorías :

- 1.- Como agente pesado en lodos de perforación petrolífera (uso principal).
- 2.- Como carga en productos tales como plásticos, papel, pieles, textil e industrias de asbestos.
- 3.- Como carga o extendedor en pinturas y barnices y en la manufactura de pintura de litopón.

- 4.- En la manufactura de productos químicos de bario que, posteriormente, encuentran utilidad en un buen número de sectores industriales.
- 5.- En cantidades menores se usa como aditivo en varios tipos de vidrio, contenedores de mercancías, construcción, industria militar, etc.

Existen empresas, como la Indian Explosives Ltd, que utiliza polvo de barita del 97 % de pureza, limpia de polvo, arena, y materias abrasivas, en la manufactura -- de explosivos junto con caolín y grafito. Otros usos importantes derivan de la propiedad de la barita de ser un excelente absorbente de radiaciones (Rayos-X, bombas de cobalto ...); esta propiedad está siendo aprovechada para sustituir parcialmente las planchas de plomo en hospitales por hormigones mezclados con polvo de barita. Los radioisótopos de bario se usan como trazadores de flujo de fluidos a través de conducciones tanto orgánicas (papillas de bario ingeridas para detección de úlceras estomacales) como inorgánicas (tuberías para hallar escapes). Pinturas plásticas blancas que contienen una fina capa de barita extendida son cada día más utilizadas para cubrir paredes de salas de Rayos -X.

El bario metálico es también muy usual; se oxida rápidamente en contacto con el aire y combina con muchos gases y se usa a menudo para eliminar trazas de gases en válvulas para bombas de vacío. Asimismo las aleaciones con aluminio, plomo, cinc, magnesio, tienen aplicaciones industriales. Antiguamente se utilizaba una aleación con platino para pantallas y tubos de televisores en color, aunque en la actualidad se ha sustituido el bario por el estroncio.

- Perforaciones petrolíferas.

Para la preparación de lodos de sondeos se requiere generalmente una granulometría fina. Estas baritas finamente molidas se mezclan en proporciones variables con arcillas coloidales como bentonita y agua para fabricar el lodo. Este lodo tiene diversos objetivos : lubrica y refrigera el trépano y tubería de perforación, forma una capa -- que recubre las paredes del pozo evitando contaminaciones - en la formación, arrastra hacia arriba el ripio de perforación y es importante a la hora de prevenir sobrepresiones, que pueden hacer entrar el pozo "en erupción", y evitar desprendimientos en las paredes del pozo.

Las cantidades de barita que se requieren - para estos lodos varían en función de la presión de fluidos, la profundidad de perforación, del estado de la formación, de si el pozo es en mar o en tierra, etc. Como ejemplo se - puede indicar que las normas petrolíferas indican la necesi- dad de utilizar 34 t de barita por cada 1.000 m de perforación. Sin embargo, en otros casos como en el Golfo de Benga- la, se han llegado a utilizar 600 t de barita cada 1.000 m de perforación debido a la existencia de altas superficies de presión.

. Especificaciones.

El Peso específico es el criterio más impor- tante para seleccionar baritas para lodos de perforación. - Su Peso específico no debe bajar, para este uso de 4,2 y la pureza en sulfato bórico debe de oscilar en torno al 92 % - como mínimo. La granulometría ha de estar comprendida entre 75 y 45 μ y su solubilidad en agua debe de ser mínima (en ningún caso sobrepasar el 0,02 %). El color no tiene impor-

tancia para esta aplicación. En los casos de sondeos muy profundos o cuando la presión de fluidos es alta, se recomienda aumentar la densidad por encima de 4,25.

En España se carece de normativa para este uso, utilizándose al respecto la "Especificación API para materiales de fluidos de perforación en pozos petrolíferos". A lo largo del presente trabajo se ha facilitado la citada norma por parte de DRESSER-MAGCOBAR ESPAÑA, Empresa multinacional especializada en lodos de perforaciones. La norma, traducida textualmente, especifica :

Peso Específico : 4,20 mínimo.

Sustancias solubles en agua : 250 ppm máximo.

Granulometria :

Residuo en el tamiz U.S. nº 200 ($\approx 74\mu$) 3 % máximo.

Residuo en el tamiz U.S. nº 325 ($\approx 45\mu$) 5 % mínimo.

- Pintura.

La barita es una materia prima importante en la manufactura del litopón, un pigmento blanco resultante de la mezcla de sulfuro de cinc y sulfato de bario. Esta sustancia está cada día más en desuso debido a que ha sido reemplazada por el pigmento de dióxido de titanio (rutilo) por su mayor brillo y mejor tintura de éste. No obstante, tiene todavía preeminencia como extendedor en la manufactura de pinturas y barnices, fundamentalmente de color.

Los extendedores difieren de los pigmentos en que no ejercen función tintora ni restan reflectancia a

las superficies tratadas, es decir que son capaces de absorber o difundir la luz incidente. El grado de absorción depende del índice de refracción del material y del medio que lo rodea en relación al aire. El índice de refracción del sulfato bórico en relación al aire es $n = 1,64$. El índice de refracción del pigmento blanco dióxido de titanio es $n = 2,70$; el índice de refracción de la mayor parte de resinas oscila entre $n = 1,50-1,55$. Así pues, los índices relativos con respecto a barnices y resinas de estos dos materiales son :

$$\begin{aligned}n \text{ del BaSO}_4 &= 1,55/1,64 = 0,95. \\n \text{ del TiO}_2 \text{ (rutilo)} &= 1,55/2,70 = 0,58.\end{aligned}$$

Si el cociente es cercano a 1 (BaSO_4) no existe dispersión luminosa y el material "desaparece" ópticamente en el medio, sin restar brillo ni color, siendo en este caso un buen extendedor (barita).

Si el cociente se aleja de la unidad (TiO_2) la luz se difunde en alto grado, resaltando el producto de mayor índice de refracción, teniendo por tanto características de pigmento (rutilo).

. Especificaciones.

Para ser utilizada como extendedor en pinturas, la barita ha de estar molida muy finamente, su pureza no ha de bajar del 95 %, los carbonatos (expresados en forma de CO_2) no deben exceder el 5 % y además ha de estar exenta de materias solubles en agua. Asimismo no ha de contener más del 0,5 % de volátiles y estar libre de plomo,

hierro o sus compuestos (especialmente PbO y Fe_2O_3) siendo el máximo permisible del 0,5 %. El color ha de ser lo suficientemente blanco.

Para fijar más adecuadamente las especificaciones como extendedor, se ha recurrido en el presente estudio a las Normas U.N.E. españolas, tanto para producto natural (barita) como para producto químico (sulfato bórico precipitado o blanco fijo). También se ha recurrido a una industria transformadora (Cargas blancas inorgánicas - S.A. de Gerona) y a un explotador (Minas Nieves S.L. de Torrelavega).

La industria transformadora compra barita natural que cumpla las siguientes condiciones :

Contenido en $BaSO_4$ 93-95 %
Peso específico mayor de 4,2 g/cc
Contenido en PbO y Fe_2O_3 . menor de 0,05 %
Blancura : Molida a 15 μ ... mínimo del 87 %
Molida a 10 μ ... alrededor del 90-91 %

La normativa española (incluida en anejos), tanto para pigmentos como para extendedores diferencia entre sulfato bórico precipitado por medios químicos y baritina (sulfato de bario natural molido), dando para cada uno de ellos las siguientes especificaciones :

Blanco fijo (Sulfato de bario precipitado) U.N.E. 48063.

- . Contenido en BaSO_4 ... 97 %
- . Peso específico 4,3-4,48 (norma U.N.E. 48045)
- . Absorción de aceite .. 15-30 % (norma U.N.E. 48047)
- . pH 6 - 8 (norma U.N.E. 48067)
- . Granulometria :
 - Calidad de grado I . 0,1-2 μ
 - Calidad de grado II menor 5 μ
- . Contenido en Fe_2O_3 0,2 %
- . Materias solubles
 - en agua 0,2-0,5 % (norma U.N.E. 48030)
- . Humedad y materias
 - volátiles 0,5 % (norma U.N.E. 48030)
- . Sílice 1 %

Baritina (Sulfato de bario natural molido) U.N.E. 48064

- . Contenido en BaSO_4 ... 94 % (norma U.N.E. 48063)
- . Peso específico 4,3-4,5 (norma U.N.E. 48045)
- . Absorción de aceite .. 6-12 % (norma U.N.E. 48047)
- . pH 6 - 8 (norma U.N.E. 48067)
- . Granulometria :
 - Tamaño medio entre . 0,1 y 40 μ
- . Contenido en Fe_2O_3 ... 0,05 % (norma U.N.E. 48063)
- . Materias solubles
 - en agua 0,2 % (norma U.N.E. 48030)
- . Humedad y materias
 - volátiles 0,5 % (norma U.N.E. 48030)
- . Sílice 2,0 % (norma U.N.E. 48063)

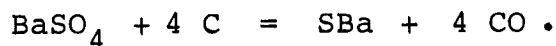
- Industria química.

Después de los lodos de perforación petrolífera, el sector químico es el consumidor más importante de baritas. Se extraen de ellas sustancias tales como el sulfato de bario (blanco fijo), cloruro de bario, carbonato de bario, nitrato de bario, hidróxido de bario, cromato de bario (bario amarillo) etc.

Para la manufactura de los compuestos químicos el producto de partida es el sulfuro de bario (SBa) obtenido de reducción de las baritas de alta pureza (no menos del 95 %), libres de lodo, arcillas o materiales silíceos. Las impurezas tales como la sílice menguan el rendimiento al formar agua y silicato de bario, insoluble. Esta reacción secundaria puede causar una pérdida del 4 % de $BaSO_4$ por cada 1 % de SiO_2 . La presencia de óxido de hierro y arcillas bajan asimismo el rendimiento del proceso. La fluorita está asimismo desaconsejada al resultar abrasiva para el horno de reducción.

Sintéticamente, el proceso es el siguiente :

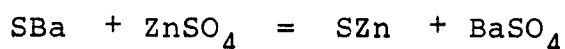
La barita se reduce en un horno a una temperatura de cerca de $1300^{\circ}C$, mediante la reacción química siguiente :



El sulfuro bórico se conoce por el nombre de "ceniza negra" y es fácilmente soluble en agua para formar una solución de ceniza negra que contiene $Ba(OH)_2$ y $BaHS_2$.

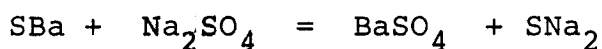
A partir de la "ceniza negra" se obtienen por métodos químicos los restantes compuestos de bario. Para producir el Litopón se añade a la ceniza negra $ZnSO_4$, obteniéndose un 30 % de SZn y un 70 % de $BaSO_4$, que es el pigmento litopón.

La reacción se produce de la forma siguiente :



el precipitado se filtra, se lava y se seca. Posteriormente se calienta a $725^{\circ}C$ para obtener cristales. El rendimiento del proceso es el siguiente : se necesita 1 t de barita para producir 1 t de litopón, a pesar de que el producto sólo contiene el 70 % de $BaSO_4$. Para obtener un litopón de buena calidad, es esencial que la solución de SZn esté libre de iones de metales pesados que podrían afectar al brillo del producto final. Por ello, el Fe, Mn, Cu, Cd y Ni tienen que ser separados, por precipitación, del $ZnSO_4$, antes de mezclarlo con la "ceniza negra".

El polvo de blanco fijo es un precipitado de sulfato de bario y se produce por reacción de Na_2SO_4 con la solución de "ceniza negra". El precipitado se lava y se seca, machacándose luego hasta lograr un fino polvo. Químicamente, el proceso es :

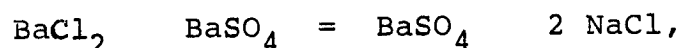


El blanco fijo obtenido por este sistema se aplica en la industria de pinturas y barnices por ser un extendedor fino, blanco puro e inerte. Su resistencia a

álcalis y ácidos, lo hace indispensable para pinturas que deban ser resistentes. La meteorización no le afecta y por ello se utiliza en decoraciones de exterior, tanto como en las de interior. También se utiliza en tintas, en plástico (como carga no abrasiva) y en papeles satinados y de cartas.

La pasta de blanco fijo, no utilizable en pinturas, se utiliza en la industria de papel fotográfico en forma de fina lámina que se extiende sobre el papel y, sobre ella, se extiende otra capa de haluro de plata, sobre la cual se impresiona la película.

Se obtiene, a diferencia del polvo de la siguiente manera :



obteniéndose asimismo el BaCl_2 de la "ceniza negra"

Se obtienen igualmente de la "ceniza negra" una serie de subproductos tales como : BaCO_3 utilizado en vidrios ópticos, cerámica, ferritas . Ba(OH)_2 utilizado para plásticos, jabones de cadmio/bario y refino de remolacha. BaCl_2 utilizado como carburante en baños de cementación de aceros. $\text{Ba(NO}_3)_2$ usado para industria bélica (bengalas) y pirotecnia.

. Especificaciones.

En el curso del presente proyecto se ha contactado con diversas industrias transformadoras, pero las especificaciones requeridas en cada caso difieren bas-

tante. Por ello, se ha considerado una buena síntesis la realizada por la División de Minería del I.G.M.E. (1973).

Contenido en BaSO_4	94 %
Contenido en Fe_2O_3	1 %
Contenido en SrSO_4	1 %
Contenido en F	trazas
Granulometría	entre 4,7 y 0,84 mm

- Industria del vidrio.

La barita se emplea en las mezclas para fabricación de vidrio con un consumo aproximado de 6 a 10 Kg de barita por tonelada de vidrio.

Las especificaciones para esta industria son muy rigurosas, por lo que los fabricantes prefieren utilizar sulfato bórico precipitado que garantiza una mayor pureza en BaSO_4 (del 96 al 98 % es la exigencia). Un factor muy importante para esta industria es la ausencia de pigmentos (fundamentalmente el óxido férrico y el óxido de titanio).

Las cantidades máximas admitidas de Fe_2O_3 se sitúan entre 0,1 y 0,4 % y la granulometría ha de ser muy fina.

- Otras industrias.

Se utiliza la barita pulverizada en tamaños muy finos en la industria del caucho, como carga. Los

manufactores exigen una barita con un peso específico superior a 4,2 g/cc y libre de cobre y manganeso que pueden deteriorar la calidad del caucho con el tiempo. El contenido en BaSO_4 , debe estar muy cercano al 99 %, razón por la cual sólo se puede utilizar sulfato bórico precipitado.

Se usa asimismo en la fabricación de hormigones especiales, en forma de carga del cemento y de árido. En España es de uso restringido pues es utilizada para muros de centrales nucleares (por la inercia y absorción de la barita) y en construcciones tales como gaseoconductos y oleoductos que por las características geotécnicas del terreno, precisen hormigones más densos. No existen especificaciones especiales y tiene el inconveniente de resultar muy cara la barita, justificándose su uso sólo en ocasiones como las descritas. Ultimamente está encontrando un uso en alza en la manufactura de linóleoum y en la industria del amianto.

Precio de la barita.

El precio de venta del producto natural oscila, lógicamente, en función de su contenido en BaSO_4 , en la granulometría a la que esté molido, a la presencia de sustancias contaminantes en función de la industria de aplicación y de la garantía de compra de la producción de la mina.

Para un producto en torno al 92 % de pureza y 4,2 de densidad, los precios fluctúan entre 5.600 y 8.000 pts/t.

5.- SITUACION GEOGRAFICA Y GEOLOGICA DE LAS
MINERALIZACIONES.

5.- SITUACION GEOGRAFICA Y GEOLOGICA DE LAS MINERALIZACIONES.

5.1.- Introducción.

La característica principal de las mineralizaciones de barita en Asturias y Cantabria es la dispersión de las mismas en el ámbito geográfico, pues el más occidental de los indicios está a 6º 11' de longitud O y el más -- oriental a 3º 15' de longitud O según meridiano de Greenwich (véanse Planos 1 y 2).

Geológicamente se sitúan en materiales diversos (pizarras, areniscas feldespáticas, cuarcitas, calizas...) de edades que van desde el Precámbrico hasta el Cretácico superior, pertenecientes a las zonas Cantábrica, Asturoccidental-Leonesa (LOTZE, 1945 b; JULIVERT et al., 1972) y Mesozoico de la Cordillera Cantábrica. (Fig. 1).

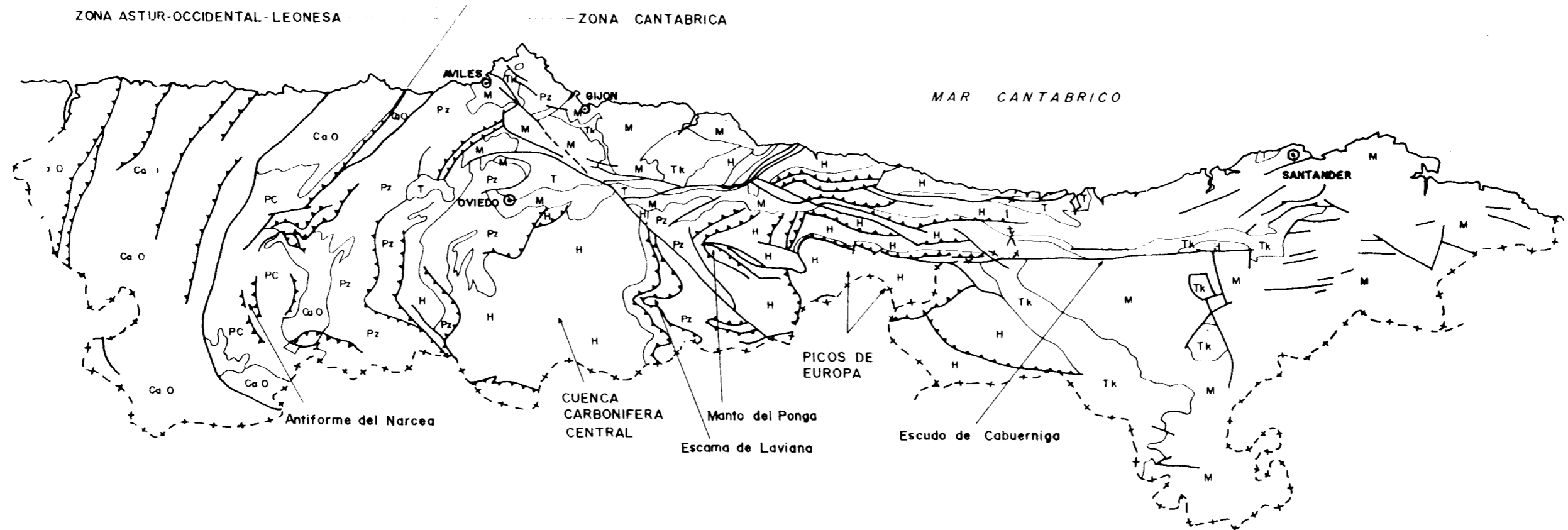
5.2.- Situación Geográfica.

En Asturias la distribución de indicios en hojas a Escala 1:50.000 es la siguiente (Véase Tabla 1) :

Hoja 12 (11-3) Busto : Zona de San Martín de Luiña-Casas de Argatón.

Hoja 13 (12-3) Avilés: Zonas de Cudillero-Caserío de la Garduña y San Esteban de Molleda.

ESQUEMA ESTRUCTURAL DE ASTURIAS Y CANTABRIA



LEYENDA

- | | | | |
|------|---------------------------|-----------|---------------|
| T | Terciario | ----- | Contacto |
| M | Jurásico-Cretácico | — — — — — | Falla |
| Tk | Triásico | —▲▲▲— | Cabalgamiento |
| H | Carbonífero | | |
| Pz | Paleozoico indiferenciado | | |
| Ca-O | Cámbrico-Ordovícico | | |
| PC | Precámbrico | | |

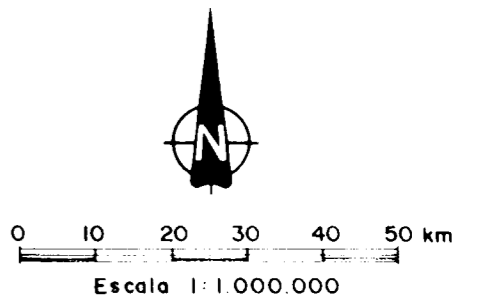


FIGURA N°1

- Hoja 14 (13-3) Gijón : Zonas de Balbín y Casas de Banzoleo.
 Hoja 27 (11-4) Tineo : Zonas de Muñalén, Folgueiro y Priero.
 Hoja 30 (14-4) Villaviciosa : Zonas de Piedravella, Peandi,
 Gancedo-Bayones y el Busto.
 Hoja 32 (16-4) Llanes : Zona de Llonín.
 Hoja 51 (11-5) Belmonte de Miranda : Zonas de Ridera, Tebon
 go y Portiella.
 Hoja 55 (15-5) Beleño : Zonas de Ortiguero, Pandiello, Asie
 go y Puertas.
 Hoja 56 (16-5) Carreña-Cabrales : Zonas de Caraves, Alles ,
 Rodriguero, Suarias, Merodio.
 Hoja 76 (11-6) Pola de Somiedo : Zonas de Cibeá-Villar de -
 los Indianos, Ridera, Porciles y Ce-
 rezaliz.

En Cantabria :

- Hoja 57 (17-5) Cabezón de la Sal : Zonas de Casamaría-Otero,
 Cabanzón, La Florida y Puenteñansa.
 Hoja 58 (18-5) Los Corrales de Buelna : Zonas de Viérnoles
 y Alto de San Ciprián-Sierra de Ibio.
 Hoja 60 (20-5) Valmaseda : Zona de Gibaja-Rasines.
 Hoja 84 (16-6) Potes : Zona de Caloca.

5.3.- Situación Geológica.

Para las mineralizaciones de barita en Asturias y Cantabria no se puede hablar de "época metalogénica" (LINDGREN; 1933) puesto que las edades de los materiales encajantes van del Precámbrico al Cretácico superior, existiendo un máximo en el Westfaliense-Estefaniense (Carbonífero, en la zona de Picos de Europa). (Tabla 1).

Cronológicamente podrían situarse las mineralizaciones de la siguiente manera :

Al Precámbrico pertenecen los indicios de Porciles, Ridera y Cerezaliz.

Al Cámbrico inferior y medio los indicios de Villar de los Indianos, Tebongo, Portiella, Muñalén y - San Martín de Luiña.

El indicio del Caserio de la Garduña es de edad Cámbrico-Ordovícico inferior.

De edad Silúrico-Devónico inferior es el indicio de Priero.

Al Devónico pertenecen los indicios de Folgueiro, Balbín, Casas de Banzoleo, Molleda y Caloca.

Carboníferos son los indicios de Ortiguero, Pandiello, Asiego, Caraves, Alles, Llonín, Rodriguero, Suarías, Merodio, Puertas, Otero, Cabanzón, Puentenansa, atribuyéndose al yacimiento de Viérnoles una edad que va desde Carbonífero a Permotriásico.

Al Pérmico y Triásico pertenecen los indicios de Piedravella, Peandi, Gancedo-Bayones y El Busto.

De todos los indicios estudiados resultan ser de formación mas moderna los de La Florida, Altos de - San Ciprian y Rasines, con una edad geológica que los situa en el Cretácico.

Geotectónicamente pertenecen a la zona Asturoccidental-Leonesa, Zona Cantábrica y Cobertera Mesozoica.

5.4.- Marco Geológico.

Como se ha comentado con anterioridad, las mineralizaciones de barita aparecen en distintas formaciones, cuyas principales características geológicas se glo--san a continuación :

- Precámbrico del Antiforme del Narcea :

Los indicios se sitúan en el flanco Este - del Antiforme, cerca del contacto discordante con el Cám--brico inferior. A todo lo largo de este flanco la deformación interna de las rocas, exceptuando unos pocos sectores, es prácticamente nula y la esquistosidad es bastante grose--ra y tiene un carácter local JULIVERT (1983, L. Jub. J.M. Rios).

Se trata de un antiforme que se sitúa so--bre un cabalgamiento que separa dos zonas distintas dentro de él y constituye la verdadera separación entre las zonas Cantábrica (al E) y la Asturoccidental-Leonesa (al O).

El Precámbrico es fundamentalmente pelíti--co (pizarras) y grauváquico con estructuras sedimentarias internas, aunque en la parte occidental existen también pe--queños afloramientos de porfiroide y neises que conservan relictos de cuarzos con morfologías volcánicas que no han sido totalmente borradas por la deformación hercínica.

- Cámbrico :

Discordante sobre el Antiforme del Narcea, aparecen una serie de formaciones bien datadas bioestratigráficamente tanto en la zona Cantábrica como en la Asturoccidental-Leonesa, que contienen mineralizaciones de barita.

En la zona Cantábrica aparecen con indicios de barita las formaciones de la Herrería y Lán cara.

La formación Herrería está constituida por una serie alternante de areniscas (que en su parte baja -- son feldespáticas, de grano grueso y cemento calcáreo), - cuarcitas y pizarras que cerca de la base suelen presentar bancos de dolomías. Esta formación equivale en la zona Asturoccidental-Leonesa a la Cuarcita o Serie de Cándana definida por Lotze (1957). Está formada por una potente sucesión de hasta 1.500 m de pizarras y areniscas (a veces feldespáticas). En la base se presentan a veces microconglomerados con cantos de cuarzo y hacia la parte baja de la sucesión existe un nivel poco potente de dolomías.

La formación Lán cara está constituida por dolomías amarillentas, calizas y finas intercalaciones de pizarras que muestran una variada distribución de facies a todo lo largo de la zona Cantábrica. A nivel tectónico, lo mas importante de esta Formación es la existencia en su base o cerca de ella de un nivel de despeque generalizado. - Esta superficie de cabalgamiento es paralela-subparalela a la estratificación en la mayor parte de su extensión.

En la Zona Asturoccidental-Leonesa, por en

cima de la Cuarcita de Cándana se deposita un conjunto medio calcáreo-arcilloso denominado Formación Vegadeo. A techo de esta formación aparece un conjunto terrígeno de gran potencia -la serie de los Cabos- que engloba tanto materiales de edad cámbrica como ordovícica. Aparecen en ella indicios de barita y está formada por hasta 6.000 m de alternancias de areniscas, pizarras y cuarcitas, que en su base tienen un nivel de pizarras y margas verdosas, que sirven de transición entre la Caliza de Vegadeo y la Serie de los Cabos.

- Silúrico y Devónico :

El Silúrico y Devónico presentan frecuentes indicios de barita asociados a la Arenisca de Furada , al Complejo de Rañeces y a la Formación Lebanza.

Entre el Silúrico y el Devónico existe continuidad estratigráfica y el límite entre los dos sistemas se sitúa en la parte superior de la Arenisca de Furada-San Pedro-

La Arenisca de Furada-San Pedro empieza por unas decenas de metros de cuarcitas pardas que alternan con pizarras oscuras. Por encima de estas capas las areniscas se hacen ferruginosas con niveles oolíticos (que a veces -- han sido objeto de explotación) y pizarras.

El Complejo de Rañeces está constituido por una sucesión de calizas, dolomías y pizarras en el que se ha llegado a definir (para toda la parte Norte de la Región de Pliegues y Mantos) hasta cuatro unidades litoestratigráficas correspondientes a distintos medios sedimentarios.

La formación Lebanza (en Facies Palentina) presenta una buena correspondencia de facies y de edad con la Formación de La Vid-Rañeces, descrita anteriormente. Es tá constituida en la zona del yacimiento de Caloca por 70 m de calizas arcillosas muy fétidas alternando con finas - intercalaciones de pizarras. En general se trata de una -- formación bien estratificada, especialmente hacia muro y - techo.

- Carbonífero :

Si se exceptúa el yacimiento de Viérnoles (en la denominada "Cuenca de Santander"), la totalidad de los indicios de barita de esta edad se encuentran localiza dos en el área de los Picos de Europa, encajando, fundamentalmente, en las formaciones carbonatadas de la Caliza de Montaña y de la Caliza de Picos.

La Caliza de Montaña se dispone en conti-- nuidad sobre la Formación Genicera, y está formada por las Formaciones Barcaliente y Valdeteja. Está constituida por materiales calcáreos, tableados a muro y masivas, y par--- cialmente carstificadas a techo con algunas capas de chert.

Encima de estos materiales se dispone la - Formación Picos de Europa, con un espesor de unos 300 m. - La parte inferior corresponde al miembro tableado, con calizas bien estratificadas, pizarras y capas de chert, de - 50 m de espesor. El resto está ocupado por calizas masivas, bioclásticas, que en la parte alta contiene niveles roji-- zos de calizas nodulosas. Una de sus características es - que es claramente diacrónica.

- Pérmico-Triásico :

Los indicios de baritas atribuidos al Pérmico y al Triásico, aparecen casi todos en la Hoja de Villaviciosa (Hoja nº 30).

La sucesión pérmica está constituida por un tramo inferior, discordante sobre el Carbonífero y constituido por : pizarras y areniscas de tonos gris parduzcos, - conglomerado calizo de color grisáceo con cantos semiangulosos de la "Caliza de Montaña", una serie margo-arcillosa y una serie alternante de margas, arcillas y arcillas arenosas. Un tramo margo-arenoso a continuación y un tramo superior detrítico compuesto por areniscas de grano grueso, intraclastos volcánicos y arcillas plásticas y pizarras.

La serie triásica completa se puede dividir en tres tramos : a) Tramo inferior, atribuible al Buntsandstein, con predominio de facies arenosas y conglomeráticas ; b) un Tramo intermedio constituido por el denominado "Conglomerado de la Riera", que lateralmente pasa a calizas gris - rosáceas . Se trata de un conglomerado brechoide, - con cantos de caliza gris poco rodada, con cemento calcáreo y arcilloso; c) tramo superior arcilloso-margoso.

En la zona de Viérnoles, el depósito de baritas aparece en el contacto entre la Caliza de Montaña Carbonífera y el Buntsandstein, formado por una serie potente de areniscas arcillosas rojas, cuarcitas y niveles poco potentes de conglomerados.

- Cretácico.:

De todos los terrenos cretácicos, sólo se describirán los materiales del Barremiense y Aptiense, por ser las edades citadas en bibliografía de las mineralizaciones de barita.

Aparece la barita como ganga asociada a minerales de hierro, blenda y galena. Encaja en dolomías, calizas recifales, dolomitizadas en mayor o menor grado, y areniscas.

El Barremiense en Facies Weald de la zona del Alto de San Ciprián, está incluido en la estructura conocida como "Entrante Mesoterciario Costero", con Weald en facies limolíticas discordante sobre el Purbeck o Lías. Presenta limos, arcillas limolíticas y capas de arenisca, disminuyendo de espesor de Este a Oeste por efecto del levantamiento del Escudo de Cabuérniga.

El Aptiense está constituido en la base por calcarenitas, recristalizadas y dolomitizadas. En la parte inferior hay varios tramos de arcillas negras, presentándose la parte alta totalmente dolomitizada. En esta formación se encuentran las minas de La Florida, que constituyen la continuación lateral de las conocidas minas de Reocín.

nº INDICIO	LOCALIDAD	nº HOJA	FORMACION	EDAD
1	Villar Indianos	76 (11-6)	Láncara	Cámbrico Inferior-Medio
2	Ridera	51 (11-5)	Precámbrico Narcea	Precámbrico
3	Ridera	76 (11-6)	Precámbrico Narcea	Precámbrico
4	Porciles	76 (11-6)	Precámbrico Narcea	Precámbrico
5	Cerezaliz	76 (11-6)	Precámbrico Narcea	Precámbrico
6	Tebongo	51 (11-5)	Cuarcita de Cándana	Cámbrico Inferior
7	Portiella	51 (11-5)	Cuarcita de Cándana	Cámbrico Inferior
8	Muñalen	27 (11-4)	Cuarcita de Cándana	Cámbrico Inferior
9	Folgueiro	27 (11-4)	Complejo de Rañeces	Devónico Inferior
10	Priero	27 (11-4)	Arenisca de Furada	Silúrico-Devónico Inferior
11	S. Martin Luiña	12 (11-3)	Cuarcita de Cándana	Cámbrico Inferior
12	Cº La Garduña	13 (12-3)	Cándana-S. Cabos	Cámbrico Inferior-Ordovícico Inferior
13	Balbín	14 (13-3)	Complejo de Rañeces	Devónico Inferior
14	Casas Banzoleo	14 (13-3)	Complejo de Rañeces	Devónico Inferior
15	Molleda	13 (12-3)	Complejo de Rañeces	Devónico Inferior
16	Ortiguero	55 (15-5)	Caliza de Picos	Carbonífero
17	Pandiello	55 (15-5)	Caliza de Picos	Carbonífero
18	Pandiello	55 (15-5)	Caliza de Picos	Carbonífero
19	Pandiello	55 (15-5)	Caliza de Picos	Carbonífero
20	Pandiello	55 (15-5)	Caliza de Picos	Carbonífero
21	Pandiello	55 (15-5)	Caliza de Picos	Carbonífero
22	Pandiello	55 (15-5)	Caliza de Picos	Carbonífero
23	Asiego	55 (15-5)	Caliza de Picos	Carbonífero

TABLA 1.- SITUACION GEOGRAFICA Y GEOLOGICA DE LAS MINERALIZACIONES.

no INDICIO	LOCALIDAD	no HOJA	FORMACION	EDAD
24	Asiego	55 (15-5)	Caliza de Picos	Carbonífero
25	Asiego	55 (15-5)	Caliza de Picos	Carbonífero
26	Caraves	56 (16-5)	Caliza Montaña	Carbonífero
27	Caraves	56 (16-5)	Caliza Montaña	Carbonífero
28	Alles	56 (16-5)	Caliza Montaña	Carbonífero
29	Llonín	32 (16-4)	Caliza Montaña	Carbonífero
30	Rodriguero	56 (16-5)	Caliza Picos	Carbonífero
31	Suarias	56 (16-5)	Caliza Picos	Carbonífero
32	Suarias	56 (16-5)	Caliza Picos	Carbonífero
33	Suarias	56 (16-5)	Caliza Picos	Carbonífero
34	Suarias	56 (16-5)	Caliza Picos	Carbonífero
35	Suarias	56 (16-5)	Caliza Picos	Carbonífero
36	Merodio	56 (16-5)	Caliza Picos	Carbonífero
37	Puertas	55 (15-5)	Caliza Picos	Carbonífero
38	Otero	57 (17-5)	Caliza Picos	Carbonífero
39	Otero	57 (17-5)	Caliza Picos	Carbonífero
40	Otero	57 (17-5)	Caliza Picos	Carbonífero
41	Cabanzón	57 (17-5)	Caliza Montaña	Carbonífero
42	Piedravella	30 (14-4)		Triásico
43	Peandi	30 (14-4)	Conglomerado Riera	Triásico
44	Gancedo-Bayones	30 (14-4)		Triásico
45	El Busto	30 (14-4)		Pérmico-Triásico
46	Puentenansa	57 (17-5)	Caliza Montaña	Carbonífero

TABLA 1.-Continuación.

no INDICIO	LOCALIDAD	no HOJA	FORMACION	EDAD
47	Caloca	81 (16-6)	Lebanza	Devónico
48	La Florida	57 (17-5)		Cretácico
49	La Florida	57 (17-5)		Cretácico
50	La Florida	57 (17-5)		Cretácico
51	Viérnoles	58 (18-5)	Caliza Montaña	Carbonífero
52	Alto S. Ciprian	58 (18-5)		Cretácico
53	Rasines	60 (20-5)		Cretácico

TABLA 1.- Continuación

6.- PRIMERA FASE DE EXPLORACION.

6.- PRIMERA FASE DE EXPLORACION.

6.1.- Introducción.

A continuación se describen las características geológicas, mineras y los resultados del muestreo en los 53 indicios investigados. Se han visitado alrededor de 70 puntos, pero en algunos de los casos no se ha conseguido detectar la presencia de barita, bien sea debido a su inexistencia, confusión en las coordenadas de la fuente de información, o a que la barita existía, pero en cantidades tan insignificantes que no ha sido tomada en cuenta por las características del presente estudio.

La descripción de los indicios se hace por orden de su estudio en campo, con lo que su criterio es -- aproximadamente geográfico (los primeros números corresponden al occidente asturiano y los últimos a la zona más --- oriental de Cantabria). Se ha seguido este criterio porque, como se ha comentado en apartados anteriores, la dispersión geológica de las mineralizaciones es grande y, con el criterio geográfico se describen, más o menos, en bloque los indicios de Asturias por una parte y, por otra los de Cantabria.

De cada indicio se resaltan las características a partir de las cuales se han tomado las decisiones para seleccionar áreas potencialmente más interesantes con vistas a realizar una 2ª Fase de estudios más detallados. -

Los criterios para ello han sido ya citados en el capítulo correspondiente a "Metodología" y serán mas ampliamente expuestos en el referente a "Selección de áreas de interés".

En el tomo de anejos se podrán consultar - las fichas confeccionadas durante esta fase de cada indicio, así como las que hacen referencia a los ensayos realizados sobre las muestras (petrografia, difracción de Rayos-X, análisis químico y peso específico).

Asimismo se han confeccionado planos que - resumen las principales características de cada zona y que podrán ser consultados en el Tomo de Planos. La referencia a estos planos se incluye después del número de cada indicio.

6.2.- Descripción de las mineralizaciones.

- Indicio nº 1. (Plano nº 3).

Está situado al final de una pista, hecha expresamente para la antigua explotación, que sale, hacia - el N, del caserío llamado Villar de los Indianos, entre las localidades de Cibeá y Genestoso del término Municipal de - Cangas de Narcea (X = 378,350; Y = 945,100; Hoja nº 76). La topografía es muy abrupta y el acceso se encuentra en malas condiciones desde que se abandonó la explotación.

Los antecedentes mineros se reducen a la - explotación que efectuó la Sociedad Baritas Industriales -- S.A. (propietario D. Emilio Díaz) de Requejada, Santander , en torno a 1973. La concesión minera se denomina "Villagar-

PLANO DE LABORES DE LA ZONA DE CIBEA

Segun FERNANDEZ, 1982

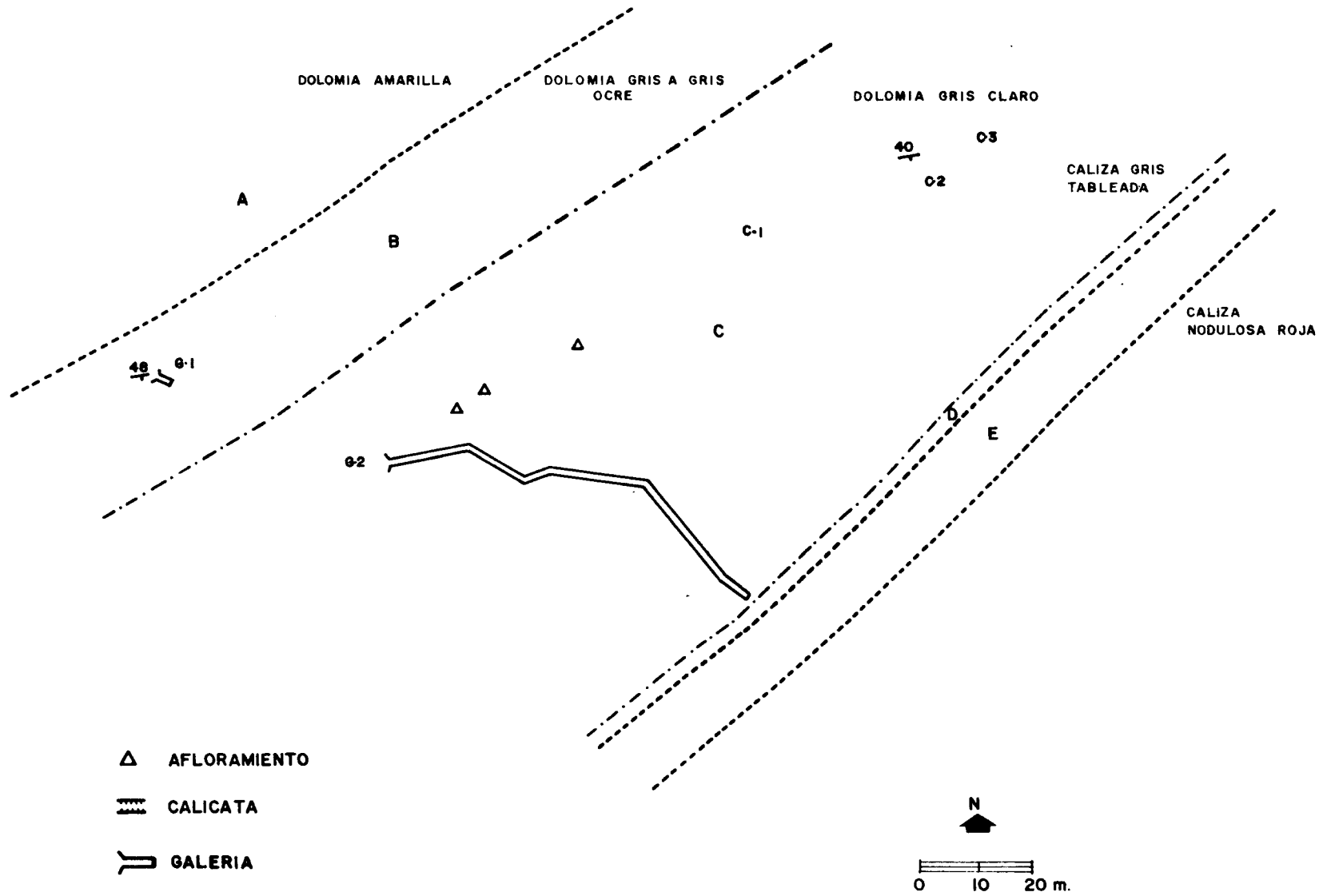


FIGURA N°2

cfa" (núm. 29.681). Se abandonó, posiblemente, debido al -- grado de agotamiento del recurso, observado en la mina.

La mineralización encaja en dolomías gri-- ses y calizas dolomitizadas de la Formación Láncara, de -- edad Cámbrico inferior-medio, con dirección, en el entorno del indicio y regional, N-50º E y buzamiento de 45-60º ha-- cia el S. (Véase fig. 2).

En muestra de mano aparece como una dolo-- mía de color gris claro, apreciándose en algunas zonas cris-- tales de sección romboidal y con impurezas ferruginosas. -- Presenta en la zona de contacto con la mineralización micro brechificaciones frecuentes. Petrográficamente presenta una textura de recristalización ligeramente deformada, con cris-- tales subhedrales de tamaño grande a medio y cristales anhe-- drales de tamaño fino a muy fino.

Morfológicamente, la mineralización es bas-- tante irregular, aunque tiene tendencia a seguir la direc-- ción general de la dolomía, disponiéndose según fracturas -- que siguen la dirección regional. Se trata en general de fi-- lones que sufren frecuentes ensanchamientos y estrechamien-- tos ("filones arrosariados" o "filones-bolsada") y que es-- tán gradualmente cortados por finas vetas de baritina de di-- rección variable, aunque con tendencia a una dirección N-S a NO-SE.

La extensión máxima visible de la minerali-- zación se sitúa en torno a los 100 m, con una potencia máxi-- ma deducida por el estado de las labores de unos 2 m.

La baritina es de color blanco, a veces ma-- siva, aunque se presenta frecuentemente en agregados tabula

res. Microscópicamente se trata de cristales de baritina de gran tamaño, de hábito tabular, con exfoliación bien desarrollada según una cara; presenta extinción ondulante. Contiene pequeñas inclusiones de calcita y dolomita.

Se han tomado 2 muestras para caracterización en la galería de la mina, cuyo Plan de labores se adjunta (tomado de la Tesis Doctoral de Carlos Fernández, - 1982), habiendo dado los siguientes resultados :

- Muestra 257-85-76-0-1 :

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
95,50	0,71	0,05	0,011	0,11	INAP	4,67

Difracción de Rayos-X :

En el difractograma sólo se aprecia barita.

- Muestra 257-85-76-0-2 :

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₂	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
95,51	0,46	0,02	0,010	0,08	INAP	4,49

Difracción de Rayos-X :

En el difractograma se aprecia barita con trazas de dolo-

mita y sílice.

Estimación semicuantitativa % : Barita : 95 %; Dolomita :
: 5 %.

En la Tesis Doctoral antes citada, se han realizado dos contajes de puntos con contador SWIFT, en láminas delgadas, en contacto entre mineralización y roca encajante, resultando :

Doloesparita "brechiforme"	: 63 %
Calcita	: 17,3 %
Barita	: 19,7 %

Doloesparita	: 93,6 %
Calcita	: 1,5 %
Barita	: 4,2 %
Cuarzo	: 0,7 %

A la vista de las características de potencia, extensión lateral y del resultado de los ensayos parecería un indicio sobre el que se podría investigar extensamente, pero las condiciones de topografía, accesibilidad (habría que construir al menos 5 Km de pista) y sobre todo el grado de agotamiento de los recursos, hacen poco interesante el área en una primera valoración.

- Indicio nº 2. (Plano nº 3).

Está situado a 300 m al Este de la localidad de Ridera, término de Cangas de Narcea (X = 379,700; - Y = 954,850, Hoja nº 51). No se ha realizado en él ningún tipo de explotación minera.

La mineralización aflora en un camino carretero, encajada en pizarras de color marrón claro de dirección N-25° E y buzamiento 60° ESE. A techo y muro de la mineralización aparece una capa brechificada de 2 a 5 cm de potencia dispuesta en los bordes de una pequeña fractura bien visible, rellena por la mineralización, constituida por pizarras claras en matriz de cuarzo jaseroide que pasa insensiblemente a las pizarras antes citadas.

Estos materiales pertenecen al núcleo Pre cámbrico del Antiforme del Narcea, constituido en esta zona por pizarras con intercalaciones volcánicas ácidas en la parte inferior-media y una serie turbidítica de areniscas y pizarras en la parte alta (JULIVERT, et al. 1977a).

La capa mineralizada tiene una potencia máxima de 20 cm dispuesta subconcordantemente con la roca caja, pudiendo por tanto ser considerada morfológicamente como un filón-capa, cuya extensión lateral máxima visible no supera los 5 m.

La barita es de color blanco, con pequeñas manchas de oxidación posiblemente debido a piritas. Se presenta en forma de pequeños agregados tabulares, asociada a cuarzo, aunque en cantidades poco importantes.

La mineralización está relacionada con fracturas (brechificación, silicificación) y ha sido considerada como subvolcánica-hidrotermal epigenética (FERNANDEZ, C.J., 1983).

Los ensayos realizados han dado el siguiente resultado :

- Muestra 257-85-51-C-3 :

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
80,76	0,77	0,06	0,054	0,05	0,28	4,47

Difracción de Rayos-X :

En el difractograma sólo se aprecia barita.

Dadas las características expuestas anteriormente, el presente indicio carece de interés desde el punto de vista industrial.

- Indicio nº 3. (Plano nº 3).

Se encuentra situado en las cercanías de la localidad de Ridera, término de Cangas de Narcea (X = 379,635; Y = 954,625; Hoja nº 76), en el camino que va a Porciles. La accesibilidad es regular (existe camino carretero) y la topografía es mediana.

Al igual que en el indicio anterior, la serie encajante es de edad Precámbrica y está formada fundamentalmente por rocas pelíticas. Los materiales de caja son, a muro, pizarras grises muy alteradas, en lechos de hasta 10 cm de potencia en la base y masivas en la parte alta, con direcciones que oscilan entre 20 y 30º, subverticales. A techo de la mineralización aflora una serie alternante de pizarras y areniscas.

La mineralización presenta malos afloramientos, pues está parcialmente oculta por la vegetación y derrubios de ladera. El contacto con los materiales encajantes es mediante una microbrecha de 2-3 cm de espesor. El filón-capa tiene una potencia de 10 cm y está subverticalizado, con una dirección de N 30º y no ha sido objeto de explotación en el pasado.

Teniendo en cuenta las dimensiones del filón, que lo hacen desaconsejable para su explotación (por lo observado en superficie) y al igual que en los indicios nº 4 y 5, en ninguno de ellos se ha tomado muestra y ha parecido conveniente utilizar datos petrográficos de FERNANDEZ, C. J. (1983) para un mejor conocimiento de la mineralización.

La barita se presenta según varios tipos -- morfológicos, pero dominando la textura masiva y la textura tabicada o listada. El tamaño de los cristales es de medio a grande y está sustituyendo a cuarzo de tamaño muy fino.

El cuarzo está constituido por agregados de tamaño muy pequeño y bordes interpenetrados que corresponde al tipo jaseroide. Dentro de esta masa de cuarzo quedan restos de material arcilloso y pequeños enclaves de arenisca de grano fino, y pizarra y trazas de material encajante que no fue totalmente reemplazado por la silicificación.

La mineralización tiene carácter epigenético y es de origen subvolcánico-hidrotermal. La proporción de los constituyentes calculada con el contador de puntos es :

Cuarzo jaseroide	: 35,7 %
cuarzo cristalino	: 28,6 %

Relictos roca-caja	: 3,8 %
Barita	: 30,5 %
Cuarzo asociado a barita	: 1,3 %

- Indicio nº 4. (Plano nº 3).

Está situado a 500 m al oeste de la localidad de Porciles, término Municipal de Cangas de Narcea (X = 378,900; Y = 953,775; Hoja nº 76); se halla en una zona de topografía media con accesos dificultosos, aunque con posibilidades de un buen trazado.

Fue explotado sobre el año 1940 y las labores, según comunicaciones personales, consistieron en una galería de unos 10 m de longitud, que en la actualidad está totalmente tapada.

La galería llevaba una dirección de N 25º-30º E, siguiendo la dirección de la mineralización.

Geológicamente, el entorno del indicio está formado por una sucesión monótona de pizarras de color marrón-claro a gris, verticalizadas, de dirección N 20º E. En las inmediaciones de la galería estas pizarras grises engloban restos de otras pizarras verdosas, con evidentes signos de silicificación.

Por la dirección de la galería, concordan te con la de las pizarras encajantes, la morfología debió de ser la de filón-capa rellenando una fractura hercínica tardía que, al igual que en el resto de la zona, afectó al núcleo precámbrico del Antiforme del Narcea.

En la proximidad del indicio, se ven cantos de barita conteniendo pequeñas cantidades de cuarzo y algún resto de pizarras. No obstante, no se pueden facilitar datos de dimensiones del filón, ni se ha creído conveniente la toma de muestras.

Genéticamente la mineralización de barita es, igual que la de Ridera, de origen subvolcánico y con un carácter claramente epigenético respecto a la roca de caja.

La pureza de la barita, por contaje de puntos en sección transparente, es aceptable, siendo los resultados del mismo :

Cuarzo tamaño fino	: 4,2 %
Cuarzo tamaño grande	: 6,3 %
Cuarzo asociado barita	: 1,1 %
Relictos roca-caja	: 6,1 %
Barita	: 82,2 %

A pesar de no haber sido visto el mineral "in situ", las razones de mala accesibilidad, distancia a núcleos industriales, escasas dimensiones de la antigua galería de explotación y, sobre todo la semejanza casi total con las mineralizaciones descritas anteriormente, hacen no recomendar la inversión económica en este indicio para futuras investigaciones.

- Indicio nº 5. Plano nº 3).

Está ubicado en una pista forestal a unos 600 m al SE de la localidad de Cerezaliz, término Municipal

de Cangas de Narcea (X = 378,575; Y = 953,100; Hoja nº 76). La topografía es mediana y la accesibilidad es mala, y muy dificultosa en invierno debido a las constantes lluvias.

El indicio no ha sido explotado con anterioridad y encaja en una serie de pizarras con tonos que van de beige a marrón claro, de edad precámbrica, con direcciones entre 15º y 25º E y buzamientos de 50 a 60º ESE.

El filón de barita lleva una dirección media (en los 4 m de extensión lateral visible) de N 15º E, -- subconcordante con las pizarras; tiene una potencia máxima medida de 0,15 m y con morfología típica de filón-capa.

La baritina es blanca, en forma de agregados masivos, aunque frecuentemente presenta tinciones debidas a óxidos de Fe. Está asociada a cuarzo y, subordinadamente a pirita y goethita.

El proceso genético, al igual que para los indicios anteriores, podría seguir las siguientes pautas en el tiempo :

- Formación, durante la orogénesis hercínica, de una fracturación del ámbito encajante, conllevando una brechificación simultánea de los materiales de los labios. Al mismo tiempo, se produce un metamorfismo, como se evidencia en la alineación de materiales arcillosos y en la presencia de texturas metamórficas en el cuarzo.
- Relleno de la fractura mediante fluidos "calientes" (hidrotermales ?) de posible origen subvolcánico, enriqueci-

dos en Si y Ba, que producen silicificación en los hastiales y depositan el bario, en forma de barita, al producirse el posterior enfriamiento.

- Indicio nº 6. (Plano nº 4).

Se encuentra en la localidad de Tebongo, -
 Término Municipal de Cangas de Narcea (X = 371,950; Y = -
 = 963,950; Hoja nº 51), a 300 m de la citada localidad, en
 una zona de topografía suave y con buena accesibilidad.

Como antecedentes mineros cabría señalar -
 que ha sido objeto de varias explotaciones, la última de --
 las cuales data de 1970-1971. La empresa explotadora fue Ba
 ritas Industriales S.A. con sede en Requejada (Santander).
 El motivo de la interrupción de las labores fue (según comu
 nicaciones de D. Emilio Díaz, propietario de la empresa) -
 que el filón se pinzaba en profundidad, y lateralmente, su
 fría frecuentes cambios de potencia (adelgazando y ensan---
 chándose), de modo que el volumen de estériles a arrancar -
 en la zona poco potente en la que estaban en 1971 hacía --
 irrentable la explotación.

El campo minero de este indicio y el de -
 Portiella (que se citará a continuación) se encuadraban -
 en la antigua concesión "Barrera", número 26.856 (actual---
 mente caducada) y viene definido por una serie de fracturas
 de dirección N 45º E, que controlan la mineralización, para
 lelas a la serie encajante, con lo que aquélla adopta una -
 morfología de filón-capa.

Las labores vistas en el estudio de campo

consistían en dos galerías, una superior de unos 25 m en dirección y otra inferior, también en dirección y totalmente cegada que por comunicaciones del antiguo propietario, alcanzaría como máximo los 60 m de longitud.

Ambas galerías tienen una dirección de N 45-50° E, coincidiendo con la dirección de la serie encajante. En el entorno de la mineralización, dicha serie está formada, de muro a techo por pizarras limo-arenosas, un tramo de cuarzo jasperoide de 25 a 30 cm de espesor, el cuerpo mineral, nuevo tramo de cuarzo jasperoide color verde y pizarras arenosas amarillentas, de edad Cámbrico inferior (Formación Herrería), y muy cerca (estratigráficamente) del contacto discordante Precámbrico-Cámbrico. El contacto entre la mineralización y el encajante (jasperoide) es de forma gradual, sin verse límites netos, cuando las condiciones de afloramiento lo han permitido, pues el grado de agotamiento del recurso hacía difícil el estudio en muestra de mano. Microscópicamente se observan interpenetraciones de baritina en cuarzo jasperoide.

El filón mineralizado tiene una dirección N 50° E y buzamiento subvertical, con extensión lateral mínima de 15 m y una potencia máxima de 3 m, aunque la media se sitúa en torno a los 0,8 m.

La mineralización está constituida fundamentalmente por barita masiva, de color blanco, y cantidades subordinadas de cuarzo, pirita, esfalerita, galena y goethita pulverulenta.

Microscópicamente (Muestras 257-85-51-0-4

y 0-5) se aprecian dos tipos de cristales de barita : unos de tamaño grande, anhedrales, ocasionalmente maclados, y otros finos también anhedrales. Parece apreciarse dos etapas de cristalización, pues los cristales grandes están pasando a fino. Se observa una clara orientación constituida fundamentalmente por cuarzo jasperoide y materiales tipo sericita. Los opacos (blenda, galena, óxidos de Fe) están alineados formando venillas paralelas a la orientación de la baritina. La baritina presenta zonas de aspecto laminar con trazas de piritita, observándose en la lámina áreas con importantes silicificaciones.

La presencia de materiales arcillosos --- orientados y la presencia de silicificaciones definen el carácter epigenético de la mineralización.

Estudios realizados por FERNANDEZ, C.J. (1985) que ponen de manifiesto el carácter continental de estas baritas (mediante estudios geoquímicos de concentración de U y Th), su carácter epigenético evidenciado en secciones delgadas y la existencia de fracturas en el campo minero, hacen pensar en el origen por medio de removilizaciones sintectónicas para las baritas de Tebongo.

Ensayos realizados (muestras tomadas en la galería superior) :

- Análisis químico % :

257-85-51-C-4 :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₂	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
96,07	0,39	0,02	0,075	0,08	0,005	4,55

257-85-51-0-5 :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
86,78	0,87	0,06	0,105	0,12	0,07	4,54

- Difracción de Rayos-X :

En ambos difractogramas sólo se aprecia la presencia de - barita.

Las muestras analizadas arrojan resultados satisfactorios, sobre todo la nº 4, para cualquier uso industrial, mientras que la nº 5 presenta una desviación (por exceso) del Peso específico debido a presencia de elementos metálicos, fundamentalmente Pb.

Debido al grado de agotamiento del recurso, no se ha aconsejado estudiar este yacimiento en 2ª fase dentro del presente estudio, a pesar de que parece comunicarse con el de Portiella de características similares y que será tratado a continuación, porque sería necesaria la aplicación de técnicas auxiliares como geofísica y sondeos, ya que la vegetación existente entre ambos hace muy dificultosa la ex exploración de superficie.

La posición estratigráfica de las mineralizaciones de Tebongo y Portiella constituye otro criterio de prospección interesante para la zona intermedia comprendida entre ellos, puesto que las mineralizaciones se encuentran a distancias similares (en potencia) del contacto con el -- Precámbrico y encajan en materiales semejantes, con lo que se podría suponer una continuidad entre ambas mineralizaciones.

- Indicio nº 7. (Plano nº 4).

Se encuentra situado al NO de la localidad de Portiella (X = 372,500; Y = 964,700; Hoja nº 51), a 300 m de ella en un paraje llamado Collado de Peña Jardiel, comunicado con la localidad citada mediante una pista (actualmente impracticable incluso a pié) de fuertes pendientes. - No obstante, con una limpieza de vegetación y un pequeño en sanche de la pista, podría conseguirse una buena accesibili dad.

Fue explotado hacia el año 1971, al igual que el yacimiento de Tebongo citado anteriormente, por la - compañía Baritas Industriales S.A. de Requejada (Santander); las labores consistieron en una galería de dirección N 45º, que seguía la dirección del filón, y a la que actualmente - sólo se puede acceder en sus 10 primeros metros. Las características de la serie encajante, de la tectónica del campo minero, de la posición estratigráfica de la mineralización y de mecanismo de génesis y emplazamiento de la masa mine-ral, son en todo análogas a las del indicio nº 6, pudiéndose pensar que, por la dirección de los filones, se trata de -- uno sólo que uniría ambos indicios. Están asimismo ambas ma nifestaciones en la misma concesión minera.

El filón de barita tiene una dirección -- aproximada de N 45-50º E y buzamiento de 70º NW, con potencias máximas de 2,5 m, aunque sufre frecuentes adelgazamientos. Su morfología es la de filón-capa.

Acompañan a la baritina, masiva, blanca, - cantidades subordinadas de cuarzo, pirita, esfalerita, gale

na, hematites y goethita, siendo de destacar a nivel microscópico intensos procesos de silicificación.

- Muestra 257-85-51-0-6 :

Difracción de Rayos-X :

El análisis semicuantitativo realizado sobre la muestra - denota la existencia de un sólo mineral : Baritina.

Si, como parece, los filones de Tebongo y Portiella son realmente uno solo, a pesar de su caracter --arrosariado, sería interesante emprender un estudio centrado exclusivamente en esa zona, comportando una serie de trabajos como limpieza de vegetación (actualmente no se puede andar entre ambos indicios), apertura de pistas para realizar calicatas a la cota en la que presumiblemente pudiera ponerse al descubierto el filón para confirmar su continuidad en superficie, y utilizar técnicas auxiliares (gravimetría, calicateo eléctrico y sondeos si los resultados de --geofísica fueran positivos) para valorar y cubicar el recurso. Esto debería emprenderse con una planificación económica seria, pues el precio de la barita (7 pts/Kg) pudiera no justificar la inversión previa si las expectativas no llegaran a cumplirse.

El estudio, dentro del presente Proyecto, en 2^a Fase de esta zona no ha sido acometido por considerar que existen otras áreas en Asturias y Cantabria potencialmente interesantes cuyas posibilidades de reconocimiento en superficie, eran mejores a primera vista. Además la investigación citada escapa a los objetivos del estudio realizado.

- Indicio nº 8. (Plano nº 5).

Está ubicado en las cercanías de la localidad de Muñalén, Término Municipal de Tineo (X = 370,475; - Y = 981,700; Hoja nº 27) en una zona con topografía suave y accesibilidad por carretera hasta el mismo indicio.

Actualmente está tapado por suelo, habiéndose realizado una explotación agrícola, con lo que el muestreo ha tenido que ser realizado en cantos encontrados en el relleno de tierra.

Se encuentra situado en la concesión minera Rosa María (nº 29.934) y ha sido objeto de varias explotaciones desde principios de siglo. Hacia los años veinte se realizó una galería, de la que sólo quedan restos debido a la vegetación. Posteriormente se benefició la barita a cielo abierto (1977-1978) por la sociedad Baritas Industriales S.A. de Requejada (Santander) llegándose a profundidades de 20-30 m. Por último hubo una postrera explotación en torno a 1981, también a cielo abierto, quedando restos de barita en el antiguo cargadero. Después de ese año han sido totalmente tapadas las labores a cielo abierto; actualmente sólo se ven restos de barita en un talud de 1 m de altura y, a 150 m de él se ve la antigua galería, a la que es imposible entrar.

Desde el punto de vista geológico-minero, se ha recurrido a los trabajos de FERNANDEZ, C.J. (1985) y a la comunicación personal hecha por el mismo autor, puesto que estudió el yacimiento cuando se encontraba en explotación.

En el curso del presente estudio, se ha tratado de continuar en la dirección del filón para tratar de localizar otro posible afloramiento en las pizarras y areniscas de la Formación Herrería, pero no se ha logrado localizarlo al no presentar afloramientos la columna.

La columna local en torno al indicio es, de muro a techo :

- 1,8 m de areniscas blancas amarillentas con zonas rosadas.
- 15 m cubiertos, sin afloramiento.
- 6 m de pizarras amarillas claras con esquistosidad no muy penetrativa e intercalaciones de nivelillos de pizarras marrones.
- 3 m cubiertos.
- 2,5 m de pizarras amarillas claras con zonas esporádicas de color rosado. Esquistosidad no muy penetrativa.
- Cuerpo mineral. Potencia 1-2 m, alcanzando en profundidad los 3 m. Dirección 125º N e inclinado 40º NNE, con morfología de filón-capa.
- 2,5 m de pizarras amarillas claras, con esquistosidad no muy penetrativa.

Petrográficamente, en la muestra tomada en campo (Nº 257-85-27-0-7), la roca de caja se puede clasificar como una arenisca silícea, observándose dos zonas texturales, una de tamaño medio y otra de tamaño fino. Los granos de cuarzo son angulosos o subangulosos con predominio de contactos netos. La selección dentro de cada zona es buena. El cemento es silíceo y de baritina.

Como componentes accesorios aparece moscovita fibrosa y minerales opacos. Los opacos de la roca de -

caja son euhedrales, de tamaño fino, con formas cuadradas y, a veces hexagonales más o menos redondeadas. Aparecen asociados al cuarzo de grano fino. Podría tratarse de piritita - desferrificándose, dando lugar a óxidos de tipo limonita o goethita. Aparece también cinabrio pulverulento.

La mineralización es de baritina en grandes cristales tabulares que están macladas ocasionalmente - en forma polisintética. Presenta inclusiones de arcilla de pequeño tamaño, y otras de cuarzo de mayor tamaño.

La baritina de grano medio aparece en forma de cemento en la arenisca, mientras que los grandes cristales tienen contactos netos e irregulares con la roca de caja.

Genéticamente, la barita es filoniana hidrotermal, de carácter epigenético con respecto al ámbito encajante (posterior a las moscovitas) y su deposición está relacionada con procesos tectometamórficos.

Se han realizado los siguientes ensayos en la muestra 257-85-27-0-7 :

- Análisis químico :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
56,20	1,08	0,13	2,99	0,035	0,006	4,29

- Difracción de Rayos-X :

Existe mayoría de barita, con importante presencia de sílice.

Estimación cuantitativa : Barita : 70 %; -
Sílice : 30 %.

Desde el punto de vista minero, hay varios factores que desaconsejan una siguiente investigación sobre este indicio : El recubrimiento, en torno a los 20 m de tierra utilizada para labores agrícolas; el escaso contenido - en BaSO_4 en la muestra (aunque no ha podido ser tomada en afloramiento); la historia minera del yacimiento (ha sufrido al menos tres explotaciones anteriormente, con el consiguiente agotamiento de recursos y la dificultad de extracción debido a la mala planificación de las labores). No obstante, para delimitar el filón-capa, podría emprenderse una campaña geofísica mediante calicateo eléctrico y/o gravimetría.

- Indicio nº 9. (Plano nº 6).

Se sitúa este indicio en un prado en las inmediaciones de la localidad de Folgueiro, Término Municipal de Salas (X = 394,575; Y = 984,775; Hoja nº 27), en zona de topografía suave y con buena accesibilidad.

Se realizó antiguamente una pequeña explotación (un pozo actualmente cegado) encuadrada dentro de la concesión "Primera" (nº 26.702).

El indicio, estructuralmente, viene condicionado por dos hechos : Se encuentra a 2,5 Km al E del Cabalgamiento de La Espina y en la parte más externa de la zona de charnela del Anticlinal de Salas.

Aunque el pozo practicado en el filón es - actualmente inaccesible, existen en el exterior filoncillos de barita verticalizados entre 1 y 30 cm, encajando en un nivel de dolomías arcillosas del Complejo de Rañeces del Devónico inferior. Estos pequeños filones cortan la estratificación de las dolomías ($d = N 40^{\circ} E$; Buzamiento = $70^{\circ} N$) y sufren frecuentes estrechamientos, llegando a desaparecer, por lo que morfológicamente pueden considerarse como filones-bolsada.

Los contactos con la roca de caja son netos a nivel macroscópico. La mineralización es fundamentalmente de barita, aunque asociado a ella aparecen calcita, cuarzo y pirita.

Genéticamente se pueden considerar de remobilización sintectónica, teniendo en cuenta la cercanía a las estructuras mencionadas. El control de la mineralización (relleno de fracturas) tiene un claro carácter estructural.

El muestreo ha sido realizado en estas pequeñas venas, donde se ha tomado una única muestra para caracterización (257-85-27-C-8).

Descripción petrográfica: En muestra de mano aparece como baritina masiva, de color blanco a rosado y gris, con inclusiones dispersas de roca de caja de carácter carbonático-arcilloso.

Microscópicamente la roca de caja se puede definir como una dolomía arcillosa, con textura de recristalización; cristales esparíticos de gran tamaño, a veces con hábito romboidal; exfoliación muy marcada según dos direcciones. En algunas zonas parece producirse un proceso de de

dolomitización a favor de líneas de exfoliación, marcadas por abundantes óxidos de Fe.

La mineralización es fundamentalmente de baritina de textura claramente heterogranular, con cristales anhedrales de gran tamaño, con extinción ondulante y maclas polisintéticas. Otros cristales, también anhedrales tienen tamaño medio a fino.

Los contactos entre los cristales grandes y la roca de caja son netos y rectilíneos, aunque ésta puede estar corroída por baritina de tamaño fino.

Los contactos intergranos son netos, rectilíneos, presentando un lámina de baritina en cristales muy finos de bordes suturados que parecen estar corroyendo a los de tamaño grande.

Toda la sección delgada aparece atravesada por fracturas gruesas rellenas de calcita. Hay trazas de cuarzo jaseroide asociadas a la baritina de grano fino y a favor de zonas de fractura; los contactos del cuarzo con la baritina y ocasionalmente con la roca-caja son netos y rectilíneos.

- Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
85,35	6,91	0,52	0,127	0,16	0,09	4,27

- Difracción de rayos-X :

Presencia mayoritaria de barita con calcita y dolomita.

Estimación cuantitativa : Barita : 65 %;
Calcita : 25 %; Dolomita : 10 %.

Por las dimensiones de los filones y sobre todo por su escasa continuidad lateral, este indicio no parece interesante para proseguir una investigación más profunda de él.

- Indicio nº 10. (Plano nº 6).

Se encuentra situado 300 m antes de la localidad de Priero, yendo desde Salas (a cuyo término municipal pertenece) por la carretera C-630 (X = 392,525; Y = 984,000; Hoja nº 27). El yacimiento se encuentra en una zona de topografía suave y con muy buena accesibilidad (a pié de carretera).

Probablemente haya sido, junto con la mina de San Martín de Luíña, la explotación mas importante en el pasado de baritas en Asturias. Poseía un lavadero a donde llevaban barita desde todas las pequeñas explotaciones de Asturias.

El yacimiento se encuadraba dentro de dos concesiones mineras : "Arizona" (nº 26.736) y "San José" (nº 26.487) y fué explotado hasta 1962. Posteriormente, fué investigado por una compañía inglesa, pero ya no se volvió a poner en marcha.

Estructuralmente, los indicios se sitúan en una zona compleja, teniendo al oeste el Cabalgamiento de La Espina y están ubicados en el Anticlinal de Salas --

(estructura formada durante la Orogenia hercínica y posterior a la fase que produjo los cabalgamientos). Esta tectónica controla el emplazamiento de la mineralización.

En los trabajos de campo, se han contrastado las labores de investigación que realizó FERNANDEZ J. C. (1984) y se ha comprobado cómo los filones de barita se sitúan exclusivamente en cuarcitas silúrico-devónicas pertenecientes a la Formación Arenisca de Furada. Alternantes con estas cuarcitas hay pizarras negras, a las que no penetran los filones de barita. Esto parece indicar que existe un control litológico de la mineralización, evidenciado por el hecho de que los filones se sitúan en los materiales más competentes (cuarcitas), en las fracturas de distensión que siguen a la principal fase compresiva de la zona (formación del anticlinal de Salas).

La morfología es típicamente filoniana, - con dirección prácticamente N-S y verticalizado, atravesando cuarcitas de dirección E-O, con buzamientos de 70° al N en la zona mineralizada.

El filón Arizona es el único visible, aunque el acceso a él es dificultoso, de los 7 que llegaron a explotarse. Su extensión lateral es de 40-45 m, con potencias oscilando alrededor de 1 m, aunque en algunos puntos la distancia entre hastiales es de 3 m. Se ha seguido en este estudio la capa de cuarcita para ver si en superficie afloraba barita, sin ningún resultado.

Se presentan aquí planos de las antiguas labores de la mina, (Figuras 3, 4 y 5) que ayudarán al mejor conocimiento del campo minero y al establecimiento de futuros

ESQUEMA GEOLOGICO DE LA ZONA MINERA DE SALAS

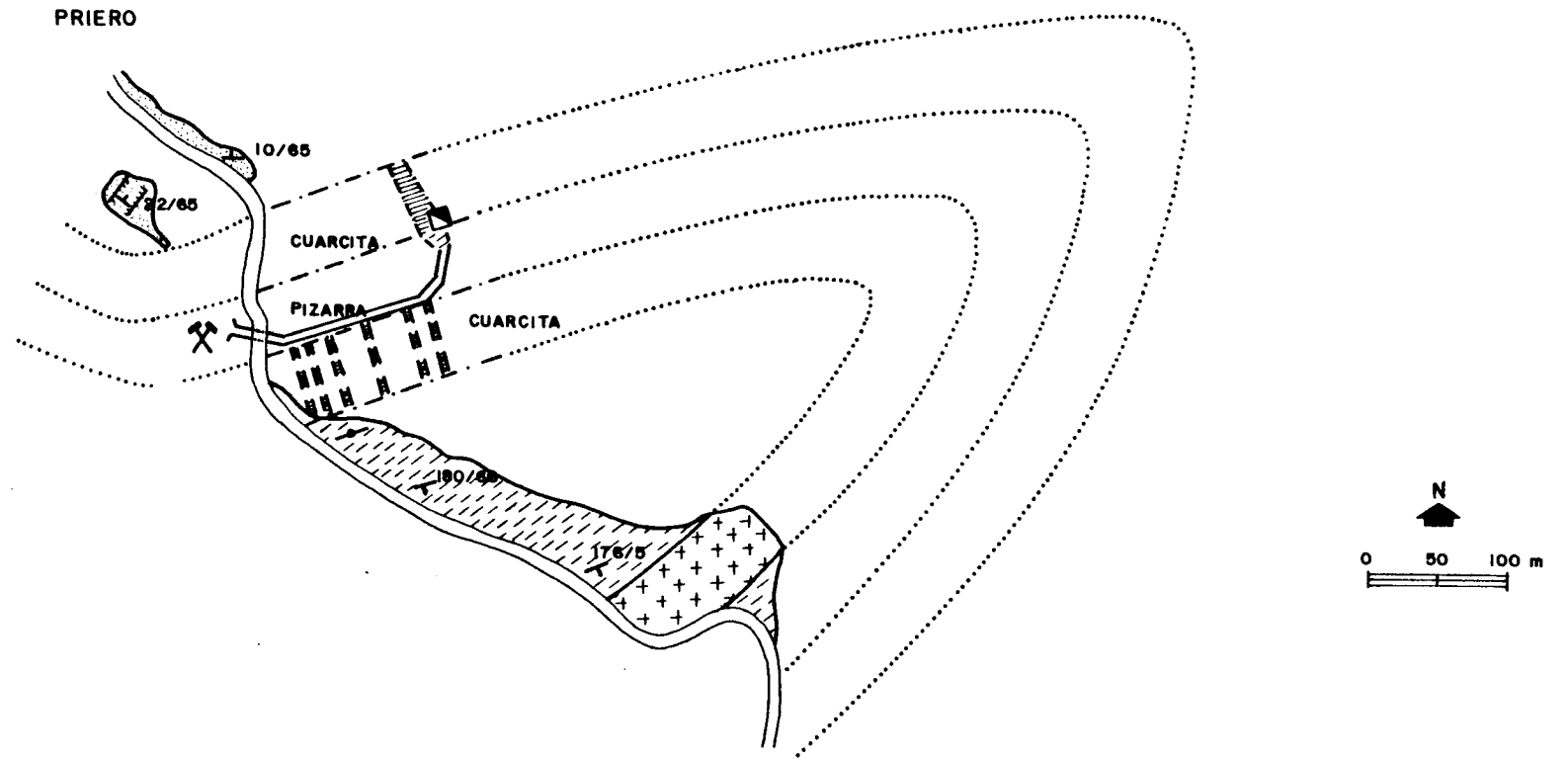


FIGURA N°3

Segun FERNANDEZ, 1984

GRUPO ARIZONA (SALAS)
Plano de labores
Escala 1:1000

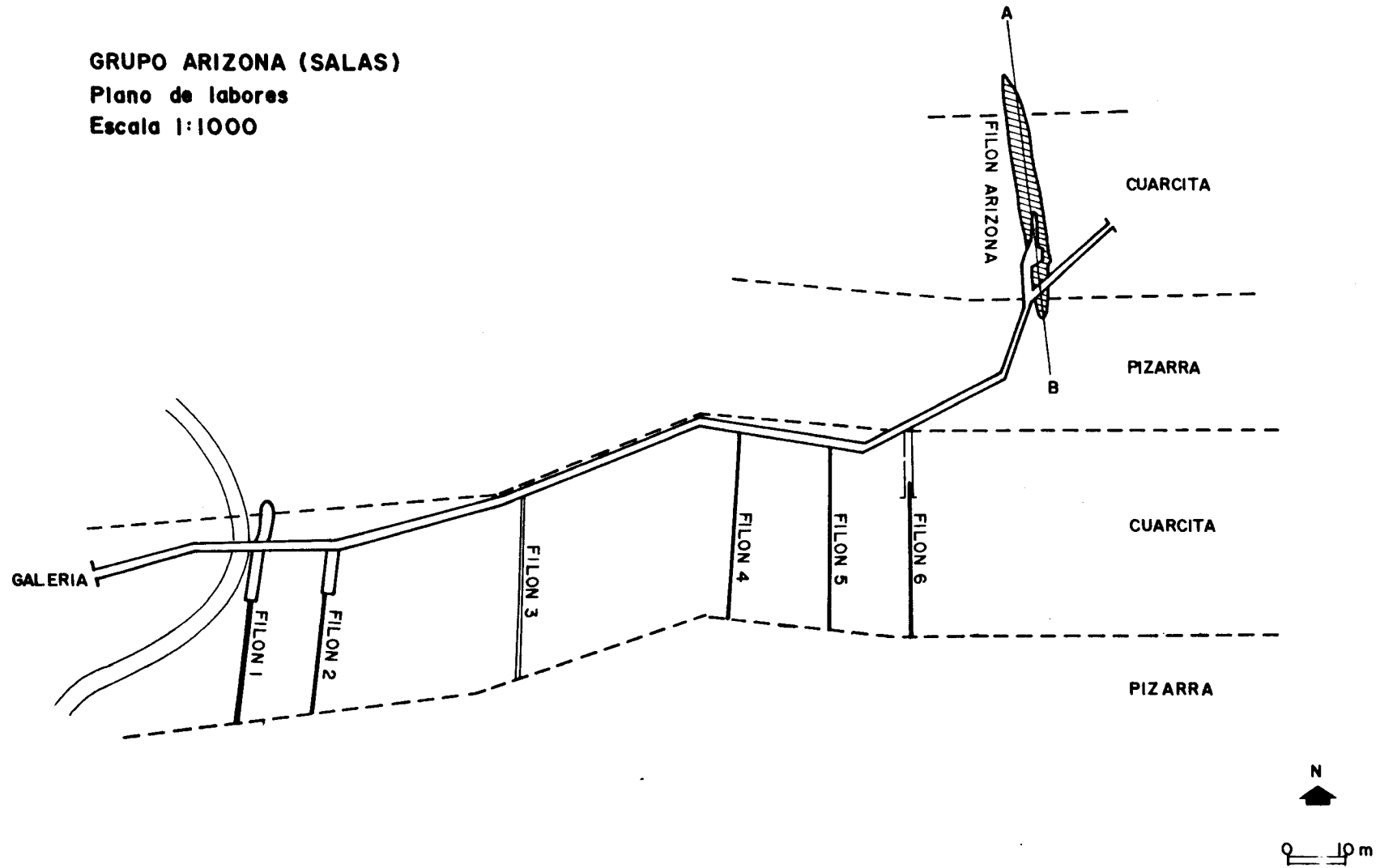


FIGURA N°4

Segun M. MIRANDA en FERNANDEZ , 1984

GRUPO ARIZONA (SALAS)
Alzado de labores Seccion A-B
Escala 1:1000

0 10 m

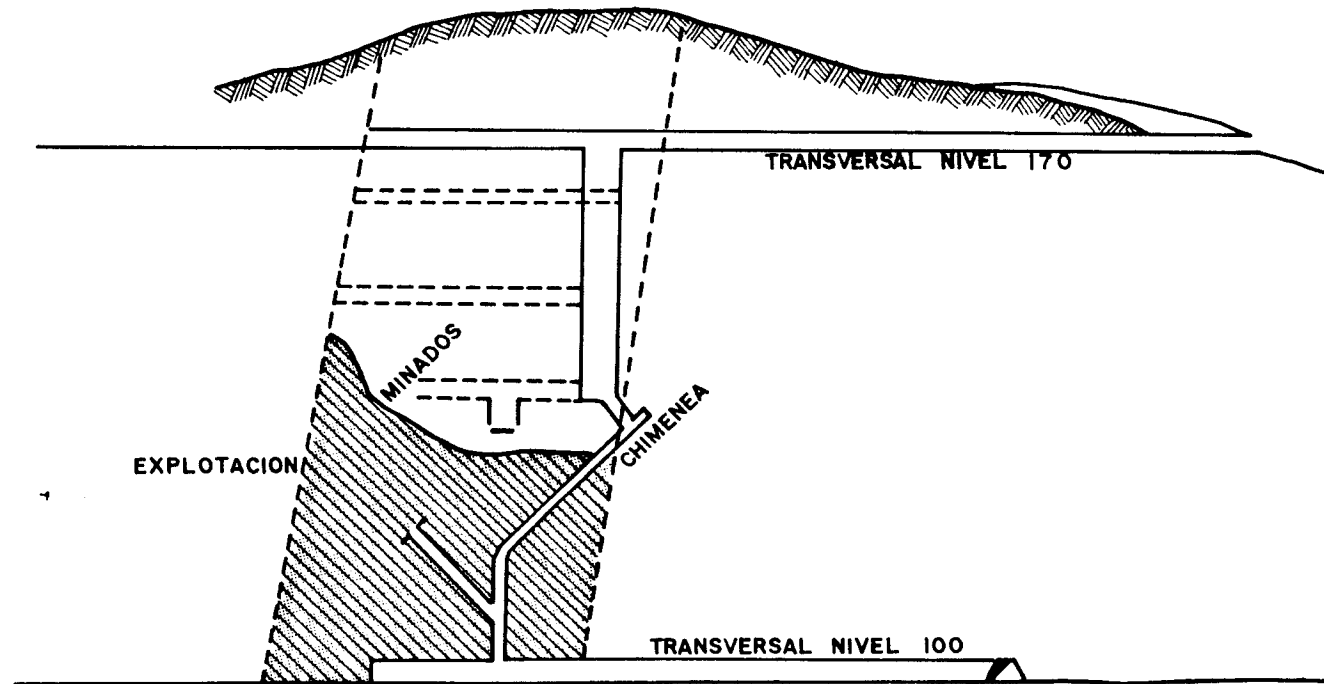


FIGURA N°5

Segun M. MIRANDA en FERNANDEZ, 1984

ras investigaciones, si se consideran necesarias.

En general, los contactos de la cuarcita - con el filón de barita son netos, aunque se ven restos de cuarcita, incluidos dentro de la masa mineral, en su mayor parte angulosos.

La baritina es masiva, de color blanco a marrón claro debido a algunas impurezas, con ganga de cuarzo.

Microscópicamente (Muestra 257-85-27-0-9), la barita se presenta en forma de cristales anhedrales de gran tamaño, masivos, con textura en mosaico y, a veces, hábito prismático. En menor proporción (25 %) existen cristales de tamaño medio a fino, anhedrales. Los contactos entre los cristales de gran tamaño son netos y rectilíneos, disponiéndose entre ellos los de tamaño medio a fino.

Genéticamente, la existencia de restos de cuarcita angulosos incluidos en la barita y el hecho de que la mineralización corta a la cuarcita perpendicularmente a su dirección hace deducir el carácter epigenético de la masa mineral y su relación con las fracturas distensivas.

La pureza de la barita, según comunicaciones personales, era grande (en torno al 96 %) extremo este confirmado por el análisis realizado en el presente trabajo.

- Muestra 257-85-27-0-9 :

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
95,82	0,41	0,11	0,044	0,08	0,002	4,54

Difracción de rayos-X :

Presencia mayoritaria de barita con ligeras trazas de sílice.

Estimación cuantitativa : Barita : 95 %; Sílice : 3 % (máximo).

No se ha seleccionado este indicio para 2ª Fase, a pesar del contenido en BaSO₄ (óptimo para cualquier uso industrial), extensión lateral y potencia de los filones, debido al grado de agotamiento del recurso, a la existencia de anteriores investigaciones sin fruto y, sobre todo, a estar la mineralización restringida a las cuarcitas del anticlinal ya recorridas sin aflorar la baritina en superficie.

Como investigación alternativa se propone el uso de Sondeos Eléctricos Verticales, complementados por calicatas eléctricas, restringiéndose a la cuarcita, con buenos afloramientos.

Cercano a este yacimiento, se tienen noticias de existencia de otro indicio en el Cerro del Viso, asociado a Cuarcitas Armoricanas, que no ha sido encontrado en nuestro recorrido de campo.

- Indicio nº 11. (Plano nº 7).

Está situado en el barrio llamado Casas de Argatón de la localidad de San Martín de Luíña, Término Municipal de Cudillero (X = 394,350; Y = 995,825; Hoja nº 12). - Zona de topografía suave y con buenos accesos.

Se ha explotado desde principios de siglo - hasta la mitad de los años sesenta. Por comunicaciones de las gentes del lugar, se sabe que el yacimiento se explotó por primera vez hacia 1910. Más tarde la mina fue explotada por los Fierro hasta que en 1960 arrendaron la concesión a D. Sabino Iglesias, que la explotó hasta 1965.

Está encuadrada en la Concesión : "Avelina" (nº 16.813), adjuntándose los planos de labores a continuación (Figuras 6 y 7). Estos planos dan idea de lo caótico de las explotaciones, reflejando fielmente las tentativas de hallar continuidad al yacimiento. Las labores pasan justamente debajo de las casas del pueblo, algunas de las cuales amenazan con hundirse.

El método de extracción era bastante rudimentario pues se laboraba con pico y la barita se separaba del cuarzo acompañante estriándola a mano y poniéndola en capazos, que se llevaban a mano hasta el cargadero, actualmente en ruinas.

En la actualidad no se puede acceder a las galerías, por estar totalmente hundidas y llenas de vegetación, pero se puede deducir la potencia máxima del filón por la anchura del hueco visto en superficie (6 m) y las comunicaciones de los mineros que en él trabajaron; la extensión lateral supera los 50 m.

PLANO DE LAS ANTIGUAS LABORES DE SAN MARTIN DE LUIÑA

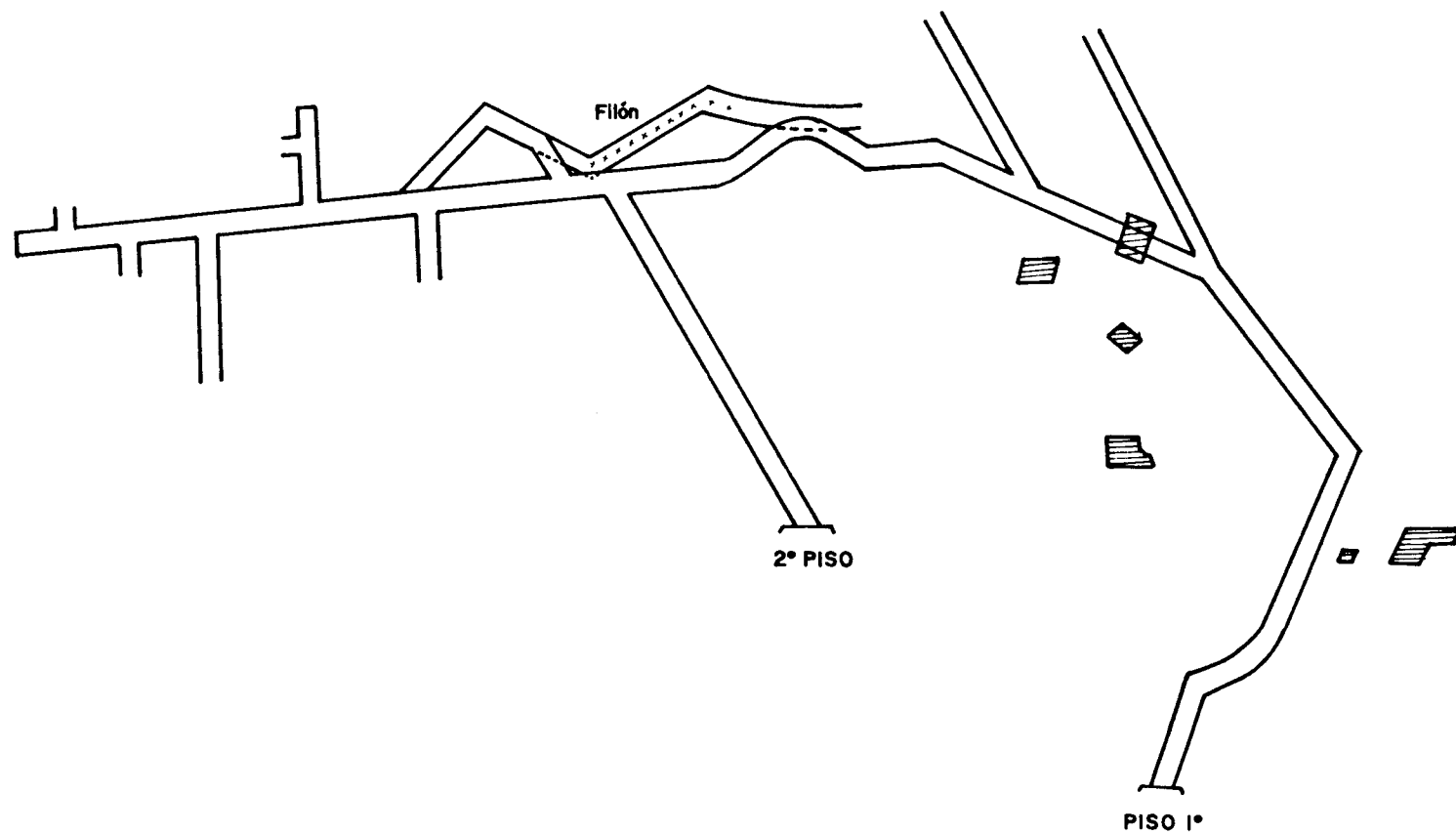
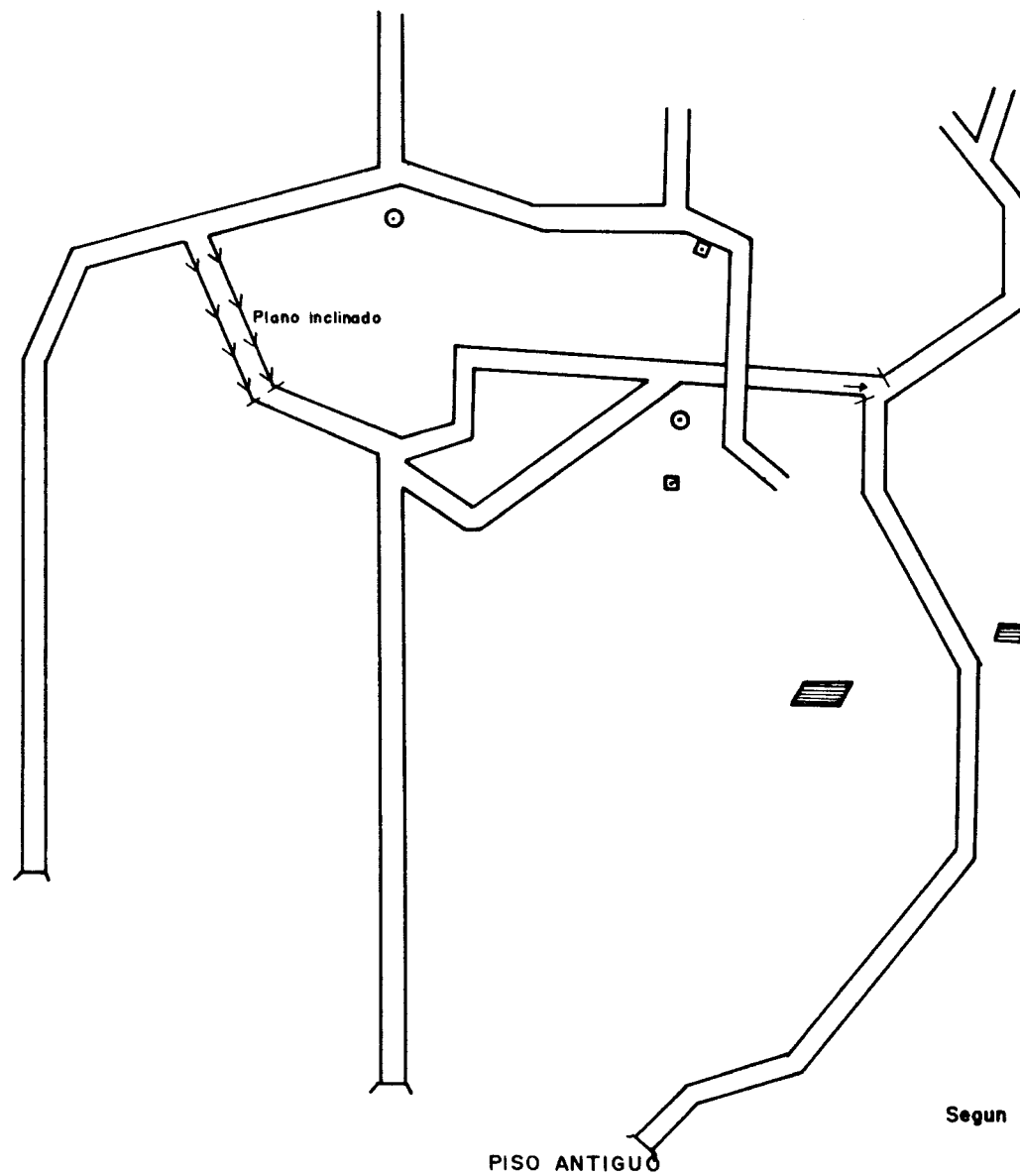


FIGURA N° 6

Segun FERNANDEZ , 1982

PLANO DE LABORES MODERNAS DE SAN MARTIN DE LUIÑA



- Coladero
- Chimenea

FIGURA N°7

Se trata de un filón-capa que presenta cambios bruscos en su potencia formando bolsadas de hasta 5 m de diámetro, que eran totalmente vaciadas hasta que la profundidad lo permitía, puesto que el nivel freático es bastante superficial en la zona y, debido a la alta porosidad intergranular de la arenisca encajante es posible pensar -- que el agua anegara la explotación.

A pesar de que los afloramientos de roca - caja están bastante ocultos debido a la vegetación, se han localizado 5 pequeños filones de un máximo de 30 cm de potencia encajando en areniscas de la Formación Cándana, de dirección N 70-80° E y buzamientos de 50-60° hacia el N (al igual que los filones, en posición estratigráfica inferior a la del filón principal). Estos filones pueden estar relacionados en profundidad con el filón principal o, por el -- contrario tratarse de filones individuales (la distancia en vertical entre ellos es superior a los 20 m) que desaparecen en el sentido del buzamiento de la serie.

A techo y muro del filón afloran, respectivamente, areniscas rojizas y fracturadas, muy porosas, y pizarras a muro alternando con areniscas.

La mineralización presenta contactos netos con la roca de caja, con morfología de filón-capa evidenciada porque las dos dimensiones mayores siguen sensiblemente la dirección y buzamiento de la roca de caja y la tercera y menor la constituye la potencia.

Macroscópicamente, la barita es blanca y - masiva, aunque subordinadamente aparece otra brechoide recu

bierta por una pátina de color negro que FERNANDEZ (1985) - por difracción de rayos-X define como Todorokita (mineral de Mn) y a la que los habitantes de la zona llaman "barita negra" o "quemada".

La génesis de la mineralización está ligada con removilizaciones sintectónicas en las que la barita aprovecha planos de debilidad en la roca de caja.

El muestreo ha sido realizado en los pequeños filones citados anteriormente habiéndose tomado dos -- muestras.

- Muestra 257-85-12-0-10 :

Petrografía en lámina delgada :

La roca-caja es arenisca silíceo con granos de cuarzo de tamaño medio a fino, subangulosos a subredondeados con muy buena selección. Los contactos entre los granos son netos y a veces suturados. Cemento silíceo, de baritina y ocasionalmente de óxidos de hierro.

El componente fundamental es el cuarzo aunque aparecen dispersas algunas arcillas de difícil identificación y minerales opacos de grano fino.

Los cristales de baritina son de tamaño medio a grueso, anhedrales, aunque ocasionalmente pueden -- presentar un cierto hábito prismático. Los contactos intergranulares son netos pero irregulares. Los contactos con la roca-caja son irregulares y difusos. La baritina -

penetra en los poros de la arenisca impregnándola, aunque los contactos con los granos de cuarzo son netos y no se observan fenómenos de corrosión.

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
90,96	0,41	0,02	0,046	0,05	0,005	4,31

Difracción de rayos-X :

Presencia mayoritaria de barita con cierto contenido en sílice.

Estimación cuantitativa : Barita : 85 %; -
Sílice : 15 %.

- Muestra 257-85-12-0-11 ; (corresponde a barita pura, sin zonas de roca caja) :

Petrografía en lámina delgada :

Los cristales de baritina son de tamaño medio a grueso, muy homogéneos, anhedrales aunque ocasionalmente pueden presentar un alargamiento según una dirección. En las proximidades de grandes poros que aparecen en la preparación hay cristales anhedrales de tamaño fino. A veces se observa exfoliación en uno o dos planos y macclas polisintéticas.

Presenta inclusiones de cinabrio en forma de pequeños cristales dispersos.

Los contactos entre granos son suturados y en algunas zonas se observan lineaciones de minerales metálicos (¿Blenda?, ¿Pirita?).

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
88,28	0,76	0,06	0,745	0,12	0,01	4,35

Difracción de rayos-X :

En el difractograma se aprecia presencia mayoritaria de - barita con algo de sílice.

Estimación cuantitativa : Barita : 85 %; - sílice : 15 %.

El presente indicio, atendiendo a sus características de potencia, extensión, contenido en BaSO₄, y a la hipotética continuidad de los filones en profundidad, ha sido seleccionado para 2^a Fase.

- Indicio nº 12. (Plano nº 7).

Se trata de un filón situado a 100 m hacia el Este del Caserío de La Garduña, en el término municipal de Cudillero (X = 399,650; Y = 995,550, Hoja nº 13), en zona de topografía suave y con buenos accesos.

Se conocía su existencia puesto que está - citado en el Mapa Metalogenético, Escala 1:200.000 nº 3-1 - (Avilés), reseñado con el número 38. En él se indica como -

paragénesis cuarzo y barita. Se trata de un filón de 20 m de corrida y 3 m de potencia, explotado por cuarzo, que corta incongruentemente las areniscas de las Formaciones Cándana--Serie de los Cabos. Estas areniscas (feldespáticas) llevan una dirección sensiblemente E-O y el filón es de dirección N-S y verticalizado.

Macroscópicamente domina absolutamente el cuarzo, de colores blanco a rojizo debido a impurezas de óxidos de hierro, mientras que la barita aparece en muy delgadas vetas, milimétricas, y cementando granos de cuarzo.

Es de reseñar, que a lo largo de los itinerarios planificados durante el curso del presente proyecto, se han visitado los indicios del Mapa Metalogenético (actualmente revisándose por parte del I.G.M.E.) de Asturias que se referían a baritas de Asturias y Cantabria, pero en un 50 % de los casos estos indicios no han podido ser encontrados y los habitantes de las cercanías no tenían noticias de la existencia de baritas. No se van a reseñar en este trabajo los indicios visitados por información de los Mapas Metalogenéticos, cuyo contenido en barita no sea apreciable.

Para confirmar el aspecto macroscópico, se ha tomado una muestra (257-85-13-0-12), sobre la que se ha realizado análisis químico, difracción de rayos-X y Peso específico.

- Análisis químico % :

BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	SiO ₂	<u>Peso específico</u>
0,44	1,47	0,15	0,76	0,009	INAP	93,86	2,71

- Difracción de rayos-X :

En el difractograma se aprecia exclusivamente sílice.

En vista de estos resultados, se puede afirmar que se trata de un filón de cuarzo, con excesivo contenido en Fe_2O_3 como para ser útil en la industria del vidrio - (la Normativa exige contenidos inferiores al 0,1 %), puesto que lo colorea.

Como indicio a efectos metalogénicos puede ser interesante puesto que contiene $BaSO_4$, pero como mineral industrial explotable, carece absolutamente de interés.

- Indicio nº 13. (Plano nº 8).

Está ubicado en las afueras de la localidad de Balbín, Término Municipal de Gozón ($X = 428,275$; $Y = --- = 1003,200$; Hoja nº 14), con unos buenos accesos y una topografía suave y favorable.

La única explotación que tuvo el indicio en tiempos pretéritos se limitó a un pequeño pozo vertical, actualmente tapado por la vegetación, de 5 m de profundidad, - siendo el exclusivo asomo de la mineralización una pequeña - escombrera también tapada y cantos de barita que aparecen en los prados y caminos vecinos.

El suelo vegetal es también muy potente, - con lo que está recubriendo la roca encajante. Esta según la cartografía del proyecto MAGNA (I.G.M.E., 1972) se sitúa en el complejo de Rañeces, y más concretamente en el Miembro -

"Dolomía de Bañugues", (Zamarreño, 1976). Así pues, y teniendo en cuenta la potencia atribuida a esta dolomía (100 m), - la existencia de dolomías marrones a 50 m al NE del indicio, hace pensar que esta dolomía pudiera ser el encajante de la mineralización.

Las dolomías tienen una dirección N 40° E y están bastante verticalizadas, sin poder observar macroscópicamente su relación con la mineralización.

La morfología deducida por comunicaciones de habitantes de la zona y por la verticalidad de la labor, coincidente con la de las dolomías, sería la de filón-capa o filón-bolsada.

Microscópicamente la roca caja sería una dolomía esparítica de cristales tamaño medio anhedrales, con granos de cuarzo tamaño limo.

La baritina es de color blanco-rosado, masiva y en agregados tabulares, en la que pueden verse pequeños granos de cinabrio pulverulento.

Genéticamente la mineralización es de carácter epigenético, sin que por los datos que se poseen se pueda precisar más.

La muestra sobre la que se han realizado -- los análisis, ha sido tomada en un camino cercano al indicio.

- Muestra 257-85-14-0-13 :

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
89,20	0,50	0,02	0,166	0,07	0,008	4,50

Difracción de rayos-X:

En el difractograma sólo se aprecia barita.

Por las características observadas en el presente indicio, a pesar del relativamente alto contenido de BaSO₄, no parece interesante proseguir una investigación más en profundidad.

- Indicio nº 14. (Plano nº 8).

Está situado en las cercanías de las Casas de Banzoleo, en el Término Municipal de Gozón (X = 426,250; Y = 101,900; Hoja nº 14), en donde existen dos galerías, una de ellas al pié del Km 8,900 de la carretera Avilés-Luanco, que en la actualidad está cegada con montones de arena echadas con camión. En ella sólo se ven restos de la antigua escombrera, a la que se ha adosado una vivienda. Ambas, casa y escombrera, destacan sobre la llanura, siendo muy visibles desde la carretera (Foto nº 11).

La otra galería se encuentra a unos 200 m al Oeste de las Casas de Banzoleo, estando bastante tapada por vegetación y por cobertera de suelo. La topografía de la zona es suave y los accesos son muy buenos.

Se explotó este indicio intermitentemente

desde principios de siglo hasta la mitad de los años 40, - utilizando la galería que está próxima a la carretera para carga y descarga. La concesión se llamaba "San Eloy", con el número de registro 26.334.

La serie encajante no ha podido ser definida en las inmediaciones del indicio, debido al recubrimiento cuaternario y sólo aflora en caminos cercanos. Consiste esencialmente en unos niveles de pizarras marrones, con delgadas intercalaciones de calizas gris-rojizas y algún nivel de arenisca y dolomías, aunque sin saberse con seguridad cual de estos materiales es el encajante.

Esta serie, de edad Devónico inferior pertenece al Complejo de Rañeces y tiene en la zona una dirección promedio N 45° E con buzamientos hacia el NO (60-80°).

En la escombrera de la galería al Oeste de las Casas de Banzoleo aparecen asociados a la barita, - tanto dolomías y pizarras como unas brechas ferruginosas con cantos de cuarzo y carbonatos; este último punto puede indicar un control estructural para la mineralización.

El filón (definido como filón-bolsada), - según comunicaciones personales, era explotado en bolsas, que en algunos puntos tenían hasta 10 m (?), pero que se estrechaba hasta desaparecer. Este carácter discontinuo parece ser que fue el que impulsó a los propietarios a cesar las explotaciones, además del grado de agotamiento de las bolsadas localizadas.

La presencia de brechas hace suponer que

se trate de una mineralización epigenética, por probable -- proceso de removilización tectónica, con posterior relleno de fracturas abiertas.

La baritina es blanca, a veces con tonos -- rosados y anaranjados, masiva con cierto hábito prismático que presenta frecuentes impurezas ferruginosas entre los -- cristales.

Microscópicamente (Muestra 257-85-14-0-14) la mineralización está constituida por baritina, con cristales de gran tamaño de hábito prismático y flabeliformes; -- presenta frecuentemente extinción ondulante. En algunas zonas de la sección delgada los cristales son muy irregulares, tomando un aspecto brechoide.

Los contactos entre los cristales son netos y rectilíneos, generalmente; presenta una cierta porosidad intercrystalina y a favor de fracturas. Los bordes de -- los poros pueden presentar cristales de baritina de tamaño fino y forma irregular.

- Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
91,73	0,41	0,02	0,640	0,07	0,002	4,52

- Difracción de rayos-X :

En el difractograma sólo se aprecia presencia de barita.

El carácter discontinuo de la mineralización y el agotamiento del recurso, no lo hacen interesante

con vistas a proseguir la explotación.

- Indicio nº 15. (Plano nº 9).

Este indicio, que nunca ha sido explotado, está situado en las cercanías de Molleda, junto al depósito de agua de esta población del Término Municipal de Avilés-Corbera (X = 419,375; Y = 993,850; Hoja nº 13).

El indicio carece de interés industrial debido a su pequeñez, teniendo sólo una importancia metalogénica y tipológica, puesto que aparece, al igual que los dos indicios expuestos anteriormente en dolomías marrones y calizas de igual tono del Complejo de Rañeces, situándose en el contacto de los Miembros de Calizas de Nieva y Dolomías de Bañugues, ambas del Devónico inferior.

La baritina se dispone en pequeñas hiladas de hasta 5 cm de potencia, rellenando pequeñas fracturas y en impregnaciones, pudiendo tratarse en este caso que la barita sustituya a la dolomita. La caliza, en algunos puntos presenta dolomitizaciones evidentes.

El grado de interpenetración dolomita-barita es tal, además del tamaño de los filoncillos, que hace imposible la toma de muestra para análisis químico.

Las calizas son fosilíferas de color ma---rrón claro a gris oscuro, que parecen estar recristalizando se, atravesadas por venas de calcita y óxidos de hierro.

Microscópicamente (Muestra 257-85-13-0-15)

se pueden clasificar como calizas dolomíticas muy recristalizadas, a pesar de lo cual presentan vestigios de textura deposicional. Los clastos son de tamaño medio a grande muy recristalizados, redondeados. Abundante matriz micrítica, - muy ferruginosa, que está pasando a esparita.

Los componentes están muy recristalizados lo que hace muy difícil su identificación. Predominan los - intraclastos de tamaño medio a grande. Hay fragmentos fósiles que pudieran ser espinas de braquiópodos.

Los cristales de baritina son muy pequeños y escasos situándose a favor de poros y fracturillas. Hay abundantes fracturas rellenas de calcita y algunos intra---clastos parecen estar silicificándose.

No ofrece ningún interés bajo el punto de vista industrial.

- Indicio nº 16. (Plano nº 10)

Se encuentra situado en la localidad de Or tiguero, Término Municipal de Cabrales (X = 500,400; Y = - = 970,350; Hoja nº 55), siendo el indicio más occidental de todos los ubicados en el sector de los Picos de Europa.

Si bien en la bibliografía recogida sobre la zona (FERNANDEZ, C.J., 1982) se citan tres indicios (2 - pozos de poca profundidad y la antigua mina María Lucía, s_ó lo se ha visitado uno de ellos por estar los demás tapados en la actualidad. Asimismo se han reconocido pequeños afloramientos sin entidad suficiente para ser mencionados.

La zona presenta un relieve abrupto que se complica con la presencia de un lapiaz bastante desarrollado en el que se sitúan los indicios. Existe un camino general de acceso que, partiendo de los barrios superiores de Ortiguero, se dirige hasta el repetidor de televisión desde -- donde se domina toda la zona.

En el caso estudiado, la mineralización -- aparece en las calizas de la Formación Picos de Europa, de edad Carbonífero, que se encuentran localmente dolomitizados adquiriendo tonos marrones claros. A nivel macroscópico la barita aparece como una masa de grandes cristales y agregados tabulares de color blanco. La roca caja son calizas -- de color marrón, arcilloferruginosas, con finas venas de -- calcita.

Desde el punto de vista microscópico la baritina aparece como cristales de gran tamaño y hábito tabular a prismático, con contactos entre cristales rectos y netos. No aparecen inclusiones. Se observa una porosidad intracristalina muy abundante frecuentemente rellena de calcita esparítica de tamaño medio en el centro y fino en los -- bordes, (Muestra 257-85-55-0-16).

La mineralización se presenta como filón--bolsada dentro de una dolina que ha sido vaciada parcialmente.

En otro de los indicios de la zona se cita una morfología filoniana de dirección 85° N, sensiblemente paralela a la dirección general de fracturas existentes en los Picos de Europa.

- Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
94,00	2,08	0,02	0,202	0,07	INAP	4,42

- Difracción de Rayos-X :

Aparece básicamente barita con presencia de calcita.

La estimación cuantitativa arroja los siguientes valores : Barita : 90 %; Calcita : 10 %.

A pesar de observarse un alto contenido en barita 94 %, la morfología filón-bolsada observada no permite garantizar una continuidad lateral por lo que no se concede un gran interés a este tipo de indicio. No obstante se le incluye dentro del grupo de indicios presentes en la zona Ortiguero-Pandiello-Puertas-Asiego, seleccionados para 2^a Fase de exploración.

- Indicio nº 17. (Plano nº 10).

Se encuentra situado en la localidad de Pandiello, término Municipal de Cabrales (X = 502,450; Y = 970,600; Hoja nº 55), a la que se accede tomando una desviación en el Km 22 de la carretera de Panes a Cangas de Onís.

Los accesos son malos por estar fuera de uso, el camino carretero que sale de Pandiello hacia el NO y pasa cerca del indicio. Este consiste en una serie de antiguas labores actualmente taponadas y cubiertas por la ve-

getación. Las morfologías de las mismas aparecen descritas - en la información recogida en la zona (FERNANDEZ, C.J. 1982) que a su vez proviene de comunicaciones verbales.

La roca caja la constituyen las calizas dolomitizadas de la Formación Picos de Europa, de edad Carbonífero. Microscópicamente (muestra 257-85-55-0-17) se definen como dolomías con textura cristalina, tamaño fino a muy fino y hábito romboidal ocasional. En algunas zonas se observan - recristalizaciones apareciendo grandes cristales que incluyen a los mas pequeños, (textura poiquilítica). Aparecen bas - tantes impurezas formadas por óxidos de hierro, arcillas y opacos, siendo las mismas menos frecuentes en las zonas más recristalizadas. Dentro de la masa de cristales puede haber trazas de baritina.

Macroscópicamente la baritina tiene color - blanco a rosado, siendo masiva a tabular observándose pequeñas inclusiones de cinabrio y otras mayores de roca caja. Mi - croscópicamente la baritina se presenta en cristales de gran tamaño que, ocasionalmente forman agregados columnares, para - lelos a radiales. En algunas zonas hay concentraciones de - cristales aciculares finos. Se observan inclusiones dispersas de cristales anhedrales de cinabrio de tamaño fino a muy fino. Los contactos entre cristales de baritina son netos y rectilíneos. Los contactos de la mineralización con la roca caja son netos e irregulares. En algunos casos la mineraliza - ción se halla separada de la roca caja por una banda opaca - de pirolusita. Hay una porosidad intercristalina abundante aunque ocupada con frecuencia por minerales opacos masivos y ocasionalmente por calcita.

Sobre la muestra 257-85-55-0-18 aparecen fi

nísimas inclusiones de materia carbonosa que confieren a la baritina un "aspecto sucio". Ambas muestras fueron tomadas sobre escombrera.

La vegetación y el estado de las labores - impide aportar datos sobre el tipo de control y génesis de la mineralización.

No se efectuó ningún tipo de ensayos sobre este indicio.

- Indicios nº 18 y 19. (Plano nº 10)

Se encuentran situados en la localidad de Pandiello, término Municipal de Cabrales (X = 502,450; Y = 970,600; Hoja nº 55), a poca distancia entre sí y cercanos al anteriormente descrito nº 17. Constituyen un conjunto de calicatas y galerías inclinadas de corto recorrido - que se sitúan en las proximidades del camino que partiendo desde Pandiello hacia el Norte se dirige hacia Ortiguero.

Se sitúan en las calizas carboníferas de la Formación Picos de Europa, en las proximidades de una falla de dirección E-O que pone en contacto las citadas calizas con un conjunto de materiales detríticos postpaleozoicos formado por conglomerados brechoides de cuarcitas con matriz arcilloso-arenosa rojiza, arcillitas con intercalaciones de pizarras y areniscas rojizas, arcillas rojizas - con intercalaciones de areniscas de grano fino de color pardo y areniscas de grano fino con costras limolíticas. La edad de estos materiales es cuestionada por los distintos - autores que han estudiado el tema habiendo sido datadas co-

mo Buntsandstein, Cretácico inferior y facies Utrillas del Cretácico medio.

Todas las labores se alinean paralelamente al contacto de las calizas con los materiales detríticos - pero situados siempre dentro de las calizas, teniendo las calicatas una dirección transversal (210°) al citado contacto. Las calicatas se encuentran totalmente cubiertas por la vegetación apareciendo cantos de barita en las proximidades. En las galerías, cortas y pozos pequeños aún quedan restos de la masa de baritina que se explotó y que han sido muestreados.

- Indicio nº 18. Muestra 257-85-55-0-19 :

Sobre muestras de mano la barita se presenta con hábito tabular a masivo, blanca, con zonas rosadas - por inclusiones de cinabrio. Roca de caja carbonática, color marrón claro.

Microscópicamente la roca caja se define - como una dolomía arcillosa con textura de recristalización, microesparítica, observándose rombos de dolomita rodeados - de bandas de minerales ferruginosos.

El componente fundamental de la mineralización es baritina que se presenta en grandes cristales prismáticos, a menudo flabeliformes. Los contactos entre cristales son rectos, netos y separados frecuentemente por una fina laminilla de carbonato cálcico.

El contacto de la mineralización con la roca caja es irregular estando muy interpenetrada la baritina con la dolomía.

La baritina presenta abundante porosidad intergranular rellena en ocasiones por calcita.

- Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
68,91	13,19	0,90	1,33	0,033	INAP	3,91

- Difracción de rayos-X :

Revela presencia de barita con calcita, dolomita y trazas de sílice.

Estimación cuantitativa : Baritina : 65 %;
Calcita ; 20 %; Dolomita : 10 %; Sílice : 5 %.

Estos resultados son concordantes con el análisis químico, observándose un bajo contenido en sulfato bórico.

- Indicio nº 19. Muestra 257-85-55-0-20 :

La baritina se presenta macroscópicamente de color gris a rosado, hábito tabular y abundantes inclusiones de cinabrio. Se observa relicto de roca caja carbonática, color marrón claro, de gran tamaño.

La roca caja aparece en lámina delgada como una caliza completamente recristalizada con cristales anhedrales de tamaño medio a grueso. La baritina se presenta en cristales grandes, tabulares y prismáticos con contactos netos y rectilíneos. Se observa abundante porosidad tanto intergranular como intragranular rellena ocasionalmente de

calcita. Hay inclusiones dispersas de cinabrio.

- Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
73,85	3,76	0,58	0,29	0,09	0,01	4,34

- Difracción de rayos-X :

Denota una presencia mayoritaria de baritina con carbonatos (calcita, dolomita, smithsonita), siendo la estimación cuantitativa de los componentes la siguiente :

Baritina = 80 %; Dolomita = 10 %; Calcita = 5 %; Smithsonita = 5 %.

- Indicio nº 19. Muestra 257-85-55-0-21 :

Microscópicamente se revela la baritina formando cristales en agregados circulares de disposición radial y tamaño medio así como en masas columnares. En general presentan marcada extinción ondulante. Aparecen inclusiones de cinabrio en cristales anhedrales de tamaño fino así como impurezas carbonosas que confieren un aspecto sucio a los cristales. Se observan venas rellenas de calcita que en el contacto con la baritina tienen acumulaciones de óxidos.

Ambos indicios se ubican en la antigua concesión "Santa Clara", abandonada, habiéndose efectuado la explotación con escasos medios técnicos. A pesar de no haberse obtenido altos contenidos en sulfato bórico se seleccionan para una 2ª fase por considerarlos de interés no aisladamente sino dentro del conjunto de indicios de Ortiguero-Pandiello-Puertas-Asiego.

- Indicio nº 20. (Plano nº 10).

Se encuentra situado en la localidad de -- Pandiello, término Municipal de Cabrales (X = 502,650; Y = 970,325; Hoja nº 55).

Se trata de una bolsada de baritina que con carácter de yacimiento se observa aflorando en un camino par-- tiendo de Pandiello hacia el Norte y se dirige hacia Puertas y Ortiguero.

Aparece encajado en las calizas carbonífe-- ras de la Formación Caliza de Picos, estimándose para el mis-- mo una potencia media de 2 m, siendo la potencia máxima de -- 3 m y la extensión lateral de 5 m, no existiendo una conti-- nuidad lateral observable.

Dado el carácter uniforme y masivo de la ca-- liza no se observa una estructura en campo para alojar la mi-- neralización suponiendo que se trata de un filón bolsada.

Macroscópicamente -Muestra nº 275-85-55-0-- -22- la barita es de color blanco, con formas tabulares en -- enrejado y presencia de arcillas ferruginosas.

Microscópicamente aparece la barita en gran-- des cristales tabulares y agregados de cristales aciculares y flabeliformes de tamaño fino a medio. Los contactos entre cristales son netos y rectilíneos. Se observan masas de opa-- cos (5-10 %) que a veces rellenan microfracturas. Estos pre-- sentan en ocasiones formas anhédricas a subhédricas altera-- das dando limonita o hematites por lo que pudiera tratarse -- de magnetita o piritita ligeramente oxidadas.

- Difracción de rayos-X :

Sólo se aprecia barita.

- Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
70,85	1,34	0,19	3,59	0,11	0,05	4,35

El alto contenido en óxido férrico es concordante con el alto contenido en opacos ya citado.

Se selecciona este indicio dentro del conjunto de indicios Ortiguero-Pandiello-Puertas-Asiego para la exploración en 2^a Fase.

- Indicio nº 21. (Plano nº 10).

Se encuentra situado en la localidad de Pandiello, término Municipal de Cabrales (X = 502,675; Y = 970,275; Hoja nº 55), a corta distancia del anteriormente descrito nº 20.

Se trata de una antigua calicata situada a unos 500 m del pueblo, al borde del camino que partiendo desde Pandiello se dirige hacia Puertas y Ortiguero. Tiene una forma elíptica y unas dimensiones aproximadas de 7,5 x 2,5 m. Explotó un cuerpo mineralizado subvertical que tenía una dirección E-O acorde con la dirección principal de fracturación de la zona.

La roca caja continúan siendo las calizas

Carboníferas de la Formación Picos de Europa que se encuentran localmente dolomitizadas en la zona de la mineralización perdiendo su habitual color claro adquiriendo tonalidades marrones.

- Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
90,05	1,19	0,03	0,047	0,08	0,005	4,57

- Difracción de rayos-X :

La estimación cuantitativa obtenida mediante difracción de rayos-X nos da la siguiente composición : Barita 95 %; Sílice : 5 %.

La muestra fue tomada sobre escombrera al estar cubierta por la vegetación la calicata.

El indicio queda seleccionado para 2^a fase dentro del conjunto de indicios de Ortiguero-Pandiello-Puertas-Asiego.

- Indicio nº 22. (Plano nº 10).

Situado en la localidad de Pandiello, Termino Municipal de Cabrales (X = 502,825; Y = 969,650; Hoja nº 55).

Se trata de un pozo de poca profundidad situado en un prado en el mismo Pandiello. Tiene forma pseudo elíptica y paredes subverticales, siendo utilizado en la ac

tualidad como basurero.

Como roca caja actúan las calizas localmente dolomitizadas de la Formación Picos de Europa. La morfología del indicio debió ser la de filón-bolsada, aunque no se dispone de datos fehacientes del mismo.

En muestra de mano la baritina tiene color blanco a rosado, masiva a tabular, observándose inclusiones de pequeño tamaño de cinabrio, así como de roca caja de gran tamaño.

A nivel microscópico la baritina se presenta en cristales prismáticos en agregados subparalelos a radiales, de tamaño grande. Algunos cristales presentan extinción ondulante. Se observan como inclusiones cristales anhedrales de cinabrio de tamaño fino así como finísimas partículas de materia carbonosa que le dan un aspecto sucio.

Los cristales de baritina presentan abundante porosidad intergranular, rellenos en ocasiones por calcita, de forma muy alargada y fina, siguiendo el borde de los cristales.

La baritina aparece muy interpenetrada con la dolomía en los contactos con la roca caja.

- Indicio nº 23. (Plano nº 10).

Está situado en la localidad de Asiego, Municipio de Cabrales (X = 504,375; Y = 969,525; Hoja nº 55).

Se sitúa en una zona de topografía abrupta y acceso fácil. Al igual que el resto de los indicios de la zona, viene marcado por una fractura paralela a la que pone en contacto -- las Calizas de Picos (al S), con materiales postpaleozoicos (al N), cuya edad ha sido muy discutida por diversos auto--res.

Este indicio, agrupa cuatro manifestacio--nes alineadas de barita al SO de Asiego, justamente a conti--nuación de la última casa del pueblo. La primera de ellas - consiste en un pequeño afloramiento que atraviesa un camino, con una extensión lateral visible de 5 m y 30 cm de poten--cia siguiendo la dirección E-O y verticalizado. La segunda se trata de una pequeña galería de 10 m de longitud, ya la--borada, con una separación de hastiales máxima de 2 m; la - dirección, al igual que la anterior, es sensiblemente E-O y la mineralización está verticalizada; actualmente se utili--za para curar queso de Cabrales. La tercera, más al Oeste - (25 m), también fue explotada hacia 1965; se trata de otra galería, actualmente inundada en parte, con una dirección - N 90º E, siguiendo el filón, que es subvertical, de más de 20 m de longitud y de 2 a 3 m de anchura. La cuarta se tra--ta de un pocillo vertical, actualmente tapado y del cual sólo se ve la escombrera.

Aparecen los cuatro puntos alineados según una fractura de dirección E-O (la mineralización se contro--la estructuralmente), que se sitúa en la parte S de una zo--na deprimida, y compuesta fundamentalmente por arcillas de decalcificación (¿debido a proceso cárstico?) en contacto - con calizas de la Formación Caliza de Picos. En la parte N de dicha depresión (marcada también por una fractura parale

la a la anterior) no ha sido localizado, sin embargo, ningún indicio.

Se podría pensar, por la alineación y similitud de las manifestaciones de barita, que éstas no suponen sucesos aislados, sino que por el contrario pudieran estar unidas conformando un filón único, que podría alcanzar entre 100 y 150 m de extensión lateral.

Las labores se abandonaron debido a que el suelo de la zona explotada sufría frecuentes encharcamientos en todas ellas, no pudiéndose sobrepasar en ningún caso los 3 m de profundidad (la fractura supone un buen punto de descarga para las aguas tanto superficiales como subterráneas).

La roca caja de la mineralización la constituyen calizas de la Formación Caliza de Picos. Son calizas de color gris claro, masivas (no se ha podido determinar su dirección y buzamiento en la zona) y con un aspecto "ruiniforme" que evidencia la existencia de procesos cársticos. A nivel microscópico se aprecian frecuentes procesos de dolomitización y de dedolomitización.

La morfología de la mineralización es típicamente filoniana. La barita se presenta en forma de agregados tabulares, con colores blancos, grises y rosados, adquiriendo a veces entre los cristales unos colores marrones oscuros debidos posiblemente a carbonatos, tal vez de hierro (siderita). La barita aparece asociada a calcita, dolomita, galena, esfalerita, y cinabrio en pequeñas cantidades.

Para la caracterización del mineral y sus relaciones con la roca de caja se han tomado tres muestras,

en las que se han realizado tres estudios petrográficos, dos análisis químicos, dos difracciones de rayos-X y dos determinaciones de peso específico.

La muestra 257-85-55-0-25 es una baritina - de color blanco a gris y rosado. Hábito tabular y prismático. Entre los cristales hay calizas margosas de color marrón oscuro.

La roca de caja es una caliza de recristalización, en la que aparecen algunos cristales de hábito romboidal, pseudomorfos de dolomita, que están indicando procesos de dedolomitización.

Microscópicamente la mineralización es de baritina, que se presenta en cristales de gran tamaño, anhedral, que en algunas zonas tienen marcada extinción ondulante.

Los contactos entre los cristales son netos e irregulares, separados a veces por venillas de calcita; la barita presenta con la caliza contactos netos, penetrando la mineralización en la roca caja.

Petrográficamente la muestra 257-85-55-0-26 es una dolomía margosa de color marrón a pardo, con cierta proporción de arcillas. Presenta impregnaciones de baritina prismático-aciculares que le confieren un aspecto arborescente.

Analizada en sección transparente resulta ser una dolomía margosa con textura de recristalización, esparítica, con abundantes óxidos de hierro dispuestos en for-

ma de enrejado a favor de planos de exfoliación.

La baritina se presenta en forma de cristales columnares de gran tamaño con un plano de exfoliación bien marcado. Los contactos con la dolomía encajante son netos e irregulares, apareciendo cristales de barita aislados dentro de la dolomía y fragmentos angulosos de ésta entre los cristales de barita, pudiendo evidenciar procesos tectónicos. Hay venas de calcita y zonas de la roca de caja re-cristalizadas a calcita que, a veces, parece corroer a la baritina a favor de microfracturas.

Macroscópicamente, la muestra 257-85-55-0-33 es baritina masiva con cierto hábito prismático. El espacio entre prismas presenta carbonatos de color marrón oscuro.

El material encajante, al microscópio, es una dolomía con textura de recristalización, con exfolia-ción muy marcada según dos planos. Presenta una deformación muy intensa con extinciones ondulantes y contactos difusos entre cristales, lo que, al igual que en la muestra ante-rior, hace pensar en intensos procesos de fracturación.

La baritina se presenta en forma de cristales prismáticos, grandes, flabeliformes o en agregados reti-culares. Ocasionalmente se notan planos de exfoliación en general poco desarrollados.

En las zonas en que los cristales forman un enrejado reticular, los poros suelen estar ocupados ocasionalmente por grandes cristales de calcita. Aparte de esta porosidad intercrystalina hay una porosidad intracrystalina poco abundante.

De la morfología, alineación, dolomitizaciones presentes y existencia de brechas de dolomía en la mineralización y procesos de sustitución de barita por calcita, se puede deducir una mineralización filoniana, epigenética, formada por procesos de removilización sintectónica, acompañado de posibles sustituciones.

La edad de las fracturas parece ser alpídica, sobreimpuestas a las formadas durante la orogenia hercínica.

- Análisis químico % :

Muestra 257-85-55-O-25 :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
76,19	9,89	0,11	0,26	0,05	0,01	4,27

Muestra 257-85-55-C-26 :

BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
84,93	13,95	0,34	0,66	0,07	0,26	4,12

- Difracción de rayos-X :

257-85-55-O-25 : Baritina = 70%; Calcita = 30 %.

257-85-55-O-26 : Baritina = 60 %; Calcita = 35 %; Dolomita = 5 %.

Debido a las características de extensión lateral, potencia y contenido en BaSO₄, se ha creído oportuno seleccionar la presente agrupación de indicios para una investigación mas intensa en 2^a Fase.

- Indicio nº 24. (Plano nº 10).

Se trata de una antigua explotación a cielo abierto situada a 1 Km al NE de la localidad de Asiego, Término Municipal de Cabrales (X = 505,225; Y = 970,025; Hoja nº 55). Se accede a la explotación por una pista estrecha en muy mal estado, que sale de la localidad anteriormente citada. La topografía que rodea el indicio es muy abrupta.

Se explotó hasta mediados los años setenta a cielo abierto y estaba encuadrada en la conesión Yvona ---- (nº 22.915),

Es un filón asociado a una fractura de dirección E-O, que encaja en calizas grises masivas de la Formación Calizas de Picos, muy cerca ya (100 m) del contacto con una serie arcilloso-arenosa posiblemente de edad cretácica.

Las propias labores de explotación impiden actualmente seguir el filón en dirección, por la cantidad de tierra removida que oculta totalmente los afloramientos. Por tanto, no es posible facilitar datos de dimensiones.

La barita, por lo observado en escombrera, en muestra de mano se presenta masiva y en agregados tabulares y cristaliza a veces en pequeñas rosetas asociadas a los tipos morfológicos ya citados. Es de color blanco a gris oscuro. Los contactos entre ambas tonalidades son irregulares y netos en algunas partes y difusos en otras.

Microscópicamente está formado por cristales muy heterogéneos de tamaño fino a medio, de formas pris-

rático-aciculares y anhedrales, con extinción ondulante frecuente.

Los contactos entre los cristales varían de suturados, entre los tamaños mas finos, a netos en los de tamaño medio. Se disponen con frecuencia dando agregados plumosos radiales.

La mineralización está controlada por esfuerzos tectónicos, y es epigenética.

Se ha realizado un análisis químico, difracción de rayos-X y determinación del peso específico en una muestra tomada en escombrera.

- Muestra 257-85-55-0-27 :

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
88,62	0,81	0,06	0,08	0,08	0,05	4,47

Difracción de rayos-X :

Se aprecia fundamentalmente barita con trazas de sílice.

Estimación cuantitativa : Baritina : 95 % ;
Sílice : 5 %.

Los estudios superficiales no arrojan ninguna luz acerca de la validez o no del presente indicio. El contenido en BaSO₄ es aceptable, al tratarse de muestra natural, sin haberla sometido a un desenlodado y a una separa---

ción de la ganga. Es preferible, centrar la investigación de 2ª Fase, en las manifestaciones de barita del SO de Asiego - (Indicio nº 23).

- Indicio nº 25. (Plano nº 10).

Está situado al NE de la localidad de Asiego, Municipio de Cabrales (X = 505,000; Y = 969,75; Hoja nº 55) unos 300 m al Sur del indicio nº 24. La topografía circundante es abrupta y la accesibilidad actual es mala por el estado de abandono en que se encuentra el camino.

Es un antiguo yacimiento, explotado hasta - 1970, mediante minería subterránea, realizándose tres galerías para cortar la mineralización a cotas diferentes. Primeramente se explotó para extraer galena (como anécdota se puede referir que los muros de la caseta de la mina contienen - gran cantidad de baritina) y cuando se agotó éste recurso, - se empezó a extraer cinabrio y barita, aprovechando el alza de los precios del mercurio. La parte sur del yacimiento se sitúa sobre una ladera muy abrupta que acaba en la carretera que sube, desde Carreña Cabrales, hasta Asiego; allí se instaló el cargadero, del cual sólo se conservan en la actualidad los restos.

Estaba situado en la concesión minera Yvona (nº de registro 22.915), actualmente caducada.

Las galerías se encuentran en la actualidad cegadas, y cubiertas por una espesa vegetación que hace imposible el acceso a las mismas.

El yacimiento geológicamente, viene definido por una fractura distensiva acompañante de la gran falla que delimita la parte sur de la fosa tectónica en donde se sitúan los materiales postcarboníferos (FERNANDEZ, C.J., -- 1982). Esta fractura, de dirección N 130° E, condiciona la dirección de la mineralización (como se evidencia por la dirección de las galerías, coincidentes con dicha dirección) y su morfología (filoniana); pone en contacto las calizas grises, masivas de la Formación Calizas de Picos y areniscas síliceas y microbrechas de edad postwestfaliense.

La barita se presenta asociada a galena, cinabrio, esfalerita, pirita, smithsonita, malaquita, óxidos de hierro, sílice, calcita y dolomita.

En muestra de mano tienen hábito prismático a tabular (forma agregados tabulares), de color blanco a gris verdoso y con numerosas zonas con pequeños cristallitos de cinabrio, relleno de huecos y manchones de cinabrio pulverulento.

Microscópicamente se pueden ver cristales de baritina de gran tamaño, prismáticos, formando a veces agregados flabeliformes. En algunas zonas hay agregados de cristales aciculares de tamaño medio, formando una redícula. Los contactos intercristalinos son netos y rectilíneos.

Entre los cristales de baritina y, a veces dando la sensación de estar incluidos en ellos, aparecen frecuentes minerales opacos de tamaño fino, subhedrales y semio opacos de color rojizo, también de tamaño fino (posiblemente cinabrio). Estos opacos también aparecen alineados a favor de microfracturas.

Debido a la falta de afloramientos no es posible dar datos de potencia, corrida y relación macroscópica entre mineralización y roca-caja.

El metalotecto es de tipo tectónico o estructural y, a diferencia de los demás indicios que se sitúan en la zona no parece existir en este yacimiento un control litoestratigráfico (los demás se sitúan siempre en calizas).

El NO de Asiego, en el camino que va hacia las localidades de Puertas y Pandiello, aparecen pequeños afloramientos de barita encajando igualmente en areniscas. Se citan aquí y no como indicio aparte, debido a su escaso interés por su poca potencia y continuidad. Los ensayos realizados han arrojado los siguientes resultados :

- Muestra 257-85-55-0-28 :

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
90,03	0,52	0,03	0,053	0,08	0,004	4,41

Difracción de rayos-X :

Barita = 95 %; Sílice = 5 %.

Los resultados de los ensayos son bastante positivos para el sector de lodos de perforación pero, a pesar de ello, el grado de agotamiento de los recursos (por comunicaciones de antiguos mineros de la zona que han trabajado en la mina), hace no considerar interesante el presente indicio para 2ª Fase.

- Indicio nº 26. (Plano nº 11).

Situado en las proximidades de Caraves, término Municipal de Peñamellera Alta (Asturias) (X = 515,650; Y = 968,375; Hoja nº : 56), unos 30 m por debajo de la carretera que accede al pueblo, en una ladera muy escarpada.

Se trata de una antigua labor realizada para la extracción de barita, consistente en una gran boca --- abierta en un frente de caliza con un pozo hoy prácticamente cegado, que explotó un filón de dirección N 90º, verticalizado, con 0,5 m de potencia máxima y una extensión lateral - visible de 4 m.

El filón encaja en calizas masivas de color gris claro, pertenecientes a la Formación Caliza de Montaña, de edad carbonífero, y que están parcialmente silicificadas en las proximidades de la mineralización.

Macroscópicamente, la barita se presenta en agregados tabulares grandes y bien definidos, de color blanco y asociada con cuarzo.

Microscópicamente, se observa baritina en - grandes cristales tabulares, con dos planos de exfoliación - bien marcados y en cristales de menor tamaño aislados en una masa de cuarzo jasperoide, según FERNANDEZ, C.J. (1982).

Se ha realizado una difracción de rayos-X y un análisis químico sobre la muestra nº 257-85-56-0-29, con los siguientes resultados :

- Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
95,06	0,27	0,02	INAP.	0,05	INAP.	4,55

- Difracción de rayos-X :

Se observa mayoritariamente barita con ligera presencia de sílice.

- Indicio nº 27. (Plano nº 11).

Al igual que el anterior, se encuentra en las proximidades de Caraves, Término Municipal de Peñamelleira Alta (Asturias), (X = 515,650; Y = 968,375; Hoja nº 56), aproximadamente 40 m por debajo de la carretera de acceso al pueblo.

Se realizó una galería en dirección de unos 6 m de longitud, con una zanja lateral de unos 2 m de profundidad, para explotar un filón de dirección N 90º, vertical, de 0,5 m de potencia máxima y 5-6 m de extensión lateral visible.

La mineralización encaja en calizas masivas silicificadas, pertenecientes a la Formación Caliza de Montaña, de edad carbonífera.

La barita es de color blanco y se presenta microcristalina y en agregados tabulares, en contacto con relictos de caliza gris oscuro fosilífera, muy recristalizada. Se observan trazas de óxidos de Fe y malaquita.

Se ha realizado un estudio petrográfico sobre lámina delgada en la muestra nº 257-85-56-0+30, en el que se observa baritina formando un mosaico equigranular anhedral, de tamaño medio a fino, con contactos netos entre cristales con predominio de los bordes irregulares sobre los rectos. No se observa relación con la roca de caja ni inclusiones, pero sí relictos de carbonatos con textura espartítica fina a micrítica y fantasmas de microfósiles con bordes criptocristalinos entremezclados con baritina que parece estar sustituyéndolos.

Según datos de FERNANDEZ, C.J. (1982) y comunicaciones orales de antiguos mineros de la zona, existen otras labores realizadas antiguamente para la extracción de galena (no localizada en los indicios) y más recientemente de barita en el area de Caraves. Del conjunto de labores -- existentes sólo se han podido localizar las dos que constituyen los indicios nº 26 y 27, anteriormente descritos.

Los datos recogidos así como las observaciones de campo y petrográficas realizadas permiten deducir la asociación de las mineralizaciones a una fractura de dirección aproximada ENE-OSO, a favor de la cual se produciría la silicificación de la roca de caja y, posteriormente, la mineralización.

Aunque "a priori" pueda parecer un área interesante, dada la existencia de labores antiguas, el control estructural de la mineralización (lo que permitiría intentar una prospección) y la potencia de los filones, no se ha seleccionado esta zona para segunda fase por el estado de agotamiento de las labores y lo abrupto de la topografía, lo que, posiblemente, no permitiría una explotación a cielo

abierto de barita, sistema económicamente más rentable en función de la escasez de recubrimientos.

- Indicio nº 28. (Plano nº 11).

Se encuentra situado en la localidad de -- Alles, Término Municipal de Peñamellera Alta (X = 517,100 ; Y = 970,500, Hoja nº 56) en una zona con muy buena accesibilidad.

En los años veinte se realizaron unas explotaciones en las afueras de Alles, por su zona Este, consistiendo en dos pequeños pozos verticales, actualmente tapados por la vegetación y escombros. Luego en la parte Oeste de Alles se descubrieron unos indicios de barita, cuyas primeras explotaciones se remontan hacia 1940, época en que D. Luis Noriega con varios habitantes del pueblo hicieron una galería subterránea, para extraer galena, cinabrio y barita, siguiendo la dirección del filón. Explotaban bolsadas discontinuas de "hasta 10 m de anchura", en dirección. Las labores cesaron cuando la galería se hundió totalmente.

Posteriormente 1975-1977 se explotó a cielo abierto por la Sociedad Baritas Industriales S.A. con sede en Requejada (Santander), las cuales detuvieron la explotación cuando llegaron a las primeras casas de Alles. En -- profundidad no se prosiguió la explotación por falta de medios adecuados (habían profundizado más de 20 m). Actualmente, la mina está parada y se utiliza como vertedero de basuras.

El primer hecho que destaca en el campo es

el control estructural de la mineralización, por un sistema de fracturas de dirección promedio N 120-130° E, en la que encajan los filones, cortando incongruentemente las calizas de la Formación Calizas de Montaña, de dirección promedio en la zona N 50-60° E y buzamientos entre 40 y 50 ° al SE.

La roca caja de la mineralización está constituida por calizas grises oscuras, bien estratificadas, según direcciones ya citadas, pertenecientes a la Formación Caliza de Montaña, de edad Namuriense A a Westfaliense A.

En muestra de mano (Muestra 257-85-56-0-31 y 32) son calizas de color gris oscuro recristalizándose a esparita de grano fino, que están parcialmente silicificadas.

Microscópicamente son calizas con textura micrítica a microesparítica, con inclusiones de minerales opacos alineados a favor de microfracturas; entre los cristales de calcita se aprecian algunos cristales dispersos de baritina de grano fino. Se aprecian también en la preparación zonas silicificadas en forma de nódulos alargados y redondeados.

En afloramiento se observa que los contactos entre la roca de caja y la mineralización son netos, aunque de carácter irregular, destacándose asimismo materiales brechiformes dentro de la barita de naturaleza sílicea.

Morfológicamente, la mineralización tiene carácter filoniano, irregular, sufriendo continuos estrechamientos y ensanchamientos que le confieren un aspecto de filón-bolsada o "filón arrosariado".

Por las observaciones realizadas se puede deducir la estrecha relación mineralización-fracturación, a favor de la cual se dispone la barita.

La dirección promedio del filón-bolsada es N 130° E; está verticalizado, presentando una corrida en -- torno a los 150 m y una potencia máxima visible en bolsada en torno a los 3 m.

La baritina se presenta en agregados tabulares de color blanco a grisáceo, acompañada de galena e impregnaciones de cinabrio pulverulento que la recubren de -- una pátina de color anaranjado a rojizo.

El muestreo ha sido realizado sobre el filón, dando los siguientes resultados en ensayos :

- Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
92,81	0,31	0,02	0,132	0,05	0,006	4,56

- Difracción de rayos-X :

En el difractograma se aprecia mayoritariamente barita con trazas de sílice.

Estimación cuantitativa : Barita = 95 %; --
Sílice = 5 %.

A la vista del análisis químico, se puede - decir que se trata de una barita de excelente calidad, te--- niendo además una gran facilidad de separación mena-ganga, -

por tratarse de un filón muy limpio.

Las características de potencia, extensión y el hecho de que es muy factible que el filón continúe en profundidad, además de las expuestas con anterioridad, justifican el estudio más detallado en 2ª Fase de este grupo de indicios.

- Indicio nº 29. (Plano nº 11).

Se encuentra situado unos 500 m al E del pueblo de Llonín en el paraje denominado La Deja, Término Municipal de Peñamellera Alta (Asturias), (X = 522,375; Y = 970,460; Hoja nº 32). Se accede por un camino carretero que sale del pueblo hacia el E, y que va siguiendo el cabalgamiento de la "Cuarcita Armoricana" (Ordovícico inferior) sobre la "Caliza de Montaña" (Carbonífero).

Las labores mineras que se realizaron están actualmente en mal estado de conservación. Se reconoce un pozo, hoy prácticamente cegado, que debió tener unos 20 m de profundidad (FERNANDEZ C.J., 1982) y varias pequeñas galerías semihundidas.

La mineralización se presenta en forma de filón-bolsada de dirección principal N 95º y subvertical, y debió tener una potencia máxima de 3 m, observándose una extensión lateral de 8 m.

La barita es de color blanco y hábito tabular, y se presenta asociada con calcita, y cinabrio pulverulento que rellena cavidades.

El filón-bolsada encaja en la Formación caliza de Montaña, de edad carbonífera.

Se tomó la muestra nº 257-85-32-O-34, sobre la que se realizó un estudio petrográfico, una difracción de rayos-X y un análisis químico, cuyos resultados se exponen a continuación :

Baritina masiva equigranular, euhedral, en cristales de gran tamaño y sección subcuadrangular, con dos planos de exfoliación perpendiculares, y contactos netos y regulares entre cristales.

Como inclusiones, se aprecian agregados submicroscópicos probablemente arcilloso-carbonatados que impregnan principalmente direcciones de exfoliación.

Se observa una marcada extinción ondulante junto con una microfracturación transgranular.

- Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
85,41	0,98	0,06	0,01	0,11	0,11	4,45

- Difracción de rayos-X :

Fundamentalmente baritina con presencia de sílice.

Estimación cuantitativa : Baritina = 95 % ;
Sílice = 5 %.

Este indicio se encuentra situado a unos 20

ó 25 m de la Formación Cuarcita Armoricana, que aparece en contacto con la Caliza de Montaña mediante una estructura - de cabalgamiento con una dirección sensiblemente paralela a la de la mineralización, lo que lleva a pensar en una fractura menor asociada al cabalgamiento, por lo que el control de la mineralización sería estructural.

En los recorridos de campo se ha tratado - de localizar alguna otra fractura mineralizada de este tipo en las áreas próximas, lo que ha dado un resultado negativo. Por otra parte, la mineralización se pierde lateralmente, y, como se ha descrito anteriormente, fué explotada sobre todo en profundidad y abandonada, probablemente, por agotamiento del filón o por dificultades importantes en la extracción - del mineral.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, junto con el resultado del análisis químico, no se ha considerado interesante el área, por lo que no ha sido seleccionada para 2^a fase.

- Indicio nº 30. (Plano nº 11).

Se encuentra situado en el paraje llamado Argallón en la localidad de Rodriguero, Término Municipal de Peñamellera Alta (X = 522,600; Y = 967,150; Hoja nº 56).

El indicio se ubica en las proximidades -- del Collado Tremaño, en una zona de fuerte topografía a la que se accede siguiendo una pista de unos 4 km desde la localidad de Rodriguero. La pista, actualmente en desuso, presenta malas condiciones siendo impracticable, y se dirige -

hacia la concesión minera "Magdalena", cuya historia se remonta a finales del pasado siglo en que se explotaba para extraer sulfuros metálicos. La explotación a lo largo de -- los años fué intermitente. En los años 1975-1976, CEMIM, - S.A. realizó una galería de unos 200 m. Recientemente en -- 1978, Baritas Industriales, S.A. realizó una serie de labores a cielo abierto para aprovechamiento de la barita asociada a las mineralizaciones.

Desde el punto de vista estructural las mineralizaciones se sitúan sobre una gran fractura de carácter regional que en la zona de la mina afecta a las calizas de la Formación Picos de Europa, aunque aparecen fracturas asociadas que ponen en contacto el Estefaniense con las calizas citadas, de edad Westfaliense.

Sobre las Calizas de Picos, aparecen retazos aislados de materiales detríticos posiblemente permotriásicos que aparentemente no están afectados ni por las estructuras ni por la mineralización.

La falla principal sigue una dirección N - 130º y sobre ella se desarrolla la práctica totalidad de -- las labores mineras. Una descripción detallada de las mismas es realizada por FERNANDEZ, C.J. (1982), a cuya Tesis - Doctoral remitimos, resumiéndolas de la siguiente forma :

- Labores antiguas.- Consistentes en una serie de calicatas situadas sobre un rosario de dolinas, que con tendencia al desarrollo vertical se sitúan sobre la falla principal. La zona aparece silicificada y la mineralización es variada : cuarzo, calcita, esfalerita, galena. La barita aparece como ganga asociada a estos minerales, así como cinabrio y hemimorfita.

- Varias galerías, entre ellas una de 200 m que se realizó en los años 75 y 76 e intentó atacar la zona mineralizada en profundidad partiendo desde cotas inferiores. La alta carstificación de la zona, condiciona el trazado de la -- misma (la galería corta en diversos puntos simas con considerable desarrollo vertical) siendo subparalela a la di-rección de la falla principal.

Las mineralizaciones presentes en dicha galería fueron -- muestradas en diferentes puntos : muestras 257-85-56-0-35 a 37, ofreciendo los siguientes resultados :

- Análisis químico % :

Muestra	BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	<u>Peso específico</u>
0-35	16,41	2,66	0,13	0,13	0,08	0,012	3,11
0-36	1,45	20,90	0,18	0,06	0,02	0,006	2,90
0-37	0,80	17,89	0,38	0,07	0,014	0,014	2,76

- Difracción de rayos-X :

La difracción confirma asimismo los bajos contenidos en baritina :

0-35 : Mayoría de sílice con presencia de smithsonita, barita y otros cristales sin identificar.

Sílice = 70 %; Smithsonita = 15 %; Barita = 5 %.

0-36 : Presencia mayoritaria de calcita y en menor cantidad sílice y smithsonita. Trazas de barita.

Calcita = 65 %; Sílice = 20 %; Smithsonita = 15 %.

C-37 : Calcita mayoritaria con sílice.

Calcita = 90 %; Sílice = 10 %.

La muestra 257-85-56-O-35 es la que presenta un mayor contenido en baritina. En lámina delgada aparece en agregados masivos de grandes cristales con sección subcuadrangular - en los que se aprecian 2 planos de exfoliación perpendiculares. Aparecen inclusiones en forma de agregados submicroscópicos, probablemente arcillo-carbonosos que impregnan principalmente líneas de exfoliación. Los contactos entre los cristales son netos e irregulares. Hay marcada extinción ondulante y microfracturación transgranular. Se observa abundante cuarzo jaspeoide rellenando espacios intercristalinos.

La muestra 257-85-56-C-36 es una caliza de color blanco a marrón gris, con textura de recristalización, de grano medio a grueso, alotriomorfa, silicificada y reemplazada por baritina. Tiene como componentes : esparita, cuarzo jaspeoide de grano fino con bordes suturados y baritina de grano medio a fino reemplazando a la calcita. Se observa también hemimorfita siguiendo líneas de exfoliación en los cristales de calcita.

La mineralización principal es la blenda, que se presenta en cristales de tamaño medio-fino equidimensionales. La baritina, en menor proporción, se presenta en cristales prismáticos y fibroso-radiales rellenando poros. Se observa aureola de reacción en los cristales de blenda, constituida por manchas de smithsonita y hemimorfita. Los contactos con la roca caja son difusos y de bordes irregulares.

La muestra 257-85-56-0-37 es una caliza micrítica a micro esparítica que se encuentra silicificada, perteneciente a roca caja.

Estas tres muestras fueron tomadas en diferentes zonas mineralizadas de la galería principal que seguía filones - NNE-SSO, transversales a la dirección de la falla principal.

- El tercer grupo de labores efectuadas en la concesión Magdalena son una serie de calicatas recientes destinadas a la explotación de barita. Se sitúan en las zonas superficiales de la zona de la falla principal. La muestra 257-85-56-0-38 corresponde a una de ellas y los resultados arrojan un contenido en barita netamente superior al de las muestras anteriores :

- Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
86,04	0,95	0,06	0,04	0,07	0,04	4,45

- Difracción de rayos-X :

La estimación cuantitativa por difracción de rayos-X nos da una composición de : Baritina = 90 %; Sílice = 5 %; Calcita = 5 %.

La roca caja es una caliza recristalizada con cristales anhedrales de grano fino a medio, muy porosa, con abundante cuarzo jaseroide que la silicifica. Se observa también blenda autigénica en cristales de gran tamaño, alotriomorfos-subidiomorfos, muy fracturados; smithsonita --

asociada a la blenda y como alteración de ésta.

La mineralización tiene como componentes fundamentales baritina y blenda. La baritina presenta textura equigranular en cristales de gran tamaño, alotriomorfos a subidiomorfos, hábito tabular con algún plano de exfoliación. Como inclusiones pueden observarse cuarzos jasperoides en líneas de exfoliación o microfracturas. Los contactos entre cristales son netos y rectilíneos, apareciendo en ocasiones una fina línea de carbonatos separándolos. Los contactos son netos e irregulares pudiendo el cuarzo jasperoide corroer a la baritina.

Se descarta esta zona para una 2ª fase de investigación.

- Indicio nº 31. (Plano nº 12).

Se encuentra situado a 1 Km al S de la localidad de Suarias, Término Municipal de Peñamellera Baja (X = 527,300; Y = 967,410; Hoja nº 56), comunicada con la citada localidad por una pista. Los últimos 200 m son de acceso malo, ofreciendo una topografía algo accidentada.

Se encuentra encuadrado dentro de la concesión "Emmita" (nº 28.228), habiendo sido explotada de 1965 a 1967.

La mineralización aflora en una calicata -- rectangular, de 6 m de dimensión mayor por 2 m de dimensión menor, sin poderse llegar a saber la profundidad debido al recubrimiento de tierras. La morfología es de filón-bolsada,

con una dirección N-S y subverticalizado, aprovechando una fractura que, con la misma dirección, atraviesa las calizas de la Formación Caliza de Picos de Europa que constituyen el ámbito encajante de la mineralización. Se trata de calizas masivas, de color gris claro, muy oquerosas de edad -- Westfaliense B-C-D. El filón tiene una extensión lateral -- máxima de 5-6 m, con una potencia que no supera el metro, -- mineralizado en baritina paragenética con cinabrio pulverulento que confiere a la barita un aspecto terroso rojizo en algunos puntos. La ganga es mayoritariamente calcita, con -- algo de cuarzo.

La barita es de color blanco a gris, en -- agregados tabulares, con inclusiones dispersas de cinabrio, es ligeramente porosa.

Microscópicamente aparece la baritina como masiva, formando grandes cristales, algunos de los cuales -- están maclados polisintéticamente. Presenta entre los granos agregados submicroscópicos de carácter arcilloso que dan un aspecto sucio a los cristales. Los cristales de baritina -- tienen entre ellos contactos netos y rectilíneos, apareciendo fracturas transgranulares siguiendo direcciones preferen -- ciales, que a veces llegan a interconectarse subindividuali -- zando granos.

Los análisis dan los siguientes resultados :

- Muestra 257-85-56-0-39 :

Análisis químico % :

BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	<u>Peso específico</u>
93,61	0,31	0,02	0,02	0,05	0,006	4,54

- Difracción de rayos-X :

En el difractograma realizado sólo se aprecia barita.

A pesar de la aparente poca potencia y corrida de este filón, considerado en el ámbito global de la zona de Suarias (Ver "resumen de indicios de Suarias" más adelante), se ha seleccionado para 2ª Fase.

- Indicio nº 32. (Plano nº 12).

Está situado en la localidad de Suarias, - Término Municipal de Peñamellera Baja (X = 527,425; Y = -- = 967,30; Hoja nº 56), a unos 150 m del indicio número 31, en el borde septentrional de una dolina.

En el entorno de este indicio existen varias pequeñas calicatas y rozas. Asimismo existen varias dolinas con baritina tapizando las paredes y un pozo que aprovechó una dolina. Se encuentra en la concesión minera "Emmita" (número de registro 28.228) y ha sido objeto de explotación con carácter esporádico, mediante calicatas.

La roca encajante son calizas de la Formación Caliza de Picos, aprovechando la mineralización una pequeña fractura de dirección prácticamente E-O, a la que rellena.

Las calizas en muestra de mano son micríticas de color gris a marrón claro, viéndose al microscopio - recristalizaciones a esparita de grano fino.

El filón lleva una dirección N 85° E y está verticalizado. Tiene una extensión lateral entre 5 y 6 m y una potencia de 0,5 m.

La mineralogía del cuerpo mineral está formada por barita en agregados tabulares y masiva, de color blanco a gris, con venas de calcita en los cristales.

Rellenando huecos y grietas entre los cristales de barita, aparecen pequeños cristales de cinabrio, aunque mayoritariamente es pulverulento.

Si se hace un corte transversal al filón - existe sobre la roca caja (caliza) y a ambos lados una pequeña franja de calcita columnar, disponiéndose la barita - en el centro de la masa mineralizada.

La génesis de la mineralización está ligada a las fracturas en la Caliza de Picos, en las que posteriormente se introdujeron los fluidos mineralizados.

Por la similitud casi total con el indicio anteriormente expuesto, se ha tomado una muestra (257-85-56-0-40) a la que sólo se ha analizado por métodos petrográficos con el fin de estudiar la relación mineralización-roca caja.

Al igual que en el resto de los indicios - del campo minero de Suarías, en la fase siguiente se va a proseguir la investigación en este entorno.

- Indicio nº 33. (Plano nº 12).

Se encuentra a 350 m hacia el Este del indicio anterior, en la localidad de Suarías (X = 527,625; - Y = 967,625; Hoja nº 56), en zona de difícil acceso, con una topografía abrupta y situada a una cota de 350 m.

Fué explotada, a cielo abierto, hacia 1967 por Baritas Industriales S.A. (Concesión M^a Luisa, nº 17.415) por medio de una calicata de 25 m de longitud, 5 de anchura y 3 de profundidad.

Encaja la mineralización en calizas grises de la Formación Calizas de Picos, controlada por una fractura de carácter muy local, puesto que en sentido longitudinal se pierde la mineralización absolutamente, sin poderse decir lo mismo en profundidad. Dicha fractura lleva una dirección N 90º E y está totalmente verticalizada.

Morfológicamente se trata de un filón, --- coincidente con la dirección de la fractura antes mencionada, de 20 m de corrida y de 4-4,5 m de potencia.

El contacto de la barita con las calizas - de la roca de caja no existe prácticamente, puesto que tapizando las paredes de la fractura aparecen unas vetas recristalizadas de calcita, formando a veces romboedros de hasta 15 cm de arista, dando al indicio un carácter espectacular (Fotos 51 a 53). Esta calcita, cuya variedad es conocida popularmente como "dientes de perro" es la que está en contacto con la barita.

La barita a nivel de afloramiento constitu

ye una masa blanco-rosada con inclusiones brechiformes de cuarzo jaseroide (lo que además de la morfología evidencia el carácter epigenético de la mineralización y su relación con la fracturación).

En muestra de mano se presenta en forma de agregados tabulares teñida de rojo por la presencia de cinabrio pulverulento. Aparecen también tanto en la calcita como en la barita, pequeñas (hasta 2 cm de diámetro) manchas de galena y esfalerita. Además de la calcita cristalizada en romboedros, también aparece con carácter masivo entremezclada con la barita y cuarzo acompañante, siendo éste minoritario. El grado de mezcla mena-ganga es fuerte, de tal manera que debería ser de difícil separación.

La muestra tomada para su análisis químico, refuerza el carácter de entremezclamiento existente, habiendo dado un contenido anormalmente bajo en $BaSO_4$; otra muestra tomada en 2ª fase ha coincidido en mayor medida con los contenidos esperados.

La muestra (257-85-56-0-41) ha sido tomada en el filón, habiéndose obtenido los siguientes resultados analíticos :

- Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
$BaSO_4$	CaO	MgO	Fe_2O_3	Na_2O	K_2O	
15,46	20,44	0,23	0,09	0,08	0,02	3,18

- Difracción de rayos-X :

Se aprecia la presencia mayoritaria de calcita muy orienta

da con presencia de barita.

Estimación cuantitativa : Calcita = 85 %;
Barita = 15 %.

El indicio considerado en conjunto con el resto de los de la zona de Suarías ha sido seleccionado para 2ª Fase.

- Indicio nº 34. (Plano nº 12).

Se localiza en el paraje llamado Casares, en la localidad de Suarías (X = 527,625; Y = 967,625; Hoja nº 56) y consiste en una galería, que sigue direcciones erráticas, aunque en la parte inicial de la misma adopta una dirección general de N 60º E. La boca de la galería está a una cota de 310 m, y a todo lo largo de la labor se va descendiendo paulatinamente en altitud.

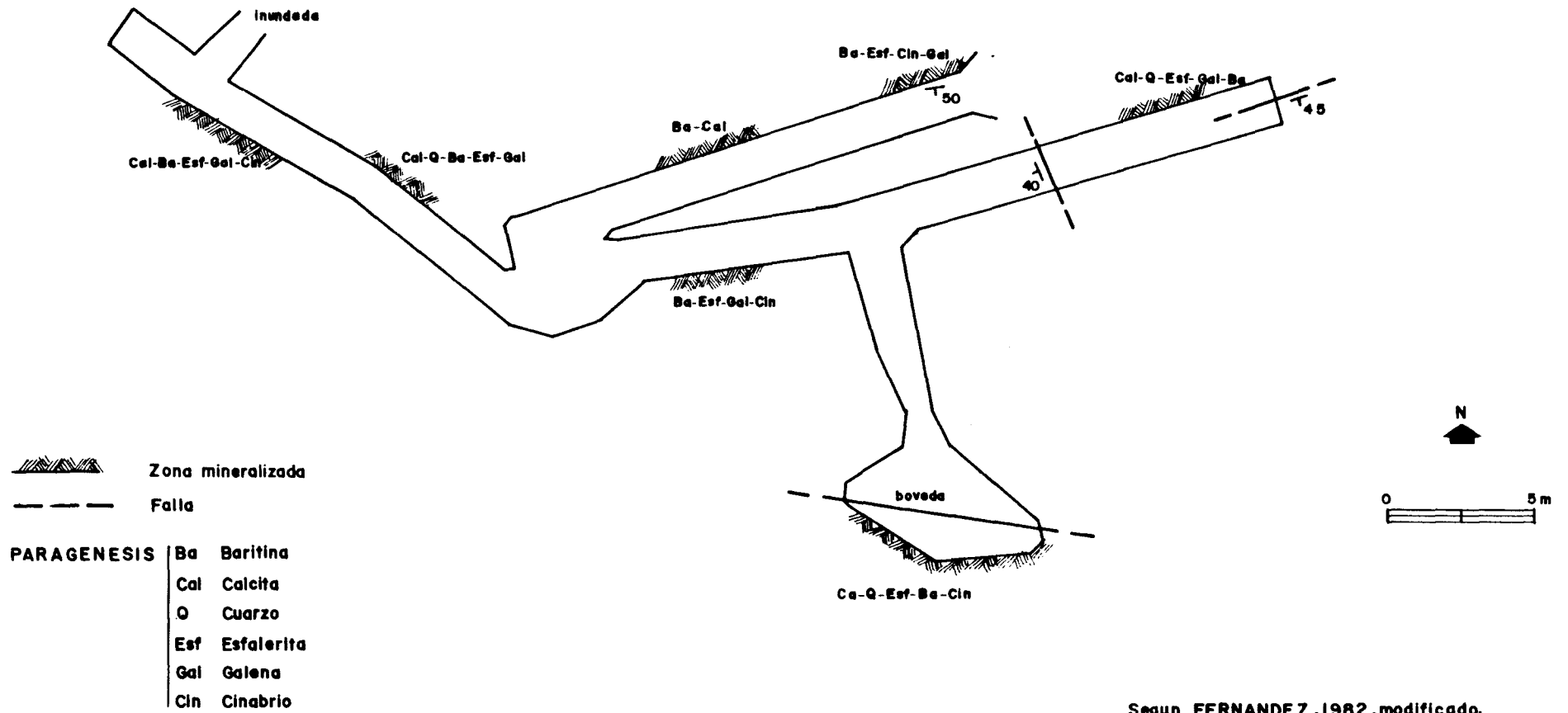
El plano de labores, en el que están marcadas las fracturas y las direcciones filonianas, se presenta a continuación (Fig. 8).

Las labores están abandonadas hace más de 20 años y se encuadraban dentro de la concesión minera "María Luisa" (nº 17.515).

La roca caja está constituida por las calizas masivas de la Formación Caliza de Picos, encajando en ella la mineralización según fracturas subparalelas a las reseñadas en el plano de labores, llevando los filones la dirección que se ve en el plano.

PLANO DE LA MINA "MARIA LUISA"

INDICIO N° 34



Segun FERNANDEZ, 1982, modificado.

FIGURA N° 8

Los filones están verticalizados, y están mineralizados en calcita-cuarzo-barita, con cantidades accesorias de galena, esfalerita y cinabrio, aunque en la rama más profunda de la galería, que está inundada, la paragénesis está constituida por "calcita-galena-esfalerita-¿ cuarzo ?, desapareciendo la barita" (FERNANDEZ, C.J.; 1982).

Solamente en el filón que se encuentra a la entrada de la galería es mayoritaria la barita, estando en los demás subordinada a la calcita.

Se presenta la barita en agregados tabulares y masiva de color blanco amarillento. Petrográficamente se reconoce baritina tabular con un plano de exfoliación en contacto con cuarzo tipo jasperoide de la roca de caja. También aparece con tamaño muy fino, anhedral, diseminada en el cuarzo a modo de cemento. La presencia de cuarzo jasperoide refuerza el supuesto carácter epigenético de la mineralización que, como se ve en el plano está controlado por fracturas.

Se ha tomado una muestra, para ensayo, cerca de la galería inundada, con los siguientes resultados :

- Muestra 257-85-56-O-42 :

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
68,82	3,23	0,18	0,26	0,03	0,11	4,10

Difracción de rayos-X :

Estimación cuantitativa : Barita = 55 %; -
Smithsonita.= 15 %; Calcita = 15 %; Sílice = 5 %.

Este indicio no se considera tan interesante como los del resto de la zona, debido al grado de agotamiento visto de los recursos y los intentos por parte de los explotadores de seguir, infructuosamente los filones.

No obstante será tenido en cuenta en la fase siguiente, como indicio integrante del campo minero de -- Suarías.

- Indicio nº 35. (Plano nº 12).

Está situado en la localidad de Suarías, Municipio de Peñamellera Baja (X = 567,625; Y = 967,625; Hoja nº 56), a la misma cota, y a menos de 100 m de la galería anteriormente descrita y justamente en la vertical del indicio nº 33.

Al igual que los dos indicios anteriores se trata de una antigua explotación (esta vez a cielo abierto) en la concesión minera "Maria Luisa" (nº 17.415).

A diferencia de los demás indicios (por -- ello se ha individualizado el indicio y no ha sido considerado en conjunto con los otros), se dispone justamente en el contacto de las calizas claras masivas de la Formación Caliza de Picos y unas areniscas de color marrón claro, con una

dirección cerca del indicio N 65º E cuya edad es discutida - por diversos autores. JULIVERT (1971) da una edad Estefaniense A-B-C y, por tanto Carbonífera, mientras que MARTINEZ (in litt.) les atribuye una edad Pérmica.

Las areniscas (muestra 257-85-56-0-43) es--
tán compuestas mayoritariamente por cuarzo, están silicificadas parcialmente; el tamaño de los granos es de medio a fino, angulosos a subangulosos, con selección de buena a regular y de cemento silíceo.

La mineralización se ha encajado aprovechando el plano de debilidad constituido por el contacto caliza--arenisca, con lo que es indudable el control estructural de la masa mineral.

Morfológicamente se trata de un filón de dirección N 60º E y está verticalizado. Presenta una extensión lateral visible de 10-15 m, con una potencia máxima de un metro y una potencia media de 0,5 m. Los contactos con la roca caja son bastante netos ; la barita, sin embargo rellena - huecos de la arenisca que, en la zona de contacto es extraordinariamente porosa.

La barita se presenta masiva y en forma de agregados tabulares, de color blanco-rojizo debido a impregnaciones de cinabrio pulverulento. En menor proporción aparecen pintas de galena y esfalerita, estando formada la ganga por cuarzo y calcita.

Microscópicamente la baritina es equigranular de grano grueso, con restos arcillosos entre los granos.

Se ha tomado una muestra justamente en la zona de contacto con la arenisca marrón para, por una parte estudiar las relaciones mineralización roca-caja en lámina delgada y, por otra porque la barita parecía más pura hacia las areniscas que cerca de las calizas.

- Muestra 257-85-56-0-43 :

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
91,85	0,27	0,02	0,04	0,05	INAP	4,53

- Difracción de rayos-X :

En el difractograma realizado sólo se aprecia barita.

Parece interesante, por sus contenidos en BaSO₄, facilidad de separación de mena y ganga, accesibilidad y facilidad de arranque (cielo abierto), evaluar mejor, mediante la continuación de la calicata, este indicio en la Fase siguiente.

RESUMEN DE CARACTERISTICAS DE LOS INDICIOS DE LA ZONA DE SUARIAS.

Los indicios de la zona de Suarías considerados independientemente, carecen en principio de interés industrial, puesto que parecen episodios muy locales cada uno de ellos. No obstante, reúnen una serie de características comunes que los hacen interesantes con vistas a abordar una metodología de trabajo posterior, sobre todo bajo el prisma de la prospección. Estas características son :

- a) Existe un zonado vertical en la mineralización (típico en manifestaciones filonianas epigenéticas) que, "grosso modo" se podría perfilar así :
- Zonas con topografía más alta (indicios nº 31, 32, 33) la asociación mineral presente es barita con cinabrio , contenidos traza de galena-esfalerita y casi ausencia de calcita.
 - Zona topográfica intermedia (indicio nº 35 y partes superiores del indicio nº 34); la paragénesis viene definida por Calcita-cuarzo-barita con trazas de cinabrio - (disminuye) - galena esfalerita.
 - Zona topográfica más baja (zona inferior de la galería del indicio nº 34 y otros indicios en los que no se ha descrito barita); paragénesis de Calcita-galena-esfalerita-cuarzo con ausencia de cinabrio y barita. En un bosque situado a 100 m (en cota) de la galería, existe una explotación abandonada en la que se benefició galena, sin encontrarse barita en la ganga.
- b) El control estructural de los indicios : por fracturas locales de dirección media N 60-75º E, aunque el indicio nº 31 no lo cumpla.
- c) Las litologías en las que afloran son distintas, tanto en calizas de Picos como en areniscas pérmicas, aunque con preferencia se presentan en las primeras.

De esto se deduce que los criterios de prospección para 2ª Fase han de centrarse fundamentalmente en búsqueda de fracturas rellenas en calizas, en cotas superior-

res a 320 m. Contra esto se podría argüir que la extensión lateral visible de los afloramientos no sobrepasa en ningún caso los 20 m, pero es tal el número de manifestaciones de baritina que, racionalizándola se podría iniciar una explotación si se hallaran más indicios en fases sucesivas de exploración.

- Indicio nº 36. (Plano nº 12).

Este conjunto de explotaciones se encuentra ubicado en la localidad de Merodio, Término Municipal de Peñamellera Baja (X = 532,050; Y = 966,500; Hoja nº 56); esta última localidad está situada en el extremo más oriental de Asturias, lindando ya con Cantabria, donde se continúan las mineralizaciones. La topografía es abrupta y el acceso malo.

Existen en la zona no menos de 30 antiguas explotaciones que beneficiaban sulfuros metálicos (fundamentalmente blenda y esfalerita) y que han sido laboradas desde principios de siglo hasta mediados los años setenta. -- Consisten fundamentalmente en pequeñas calicatas y algunas galerías.

Las masas minerales son morfológicamente filones que se sitúan en el contacto de calizas grises, que localmente presentan niveles nodulosos rojos, pertenecientes ambos a la Formación Caliza de Picos (Carbonífero) con areniscas y arcillas atribuidas al Pérmico.

La existencia de brechificaciones importantes a nivel de afloramiento, de silicificaciones en la roca

caja, cuarzos jasperoides en el interior de las masas mineralizadas y sobre todo la alineación general de las mineralizaciones hacen suponer la existencia de alguna fractura - importante en el contacto o subparalela a él y muy cercana. Este extremo no ha podido ser corroborado en fotografía aérea, pero las observaciones antes reseñadas apuntan hacia esta posibilidad.

Las mineralizaciones están alineadas según una dirección, promedio de N 80-100° E, están verticalizadas, y no se facilitan datos de extensión y potencia fundamentalmente por dos razones : A nivel de afloramiento parecen episodios locales y habría que realizar labores entre mineralizaciones contiguas para confirmar o no su continuidad lateralmente y, por otra parte, por las ramificaciones presentes en las labores que se alejan algo de la dirección principal dada.

Un hecho significativo es que todas las labores (salvo 3) se sitúan cerca del contacto entre las calizas y areniscas (5-50 m) pero encajando mayoritariamente en las primeras, aunque se han localizado asimismo "nidos de baritina" en areniscas alveolares.

Los filones presentan generalmente contactos netos con la roca de caja, aunque tengan inclusiones de zonas silicificadas y cuarzos jasperoides; tienen aspectos "brechoides" y la paragénesis mineral más común encontrada está formada por galena-esfalerita-¿ calcopirita ? como minerales de mena y calcita-cuarzo-barita (ésta última minoritaria en casi todas las labores) como ganga.

En muestra de mano, la barita se presenta

en agregados tabulares y masiva, de color blanco a blanco-rojizo debido a pequeñas manchas de cinabrio pulverulento. Microscópicamente (Muestra 257-85-56-O-44), la baritina está constituida por cristales heterogranulares de tamaño grande a medio, idiomorfos, con hábito prismático y formando agregados flabeliformes los mayores; los de menor tamaño son alotriomorfos. Ocasionalmente se observan planos de exfoliación y extinciones ondulantes. Los cristales presentan entre ellos contactos netos y rectilíneos. A favor de microfracturas y planos de exfoliación existen minerales opacos que, mayoritariamente, se han revelado como galena y esfalerita.

Como se ha apuntado anteriormente la barita constituye la ganga de estos filones y, además es minoritaria con respecto a la calcita. El muestreo, por tanto, ha sido muy selectivo, tratando de obtener muestras con el mayor contenido posible de barita. Los resultados obtenidos han sido :

- Muestra 257-85-56-O-44 :

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
74,08	0,91	0,06	0,05	0,07	0,06	4,34

Difracción de rayos-X :

Se observa fundamentalmente barita con algún indicio de sílice.

Estimación cuantitativa : Barita = 95 % ; -
Sílice = 5 %.

- Muestra 257-85-56-0-45 :

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
31,85	1,61	0,12	0,11	0,03	INAP	4,12

Difracción de rayos-X :

Se aprecia la presencia de barita, junto con smithsonita, sílice y sulfuros metálicos. Smithsonita = 35 %; Barita = 27 %.

A la vista de los resultados de los ensayos (baja densidad, escaso contenido en BaSO₄) y a las observaciones hechas en campo, se cree que no es rentable proseguir la exploración de baritas en la 2^a Fase de este Proyecto.

Si se cree interesante proseguir la investigación de sulfuros metálicos (galena, esfalerita) en el área, sin desdeñar, en un posible aprovechamiento minero, el separar en lavadero la barita para su comercialización.

- Indicio nº 37. (Plano nº 10).

Se encuentra situado en la localidad de Puertas, Término Municipal de Cabrales (X = 503,675; Y = 969,950; Hoja nº 55), en una zona con muy mala accesibilidad y topográficamente abrupta. El indicio agrupa cuatro pequeñas labores, calicatas, actualmente perdidas para la observación debido a la vegetación.

Aparecen las mineralizaciones encajadas en las calizas masivas de la Formación Calizas de Picos de Europa, que en contacto con los filones están parcialmente brechificadas, debido a la existencia de fracturas, silicificadas y con dolomitizaciones esporádicas.

En la muestra de mano la caliza es brechoidal de color gris claro, silicificada, con baritina diseminada y trazas de malaquita supergénica. Microscópicamente -- (Muestra 257-85-55-0-46) es una caliza esparítica con textura de recristalización equigranular y alotriomorfas. Existen micas blancas dispersas.

La mineralización, filoniana, rellena fracturas entre estas calizas, con bordes de contacto difusos. Tienen direcciones promedio N 90-110° E, con dimensiones máximas de 5 m de corrida y 0,5 m de potencia. Está constituida por barita de color blanco con cinabrio pulverulento, -- con ganga de calcita. Se presenta en agregados tabulares y en lámina delgada tiene textura equigranular, alotriomorfa (a pesar de que algunos cristales tienen hábito prismático). Tamaño medio a fino. Los contactos entre cristales de baritina son suturados, existiendo algunos agregados poco desarrollados de tipo flabeliforme. También a nivel microscópico, la roca caja constituye un relicto muy sustituido por baritina que puede estar también en forma de cristales aislados dentro de ella; los contactos entre mineralización y roca caja son difusos e irregulares.

Genéticamente la mineralización está controlada por fracturas sin descartar la existencia de fenómenos de sustitución.

El ensayo realizado en una muestra de escombrera arroja los siguientes resultados :

- Muestra 257-85-55-0-46 :

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
90,01	0,22	0,02	0,179	10,5	0,005	4,57

Difracción de rayos-X :

En el difractograma realizado sólo se observa la presencia de barita.

El único interés que presentan estos afloramientos es que están, en superficie alineados con los de ---Asiego. Se investigan, por tanto, en la fase siguiente para determinar si existe relación espacial con los de la localidad citada.

- Indicio nº 38. (Plano nº 12).

Se encuentra situado en la localidad de --Otero (Cantabria), Término Municipal de Herrerías (X = 535,125 Y = 965,650; Hoja nº 57), en la Sierra de la Collada. Junto con el resto de los indicios de la zona (nº 39, 40 y 41) --constituyen la prolongación natural de la zona de Merodio --(Asturias). Se encuentra en una zona de mala accesibilidad, topografía muy abrupta y ha sido objeto de explotación en el pasado.

Se sitúa en el contacto de las calizas grises claras masivas de la Formación Calizas de Picos de Europa, con areniscas silíceas de color marrón rojizo y de dirección N 90° E, de edad Pérmico, pero siempre encajando en las calizas.

La morfología es filoniana, a favor de fracturas que han sido el inicio de un proceso cárstico, con lo que en la zona aparecen varias alineaciones de dolinas, según fracturas paralelas de dirección sensiblemente E-O. Existe, por tanto, un control estructural de la mineralización, que puede servir como criterio de prospección. Los filones mineralizados encajan en las calizas carboníferas, aunque a menos de 100 m de las areniscas. Tienen una dirección promedio N 90-100° E y están verticalizados.

La extensión lateral máxima visible (son malas las condiciones de afloramiento) no supera los 10 m, con potencias que oscilan entre 0,25 y 0,5 m.

La mineralización, en muestra de mano está formada por barita masiva de color blanco-rosado a rojizo, - debido a las pequeñas manchas existentes de cinabrio pulverulento, esfalerita e impregnaciones de pirolusita.

Microscópicamente (Muestra 257-85-57-S-47) la baritina se presenta en cristales alotriomorfos de tamaño medio y , prismáticos de tamaño grueso a medio. Presenta agregados submicroscópicos de tipo arcilloso, como inclusión, que dan un aspecto sucio a los cristales. También se observan aunque en proporción muy escasa minerales opacos tipo galena-esfalerita. Los cristales prismáticos presentan --

contactos netos, generalmente rectilíneos, remarcados a veces por una recristalización de cuarzo de grano fino. Otras veces presentan cierta disposición radial e incluso reticular. En los cristales alotriomorfos de baritina hay una mayor proporción de inclusiones que le dan un aspecto sucio y ligeramente zonado ya que normalmente se sitúan hacia el centro.

Por lo que se observa en superficie, la mineralización parece tener un carácter local, aunque no se puede confirmar si continúa en profundidad e incluso lateralmente, conformando una banda continua que una las distintas labores. Para confirmar este extremo habría que limpiar de vegetación la zona y utilizar técnicas geológicas mineras auxiliares como geofísica (recomendándose calicateo eléctrico) o bien calicatas mecánicas (teniendo para ello que arreglar y abrir no menos de 3 km de pista). Si se confirmase la continuidad en superficie, se necesitarían sondeos de comprobación (utilizando fluido gaseoso), método que escapa al ámbito económico del presente estudio.

- Indicio nº 39. (Plano nº 12)

Está ubicado en la localidad de Otero, Término Municipal de Herrerías (X = 534,575; Y = 965,850; Hoja nº 57) en una zona con muy mala accesibilidad y topografía abrupta.

Se trata de un yacimiento abandonado, en el que existen tres calicatas totalmente cubiertas por la vegetación, no habiéndose podido observar la mineralización "in situ" habiendo sido realizado el muestreo sobre escombrera.

Las últimas explotaciones datan de 1950 y - por comunicaciones orales de mineros de la zona, los recursos parece que están bastante agotados.

Geológicamente, es un indicio de características análogas al anterior y a 450 m hacia el Oeste del mismo, encajando en calizas masivas de la Formación Caliza de Picos, en un sistema de dolinas paralelas al contacto con las areniscas pérmicas (a techo).

Morfológicamente se trata de filones cuya dirección (en función de la dirección mayor de la calicata) es N 100° E, teniendo las labores de explotación 5 m de longitud por 2 m de anchura.

La barita se presenta en forma de agregados tabulares de color blanco, asociados a galena-esfalerita - estando constituida la ganga por calcita (mayoritaria) y cuarzo.

Los resultados obtenidos en el muestreo han sido :

- Muestra 257-85-57-S-48 :

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
79,72	0,84	0,05	0,06	0,05	0,23	4,32

Difracción de rayos-X :

Presencia mayoritaria de barita con algo de sílice.

Estimación cuantitativa : Barita = 90 %; -
Sílice = 10 %.

El análisis químico da escaso contenido en sulfato bórico, insuficiente para cualquier uso industrial - de la barita, pero se ha de tener en cuenta, que la muestra analizada no había sido previamente desenlodada, ni sometida a proceso alguno de separación mena-ganga.

El peso específico es elevado, en función - del contenido en $BaSO_4$, pero por las razones expuestas anteriormente, puede haber entrado con la muestra una cierta cantidad de sulfuros metálicos suficientes como para haber elevado la densidad media a 4,2. Además hay que tener en cuenta que para realizar el análisis químico sólo se necesitan entre 1 y 2 g de muestra, mientras que para el cálculo de la densidad son necesarios entre 50 y 100. Al no haber sido separada mena de ganga, el contenido en metálicos puede haber aumentado el peso específico.

Como conclusión se puede aplicar la misma - que al indicio expuesto anteriormente : no es interesante -- considerado aisladamente, pero pudiera serlo si se considera el conjunto de mineralizaciones de la zona.

- Indicio nº 40. (Plano nº 12).

Al igual que los dos anteriores, con los -- que está alineado, se encuentra en la localidad de Otero -- (Cantabria), a 2 km al Sur en el Paraje Los Estrabales (X = 534,000; Y = 965,800; Hoja nº 57).

De los tres indicios de la zona es el que ofrece mejores condiciones de observación, posiblemente debido a que es la explotación que se ha abandonado en época más reciente.

La mineralización aparece en una dolina, - en la que se realizó una calicata siguiendo la dirección de la masa mineral.

La dolina se ha formado a partir de una -- fractura, de dirección N 95° E y verticalizada; la forma de dicha dolina es aproximadamente elíptica, con su dimensión - mayor siguiendo la dirección de la fractura. El proceso cárgtico originario se ha desarrollado sobre calizas masivas grises de la Formación Caliza de Picos que, por tanto, sirven - de roca caja a la mineralización.

Estas calizas, en la zona de contacto con - la mineralización están parcialmente dolomitizadas y silicificadas. Si además se tiene en cuenta que la fractura condiciona la morfología de la masa mineral, se puede suponer que la deposición de ésta a sido debida a removilizaciones sin--tectónicas que han liberado de las calizas aguas connatas -- cargadas en Ba, Pb, Zn, Si, etc., que han migrado hacia zo--nas de mayor debilidad y menor presión (planos de anisotro--pía, fracturas abiertas). Los fluidos mineralizantes calientes han silicificado la roca caja y al enfriarse se han precipitado la barita, galena, blenda en la fractura abierta. - Este razonamiento evidencia asimismo el carácter epigenético tanto de mineralización como de la silicificación.

El filón, subvertical, lleva una dirección de N 95° E, con un afloramiento visible de 30 m y con una po

tencia máxima de 0,7 m. La paragénesis está constituida por barita-esfalerita-galena, presentándose estas últimas muy - accesoriamente , con calcita y cuarzo como ganga acompañante. A lo largo de su extensión lateral y por la disposición de la labor, se deduce que sufría el filón frecuentes ensanchamientos y estrechamientos, por lo que se le puede definir como "filón-bolsada".

La barita se presenta en forma de agregados tabulares, formado por cristales tabulares de color blanco-rosado.

La muestra tomada sobre el propio filón, - ha dado los siguientes resultados al analizarla :

- Muestra 257-85-57-S-49 :

Análisis químico %:

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
93,75	0,29	0,02	0,056	0,05	0,019	4,41

Difracción de rayos-X :

En la muestra analizada sólo se aprecia barita.

A juzgar por los resultados, podría tratarse de un buen indicio si no fuera porque el recurso visible está bastante agotado por el laboreo habido. Además la topografía y sobre todo la necesidad de abrir accesos, añaden cargas económicas para una hipotética puesta en marcha de la explotación.

Como recomendación se podría decir que lo más interesante es investigar este área más Cabanzón, (que se estudiará a continuación) con la intención de comprobar si los filones están unidos lateralmente y si continúan en profundidad. En contra de esto tenemos la cuantía de la inversión necesaria, que podría no verse amortizada debido - al poco precio de venta de la barita y a que no se manifestara un filón lo suficientemente importante, y que precisaría de limpieza de vegetación (además de tala de Eucaliptus), apertura de pistas para poder llevar maquinaria para calicateo mecánico y eléctrico, además de sondeos si los otros resultados fueran satisfactorios.

- Indicio nº 41. (Plano nº 12).

Se encuentra situado 2,5 Km al sur de la localidad de Cabanzón, Término Municipal de Herrerías, en el paraje denominado Coteruca (X = 533,125; Y = 965,750; - Hoja nº 57) en zona con muy mala accesibilidad y topografía desfavorable.

Como antecedentes mineros, se tienen noticias de que se explotó hacia finales de los años sesenta - principio de los setenta por D. Luis Noriega, de Alles (Asturias), que explotaban con medios rudimentarios y bajaban el mineral con animales de carga. Actualmente existen sobre el indicio dos concesiones de explotación (María Jesús I y María Jesús II), aunque ésta no ha sido iniciada. La denuncia fue hecha, posiblemente, a raíz de la traída de aguas al pueblo de Cabanzón, cuyo depósito está situado muy cercano a las antiguas labores.

La mineralización no ha podido ser observada "in situ" debido a la vegetación que oculta completamente las antiguas labores y que hace difícil el acceso a pie.

La dirección de las labores (N 95° E) coincide con la descrita para la zona de Otero y de las cuales está relativamente próxima (1,5 km), situándose la explotación sobre las Calizas de Picos, a favor de fracturas paralelas al contacto de las calizas con areniscas pérmicas.

La barita se presenta en forma de agregados tabulares de color blanco parduzco, con ganga de calcita.

Debido a las malas condiciones de visibilidad, no se pueden facilitar datos de extensión ni de potencia del filón, no habiéndose tomado muestra, por estar la barita de escombrera totalmente alterada.

Al igual que para los indicios anteriores, se puede concluir que, aislado, carece de importancia, pero que las alineaciones filonianas del área (de Oeste a Este) Casamaría-Cabanzón-Otero (distantes menos de 3 Km en línea recta) pueden ser interesantes de investigar por barita-galena-esfalerita en un estudio monográfico.

- Indicio nº 42. (Plano nº 13).

Se encuentra situado en la localidad de Piedravella (Asturias), Término Municipal de Piloña (X = 464,625; Y = 978,200; Hoja nº 30), justamente al pie del --

casco urbano y ubicada en una zona con fácil accesibilidad y buena topografía.

Como antecedentes mineros hay que destacar que la mina ha sido objeto de varias explotaciones (tanto a cielo abierto por medio de calicatas, como subterránea -- por medio de pequeñas galerías) a lo largo de su vida, para beneficiar una veces fluorita y otras baritina que se presentan paragenéticamente. Hasta la fecha hay que resaltar -- como dato curioso que nunca se ha intentado el beneficio -- conjunto de estas sustancias y así se encuentran localmente pequeñas escombreras con barita (si en esa época se explotaba fluorita) y con fluorita (si sucedía a la inversa). Las últimas explotaciones se realizaron hace menos de cinco --- años.

La morfología de la mineralización es filoniana, como evidencian los hechos de que se sitúe a lo largo de una fractura que pone en contacto pizarras carboníferas con areniscas y brechas triásicas y, además, porque corta incongruentemente tanto a las areniscas como a las brechas calcáreas (de dirección, localmente, N 30° E y buzamiento 30° SE), adoptando una dirección, que coincide localmente con la de la falla, E-O y buzamiento subvertical. Esta fractura que también afecta a materiales jurásicos, habrá rejugado durante la Orogenia Alpina, siendo ésta la -- edad de la mineralización. El bario provendría de rocas volcánicas cercanas , en coladas subaéreas o subacuáticas de -- probable edad pérmica (Prado, J. 1962), que resultaron también afectados por la citada orogenia, removilizando elementos como F, Ba etc.

La roca de caja está constituida por are--

niscas silíceas y brechas calcáreas rubefactadas de probable edad triásica. Se han tomado 2 muestras de roca de caja (nº 257-85-30-0-51 y 52) para su estudio en lámina delgada y de las cuales se extractan sus características principales :

En la arenisca silícea, la fracción detrítica presenta granos de tamaño fino a medio, angulosos a subredondeados. La matriz es arcillosa y el cemento silíceo. - El esqueleto está compuesto principalmente por granos de cuarzo. Existe baritina dispersa sobre la roca de caja, en cristales formando masas hojosas o tabulares de tamaño medio. Los contactos entre los cristales son netos e irregulares, formando en general concreciones radiales. La baritina que aparece en la roca de caja se sitúa a modo de cemento rellenando huecos.

El cemento silíceo de la roca caja se dispone bordeando los granos de baritina e incluso interpenetrándola y corroyéndola. La roca caja es muy porosa, dándose un proceso de "cavity filling" a nivel microscópico.

La mineralización, a nivel de afloramiento y hasta donde ha sido visto debido a la vegetación y recubrimientos, tiene una dirección N 90° E, es subvertical, -- con una extensión lateral en torno a los 30-40 m, con una potencia máxima de 3 m.

La baritina en muestra de mano, se presenta masiva, de color rosado-amarillento e íntimamente interpenetrada por fluorita de tonos blanco-amarillentos de la que es difícil distinguirla; la ganga está compuesta fundamentalmente por calcita, con cuarzo subordinado.

Los ensayos realizados ofrecen los resultados siguientes :

- Muestra 257-85-30-0-50 :

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
48,02	14,0	0,20	0,07	0,11	0,07	4,11

Difracción de rayos-X :

Barita = 60 %; Calcita = 10 %; Fluorita = 25 %; Sílice = 5 %.

- Muestra 257-85-30-0-51 :

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
61,99	13,26	0,12	0,02	0,22	0,05	4,18

Difracción de rayos-X :

Barita = 55 %; Fluorita = 35 %; Sílice = 10 %

En vista de los resultados del análisis químico, puede parecer escasa la cantidad de sulfato bórico obtenido. Las altas proporciones de Ca (en el análisis en forma de óxido) hay que interpretarlas como integrantes mayoritariamente de fluorita (F₂Ca), teniendo en cuenta que la fracción analizada ha sido de muestra total. La separación de fluorita-barita es fácil por flotación, con lo que parece

un indicio interesante para seguir investigando en segunda - fase de este proyecto, pero no sólo para barita, sino teniendo en cuenta la asociación fluorita-barita. Así pues, los ensayos de caracterización y tecnológicos irán encaminados también a cuantificar la proporción de fluorita existente.

- Indicio nº 43. (Plano nº 13).

Se encuentra ubicado 500 m al S de la localidad de Peandi, Término Municipal de Colunga (X = 470,100; - Y = 986,850; Hoja nº 30) en un pequeño afloramiento en un talud en la carretera de Colunga a Infiesto.

No ha sido nunca objeto de explotación y no parece interesante como mineral industrial, debido a la escasez del recurso, pero sí lo ha parecido como indicio para incluir en Mapa Metalogénico, por lo que se describe a continuación.

Se dispone la barita (ver fotos 65 a 67) tapizando una fractura de dirección N 25 E, que atraviesa la carretera antes citada y que afecta a unas brechas calcáreas con cantos muy poco rodados de caliza gris, cuyo tamaño oscila entre 2 y 18 cm, con cemento de color rojizo arenoso y arcilloso, muy compacto y con potencias de hasta 50 m y que se denomina "conglomerado de la Riera" de edad triásica.

En muestra de mano se trata de una brecha intraformacional calcárea de color gris verdoso a gris oscuro con cantos angulosos muy heterogéneos.

Microscópicamente (Muestra 257-85-30-0-52) se aprecia una caliza recristalizada y pizarra arenosa con mala selección. Los cristales de calcita son de tamaño medio, anhedrales, de bordes irregulares y netos; se aprecian fantasmas de la antigua textura deposicional. En la caliza pueden verse fantasmas de oolitos, intraclastos y fósiles. En la pizarra hay granos de cuarzo y cristales de baritina.

La barita se presenta masiva, de color rosado a traslúcido, en forma de cristales heterogranulares - de tamaño fino. Los cristales más grandes presentan extinción ondulante. Tiene inclusiones dispersas de arcilla y -- ocasionalmente de carbonatos.

Los contactos entre cristales varían de -- irregulares y suturados a rectilíneos y netos. En algunas -- zonas los cristales están orientados según su eje mayor.

La baritina presenta contactos irregulares con la roca caja, tanto con la de carácter carbonático como con la detrítica; pareciendo que la baritina la corroe. En general, entre la roca caja y la baritina (línea de fractura) hay una banda de cristales con hábito algo prismático y perpendiculares al contacto.

Los hábitos cristalinos de la baritina parecen estar controlados por el tipo de roca caja sobre la -- que se desarrollan : Grandes cristales anhedrales cuando -- sustituye a la caliza; cristales tamaño medio, subidiomorfos a prismáticos cuando sustituye a las pizarras arenosas y de grano fino, alotriomorfos, cuando están rellenoando huecos en la última fase de cristalización.

Aflora la baritina en 10 m de extensión, 1 m de anchura, y una potencia que no supera los 5 cm, razón por la cual no se ha tomado muestra para su análisis químico.

En resumen es un indicio sin ninguna importancia, en función de los objetivos del presente proyecto.

- Indicio nº 44. (Plano nº 13).

Se trata en realidad de dos manifestaciones de barita que, por su cercanía (están aproximadamente a 500 m una de otra), se han considerado como un único indicio. Están situadas entre las localidades de Gancedo y Bayones, ambas en el Término Municipal de Villaviciosa (Asturias). Las coordenadas medias son : X = 463,570; Y = 987,125 , Hoja nº 30. Los accesos son buenos y la topografía suave.

El indicio se sitúa a favor de pequeñas -- fracturas rellenas en areniscas (arcosas feldespáticas) de edad Pérmico-Triásico , dirección N 75º E y buzamiento 20ºS. La barita se dispone en estas fracturas a modo de pequeñas hiladas centiméticas, pero aparece sobre todo en formas masiva y brechoide, en suelos actuales desarrollados sobre las areniscas formando un pequeño "depósito residual".

En el trabajo de campo se ha tratado de localizar la procedencia de estos cantos, pero ello no ha sido posible, a pesar de haberse recorrido un área bastante grande.

La muestra ha sido tomada de uno de estos

cantos dispersos en el suelo, y una vez analizada ha dado - el resultado siguiente :

- Muestra nº 257-85-30-0-53 :

Análisis químico % :

BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O
88,09	1,35	0,10	0,51	0,12	0,05

Difracción de rayos-X :

Mayoritaria presencia de barita con algo de sílice.

Estimación cuantitativa : Barita = 95 %; -
Sílice = 5 %.

Por las características del indicio (cantos dispersos en el suelo) no se cree que tenga interés sino como información para el mapa Metalogénico.

- Indicio nº 45. (Plano nº 13).

Se encuentra justamente al Sur de la localidad de El Busto, Término Municipal de Villaviciosa (X = -463,475; Y = 985,175, Hoja nº 30), en zona de buena accesibilidad.

Por el modo de ocurrencia de la mineralización, litología en la que encaja y característica de la barita, es en todo similar a la de la zona de Gancedo-Bayones,

descrita anteriormente; razón también por la cual no se ha creído necesario la realización de muestreo para su análisis.

La única diferencia con la zona descrita anteriormente, es que aquí la barita sólo aparece en el suelo desarrollado sobre las arcosas, es decir, ni siquiera se ha podido evidenciar su existencia en las areniscas pérmicas .

Se cree, por tanto, que el indicio carece de interés para fines industriales.

- Indicio nº 46. (Plano nº 15).

Está situado en el km 1,5 de la carretera de Puentenansa a Celis, cerca de la primera localidad, Término Municipal de Rionansa (X = 541,150; Y = 962,350; Hoja nº 57), a 50 m (en cota) por encima de la citada carretera. La accesibilidad es buena hasta la vertical del indicio, --siendo los últimos 50 m de acceso muy difícil en zona de topografía abrupta.

Se trata de un indicio de dimensiones tan pequeñas que nunca ha sido objeto de explotación.

Consiste en pequeños filones de calcita de 10 a 15 cm de potencia máxima, entremezclada con barita en muy pequeñas proporciones. Estos filoncillos (de dirección E-O) encajan en calizas de color gris oscuro muy carstificadas pertenecientes a la Formación Caliza de Montaña (Carbonífero), y de las cuales no se ha realizado lámina delgada

por creer que son idénticas a otras ya estudiadas petrográficamente.

Las calizas presentan dolomitizaciones al igual que en otras zonas en las que los contenidos en baritina eran superiores a los del indicio ahora tratado. La barita es de color blanco, presentándose entremezclada con la calcita y disponiéndose en forma de costras sobre ella.

Los ensayos realizados en muestra tomada - en uno de los citados filones y sin haberse separado la calcita de la barita han dado los siguientes resultados :

- Muestra 257-85-57-S-54 :

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
1,15	18,20	0,15	0,10	0,12	INAP	2,80

Difracción de rayos-X :

Calcita = 70 %; Dolomita = 30 %.

Los resultados del análisis químico resultan extraordinariamente bajos en sulfato bórico, pero sin embargo, el porcentaje aquí presenté supera el fondo geoquímico normal en calizas. Este indicio, industrialmente, no es interesante, pero está situado entre indicios que tienen altos contenidos en BaSO₄ (zonas de Herrerías y La Florida), confirmando el interés general del Oeste de Cantabria. Una prospección general minera del área para barita, debería -- conllevar un muestreo de carácter litogeoquímico, con el --

fin de detectar calizas (fundamentalmente) con contenidos importantes en Ba para buscar posteriormente zonas de fractura en las que hallan podido encajar los filones mineralizados.

- Indicio nº 47. (Plano nº 14).

Se encuentra situado a 3 km de la localidad de Caloca (Cantabria), Término Municipal de Pesaguero - (X = 528,100; Y = 936,100; Hoja nº 81) a una altitud de -- 1.600 m y en el límite de Palencia-Santander, en filones -- que bordean el afloramiento calcáreo de Peña Larzón.

Se halla encuadrado en las concesiones "Ce lia" y "Tres amigos" y ha sido empezado a explotar (Junio-- -Julio 1985) coincidiendo con los trabajos realizados en -- campo para el presente proyecto. Para ello, la empresa ex-- plotadora ha tenido que abrir mas de 4 km de pista, acce--- diéndose al yacimiento de modo más fácil desde la localidad de Casavegas (Palencia). Actualmente, por tanto, la accesibilidad es muy buena, pero la explotación del yacimiento pa rece que presentará varios problemas, obligando a hacerlo - de forma intermitente :

- Las nieves invernales y las lluvias, que en una zona de - 1.600 m de altitud y debido a que las labores se están -- realizando a cielo abierto y no dispone la empresa explo-- tadora de instalaciones adecuadas, obligarán durante el in-- vierno a parar la explotación.
- La distancia a centros industriales es muy larga, y care-- ciendo actualmente la mina de lavadero, el transporte in--

cidirá de manera directa en el precio de venta del mineral.

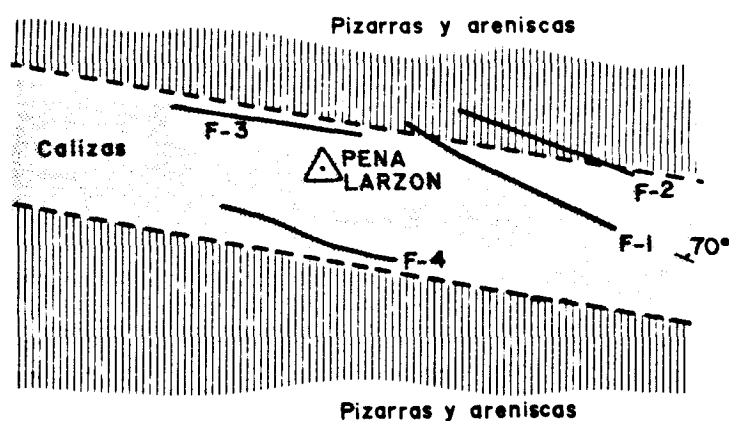
- La interpenetración entre mena (barita) y ganga (calcita) es de tal grado que va a ser difícil obtener baritas de calidades industriales suficientes.

Se trata de filones que encajan en calizas devónicas grises y muy fértidas, de la Formación Lebanza y en pizarras y areniscas así mismo devónicas, pero siempre muy - cerca del contacto entre ambas litologías. La dirección general promedio de los filones es N 100° E, buzamiento de 75° N. La corrida visible para cada uno de ellos alcanza entre 50 y 100 m con potencias oscilando entre 1 y 2 m.

El carácter filoniano de los indicios viene atestiguado por varios hechos : El situarse en litologías diversas a las que, parcialmente, cortan incongruentemente. El disponerse en fracturas que los controlan estructuralmente, subparalelas a las principales existentes en la zona.

La barita se presenta masiva mayoritariamente y en agregados tabulares minoritarios íntimamente mezclados con calcita y presentando color blanco a marrón.

Se han tomado varias muestras con el fin de caracterizar los filones que de forma esquemática, se pueden ver en el croquis adjunto y cuyas características, relación con roca caja y contenido en sulfato bórico se exponen a continuación.



- Filón nº 1 (Muestras nº 257-85-81-S-55 y 56) :

Encaja en calizas micríticas de color gris oscuro, con potencias que van desde 0,3 a 1,5 m y extensión lateral visible de 40 a 50 m.

La barita se presenta asociada a calcita, cuarzo, pirita, calcopirita, fluorita y smithsonita. Microscópicamente la roca caja está constituida por caliza dolomitizada y arenisca limosa. La caliza está completamente recristalizada y parcialmente dolomitizada. La arenisca limosa, con granos de cuarzo de tamaño fino a muy fino, angulosos, mal seleccionados y con cemento silíceo, presenta bandas de concentración de minerales opacos y materia orgánica.

Como componentes predomina el cuarzo detrítico acompañado accesoriamente por minerales opacos, fluorita y arcillas de neoformación en la arenisca limosa. La caliza está formada por calcita y algunas arcillas autigénicas.

La baritina aparece en forma de grandes -- cristales euhédricos o subhédricos, acompañada accesoriamente por fluorita. Los cristales de baritina suelen estar maclados y formando agregados subparalelos a radiales; los de fluorita están aislados entre sí, presentando a su alrededor una fina corona de carbonatos. La baritina presenta contactos con la roca caja difusos e irregulares, apareciendo muy corroída, a partir de bordes y líneas de exfoliación, -- por carbonatos, arcillas de neoformación y sílice.

- Análisis químico % ; (muestra S-55) :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
88,60	3,58	0,15	0,05	0,04	0,02	4,40

- Difracción de rayos-X :

Baritina = 90 %; Calcita = 5 %; Sílice = 5 %.

- Filón nº 2 (Muestra nº 257-85-81-S-57) :

Encaja muy cercano al contacto entre las calizas grises y fétidas de la Formación Lebanzay y las pizarras marrones a negras, pero mayoritariamente en estas últimas. Su corrida puede alcanzar los 60 m pudiendo llegar su máxima potencia a 2 m.

La baritina es de color blanco a gris, masiva, algo porosa. Presenta trazas de pirita y óxidos de -- hierro ocupando espacios intercrystalinos.

Microscópicamente está formada por cristales heterogranulares, siendo los de tamaño grande anhedra--

les y prismáticos los de tamaño medio, presentando aquéllos extinción ondulante. Los contactos entre cristales son netos y más o menos regulares formando agregados subparalelos a radiales. Presenta también una importante porosidad tanto inter como intragranular.

- Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
87,26	1,47	0,11	0,66	0,11	INAP	4,39

- Difracción de rayos-X :

Baritina = 90 %; Sílice = 10 %; Calcita = trazas

- Filón nº 3 (Muestra nº 257-85-81-S-58) :

Se sitúa en el contacto de las Formaciones descritas anteriormente, y puede constiuir probablemente la continuación del filón nº 1, pero al no haberse podido comprobar ese extremo se ha preferido individualizarlo. Tiene una potencia media de 1 m y una corrida mínima de 75 m.

La muestra tomada para caracterización, a nivel macroscópico, es una baritina de color blanco masiva, bastante porosa, con inclusiones areniscosas de color marrón oscuro y cruzada por vetas de óxidos de hierro.

Microscópicamente estas inclusiones son areniscas silíceas con granos de cuarzo de tamaño medio a fino angulosos a subangulosos y mala selección. El cemento es silíceo y la matriz arcillosa. El cuarzo presenta contactos suturados y difusos con abundantes minerales opacos de

tamaño fino. Hay baritina tanto en forma de cristales anhedralmente dispersos de tamaño medio, como impregnando la arenisca a modo de cemento y reemplazando al cuarzo.

La baritina está formada por cristales heterogranulares de tamaño grande a fino, con contactos entre ellos muy variados (desde netos y rectilíneos a difusos e irregulares). Existe además una gran interpenetración (incluso a nivel microscópico) entre roca caja y mineralización.

- Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
89,03	1,01	0,11	0,56	0,11	INAP	4,37

- Difracción de rayos-X :

Se aprecia mayoritariamente barita, con presencia de sílice.

Estimación cuantitativa : Barita = 90%. -
Sílice = 10 %.

- Filón nº 4 (Muestra nº 257-85-81-S-59) :

Es el único situado al Sur de Peña Larzón y asimismo el de más corrida de los cuatro filones (150 m), con potencias de 0,5 a 1 m.

Igualmente es el más alejado del contacto, encajado en calizas micríticas.

En muestra de mano se puede clasificar como caliza micrítica, con cristales de baritina de gran tamaño, con bordes difusos. Tanto en la caliza como en la baritina hay trazas de pirita y materia orgánica.

La caliza, microscópicamente, tiene textura de recristalización, micrítica a microesparítica aunque se observan algunos fantasmas y un cierto bandeo, posiblemente algal, remarcado por acumulación de opacos y materia orgánica. Se observan también granos de cuarzo muy escasos.

La baritina se presenta en forma de cristales equigranulares alotriomorfos, de gran tamaño. Los contactos entre ellos son netos o ligeramente suturados. Con la caliza encajante, los contactos son muy irregulares y algo difusos, teniendo los cristales de baritina a su alrededor una aureola de carbonatos, que parece estar corroyéndola a favor de microfracturas y poros.

- Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
88,53	3,47	0,23	0,02	0,05	INAP	4,44

- Difracción de rayos-X :

Baritina = 90 %; Calcita = 5 %; Dolomita : 5 %.

La primera conclusión que se obtiene del análisis químico es la gran uniformidad en el contenido en BaSO₄ de los cuatro filones y la uniformidad general del peso específico de las muestras, un poco elevado debido probablemente al contenido en elementos metálicos más densos que la barita.

Los afloramientos en la zona son buenos, - debido a que la vegetación que crece es escasa. La investigación en este yacimiento debería de realizarse en profundidad, mediante sondeos mecánicos, con el fin de cubicar las reservas de la mina, y poder así planificar de la mejor manera posible tanto la extracción del mineral como su rendimiento comercial (instalando un lavadero, por ejemplo).

No se ha realizado su selección para segunda fase por entender que con lo realizado en esta investigación es suficiente como para cumplir los objetivos buscados. Como se ha dicho en el párrafo anterior, la investigación - futura debía hacerse en base a sondeos mecánicos, lo que es capa al ámbito definitorio del presente estudio.

- Indicio nº 48. (Plano nº15).

Se encuentra en la zona occidental de la - localidad de La Florida, entre los términos municipales de Rionansa y Valdaliga (X = 542,975; Y = 965,750; Hoja nº 57), en una zona de buena accesibilidad.

Este indicio está encuadrado en las minas de La Florida, actualmente cerradas, que explotaban blenda, galena y minerales de hierro, constituyendo la barita la -- ganga de la mineralización.

Las minas están cerradas y tapiadas las bo cas de las galerías, por haber sufrido éstas importantes de rrumbamientos, con lo que no se ha podido ver la mineralización "in situ" y muchos de los datos que aquí se aportan son debidos a comunicaciones del vigilante de la mina. No -

obstante, se han podido sacar deducciones de lo observado - en superficie.

La mineralización se sitúa en dolomías del Aptiense, de dirección N 120° E, procedentes de la dolomitización de calizas recifales, que constituyen la continuidad del criadero de Reocín. Existen igualmente niveles margosos, en contacto con las dolomías, también mineralizados.

La extensión del cuerpo mineralizado, de morfología estratiforme y por tanto siguiendo "grosso modo" los planos estructurales de la dolomía, supera los 100 m, - con potencias de hasta 10 m, aunque la media debe de situarse en torno a 1 m.

La génesis de la mineralización, siguiendo a MONSEUR (1967), está regida por la actividad de organismos constructores (calizas recifales), mientras que las zonas estériles corresponderían a canales inter-recifales --- (con poco desarrollo de esos organismos). Existe, por tanto, un control sedimentológico (y litoestratigráfico), como evidencia también la presencia de microtexturas y estructuras sinsedimentarias. El carácter de la mineralización sería en este caso singenético.

En la actualidad, se está explotando a cielo abierto la caliza para arreglos en los trazados de los Ferrocarriles de vía estrecha.

En el campo, se ha seleccionado una muestra de la escombrera en la que se manifestara la roca caja, los minerales metálicos y la barita. Esta muestra ha sido separada de la forma siguiente : Por una parte la roca caja

junto con los minerales metálicos para ser estudiada en sección delgada y, por otra la barita con el fin de averiguar su grado de pureza mediante análisis químico.

En muestra de mano (nº 257-85-57-S-60), se trata de una caliza dolomítica de color gris oscuro, recristalizada, con nódulos de barita blanca de bordes irregulares y difusos. Abundante esfalerita en forma diseminada o laminar.

Microscópicamente, se puede clasificar como caliza dolomitizada con textura de recristalización, esparítica, heterogranular, con cristales aciculares de baritina diseminados.

La mineralización está constituida por ---blenda y galena. La blenda se presenta en cristales alotriomorfos de grano medio diseminados en la roca caja, pero con una cierta disposición en bandas. La galena rellena huecos dentro de la blenda.

En la blenda, al microscopio, se pueden observar los denominados "triángulos de Pits": zonaciones en el mineral (a nivel de grano) debidos a cambios en la velocidad de crecimiento y/o a la concentración de elementos extraños.

- Análisis químico %:

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
93,20	1,37	0,44	0,072	0,07	0,006	4,49

- Difracción de rayos-X :

Se aprecia mayoritariamente barita con algo de dolomita.

Estimación cuantitativa : Barita = 90 %; -
Dolomita = 10 %.

Como conclusión y, a la vista del análisis químico, se debería de realizar un muestreo intensivo en la escombrera existente tanto en este indicio, como en el que se citará a continuación (de volumen muy interesante), para dilucidar el contenido medio en barita de la misma con vistas a su potencial aprovechamiento económico.

- Indicio nº 49. (Plano nº 15).

Se sitúa en la localidad de La Florida, en el paraje denominado Plaza del Monte (X = 542,375; Y = --- = 966,750, Hoja nº 57), en zona con muy buena accesibilidad.

Al igual que el indicio reseñado anteriormente, pertenece a las minas de La Florida, que según comunicaciones orales, están paradas por haber bajado la ley de blenda y galena, que eran las sustancias explotadas.

Las características geológico-mineras son exactamente las mismas que las reseñadas en el indicio anterior, presentando las mismas dificultades que las anteriores para ver los afloramientos, ya que se hallan cerradas y las galerías hundidas.

El motivo por el que se han considerado co

mo indicios aparte es que el volumen de escombreras del que ahora nos ocupa (ver fotos 74 a 76), parece importante y la cantidad de barita presente en ella, considerable.

El encajante está constituido, igualmente, por calizas arrecifales dolomitizadas, presentándose la baritina con colores de blanco a gris claro, masiva, aunque también en agregados tabulares.

Se han tomado 2 muestras de escombrera a las que se les ha realizado ensayos de caracterización, habiéndose obtenido los resultados que, a continuación se detallan :

Petrografía : Muestras nº 257-85-57-S-61 y 257-85-57-S-62 : El estudio petrográfico, reflejado en el tomo de anejos, es de características totalmente similares a la de la muestra 257-85-57-S-60 del indicio anterior.

- Análisis químico % ; Muestras 61 y 62 respectivamente :

BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
80,43	3,05	4,20	1,14	0,07	0,01	Muestra 61
45,46	3,68	0,13	1,44	0,04	0,005	Muestra 62

El contenido en sulfato bórico en ambas -- muestras es escaso, la proporción de CaO es alta, al igual que la de Fe₂O₃ y la de óxido de Magnesio en la muestra nº 61, aunque , analíticamente el porcentaje de Ca y Mg se exprese en forma de óxidos, es de presumir que realmente se trata de carbonatos (caliza y dolomía respectivamente), -- que constituyen la roca de caja, con una separación adecuada de mena y ganga aumentarán considerablemente los conteni

dos en BaSO_4 (en el presente estudio no se han realizado de senlodados ni tratamiento de separación mena-ganga)

- Peso específico

Muestra 257-85-57-S-61 = 4,00

Muestra 257-85-57-S-62 = 3,73

que son valores normales si se tiene en cuenta el contenido en BaSO_4

- Difracción de rayos-X :

Muestra 257-85-57-S-61; Barita = 35%; Dolomita = 65%

Muestra 257-85-57-S-62: Barita = 85%; Dolomita = 15%

A la vista del volumen de escombreras presentes en estas minas, sería adecuado, en principio, tratar de recuperar la barita si los contenidos medios y la pureza se revelaran interesantes.

Asimismo, habría que efectuar un estudio - del contenido de barita en los filones, como sustancia capaz de ayudar a rentabilizar la explotación de blenda.

- Indicio nº 50. (Plano nº 15)

Se trata de una serie de cantos de dolomía conteniendo finas hiladas de baritina, hallados en el paraje denominado "Braña Ancha", cerca de la localidad de La Florida, en el Término Municipal de Valdaliga (X = 543,150; Y = 967,950, Hoja nº 57)

Los cantos citados aparecen en taludes del camino y en el suelo, siendo su disposición tal, que no es posible que se trate de material empleado para la construcción del camino.

La zona constituye la continuidad lateral - de los filones-capas de La Florida y, por ello, se ha creído interesante reseñar este pequeño depósito de cantos, -- aunque en los trabajos de campo no ha podido ser encontrada la mineralización "in situ", en el área circundante.

En muestra de mano son cantos de dolomía - blanca, esparítica y brechas calcáreas del mismo color, con cristales de baritina tapizando grietas, en forma de pequeñas venas, difíciles de separar (aproximadamente de 2cm de espesor). Existen asimismo óxidos de hierro y pequeñas manchas de blenda y galena, conformando una paragénesis similar a las de los dos indicios anteriores. La diferencia la constituye el color de la dolomía, que aquí es más blanca.

Los ensayos realizados sobre muestras de - cantos dispersos han dado los siguientes resultados:

Muestra 257-85-57-S-64

- Análisis químico %:

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
2,11	29,18	17,53	3,033	0,04	INAP.	3,72

- Difracción de rayos-X

En el difractograma se aprecia que la muestra contiene dolomita con cantidades subordinadas de barita.

El contenido en sulfato bórico es muy bajo, pero el indicio puede ser interesante para confirmar el carácter mineralizado de las dolomías aptienses del área de La Florida.

Obviamente, bajo el punto de vista industrial, no es aprovechable.

- Indicio nº 51. (plano nº 16).

Se encuentra situado en las cercanías de la localidad de Viérnoles, estando la concesión minera entre los Términos Municipales de Torrelavega y Los Corrales de Buelna (X = 570,000 Y = 966,550, Hoja nº 58).

Se trata del yacimiento más grande existente en las comunidades de Asturias y Cantabria, llevando en explotación desde hace 30 años. Las labores se encuentran en las concesiones Nuestra Señora de la Nieves I y II. La empresa explotadora se denomina Mina Nieves S.L., cuyo titular es D. Emilio Gómez.

La explotación se realiza a cielo abierto, tratándose el mineral en el lavadero que existe en la mina, comercializando directamente el mineral. Asociada a la barita, aunque en cantidades subordinadas existe galena, que es vendida para su tratamiento a Asturiana de Minas. El plano de labores (a Escala 1:50.000) se incluye a continuación (Fig. 9).

Como se deduce del plano, el laboreo se produce a cielo abierto, explotando grandes bolsadas, que en -

ocasiones pueden llegar hasta los 50 m de diámetro, extendiéndose algo más de 1 km. La producción está cercana a las 7.000 t/año de barita, no disponiéndose de datos fiables para la galena. La accesibilidad es buena, salvo en invierno que las lluvias sólo permiten el paso a vehículos con doble tracción, debido a las fuertes pendientes que tiene la pista de acceso y que se embarra por la acción del agua. Geomorfológicamente, el área minera se encuadra en el interior de una gran dolina, casi circular, individualizándose dentro de ella dolinas más pequeñas de formas circulares. La explotación se circunscribe a estas dolinas en las que la barita se encuentra entremezclada con arcillas de decalcificación, siendo bastante fácil el arranque y tratamiento del material.

La mineralización se sitúa en el contacto de calizas algo fértidas de color gris claro, masivas de la Formación Caliza de Montaña (Namuriense-Westfaliense A) y limolitas arenosas, areniscas y arcillas triásicas. La masa mineral intruye a ambas Formaciones.

La morfología de la mineralización es en "filón-bolsada", existiendo varias razones que resaltan el carácter filoniano de la mineralización, controlado por la tectónica :

- La mineralización encaja tanto en las calizas como en las areniscas y limolitas.
- Entre las bolsadas es posible seguir el filón lateralmente, aunque llega a hacerse centimétrico.
- En el contacto del filón con las rocas de caja existe --

siempre una potente zona (>1 m) silicificada y existen -- brechificaciones de roca caja en el filón.

- La apertura y desarrollo de dolinas es debida a existen-- cia de fracturas.
- Finalmente, los estrechamientos y ensanchamientos le con-- fieren morfología de "bolsada" o "filón arrosariado".

La génesis de la mineralización, por tanto estaría relacionada con removilizaciones sintectónicas con liberación de fluidos que mineralizarían planos de debili-- dad y de menor presión (fracturas, discordancias, anisotro-- pías) en las formaciones.

La dirección media del filón oscila entre - N 90-100° E, con potencias, en las bolsadas, de hasta 50 m y extendiéndose en una longitud mínima de 1 km.

La baritina, de blanca a translúcida, aparece con formas muy variadas (masiva, agregados tabulares, - "en nido de abeja", y hasta en una variedad brechoide), asociada a galena y a escaso cinabrio pulverulento?; como ganga destacan el cuarzo (sobre todo) y la calcita. Parece haber una cierta zonación en la vertical en la zona, pues en antiguas explotaciones en áreas algo alejadas de la actual mina y topográficamente más bajas, llega a desaparecer la barita existiendo mineralización en galena con algo de blenda y -- siendo la ganga de calcita.

Se han tomado varias muestras para caracte-- rizar de la manera más precisa posible la barita del yaci-- miento.

- Muestra 257-85-58-S-65 :

Corresponde a la bolsada más occidental y ha sido tomada en una silexita, con pequeñas láminas de baritina relleno de grietas. No se ha realizado análisis químico - por tratarse de sílex.

Petrografía : Es un sílex con textura microcristalina con granos de cuarzo autigénico que parecen orientarse preferentemente en dos direcciones perpendiculares entre sí. Existen trazas de arcillas y de minerales opacos dendriformes. La baritina es escasa y rellena grietas

- Muestra 257-85-58-S-66 :

Tomada en la bolsada más occidental; barita brechoide, con matriz arcillosa rojiza y galena escasa diseminada.

Petrografía : La mineralización se encuentra en forma de brecha con grandes cantos monocristalinos muy angulosos. En la matriz también hay baritina. El cemento es arcilloso y silíceo criptocristalino que parece corroer a la barita.

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
91,12	0,31	0,02	0,045	0,05	0,014	4,19

Difracción de rayos-X :

Barita = 85 %; Sílice = 15 %.

- Muestra 257-85-58-S-67 :

Tomada en una bolsada 100 m al Este de la anterior. Corresponde a una baritina en contacto con cuarzo.

Petrografía : La mineralización es de baritina en forma de cristales prismáticos de tamaño grueso, -- con relleno de cuarzo en huecos intercristalinos. Se observan dos fases de formación de cuarzo autigénico, uno de los cuales parece sustituir a la barita.

Análisis químico % :

BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O
90,65	0,36	0,03	0,015	0,05	0,019

Difracción de rayos-X :

Barita = 90 %; Sílice = 10 %.

- Muestra 257-85-58-S-68 :

Tomada en bolsada 200 m al Este de la anterior. Corresponde a limolita arenosa en contacto con barita.

Petrografía : La roca caja es una limolita arenosa con estructura bandeada debida a acumulaciones de -- moscovita, minerales arcillosos y opacos concentrados en -- bandas. La baritina, de tamaño medio a fino aparece rellenando poros y en cristales en contacto neto con la limolita.

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
78,69	1,13	0,08	0,036	0,11	0,05	4,15

Difracción de rayos-X :

Se aprecia mayoritariamente barita junto con cristales de sílice probablemente mullita y otros. Barita = 80 %.

- Muestra 257-85-58-S-69 :

Corresponde a la bolsada más oriental del yacimiento, actualmente explotando. Se ha tomado roca caja para petrografía, por un lado y baritina masiva, por otro - para el resto de ensayos.

Petrografía : Es una limolita de color marron claro a rosado, formada por clastos de cuarzo angulosos muy finos. Presencia de opacos en un 5 % en la sección delgada.

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
92,67	0,22	0,02	0,526	0,04	0,003	4,48

Difracción de rayos-X :

En el difractograma obtenido sólo se aprecia la presencia de barita.

- Muestra 257-85-58-S-70 :

Muestra tomada fuera de la concesión minera, cerca de su límite oriental, en una antigua labor abierta en calizas.

Petrografía : La mineralización es de baritina que se presenta en cristales heterogranulares con contactos netos y rectilíneos entre ellos. Se observan dos etapas de formación de baritina; la primera da lugar a macrocristales y la segunda a cristales de tamaño medio que rellenan microfisuras.

La baritina está muy deformada presentando planos de macla, cristales crenulados y marcada extinción ondulante. Hay abundante cuarzo autigénico relleno de poros, sustituyendo e incluso corroyendo a la baritina.

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
77,93	0,70	0,03	0,018	0,04	0,01	4,27

Difracción de rayos-X :

Baritina = 85 %; Sílice = 15 %.

Del estudio en campo y de la petrografía, se puede concluir que la mineralización ha sido deformada después de su deposición, como lo atestigua la extinción ondulante de la baritina y la presencia en algunas bolsadas de brechas de la misma.

La mina es la más grande de las vistas a lo largo del presente proyecto. Sus reservas actuales no están evaluadas, por no haberse realizado nunca en ella sondeos - mecánicos para determinar la profundidad de las bolsadas.

Lateralmente, por la parte occidental, la barita parece acabarse o perderse bajo las calizas. A 500 m de la aparente terminación, aparece un potente filón de --- cuarzo, también en las calizas, que actualmente se está explotando (Mina San Antonio). En la zona oriental este filón de barita parece seguir mas allá del límite de la concesión.

Se centrará precisamente en esta parte -- oriental la investigación en 2ª Fase.

- Indicio nº 52. (Plano nº 16).

Se encuentra situado en el Término Municipa-- pal de Mazcuerras (X = 564,200; Y = 967,850; Hoja nº 58) en zona de topografía suave, pero acceso malo dificultado por la vegetación. Se llega al indicio desde la carretera local que va desde Riocorbo a Virgen de la Peña; a la altura del km 6 se encuentra una casa derruida, conocida por Caserío - de los Millones. Hacia el norte de la casa y en medio de un eucaliptal (500 m) se encuentran las labores. Existen otras, 1 km más al oeste, donde aún se ven restos de un horno y -- que están siendo actualmente utilizadas como vertederos de basuras.

Estas labores se emprendieron para beneficiar hierro, pero fueron abandonadas (según comunicaciones personales) debido a un incremento en la ley de barita.

La observación es muy dificultosa debido a la vegetación; las labores encajan en areniscas y limolitas en Facies Weald, con edades que van del Valanginiense superior al Barremiense (I.G.M.E., 1972) y direcciones entre - N 70-90° E buzando 40° hacia el N.

La mineralización puede estar relacionada con un cabalgamiento del Keuper sobre el Weald, de dirección E-O, visible al Sur de la carretera local antes aludida. Esto parece confirmarse por la existencia en escombrera de brechas con alto contenido ferruginoso.

Al no poderse ver el filón, no se pueden facilitar datos objetivos de dimensiones.

La baritina, en muestra de mano, aparece en forma de "venillas" rellenas de grietas de areniscas calcáreas blanquecinas muy deleznable (razón por la que no se ha podido realizar sección delgada). Tiene aspecto masivo y de color blanco-marrón debido a las impurezas de hierro.

La muestra ha sido tomada en escombrera y no ha sufrido proceso de separación de mena y ganga. Los resultados han sido :

- Muestra 257-85-58-S-71 :

Análisis químico % :

						<u>Peso específico</u>
BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	
1,19	19,15	0,99	0,064	0,07	INAP	2,74

Difracción de rayos-X :

Se observa mayoritariamente calcita con trazas de sílice y barita.

Su principal interés estriba en ser un indicio situado en el Cretácico. Para poder definir mejor este indicio, sería necesario una limpieza de vegetación y -- una recuperación de labores para poder observar el aflora-- miento.

- Indicio nº 53. (Plano nº 17).

Se encuentra situado en la localidad de -- Rasines, Término Municipal del mismo nombre (X = 620,950; Y = 965,700; Hoja nº60), en zona de buena accesibilidad y -- topografía media.

El indicio se da en las citadas coordena-- das por ser el punto de toma de muestra, ya que en un área bastante extensa, afloran las dolomías y calizas aptienses mineralizadas de la misma forma que las que aquí se describen.

Aparece la mineralización en una antigua -- cantera de dolomías, en forma de pequeñas vetas centimétricas cruzando los materiales dolomíticos.

Las dolomías tienen una dirección general N 25º E, con buzamientos de 40º hacia el NO. Están atravesadas por filoncillos de calcita entremezclada con baritina -- blanca. Aparece así en varias canteras vistas entre Rasines y Gibaja.

Según comunicaciones orales se cita la presencia de una antigua galería en la que se explotaban sulfuros metálicos y "una piedra blanca muy pesada". Actualmente la galería se encuentra cegada por tierra, existiendo un prado sobre ella, no habiéndose localizado baritina en las piedras sueltas y sí calcita con algo de galena.

No obstante, bien pudiera existir esta mineralización por ser la zona prolongación del área minera - del Valle de Carranza (Vizcaya) en donde se han visto durante el presente estudio filones mineralizados en galena, fluorita y barita.

En muestra de mano (muestra nº 257-85-60-S-72) el encajante está constituido por dolomía color marrón oscuro a gris claro y blanco, con inclusiones dispersas de baritina y minerales opacos.

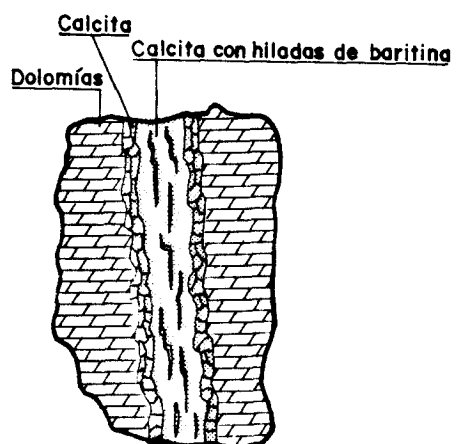
Microscópicamente, la dolomía tiene textura de recristalización, heterogranular. Está parcialmente brechificada, y en el espacio entre los clastos hay barita y esparita.

- Análisis químico (% de muestra total) :

BaSO ₄	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O
2,11	35,03	21,16	0,209	0,12	INAP

- Difracción de rayos-X :

Presencia de dolomita y calcita, ésta en menor cantidad.-
Indicios de Barita.



En resumen el indicio sólo es interesante si se confirma como prolongación del área minera del Valle de Carranza.

7.- SELECCION DE AREAS FAVORABLES

7.- SELECCION DE AREAS FAVORABLES.

Para realizar la selección de áreas entre todas las estudiadas, se van a aplicar una serie de parámetros que afectan al entorno de cada indicio, con el fin de objetivizar y uniformizar los datos tomados en campo.

Los parámetros que se han creído necesarios son siete y, la valoración de cada área es la media ponderada, afectada por un coeficiente, de la suma de los valores individuales de los parámetros. A estos parámetros, en función de su incidencia relativa, se les asigna unos valores, siendo de siete como máximo el valor del parámetro más influyente; de seis el del siguiente y, así sucesivamente hasta el séptimo parámetro, cuyo valor máximo es uno.

Estos parámetros son:

- Contenido en BaSO_4 de las muestras analizadas:
 - 7- Contenido superior al 95%.
 - 6- Contenido entre el 90 y el 95%.
 - 5- Contenido entre el 85 y el 90%.
 - 4- Contenido entre el 75 y el 85%.
 - 3- Contenido entre el 50 y el 75%.
 - 2- Contenido entre el 25 y el 50%.
 - 1- Contenido entre el 10 y el 25%.
 - 0- Contenido menor del 10%.

El siguiente parámetro en importancia debería ser la dimensión del cuerpo mineralizado. -

Esta dimensión, lógicamente, se restringe al producto de dos dimensiones en los casos de morfología filoniana: la extensión lateral o corrida y, la potencia o anchura de afloramiento. En el presente estudio falta siempre el tercer dato necesario para cubicar estas masas mineralizadas: la profundidad a la que llega la mineralización en el caso de filones o la penetración de la masa mineral en la formación de caja en el caso de filones-capas de tipo estratiforme.

En ambos casos, para poder delimitar esta tercera dimensión hubiera sido necesario el apoyo de sondeos.

En los trabajos de campo efectuados, no obstante, se ha preferido desglosar las dimensiones filonianas en dos parámetros individuales: la potencia por un lado y la extensión por otro. Esto se debe fundamentalmente a las condiciones de afloramiento de las mineralizaciones encontradas, ya que muchas de ellas estaban semicultas y, en el mejor de los casos sólo era posible conocer la potencia, siendo la extensión lateral difícilmente evaluable (por ello se facilitan datos de extensión lateral visible). Ha sido frecuente también encontrar filones arrosariados, en los que es más fiable el dato de potencia media que el de extensión lateral.

- Potencia visible o profundidad, en función de que se trate de indicios de morfología filoniana o asociados a morfologías kársticas y bolsadas de filones arrosariados.

6- Superior a 10 m.

5- De 5 a 10m.

- 4- De 1 a 5m.
- 3- De 0,5 a 1m.
- 2- De 0,25 a 0,5m.
- 1- De 0,10 a 0,25m.
- 0- Inferior a 0,10m.

- Extensión lateral visible o diámetro del entorno mineralizado, según se trate de zonas filonianas o, por el contrario de bolsadas asociadas a morfologías cársticas.

- 5- Mayor de 1km.
- 4- De 100m a 1km.
- 3- De 50m a 100m.
- 2- De 10m a 50m.
- 1- De 1m a 10m.
- 0- Menor de 1m.

- Accesibilidad: Este parámetro está estrechamente relacionado con la topografía y el estado de las pistas o caminos que llevan hasta la previsible explotación.

Se concede el valor 4 a aquellos puntos con accesibilidad muy buena, entendiéndose como tal a un camino asfaltado o bien engravillado.

Accesibilidad buena (3) es la determinada por una pista en buen estado y con buen trazado.

La accesibilidad regular (2) se ha definido como pista amplia en mal estado y con posibilidades de buen acondicionamiento.

Accesibilidad mala (1), cuando -- los accesos son inexistentes pero la topografía es favorable a la apertura de una pista.

Accesibilidad muy mala (0), cuando no existiendo accesos, se cuenta con una topografía - desfavorable.

Los tres últimos parámetros definen factores de explotabilidad, transporte, separación y tratamiento de menas que pueden incidir desfavorablemente en los costos, máxime teniendo en cuenta que el precio - de la barita ya tratada oscila entre 5,7 y 7,5 pts/kg.

- Facilidad de separación de mena y de ganga: Cuanto más di fícil sea, más costoso será el precio del tratamiento, - llegando en algunos casos a hacer irrentable la explota - ción. La puntuación irá de 3 a 0 puntos.
- Arranque de material: Este parámetro cuantifica la difi-- cultad de extracción en función de los recubrimientos e-- xistentes, de la posibilidad o imposibilidad de extracci-- ón a cielo abierto, de los previsibles problemas geotécnici cos y de la mayor o menor "ripabilidad" del material.
 - 2- Explotación a cielo abierto, por recubrimiento escaso.
 - 1- Explotación sin problemas geotécnicos previsibles.
 - 0- Explotación subterránea con problemas previsibles.
- Distancia a centros de tratamiento: Este parámetro revis-- te una especial importancia económica ya que, como se ha dicho anteriormente, el precio de venta de la barita, con unos mínimos de contenido en $BaSO_4$ del 92%, no sobrepasa las 7.500 pta/t. De ahí que si una vez extraído el mate - rial, la empresa explotadora no poseyera un lavadero con

machacadora y separadora, y tuviera que separar la barita del todo-uno a considerable distancia de la explotación, al costo del transporte hasta el centro de transformación del producto acabado para consumo (fábrica de pintura, industria química, etc.) habría que sumarle el transporte - desde la explotación al centro de tratamiento.

Se ha puntuado con valor 1 a aquellas previsibles explotaciones cuya distancia al centro de tratamiento sea menor de 50 km, mientras que el valor 0, sería para distancias superiores; todo ello, además, - sin tener en cuenta la existencia de posibles puntos negros en las carreteras.

Para proceder a la selección de cada área investigada, se suman los valores de los diferentes parámetros. El valor máximo de cada indicio sería de $\sum_{i=1}^7 v_i = 28$, siendo v_i los valores de cada uno de los parámetros.

Si se divide el valor obtenido anteriormente por el número de parámetros utilizados para su cálculo, se obtiene el índice (I) de cada indicio o grupo de indicios, que proporcionará unos criterios objetivos previos de selección.

Este índice I puede oscilar entre valores del 4 al 0, en los casos más y menos favorables respectivamente, quedando "a priori" la siguiente escala de valores :

I=0 -0,5 : áreas sin interés

I = 0,5 - 1,5	áreas de interés escaso
I = 1,5 - 2,5	áreas de interés mediano
I = 2,5 - 3,5	áreas interesantes
I = 3,5 - 4,0	áreas muy interesantes

No obstante, por las características del presente estudio, en muchos casos, los indicios investigados han sido ya objeto de explotación en el pasado - con lo que, para no falsear los resultados obtenidos, hay que aplicar un "coeficiente o factor de agotamiento del recurso en función de explotaciones previas", que multiplicaría al índice I. Este coeficiente estaría comprendido entre valores de 0 (en los casos en que el recurso esté totalmente agotado) y 1 (cuando no se hayan realizado labores previas), siendo los valores intermedios función de las reservas estimadas, con lo que se tendría que:

$$I_v = K \cdot I, \quad \text{siendo } 0 \leq I_v \leq 4.$$

En la tabla que se presenta a continuación (Tabla II), se detallan todos los parámetros de cada indicio (en los casos en que ello ha sido posible), así como los resultados de I, I_v y del factor K.

De todos ellos, salvo excepciones, se han seleccionado para 2ª Fase aquéllos que superan el valor 1,5. En el caso de Muñalén (indicio nº 8), a pesar de poseer datos fiables, se sabe que el frente de explotación a cielo abierto alcanzaba los 20m de profundidad, con lo que la investigación posterior y toma de muestras en el filón se hace muy difícil al tener un gran espesor de recubrimiento. Otra excepción la constituyen los filones de Tebongo y Portiella (nº 6 y 7), por desconocerse las reservas posibles.

TABLA 2.

Nº Ind.	Nombre	Cont. BaSO ₄	Poten.	Exten. later.	Acceso	Separ.	Explot.	Dist.	I	K	I _V
1	Cibea	7	4	3	0	2	1	0	2,42	0,5	1,21
2	Ridera 1	4	0	1	2	2	1	0	1,43	1	1,43
3	Ridera 2	4	0	1	2	2	1	0	1,43	1	1,43
4	Porciles		No hay datos de dimensiones								
5	Cerezaliz	4	0	1	2	2	1	0	1,43	1	1,43
6	Tebongo	6	4	2	3	2	1	1	2,71		
7	Portiella	7	4	2	2	2	0	1	2,57		
8	Muñalén	3	4	4	4	2	1	0	2,57	0,75	1,92
9	Folgueiro		No hay datos de dimensiones								
10	Priero	7	4	2	4	2	0	1	2,85	0,5	1,42
11	San Martín de Luíña	6	3	3	4	2	0	1	2,71	0,7	1,89
12	La Garduña		No hay baritina								
13	Balbín		No hay datos de dimensiones								
14	Casas de Banzoleo	6	4	2	4	2	0	1	2,71	0,4	1,08
15	San Esteban de Molleda		Sin interés por bajo contenido en baritina								
16	Ortiguero	6	5	1	0	1	2	0	2,28	0,1	0,22
17	Pandiello	3	No hay datos de dimensiones								
18	Pandiello	3	2	1	1	2	2	0	1,57	0,7	1,10
19	Pandiello	3	2	1	1	2	2	0	1,57	0,7	1,10
20	Pandiello	3	4	1	2	3	2	0	2,42	0,6	1,45
21	Pandiello	5	4	1	2	3	2	0	242	0,6	1,45

TABLA 2. (Continuación)

Nº Ind.	Nombre	Cont. BaSO ₄	Poten.	Exten. later.	Acceso	Separ.	Explot.	Dist.	I	K	I _v
22	Pandiello		No hay datos de morfología ni dimensiones								
23	Asiego	4	3	4	3	3	2	0	2,71	1	2,71
24	Asiego	5	No hay datos de dimensiones								
25	Asiego	6	No hay datos de dimensiones								
26	Caraves	7	2	1	2	1	0	0	1,85	0,6	1,11
27	Caraves	7	2	1	2	1	0	0	1,85	0,5	0,92
28	Alles	6	5	4	4	3	0	0	3,14	0,6	1,9
29	Llonín	5	4	1	3	2	0	0	2,14	0,3	0,64
30	Argallón	5	La baritina constituye ganga de una mineralización de sulfuros								
31	Suarias	6	3	1	3	2	2	0	2,42	0,9	2,18
32	Suarias	6	3	1	3	2	2	0	2,42	0,85	2,06
33	Suarias		No hay contenido sensible en baritina								
34	Suarias		No hay contenido sensible en baritina								
35	Suarias	6	3	2	3	2	2	0	2,57	0,9	2,31
36	Merodio	3	La baritina constituye ganga de una mineralización de sulfuros								
37	Puertas	5	2	1	0	2	2	0	1,71	0,85	1,45
37	Otero 1	4	2	2	1	2	2	0	1,85	0,7	1,29
39	Otero 2	4	4	1	1	2	2	0	2,00	0,3	0,6
40	Otero 3	6	3	2	1	2	2	0	2,28	0,4	0,91
41	Cabanzón		Se desconocen datos de dimensiones								
42	Piedravella	3	4	2	3	1	1	1	2,14	0,7	1,5
43	Peandi		Sin datos de análisis químico por escasez de recursos								

TABLA 2. (Continuación).

Nº Ind.	Nombre	Cont. BaSO ₄	Poten.	Exten. later.	Acceso	Separ.	Explot.	Dist.	I	K	I _v
44	Gancedo-Bayones	6	Depósito residual con escasez de barita								
45	El Busto	6	Depósito residual con escasez de barita								
46	Puentenansa		Contenido inapreciable en baritina								
47	Caloca	5	4	4	3	1	2	0	2,71	1	2,71
48	La Florida	6	3	3	4	1	0	1	2,57	0,5	1,28
49	Plaza del Monte	3	3	3	4	1	0	1	2,14	0,5	1,07
50	La Florida-Braña Ancha		Depósito residual con escasez de barita								
51	Mina Nieves	6	6	5	3	3	2	1	3,71	0,95	3,52
52	El Cebeo		Sin contenido apreciable en barita								
53	Rasines		Sin contenido apreciable en barita								

8.- SEGUNDA FASE DE EXPLORACION

8.- SEGUNDA FASE DE EXPLORACION.

8.1.- Introducción.

Con los datos geológico-mineros y de ensayos obtenidos en los primeros itinerarios de campo, se han seleccionado unas áreas que se van a describir a continuación. Estas áreas son, descritas por su situación geográfica desde el Oeste hacia el Este :

- Zona de San Martín de Luiña (Cudillero - Asturias).
- Zona de Piedravella (Villaviciosa - Asturias).
- Zona de Asiego (Cabrales - Asturias).
- Zona de Alles (Peñamellera Alta - Asturias).
- Zona de Suarias (Peñamellera Baja - Asturias).
- Zona de Viernoles (Torrelavega - Cantabria).

La metodología seguida en esta fase ha consistido, fundamentalmente, en un estudio más de detalle al realizado en primera fase, en el sentido de que se ha confeccionado para cada zona una cartografía geológica a escala - 1:25.000, que se podrá consultar en el Tomo de Planos y a la que se hará referencia al describir cada una de las --- áreas.

El muestreo realizado en esta fase ha sido, en general, más completo, (salvo en el caso de San Martín de Luiña en que las labores son inaccesibles), puesto que si - en los primeros itinerarios de campo el objetivo priorita--

rio era caracterizar la barita y, fundamentalmente, su contenido en BaSO_4 , en esta fase además de recoger muestras para caracterización, se ha tratado de hallar contenidos medios - en filones o bolsadas. Para ello la toma de muestras ha sido ejecutada descubriendo parcialmente, mediante calicatas, los filones y tomando en ellos muestras de 2 kg de peso en puntos distintos para, mediante los cuarteos adecuados, realizar los ensayos de caracterización y tecnológicos precisos. Con este tipo de muestreo se ha tratado de hallar contenidos medios de sulfato bórico en los filones de modo semialeatorio, mientras que en la fase anterior se pretendía elegir la muestra que tuviera el contenido más alto en BaSO_4 .

Los ensayos realizados han sido los siguientes :

- Caracterización : Difracción de rayos-X.
Análisis petrográfico.
Análisis químico.
- Tecnológicos : Densidad.
Humedad.
Blancura.

Las condiciones en que han sido realizados los ensayos son resumidamente :

- Blancura : Se ha molido la muestra a 60μ y ha sido comparada en un Leucómetro fotoeléctrico con óxido de magnesio, con blancura del 100 %.
- Humedad : Se ha molido la muestra con mortero de ágata y se ha hecho pasar por el tamiz 70 A.S.T.M.; la

fracción que ha pasado por el tamiz se deseca posteriormente a 100-105° C, comparándose con la muestra húmeda.

- Pérdida por calcinación : La preparación mecánica es --- igual que la anterior. Posteriormente se dese ca y se calienta hasta 900° C.
- Densidad : Sobre muestra molida y desecada, se realiza - el ensayo siguiendo la norma A.S.T.M. C-188-44.
- Difracción de rayos-X : Se muele la muestra hasta que pa se por el tamiz nº 200 de A.S.T.M. y se anali za utilizando el "método del polvo" en difrac tómetro Philips mod. XR3 3.100, utilizando fi lamento de cobre con longitud de onda 1,5405 Å.

Estos métodos son descritos más exhausti vamente en el Tomo de Anejos.

En la descripción de estas zonas seleccio nadas se tratará de restringir al máximo posible los aspec tos ya comentados en primera fase, con ánimo de no ser re petitivos, centrándose más en aspectos de ensayos y valora ción de las mismas. Sólomente se incluirán aspectos geoló gico-mineros que sirvan como complemento a los reseñados - anteriormente.

8.2.- Zona de San Martín de Luiña.

El filón-bolsada de morfología estratifor me de San Martín de Luiña, paraje Casas de Argatón (Cudi-

llero - Asturias) ha sido seleccionado en función de la anchura y longitud de los hastiales, del estudio de los planos de laborres (Ver figuras 6 y 7 en indicio nº 11 de primera Fase) y de comunicaciones personales de mineros que lo explotaron, ya que en la actualidad el filón no es visible en superficie y las galerías son inaccesibles, con lo que en esta Fase no ha sido posible la toma de muestra "in situ", teniendo por tanto como únicos datos de ensayos los realizados en fase anterior, cuyos resultados se adjuntan a continuación :

Muestra	BaSO ₄	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Densidad	Rayos - X
10	90,94	0,046	0,41	0,02	0,005	0,05	4,31	Barita 85% Sílice 15%
11	88,28	0,745	0,76	0,06	0,02	0,12	4,35	Barita 85% Sílice 15%

Los resultados, si se tiene en cuenta que la barita estaba alterada por tratarse de muestra de escombrera, son satisfactorios a pesar del contenido en sílice ; además los ensayos han sido realizados sin desenlodar ni tratar las muestras.

Geológicamente (Plano nº 18) el yacimiento se sitúa en la parte alta de la Formación Herrería, en materiales detríticos. Litológicamente, la columna (FERNANDEZ , 1985) de techo a muro está compuesta por :

- Tramo de coluviones de 5 m de potencia, donde se abrió la galería principal.
- Paquete de 15 m de pizarras marrones homogéneas .

- Alternancia de pizarras y areniscas de tonos marrones y rojizos (37 m).
- Arenisca de color marrón rojizo, competente y dura, frecuentemente fracturada.
- Cuerpo mineral de 1,5-2 m de potencia media en contacto neto con las areniscas.
- Alternancia de pizarras y areniscas marrones de 5 m de potencia.

El filón, que aparece en bolsadas, puede alcanzar una potencia de hasta 5 m con una extensión superior a los 50 m, dirección N 75° E y buzamiento de 50 a 60°N.

Comunicaciones personales de los mineros de la zona, coinciden en señalar que la explotación llegaba hasta unos 8-10 m de profundidad contada desde la superficie; no se profundizó más debido a problemas de inundaciones en las galerías.

Tanto los contenidos en sulfato bórico como las potencias de la mineralización, tienden a apuntar -- que merecería investigar, mediante algún sondeo mecánico inclinado, la continuidad en profundidad de la mineralización.

En este caso, el problema que se plantearía sería la posible ubicación de los sondeos, puesto que -- si se analizan los planos de labores citados, se puede comprobar lo caótico de las mismas, con el peligro de que al ubicar el sondeo se tope con espacios vacíos.

8.3.- Zona de Piedravella.

Se ha seleccionado la zona de Piedravella para esta fase, por tener un doble interés : Por una parte, por ser el filón más grande encontrado en materiales triásicos, excepción hecha de las minas de Berbes, explotadas por Minersa y en las que la barita está actualmente agotada, - beneficiándose únicamente la fluorita; en segundo lugar por que es el único indicio encontrado que presenta una paragénesis barita-fluorita en cantidades apreciables.

En casi todas las muestras tomadas existen cantidades importantes de fluorita asociada a la barita --- (en forma de CaO en el análisis químico), con lo que ésta - "a priori" no aparece con la pureza necesaria como para ser explotada por sí misma. No obstante en algunos lugares del mundo, la barita que forma parte junto con la fluorita como ganga en minerales de plomo y cinc, se separa como subproducto en el tratamiento de estos minerales, aunque la rentabilidad de los yacimientos quede determinada por el contenido en Pb y Zn, colaborando la barita a la rentabilización del tratamiento. El sistema de separación utilizado es el - de flotación diferencial, exigiendo un gran cuidado en ensayos de laboratorio para determinar con exactitud los procesos de tratamiento y los reactivos, ya que a veces pueden - presentar los diversos minerales reacciones análogas con diferentes reactivos, disminuyendo el rendimiento del proceso.

En la zona de Piedravella, cuya geología - viene reflejada en el Plano nº 19, el filón tiene una dirección aproximadamente E-O, subvertical y presenta una extensión lateral mínima de 30 m con una potencia máxima de 3 m,

El principal problema que presenta para su estudio es la intensa vegetación que hace muy difícil el acceso a las antiguas labores y sobre todo los recubrimientos existentes, que superan los 10 m.

La barita, de color blanco rosado, masiva, se presenta íntimamente asociada a fluorita, también masiva, de color blanco amarillento, lo cual dificulta su distinción en muestra de mano.

El muestreo realizado durante esta fase ha consistido en la toma de tres muestras sobre el contacto -- del filón con las silexitas encajantes y muy cercanas entre ellas.

En esta fase se han tomado las muestras - 257-85-30-0-83, 84, 85, correspondiendo las muestras --- 257-85-30-0-50, 51, a la fase anterior, que fueron tomadas en escombreras.

Los resultados de los ensayos de caracterización y tecnológicos se presentan en la tabla que se expone a continuación. (Tabla 3).

El comentario que se puede hacer a los ensayos realizados es que, por sí sola, la pureza de la barita es escasa para cualquier utilización industrial. No obstante, por flotación diferencial se podría separar y concentrar la barita pudiéndose llegar a contenidos en $BaSO_4$ industrialmente aceptables (se pueden llegar a alcanzar purezas del 94 al 95 % en sulfato bórico).

La principal objeción a este proceso, es -

TABLA 3.

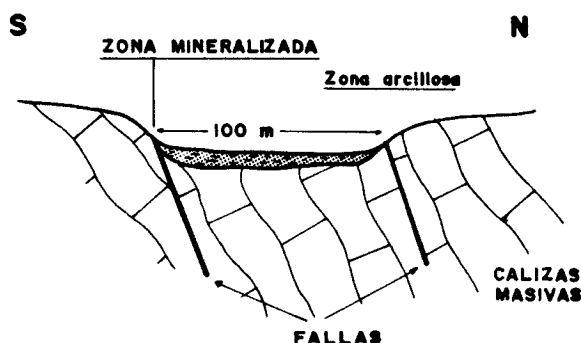
MUESTRA	83	84	85	50	51
BaSO ₄	71,0	90,4	84,5	48,02	61,99
Fe ₂ O ₃	0,04	0,34	0,10	0,07	0,02
CaO	9,93	0,94	7,83	14,00	13,26
MgO	<0,01	0,02	0,02	0,20	0,12
SiO ₂	2,40	1,35	1,54		
Al ₂ O ₃	0,11	0,26	0,17		
K ₂ O				0,07	0,05
Na ₂ O				0,11	0,22
ZnO	< 0,01	< 0,01	< 0,01		
PbO	< 0,01	< 0,01	< 0,01		
Densidad	4,28	4,34	4,25	4,11	4,18
Humedad	0,19	0,62	0,22		
Perdida calcinación	0,82	1,43	1,05		
Rayos-X	Barita 70 Fluorita 25 Sílice 5	Barita 88 Fluorita 4 Sílice 6	Barita 70 Fluorita 23 Sílice 7	Barita 60 Fluorita 25 Calcita 8 Sílice 6	Barita 55 Fluorita 35 Sílice 10
Blancura			82		

el costo de la instalación, por lo que sería necesario realizar una cubicación bastante precisa del filón y una valoración adecuada de las leyes de barita y fluorita. La forma lógica de acometer estas tareas sería la realización de sondeos mecánicos y utilización de métodos geofísicos, sistemas que, por su carestía, pudieran no justificar la inversión - si el yacimiento se revelara poco interesante industrialmente o de escasas dimensiones.

8.4.- Zona de Asiego.

Los filones objeto de estudio en esta fase se encuentran al suroeste de Asiego, en el Término Municipal de Cabrales (Asturias) y su situación y la de los afloramientos hallados en esta fase está reflejada en el Plano nº 18.

La mineralización se controla estructuralmente según una fractura de dirección N 90º E, que se encuentra situada en la zona Sur de una pequeña cubeta, compuesta por arcillas de decalcificación debidas a procesos cársticos, no encontrándose signos de mineralización en la zona Norte de la depresión, delimitada igualmente por una fractura paralela a la anterior.



A lo largo de esta fractura aparecen cuatro pequeñas explotaciones con una cierta continuidad lateral, aunque en profundidad las labores apenas alcanzan los 2 metros, debido a encharcamientos en la explotación por infiltraciones de agua a través de la fractura.

En el extremo Oeste de la citada depresión han aparecido pequeños afloramientos de barita en las calizas masivas de la Formación Picos de Europa, de 0,5 a 1 m de espesor y cuya continuidad lateral no ha podido ser precisada puesto que los asomos de barita desaparecen rápidamente bajo las calizas, siendo imposible descubrirlas mediante la mecánica puesto que el estado actual de los accesos de este sector de la depresión impide la entrada de la misma.

El filón principal lleva una dirección E-O encajando, mediante la falla ya mencionada, en calizas dolomítizadas con un buzamiento vertical. La longitud del mismo supera los 100 m (si como parece ser se continúa entre las labores), teniendo una potencia media que oscila entre 0,5 y 1 m.

Otro dato destacable es que en las cercanas localidades de Puertas, Pandiello y Ortiguero, aparecen también pequeños filones asociados a fracturas paralelas a la descrita para Asiego e, incluso, como prolongación de la misma. No obstante, lo accidentado de la topografía en esta zona de los Picos de Europa, así como la vegetación existente, impiden una observación adecuada de las mineralizaciones si previamente no se abren pistas y se limpia la maleza.

En cualquiera de los casos, el criterio --

fundamental de prospección a seguir en la zona consiste en aprovechar que la mineralización de barita (acompañada de cinabrio, blenda y galena) está controlada por fallas de dirección E-O, detectables con ayuda de fotografías aéreas a escala adecuada (1:18.000 y mayores).

El muestreo ha sido realizado aprovechando que las antiguas labores han sido reconvertidas en cuevas - para la curación de quesos de Cabrales, habiéndose tenido acceso a las mismas gracias a la amabilidad de los habitantes de Asiego. Este acceso no se tuvo durante la primera fase.

Las labores miden aproximadamente entre 15 y 20 m de longitud cada una, estando situadas a 1 m de la superficie del terreno, dejando en el techo una pequeña bóveda con barita. La longitud citada es aproximada, puesto que no es posible recorrerlas en su totalidad por la profundidad del agua existente (mayor de 1 m).

Las tres muestras tomadas : 257-85-55-0-80, 81 y 82 se picaron directamente sobre el filón en los siguientes lugares : las nº 80 y 81 en la bodega más alejada de Asiego, hacia el O, y la 82 en la bodega más cercana --- (más hacia el E). Este criterio de muestreo obedece a la imposibilidad de achicar el agua acumulada en las labores y proceder a un seguimiento lineal del filón.

Los resultados de los ensayos, comparados con los de las muestras nº 25, 26, 27 y 28 tomadas en los mismos lugares, pero en superficie, durante la fase anterior se facilitan a continuación en la Tabla nº 4.

TABLA 4.

Nº Muestra	80	81	82	25	26	27	28
BaSO ₄	92,8	90,0	92,5	76,19	84,93	88,62	90,03
Fe ₂ O ₃	0,33	0,31	0,09	0,26	0,66	0,08	0,053
CaO	1,97	3,65	0,74	9,89	13,95	0,81	0,52
MgO	0,90	0,23	0,03	0,11	0,34	0,06	0,03
SiO ₂	0,02	0,02	0,02				
Al ₂ O ₃	<0,01	<0,01	<0,01				
K ₂ O				0,01	0,26	0,05	0,004
Na ₂ O				0,05	0,07	0,08	0,08
ZnO	<0,01	<0,01	<0,01				
PbO	<0,01	<0,01	<0,01				
Densidad	4,48	4,37	4,57	4,27	4,12	4,47	4,41
Humedad	0,47	0,20	0,75				
Pérdida por calcinación	2,38	3,03	0,11				
Rayos - X	Barita 87% Dolom. 10 Sílice 2	Barita 89% Calcita 9 Dolom. 1	Barita 100	Barita 71% Calcita 20	Barita 60% Calcita 37 Dolom. 3	Barita 95% Sílice 5	Barita 95% Sílice 5
Blancura	71						

8.5.- Zona de Alles.

Se trata de un filón-bolsada que ha sido explotado recientemente, hacia 1974-1977, en la zona Este del pueblo de Alles y en la década de los años 20 en la zona Oeste del citado pueblo, en el Término de Peñamellera Alta (Asturias).

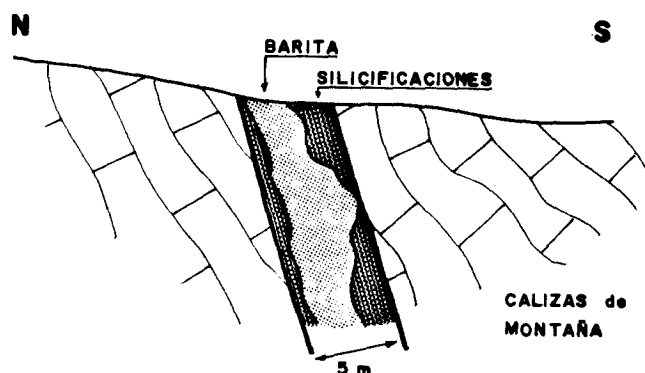
Además del filón principal, en el transcurso de los trabajos se ha puesto de manifiesto la existencia de más mineralizaciones de barita, bien en forma de cantos sueltos que aparecen en prados aledaños a la explotación, o en forma de afloramientos, siguiendo la dirección filoniana hacia el pueblo (véase plano nº 21).

En las fotografías tomadas en campo se puede apreciar cómo el filón explotado sigue su dirección hacia las casas de Alles, deteniéndose la explotación a 50 m de las mismas en un prado en el que se ve aflorar baritina.

No se permitió el acceso a dicho prado, denominado "La Llosa-Mieres", propiedad de Dña. Maruja González Villar, para realizar algún pocillo que confirmara la continuidad del filón e hiciera posible la toma de muestra fresca.

Otro dato que confirma la continuidad lateral del filón son las comunicaciones de los vecinos de Alles, algunos de los cuales fueron mineros en la época de explotación en el sentido que tanto la iglesia de Alles como la boquera que existe al aire libre, tienen sus cimientos sobre el filón de barita y con el que están alineadas.

El filón, verticalizado, tiene una dirección N 30° E, presentando una corrida en torno a los 150 m en la parte explotada y una potencia máxima visible en las bolsadas alrededor de 3 m, aunque se nos informó que algunas bolsadas explotadas llegaban a 8 o 10 m de potencia. El filón está controlado estructuralmente por una fractura de dirección promedio N 120-130° E y encaja en calizas de la Formación Caliza de Montaña de color gris, de dirección N 50-60° E y 40-50° de buzamiento SE.



La barita es de color blanco-grisáceo, hábito tabular a masivo, con trazas de cinabrio y cuarzo recrecido a favor de poros. Microscópicamente (muestra 257-85-56-0-77) se trata de baritina de textura equigranular idiomorfa. Se presenta en forma de grandes cristales prismáticos en agregados flabeliformes con pequeñas inclusiones de cinabrio. Los contactos entre cristales son netos y rectilíneos, existiendo además porosidad tanto intergranular como intragranular muy abundante.

El muestreo ha sido realizado sobre el filón ya explotado, profundizando en él y tomando una muestra cada 30 m. Se intentó asimismo tomar una muestra en el prado referido anteriormente, pero ello no fue posible. Se realizaron también pozos de hasta 1,5 m en prados laterales al filón en donde se habían detectado cantos de barita, pero seguía, a esa profundidad, apareciendo tierra vegetal y arcillas con cantos de barita cada vez más abundantes, pero sin llegar a localizar masa mineralizada.

El resultado de los ensayos, incluidos totalmente en los tomos de anejos, puede verse reflejado de modo sinóptico en la tabla siguiente (Tabla nº 5).

En esta fase se han tomado tres muestras -- 257-85-56-0-77, 78 y 79, mientras que la muestra 257-85-56-0-31 corresponde a la primera fase.

Del análisis de los resultados, se desprende de que se trata de una barita de excelente calidad apta para cualquier uso, salvo como extendedor de barnices y pinturas, por tener un bajo índice de blancura.

Por las dimensiones filonianas, contenido en $BaSO_4$, buena accesibilidad y perspectivas de continuidad lateral, podría tratarse de un yacimiento potencialmente --- aprovechable.

Para confirmar su continuidad lateral se recomienda la realización de sondeos en la dirección filoniana a ambos lados de Alles. La profundidad de la explotación -- abandonada se sitúa en torno a los 15-20 m, existiendo posibilidad de continuación vertical de la masa mineralizada. Se

TABLA 5.

Nº MUESTRA	77	78	79	31
BaSO ₄	92,2	94,6	95,4	92,81
Fe ₂ O ₃	0,13	0,14	0,41	0,1332
CaO	0,29	0,42	0,55	0,31
MgO	< 0,01	< 0,01	0,02	0,02
SiO ₂	1,23	0,77	0,42	
Al ₂ O ₃	0,04	0,06	0,01	
K ₂ O				0,006
Na ₂ O				0,05
ZnO	0,01	0,01	< 0,01	
PbO	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Densidad	4,48	4,51	4,60	4,56
Humedad	0,09	0,40	0,14	
Pérdida Humedad	0,21	0,33	0,43	
Rayos- X %	Barita 95 Sílice 5	Barita 100	Barita 100	Barita 95 Sílice 5
Blancura	71			

ría conveniente para confirmarlo realizar calicatas profundas o pequeños sondeos.

Finalmente, los cantos de barita que aparecen en prados laterales al filón, podrían ser indicios de otro que transcurriera paralelamente al explotado o, simplemente, tratarse de cantos de barita mezclados con arcillas de decalcificación, pudiendo constituir un depósito residual. La investigación mediante sondeos podría confirmar o desechar la existencia del filón y, en el último caso, hallar la ley media de barita en las arcillas. Puesto que el tratamiento en este caso sería muy sencillo (simplemente con un trommel), es de gran interés confirmar la proporción de barita entre estas arcillas.

8.6.- Zona de Suarias.

Los indicios mineros (véase plano nº 22) se sitúan en las proximidades de la localidad de Suarias, Término Municipal de Peñamellera Baja (Asturias) y encuadrados en las concesiones ya caducadas "Emmita" y "Maria Luisa", no habiéndose registrado actividad minera en ellas en los últimos 20 años. (Ver Figura 10).

La zona fué seleccionada por haberse visto en campo no menos de 6 calicatas y una galería, en un área inferior a 2 km². Las citadas calicatas se situaban próximas al contacto entre unas areniscas pardoamarillentas y blancuecinas, muy porosas, laminadas, de dirección N 85° E y buzamiento 25° N. El tamaño de los granos es de medio a fino con escasos nódulos de hierro y manganeso. Intercaladas con ---

PLANO DE LAS CONCESIONES "EMMITA" Y "MARIA LUISA"

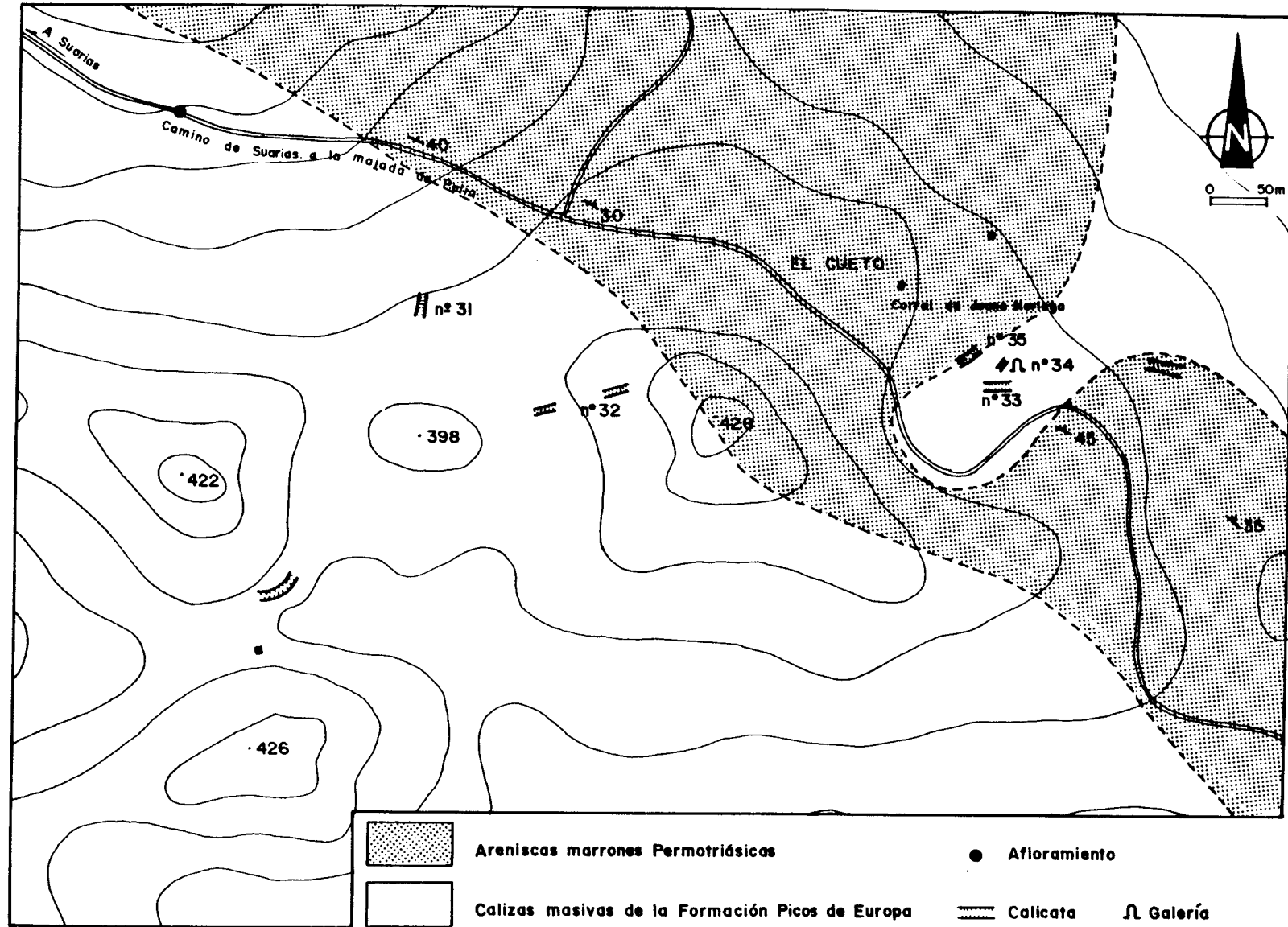
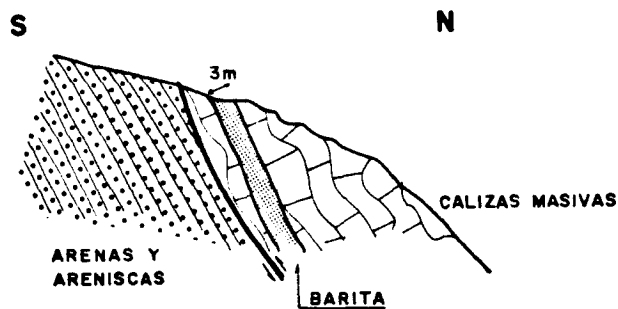


FIGURA N°10

Según Fernández, 1982

ellas existen pizarras muy laminadas de color gris amarillento. A muro, y sin apreciarse el contacto, hay calizas fosilíferas (crinoides, gasterópodos, y fragmentos de conchas de posibles pelecípodos) de color gris, que pasan a blanquecinas y azoicas en la zona mineralizada; son masivas y presentan importantes procesos de carstificación.

El propósito de los trabajos realizados era comprobar la posible continuidad lateral de los filones, -- puesto que en profundidad (como ya se comentó en primera fase) se produce un empobrecimiento en la ley de barita, aumentando el contenido en calcita y sílice. La barita llega incluso a desaparecer a cotas topográficas mas bajas.



Los filones de barita presentan un claro control por fracturas subparalelas al contacto entre las areniscas y las calizas y, por ello, se centraron los trabajos en observar con detenimiento la zona de contacto. Justamente detrás de una cantera de arenisca, existente en una pista al Sur de Suarias se localizó un filón, semioculto por derrumbios, con evidencias de una muy escasa explotación anterior.

El filón, de dirección E-O y verticalizado, tiene una anchura de 1,5 m y presenta una corrida mínima de 20 m, hasta desaparecer bruscamente por debajo de las calizas.

Con el fin de observar su continuidad lateral y su profundidad, se realizó un calicateo, tomándose en él tres muestras separadas entre sí 10 m y a una profundidad de 0,5 m de la superficie para que las muestras fueran lo más frescas posibles. Lateralmente el filón parece acabarse tanto en sentido Este como Oeste, sin haberse podido continuar las labores por la dureza de las calizas y lo abrupto de la topografía; la forma de comprobar la continuidad lateral de este filón sería mediante voladuras.

A las muestras tomadas en el filón (números 257-85-56-0-73, 74 y 75) se les ha realizado análisis químico difracción de rayos-X, densidad, y humedad.

Se han estudiado además petrográficamente las muestras 74 y 75 en las que existe barita con algo de sílice en forma de cuarzo jasperoide, que destaca el carácter epigenético de la mineralización con respecto a la tectónica.

Se ha tomado otra muestra (257-85-56-0-76) en el filón correspondiente al indicio nº 33, por parecer éste el de más posibilidades de continuidad de la zona. Al igual que sucedió en el filón anteriormente muestreado, no fue posible descubrir su continuidad lateral por la dureza de las calizas encajantes.

A continuación se presenta un cuadro completo con los ensayos realizados en la zona de Suarias. Los

TABLA 6.

Nº MUESTRA	73	74	75	76	39	41	42	43
BaSO ₄	93,80	87,40	90,40	92,00	93,61	15,46	68,82	91,85
Fe ₂ O ₃	0,10	0,16	0,33	0,03	0,02	0,09	0,26	0,04
CaO	0,57	0,39	0,41	0,38	0,31	20,44	3,23	0,27
MgO	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	0,23	0,18	0,02
SiO ₂	1,06	3,40	2,17	0,04				
Al ₂ O ₃	0,06	0,06	0,06	0,04				
K ₂ O					0,06	0,02	0,11	INAP
Na ₂ O					0,05	0,08	0,03	0,05
ZnO	0,04	0,02	0,02	1,02				
PbO	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01				
Densidad	4,46	4,30	4,41	4,57	4,54	3,18	4,10	4,53
Humedad %	0,36	0,39	0,24	0,17				
Pérdida calcinación %	0,65	0,48	0,93	0,94				
Rayos-X	Barita 90 Sílice 5	Barita 90 Sílice 10	Barita 85 Sílice 15	Barita 95	Barita 100	Barita 15 Calcita 85	Barita 55 Smith. 15 Calcita 15 Sílice 5	Barita 100
Blancura %		82		86				

números 39 al 43 son muestras tomadas durante la primera fase mientras que las numeradas del 73 al 76 lo han sido durante la segunda.

Los ensayos han sido realizados sin desarrollo ni separación de mena y ganga. Los contenidos en barita, al igual que la densidad, son adecuados para su uso como carga inerte en lodos de perforación de sondeos petrolíferos.

La zona presenta el inconveniente de la falta de continuidad lateral de los filones, aunque ello debería ser comprobado por medios mecánicos.

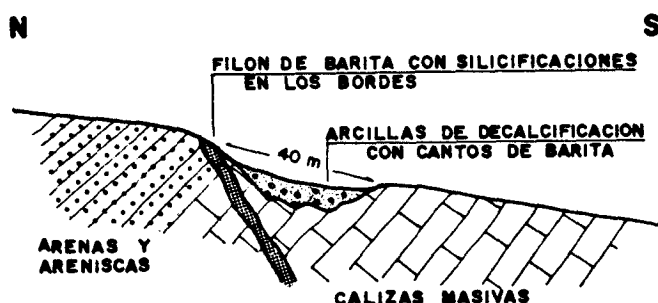
Con una planificación adecuada podrían beneficiarse estos filones en régimen de pequeña explotación y, presumiblemente, durante un corto espacio de tiempo.

La hipotética exploración debería tender a descubrir lateralmente los filones, puesto que en profundidad mengua el contenido en barita. A pesar de que la topografía es abrupta se podrían abrir fácilmente accesos para iniciar labores de reconocimiento y/o de explotación.

8.7.- Zona de Viérnoles.

La zona objeto de estudio se centra en las inmediaciones de la Mina Nieves, actualmente en explotación y la más grande de las visitadas. (Véase plano de labores en figura nº 9 de la pag. 175). El plano geológico con la situación de las concesiones (plano nº 23) puede consultar-

se en el anejo de Planos.



La mineralización, como ya se comentó en la fase anterior, aparece de dos formas claramente diferenciadas : en forma de filones que se sitúan atravesando calizas carboníferas y areniscas permotriásicas y, por otra parte en forma de depósito residual en bolsadas de arcilla de decalcificación formadas por procesos cársticos en las calizas; en esta última aparece la barita en forma de cantos dispersos, aunque muy numerosos, heterométricos y generalmente angulosos.

El proceso puede quedar bastante claro si se observa la zona desde un punto de vista geomorfológico : Se trata, a grandes rasgos de una gran dolina de forma aproximadamente ovoidal, en la que se han subindividualizado --- otras dolinas casi circulares, más pequeñas (en torno a 50 m de diámetro), rellenas de arcillas de decalcificación conteniendo cantos de barita. Sería posible suponer, por tanto, que la misma estructura (fractura) que ha potenciado el desarrollo de la dolina, ha favorecido ella misma, u otra paralela, el emplazamiento de la mineralización. Esta fractura o sistema de fracturas, por una parte favorecería la formación de -

ladolina y simultáneamente constituiría una zona de circulación de aguas, cuya acción mecánica en forma de hielo en los poros de la barita, contribuiría a su disgregación en forma de cantos, que serían depositados en zonas topográficamente más bajas (dolina) junto con cantos de caliza y areniscas, quedando englobados todos ellos en las arcillas de decalcificación.

La explotación actual de la mina se centra en estas bolsadas de arcilla con barita, mediante el siguiente proceso : Se arranca el todo-uno con una pala retro que carga un camión, pasando a tolvas de desenlode. El todo-uno (arcilla, barita, calcita, sílice...) se lleva hasta una mesa de clasificación por corrientes de agua que separa fracciones de hasta 40 mm, desechando los tamaños superiores. Los cantos mayores de 40 mm se machacan, pasando nuevamente a la separadora; el caudal de agua que pasa por la mesa separadora es de 12.000 litros/hora. El funcionamiento de esta mesa es sencillo; consistiendo básicamente en una plancha con un diafragma sobre el que se deposita un lecho de barita; y luego se hace ascender un chorro continuo difundido de agua a la velocidad suficiente como para que los cantos más densos (barita) queden depositados y los menos densos (ganga) queden en suspensión, siendo arrastrados por otra corriente de agua que recorre longitudinalmente la mesa a velocidad adecuada.

Uno de los problemas planteados en la mina es la alta proporción de finos que se pierden, teniendo la balsa de decantación de lodos un color blanquecino debido al alto contenido en barita.

La producción de la Mina Nieves oscila en

torno a las 400-500 t/mes de barita.

Los trabajos principales durante esta fase han ido encaminados a seguir los filones y bolsadas fuera del ámbito de la concesión. Los filones y bolsadas llevan una dirección aproximada de N 100° E, a lo largo de 1,5 km en la mina. Por la zona Oeste la mineralización parece desaparecer, existiendo un potente filón de cuarzo subparalelo al de barita que actualmente está en explotación (Mina San Antonio). En la prolongación Este de la mina y fuera de la concesión, se ven antiguas labores en las calizas a lo largo de unos 200 m aunque no aparecen bolsadas arcillosas. En la misma dirección (E) y a cota topográfica más baja, -- existe a 1,5 km de la mina una antigua explotación de galeña con la ganga formada por calcita mayoritaria y algo de sílice, no apreciándose en la misma baritina, lo que pudiera ser atribuible a un proceso de zonación vertical típico de manifestaciones filonianas.

El muestreo en primera fase, como ya se explicó, se encaminó a la caracterización de la barita en las bolsadas de la Mina Nieves (muestras nº 257-85-58-S-66, 67, 68, 69 y 70). En esta segunda fase las muestras han sido tomadas directamente en filón, fuera de la concesión, salvo la muestra nº 257-85-58-S-86, que ha sido tomada en filón en el extremo Este de la concesión, aprovechando las antiguas explotaciones existentes, ya que la dureza de la caliza encajante hace indispensable el uso de explosivos para profundizar.

Los resultados de los muestreos de ambas fases se proporcionan, en forma de tabla (Tabla 7) a continuación.

TABLA 7.

Nº MUESTRA	86	87	88	89	66	67	68	69
BaSO ₄	34,40	94,90	47,40	56,80	91,12	90,65	78,69	92,67
Fe ₂ O ₃	0,60	0,03	0,29	0,09	0,045	0,015	0,036	0,526
CaO	0,10	0,04	0,07	0,08	0,31	0,36	1,13	0,22
MgO	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	0,03	0,08	0-02
SiO ₂	62,30	0,35	24,50	30,00				
Al ₂ O ₃	0,04	0,04	0,04	0,02				
K ₂ O					0,014	0,019	0,05	0,003
Na ₂ O					0,05	0,05	0,11	0,04
ZnO	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01				
PbO	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05				
Densidad	3,27	4,55	3,88	3,74	4,19		4,25	4,48
Humedad	0,19	0,17	0,27	0,30				
Pérdida calcinación	0,48	0,04	0,39	0,28				
Rayos-X %	Barita 25 Sílice 75	Barita 100	Barita 50 Sílice 50	Barita 65 Sílice 35	Barita 85 Sílice 15	Barita 90 Sílice 10	Barita 80	Barita 100
Blancura %		86	79	82				

En el muestreo en filón se observa en general un alto contenido en sílice, que no presenta problemas pues es fácil de separar. La barita del área es de muy buena calidad y no presenta, en general, problemas de separación, por explotar las zonas arcillosas en las que la barita aparece con alta pureza y con blancura suficiente como para poderse utilizar en la industria de la pintura.

Las recomendaciones en este área se sitúan a dos niveles : Por una parte, en el entorno de la mina sería suficiente con ampliar el lavadero para aumentar la producción y recuperar los finos en mayor medida (el lavadero es viejo y tiene muchas pérdidas); por las reservas aparentes podría aumentarse la producción al doble, con una pequeña inversión. Por otra parte, la investigación futura fuera de la explotación debe acometerse mediante sondeos mecánicos para determinar la profundidad de los filones y bolsadas y, con calicateo para seguirlos lateralmente; por las características de dureza y competencia de las calizas, este calicateo debería ser parcialmente realizado mediante voladuras.

9.- RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

9.- RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de realizadas las fases de campo y con las observaciones geológico-mineras, en el sentido de dimensiones de las masas mineralizadas, además de los resultados de los ensayos, se pueden establecer unas conclusiones generales y resumir los resultados globales del presente estudio:

- Se ha realizado un inventario completo de todas las manifestaciones de barita conocidas en Asturias y Cantabria, aportándose además algunos indicios desconocidos hasta la fecha.
- La dispersión, tanto geográfica como geológica (en lo que a edad y material encajante respecta), es notable en las mineralizaciones de ambas comunidades. Concretamente en Asturias, se han reseñado indicios encajados en materiales desde el Precámbrico hasta el Triásico; en Cantabria se han registrado desde el Devónico hasta el Cretácico superior.

Geográficamente la mayor concentración de indicios se encuentra en la zona más oriental de los Picos de Europa, cerca del límite entre Asturias y Cantabria y en ambas; geológicamente encajan en materiales carboníferos todos ellos (Namuriense-Estefaniense) y están delimitados por metalotectos de tipo estructural.

- Solamente existen en la actualidad dos minas en explotación, la Mina Nieves en Torrelavega y los filones de Caloca (Concesiones "Celia" y "Tres Amigos"), ambas en Canta-

bria, extráyéndose en los dos casos la barita a cielo abierto. Además existe en Cantabria una concesión de explotación (Concesión "María Jesús") en el Municipio de Herre-rías, sin haberse iniciado hasta la fecha las labores.

- Los contenidos en sulfato bórico de las baritas son en general altos (viniendo reflejados los resultados analíticos completos en el Tomo de Anejos), pero sin superar en casi ningún caso el 94% de pureza; además el índice de blancura es escaso (sin llegar al 90-91% requerido), por lo que el sector al que deberían encaminarse mayoritariamente estas baritas es la industria petrolífera y a perforaciones en general. Asimismo serían utilizables en las industrias del papel y en la química, tras el tratamiento adecuado.
- La minería de los yacimientos ha consistido en la mayor parte de los casos en pequeñas explotaciones familiares, de carácter esporádico y con sistemas rudimentarios, en gran medida "minería de rapiña", con el resultado de que al abandonar las labores son éstas de difícil observación y recuperación posteriores. En la zona de Picos de Europa las labores han consistido en pequeñas explotaciones de bolsadas superficiales, en filones arrosariados, descendiendo en el laboreo hasta 2-3m, abandonando la explotación cuando aumentaban las dificultades de extracción.
- Las conclusiones que se pueden extraer de lo expuesto anteriormente y las recomendaciones encaminadas a futuras investigaciones son, agrupando indicios por edades geológicas y Comunidades:

a) ASTURIAS

Los indicios del Precámbrico del Antiforme

del Narcea, son de dimensiones muy pequeñas, tanto en extensión lateral como en potencia, no pareciendo presentar ninguna importancia si se piensa en un futuro aprovechamiento industrial.

Las mineralizaciones del Cámbrico inferior y medio asturianas han resultado ser todas ellas muy interesantes, bien por la importancia de las explotaciones habidas en ellas anteriormente, o por ser zonas de actual interés potencial. A la Formación Cándana o Herrería (Cámbrico inferior) y dentro de la Zona Asturoccidental-Leonesa, pertenecen los antiguos yacimientos de Muñalén, Tebongo, Portiella y San Martín de Luiña, todos ellos de morfología estratiforme. El yacimiento de Muñalén fue explotado hasta hace pocos años - (1.981) a cielo abierto; el problema actual que se plantea para su investigación son los recubrimientos, superiores a 20m, que existen, con lo que las labores a realizar serían el desmante de tierras o bien una exploración mediante métodos gravimétricos, al no presentar gran incidencia el factor topográfico.

Los antiguos yacimientos de Tebongo y de Portiella, aisladamente, no parecen tener posibilidades de futura explotación, por el alto grado de agotamiento de los recursos. No obstante, la distancia entre ambos inferior a 2km-, su alineación cartográfica, las direcciones y buzamientos de los filones-capas (prácticamente iguales), la similitud de sus encajantes y, sobre todo, su idéntica posición estratigráfica, inducen a pensar que se trata del mismo filón y, si no es así, existen posibilidades de que en el área entre ellos comprendida, haya otro filón o filones con la mis-

ma posición estratigráfica que los de Tebongo y Portiella. La labor futura a emprender en la zona sería una investigación para confirmar lo antedicho; para ello, se necesitaría una limpieza de vegetación, apertura de pistas en la zona y realizar un calicateo geofísico y mecánico a distancias fijas del contacto Precámbrico-Cámbrico (las mismas a las que se encuentran las labores de Tebongo y Portiella).

El yacimiento de San Martín de Luiña ha sido seleccionado a lo largo del presente trabajo, para estudios de 2ª Fase y será, por tanto desarrollado más extensamente en el presente capítulo.

El indicio de Cibeá-Villar de los Indianos encaja en calizas dolomitizadas de la Formación Láncara (Cámbrico inferior-medio). Fue un yacimiento con una gran pureza, pero por comunicaciones personales de los explotadores, confirmadas por los trabajos de campo, se abandonó la explotación por agotamiento del mineral.

Los indicios encajados en las Formaciones Arenisca de Furada y Complejo de Rañeces (Silúrico-Devónico inferior), tuvieron en el pasado una cierta importancia; concretamente el yacimiento de Priero constituyó la explotación más importante de la minería de barita asturiana. La mina poseía un lavadero al que llevaban barita de casi todas las minas de Asturias. Las labores actualmente están tapadas y el grado de explotación (según los antiguos propietarios) fue bastante completo. El resto de los indicios, más pequeños y sin presentar importancia industrial, han sido rechazados para ulteriores investigaciones por sus dimensiones y su insuficiente contenido en sulfato bórico.

El 40% de los indicios inventariados encajan en calizas carboníferas (Formación Calizas de Montaña y Formación Calizas de Picos), cerca del contacto con materiales postpaleozoicos, controlados por fracturas. En general son de morfología filoniana, pequeños en dimensiones, pero presentan el interés de encontrarse geográficamente muy cercanos entre ellos, con lo que se podrían planificar, agrupándolos por áreas, pequeñas explotaciones. En general, habría que investigarlos en el sentido de evaluar su posible continuidad lateral y en profundidad; al estar situados en materiales duros, competentes y con muchos huecos debidos a carbonificaciones, el uso de explosivos parece necesario para abrir las labores de observación.

En muchas de estas mineralizaciones la barita, además, se presenta acompañada por sulfuros metálicos (cinabrio, esfalerita, galena...), razón por la cual se explotaron antiguamente los citados metales, siendo mucho más moderna la minería de la barita.

Entre los indicios estudiados, destacan por su agrupamiento, contenido en barita y su facilidad de racionalización con vistas a su explotación, los de las zonas de Alles, Asiego y Suarias que serán tratadas en este capítulo de forma especial.

En el Pérmico y Triásico asturiano, las mineralizaciones de barita salvo la de Piedravella, parecen carecer de importancia por las características de los depósitos pues se manifiestan en forma de costras o de "depósitos residuales" con cantos de barita muy escasos. Sin embargo, -

existen yacimientos de fluorita-barita (como Berbes-Caravilla y Villabona) importantes actualmente por la fluorita, siendo escaso el contenido en barita (caso de Villabona) o estar ya muy explotada la barita y haberse agotado prácticamente los recursos (Berbes).

Existe, no obstante, un yacimiento en Piedravela en que la barita y la fluorita aparecen paragenéticamente, en porcentajes medios de barita 70% - fluorita - 30%, constituyendo "a priori" un depósito interesante de investigar.

b) CANTABRIA

En el Devónico existe una zona interesante en las proximidades de Caloca. Actualmente están explotando cuatro filones situados en el contacto entre calizas y pizarras, con contenidos medios-altos en barita (85-90%) sin tratamiento previo. Los filones tienen potencias de -- hasta 2m y presentan corridas superiores a los 100m. No -- obstante, existen una serie de dificultades en lo que a -- rendimientos de la explotación se refiere: la topografía y climatología de la zona (a más de 1.600m de altitud) que, -- con los métodos utilizados, va a obligar a la explotación -- estacional (primavera-verano) de la barita; la distancia a centros de tratamiento y transformación ya que la mina, por ahora, no dispone de lavadero y, sobre todo, el grado de interpenetración de la barita con calcita y sílice, que puede plantear problemas de tratamiento. En resumen, parece que se necesita una fuerte inversión económica para poder rentabilizar la explotación.

Los indicios del Carbonífero cántabro se sitúan en el municipio de Herrerías y, sobre todo en la Mina Nieves (Viérnoles-Torrelavega), el yacimiento en explotación más grande de las dos comunidades, aunque sería necesario confirmar su continuidad lateral fuera de la actual concesión.

La zona de Herrerías ya que, alineadas a lo largo de 2km, existe un gran número de labores y de indicios que fueron explotados antiguamente de modo esporádico a lo largo del contacto de areniscas triásicas y las calizas de la Formación Calizas de Picos. En estas zonas se precisaría confirmar la continuidad lateral de los filones y, para ello, el procedimiento más lógico de investigación, teniendo en cuenta lo abrupto de la topografía y la mala - accesibilidad de los indicios, sería realizar calicatas de exploración. Para hacerlas habría que acondicionar previamente accesos.

En el Cretácico existen mineralizaciones de barita como ganga en explotaciones de sulfuros metálicos (zona de La Florida) y en yacimientos de hierro (zona del Alto de San Ciprián). La barita aparece en cantidades apreciables y sería interesante poder cuantificar sus reservas. Para ello se deberían observar directamente los filones estratiformes de La Florida (actualmente inaccesibles) y realizar limpieza de labores en el Alto de San Ciprián, totalmente ocultas y de difícil acceso debido a la vegetación.

- De entre todas las áreas estudiadas, se han seleccionado las que han parecido más interesantes en función de las observaciones geológico-mineras de superficie, sin descartar otras zonas en las que habría que realizar labores para poder observar la mineralización, que podrían ser seleccionables y cuyas características y metodología de futura investigación se han reseñado anteriormente.

Las áreas seleccionadas en el presente estudio han sido las siguientes:

- . Zona de Viérnoles (Torrelavega, Cantabria).
- . Zona de Alles (Peñamellera Alta, Asturias).
- . Zona de Suarias (Peñamellera Baja, Asturias).
- . Zona de Asiego (Cabrales, Asturias).
- . Zona de Piedravella (Villaviciosa, Asturias).
- . Zona de San Martín de Luiña (Cudillero, Asturias).

de cuyo estudio se pueden extraer las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- En la zona de Viérnoles (Torrelavega, Cantabria) se halla una de las dos minas actualmente explotadas. En los trabajos realizados para el presente estudio, se ha revelado la Mina Nieves como una explotación con recursos a medio-largo plazo, así como la continuidad lateral de los filones encajantes en las calizas carboníferas. La investigación futura fuera de la explotación debe acometerse mediante sondeos mecánicos para determinar la proyección de los filones y, con calicatero para seguirlos lateralmente; por las características de dureza de las calizas, este calicatero debería ser parcialmente realizado

mediante voladuras.

En lo que se refiere a la propia explotación, ésta podría ser mejorada poniendo un lavadero con capacidad para tratar 1.000 a 1.500 t/mes (actualmente tiene una capacidad de 400-500 t/mes) y tratando de evitar la pérdida parcial de finos, ya que la balsa - de decantación de lodos contiene cantidades apreciables de barita.

- La zona de Alles (Peñamellera Alta, Asturias) presenta - buenas posibilidades por varias razones: alto contenido en sulfato bórico; el filón atraviesa el pueblo; en los prados aledaños al filón existe una gran cantidad de can^utos de barita(en algunos se ve la barita "in situ"); la explotación se paró al alcanzar una profundidad de 10m - (se explotaba a cielo abierto) debido posiblemente a la falta de medios para profundizar.

La investigación futura se debería acometer profundizando en el propio filón por medios mecánicos y realizando calicatas o sondeos en los prados cercanos. El filón principal presenta el inconveniente - de topar contra las casas de Alles.

- Los indicios cercanos a Suarias no han respondido a las expectativas previas, a pesar de haberse puesto de manifiesto la continuidad (aún restringida) de un filón al - realizar desmuestres mediante calicatas. Los filones que aparecen se han mostrado de carácter muy local, a pesar de ser bastante numerosos; además el contenido en barita disminuye al descender de cota puesto que existe una zo-

nación mineral en vertical. A pesar de ello, podrían emprenderse explotaciones de tipo familiar durante un corto periodo.

- En la zona minera de Asiego (Cabrales, Asturias) se ha podido comprobar la continuidad lateral de un filón de barita que se explotó antiguamente, pero hasta 2m de profundidad debido a que la galería está continuamente encharcada por estar situado el filón en zona de fractura que favorece la infiltración de aguas meteóricas. Para poderlo observar bien habría de ser desaguado mediante una bomba y tratar de profundizar posteriormente en el filón por medios mecánicos.

Además, en el transcurso del presente proyecto, se han localizado otros afloramientos de barita en las proximidades del filón. Estos afloramientos no han podido ser seguidos lateralmente, debido a tratarse el medio encajante de calizas de la Formación Calizas de Picos, excesivamente duras para profundizar en ellas mediante medios manuales y no existir accesos que permitan el paso de maquinaria.

- El filón de Piedravella (Villaviciosa, Asturias) presenta el doble interés de ser el más grande de los indicios estudiados en el Triásico y el estar la barita asociada paragenéticamente con fluorita en cantidades importantes.

Para su investigación presenta el problema de la vegetación existente que dificulta la observación de la mineralización. A este problema se añade el existir un importante recubrimiento cuaternario que -

obligaría a remover grandes cantidades de tierras para poner al descubierto el filón. Como métodos alternativos de investigación se proponen una campaña gravimétrica o bien la realización de pocillos profundos siguiendo la dirección filoniana para tratar de localizarlo en varios puntos.

- De todas las zonas investigadas, el filón-bolsada de San Martín de Luiña ha sido el único indicio seleccionado -- atendiendo a la anchura y longitud de los hastiales, al estudio de los antiguos planos de labores y a comunicaciones personales de los mineros que lo explotaron, ya que en la actualidad el filón no se ve en superficie, -- las galerías son inaccesibles y la vegetación cubre la galería hundida que se ve en superficie. El muestreo ha sido realizado en escombreras y en pequeños (centimétricos) afloramientos de superficie.

No obstante y, por las razones expuestas anteriormente, parece una zona a investigar más en detalle mediante la realización de sondeos mecánicos inclinados, para tratar de cortar la mineralización y -- averiguar a la cota en que se encuentra, para plantear la realización o no de una hipotética futura explotación.

- Finalmente, las recomendaciones en cuanto a prioridad de áreas con vistas a futuras investigaciones más de detalle, serían:
 - . Zona de Alles.
 - . Zona de Viérnoles.
 - . Zona de Tebongo-Portiella.

- . Zona de Asiego.
- . Zona de Herrerías.
- . Zona de San Martín de Luiña.
- . Zona de Piedravella.
- . Zona de Suarias.

10.- BIBLIOGRAFIA

- BROBST, D.A. (1960). "Barium minerals" en *Industrial Minerals and Rocks*. A.I.M.E. pp 55-64
- CALDERON, S. (1898). "Revisión de las baritinas españolas". *Actas de la Real Sociedad Española de Historia Natural* T. XXVII, pp 126-132
- CUMMINS, A.B. (1960). "Mineral fillers" en *Industrial Minerals and Rocks*. A.I.M.E. pp. 567-584
- FERNANDEZ, C.J. (1982). "Mineralogía y metalogenia de los indicios y yacimientos de barita en el zócalo Precámbrico-Paleozoico de Asturias". Tesis doctoral. 2 t. - 647 pp. Universidad de Oviedo (inédita).
- FERNANDEZ, C.J. (1983). "Análisis litológico, morfología, - composición mineral y características metalogenéticas de las mineralizaciones de barita en el Precámbrico - del Narcea, Asturias (España)". *Trabajos de Geología*, 13, pp. 49-64.
- FERNANDEZ, C.J. (1984). "Las mineralizaciones filonianas de barita del área minera de Priero (Salas), Asturias. Su control mediante la interferencia de dos tipos de meta lotectos, uno estructural o tectónico y otro físico-litológico". *Bol. Geol. y Min.* T XCV-II, pp. 129-141
- FERNANDEZ, C.J. (1985). "Los yacimientos stratabound de barita en la Formación Cándana o Herrería (Cámbrico inferior), Asturias, NO de España". *Bol. Geol. y Min.* - T. XCVI-I, pp. 31-49.
- I.G.M.E. (1973). "Mapa geológico de España E. 1:50.000 nº13 (Avilés)".

- I.G.M.E. (1973). "Mapa geológico de España E. 1:50.000 n°14 (Gijón)".
- I.G.M.E. (1973). "Mapa geológico de España E. 1:50.000 n°30 (Villaviciosa)".
- I.G.M.E., División de Minería (1973). "Mercado de la barita" Bol. Geol. y Min. T LXXXIV-V pp. 329-335
- I.G.M.E. (1974). "Mapa metalogenético de España E. 1:200.000 n°2 (Avilés)".
- I.G.M.E. (1974). "Mapa metalogenético de España E. 1:200.000 n°3 (Oviedo)".
- I.G.M.E. (1975). "Mapa metalogenético de España E. 1:200.000 n°9 (Cangas del Narcea)".
- I.G.M.E. (1975). "Mapa metalogenético de España E. 1:200.000 n°10 (Mieres)".
- I.G.M.E. (1975). "Monografía de sustancias minerales. Barita".
- I.G.M.E. (1976). "Mapa geológico de España E. 1:50.000 n°12 (Busto)".
- I.G.M.E. (1977). "Mapa geológico de España E. 1:50.000 n°27 (Tineo)".
- I.G.M.E. (1977). "Mapa geológico de España E. 1:50.000 n°51 (Belmonte de Miranda)".
- I.G.M.E. (1978). "Mapa geológico de España E. 1:50.000 n°57 (Cabezón de la Sal)".

- I.G.M.E. (1978). "Mapa geológico de España E. 1:50.000 nº60 (Valmaseda)".
- I.G.M.E. (1979). "Mapa geológico de España E. 1:50.000 nº58 (Los Corrales de Buelna)".
- I.G.M.E. (1980). "Investigación minera en la zona de Erillas (reserva estatal Cerro Muriano, Córdoba)". Documento nº 10.708.
- I.G.M.E. (1980). "Mapa geológico de España E. 1:50.000 nº32 (Llanes)".
- I.G.M.E. (1982). "Mapa geológico de España E. 1:50.000 nº76 (Pola de Somiedo)".
- I.G.M.E. (1983). "Inventario nacional de recursos de barita". Documento nº 10.906.
- I.G.M.E. (in litt.). "Mapa geológico de España E. 1:50.000 - nº 55 (Beleño)".
- I.G.M.E. (in litt.). "Mapa geológico de España E. 1:50.000 - nº 56 (Carreña-Cabrales)".
- I.G.M.E. (in litt.). "Mapa geológico de España E. 1:50.000 - nº 81 (Potes)".
- JENSEN, M. L. y BATEMAN, A. (1979). "Economic Mineral Deposits" (3ª ed.) Edit. John Wiley and Sons, 593 pp.
- JULIVERT, M. (1983). "El Precámbrico del antiformal del Narcea" en Libro Jubilar J.M.Ríos (I.G.M.E.) pp. 75-78.
- LINDGREEN, W. (1983). "Mineral Deposits" 4th ed., McGraw-Hill (Nueva York).

- LUQUE, C. y MARTINEZ GARCIA, E. (1983). "Depósitos minerales en el Carbonífero en la Cordillera Cantábrica" - en Carbonífero y Pérmico de España (editado por el - I.G.M.E.), pp. 163-177.
- MARTINEZ GARCIA, E. (1981). "El Paleozoico de la Zona Cantábrica Oriental (Noroeste de España)". Trabajos de Geología, 11, pp. 95-127.
- MONSEUR, G. (1967). "Synthesis des connaissances actuelles sur le gisement stratiforme de Reocín (Province de - Santander, Espagne)". Economic Geology Monograph, nº3 pp. 278-293.
- MORO, M.C. y ARRIBAS, A. (1981). "Los yacimientos españoles de barita estratiforme y su significado metalogenético en el contexto mundial". Tecniterrae nº 42, pp. - 18-45.
- PINEDA, A.; GUMIEL, P. y VINDEL, E. (1981). "Estudio de la mineralización de Galena-Baritina en el paleocaliche del Trías basal de La Carolina, Jaén (España). Bol.- Geol. y Min. T. XCII-I, pp. 53-67.
- PRADO, G.J. (1972). "Nota sobre la petrografía de la zona de Viñón (Asturias)". Stvdia Geológica, III, pp.7-32.
- ZAMARREÑO, I. (1976). "Depósitos carbonatados de tipo tidal flat en el Devónico Inferior del NW de España : La - Dolomía de Bañugues". Trabajos de Geología, nº 8, pp. 59-85.