

**MAPA GEOLOGICO DE ESPANA  
INFORMACION COMPLEMENTARIA**

**SAN MARTIN DE OSCOS  
(49) (09-05)**

**INFORME GEOLOGICO-MINERO SOBRE LA  
MINA SAN JOSE(SAN MARTIN DE OSCOS)**

**1.976**



**IMINSA**

**- 20049**

HOJA 09 - 05

SAN MARTIN DE OSCOS

INFORMACION COMPLEMENTARIA



INFORME

INFORME GEOLOGICO-MINERO SOBRE LA MINA

SAN JOSE (SAN MARTIN DE OSCOS)

I N D I C E

1.- INTRODUCCION .....	1
2.- ANTECEDENTES .....	2
3.- SITUACION GEOGRAFICA Y ACCESOS .....	5
4.- GEOLOGIA .....	6
4.1.- ESTRATIGRAFIA .....	6
4.1.1.- Serie de los Cabos .....	7
4.1.2.- Pizarras de Luarca .....	8
4.2.- ROCAS METAMORFICAS .....	8
4.3.- TECTONICA .....	10
4.3.1.- Pliegues .....	10
4.3.2.- Fracturas .....	11
4.4.- GEOMORFOLOGIA .....	12
4.5.- HIDROGEOLOGIA .....	12
5.- MINERIA .....	13
5.1.- SITUACION ADMINISTRATIVA .....	13
5.2.- MINERALIZACION .....	14
5.2.1.- Disposición espacial .....	14
5.2.2.- Características de la mineralización .....	15
5.2.3.- Identificación de especies y estudio textural .....	16
5.2.3.1.- Microscopia óptica y microsonda electrónica .....	16
5.2.3.2.- Estudio mineralógico por difracción de rayos X.....	19
5.3.- TRABAJOS DE INVESTIGACION .....	21
5.3.1.- Desmuestres de interior .....	22
5.3.2.- Calicatas .....	25
5.3.3.- Sondeos .....	26
5.3.3.1.- Sondeos de S.M.M. Peñarroya .....	26
5.3.3.2.- Sondeos de Real Compañía Asturiana.	28
5.3.3.3.- Sondeos de CEMIM S.A .....	28

5.4.- CUBICACIONES .....	34
5.5.- TRATAMIENTO DEL MINERAL .....	38
CONCLUSIONES .....	39





### **1. INTRODUCCION**

En el contexto de la zona occidental de Asturias, el desarrollo de la minería ha sido limitado debido a las características geológicas de los distintos indicios o yacimientos existentes, que han condicionado en todo momento la intensidad del laboreo llevado a cabo.

Las principales explotaciones a través del tiempo se han realizado en Salave (Hoja 10-Ribadeo), para minerales de oro, Penouta (Hoja 26-Boal) para wolframio y San Martín de Oscos (Hoja 49-San Martín de Oscos), para minerales de hierro y plomo.

Con una entidad mucho menor, se han realizado trabajos mineros para diversas sustancias ( $Pb$ , Zn, Fe, Au, Cu...) en varios puntos, sin que hayan tenido más trascendencia que el representar un intento de establecimiento de industria minera en una zona carente de ella, o en la que se hallaba muy limitada, y siempre relacionados con épocas de revalorización del mercado de metales por circunstancias coyunturales.

En este informe se resumirán los conocimientos actuales de todo tipo de uno de los grandes criaderos citados para este área, el de San Martín de Oscos, inicialmente explotado para mineral de hierro y que en una segunda etapa se considera como yacimiento de minerales de plomo.



## 2. ANTECEDENTES

No existe documentación fiable sobre los primeros explotadores del filón que se denomina "San José" en el paraje de Teixeira.

En un principio, como ya se dijo anteriormente, se beneficiaba el mineral allí presente como mena de hierro, llegando a instalarse en bocamina un pequeño horno para el aprovechamiento del hierro. Probablemente, el metal extraído sería destinado a un consumo limitado a su comarca de influencia debido, de una parte, a las dificultades de transporte y, de otra, a la existencia de gran número de "mazos" y "ferrerías" localizados en los alrededores, lo que induce a pensar en un mercado potencial en el área capaz de absorver las producciones.

Con posterioridad, y al igual que ocurriría con otros centros mineros próximos (La Excomulgada, Villaodrid-Puentे Nuevo) se comenzó a vender el mineral con fines sidero metalúrgicos, principalmente mediante su exportación a países europeos. Así, hasta 1.957 se habían embarcado en Ribadeo 30.000 t de mineral.

Esta orientación del mercado se hizo primaria para los explotadores, centrando toda la producción en este sentido. De esta manera, en 1.961 se habían embarcado 120.000 t de mineral, destinado principalmente a la exportación.

No obstante, las modificaciones en los procesos side-



3.

rometalúrgicos de beneficio de las menas de hierro, que -  
inicialmente aceptaban estos minerales a pesar de su ele-  
vado contenido en plomo, que llegó a alcanzar en algunas-  
partidas el 8-9% Pb, ya que era posible la extracción de  
Fe y Pb separadamente, hicieron que las posibilidades de  
comercialización de estos minerales fuesen reduciéndose -  
progresivamente.

Estas circunstancias obligaron a un cambio de rumbo -  
en la explotación de la mina, pasándose a considerar como  
más ventajoso el aprovechamiento del plomo existente. Con  
este fin, se instalaron dos hornos en bocamina que permi-  
tiesen la fundición del plomo, como metal únicamente bene-  
ficiable. Las dificultades derivadas de la presencia del-  
plomo en la mena en forma de minerales complejos hacia -  
que el procedimiento de fusión no fuese el más adecuado,-  
por lo que los rendimientos obtenidos eran mínimos.

En estas circunstancias, OSCOS MINERO INDUSTRIAL, S.A.  
entidad explotadora de San José desde 1.957, entabló nego-  
ciaciones con diversas empresas introducidas en la produc-  
ción de plomo, que trataron en primer lugar de confirmar-  
la existencia de unas reservas que justificasen entrar en  
la sociedad, mediante la realización de sondeos.

El resultado de estas gestiones fue la absorción de -  
Oscos Minero Industrial, S.A. por parte de la Compañía de  
Explotaciones Minero Industriales y Marítimas S.A. ( CE-  
MIM, S.A.) en el mes de junio de 1.970. Previamente a di-  
cha absorción, se habían paralizado los trabajos de extrac-



**IMINSA**

4.

ción de mineral e iniciado intensivos estudios que permitiesen la puesta a punto de un método adecuado de beneficio del plomo contenido en las menas.



### 3. SITUACION GEOGRAFICA Y ACCESOS

La Mina San José se encuentra situada en la hoja - 74 (09-05) SAN MARTIN DE OSCOS, en el paraje de Teixeira, del término municipal que da nombre a la hoja, en el punto de coordenadas:

Geográficas:  $43^{\circ}14'50''N$

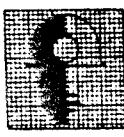
$3^{\circ}16'40''W$  (meridiano de Madrid)

Lambert:           Y= 965,400  
                      X= 333,800

El acceso se realiza desde Vegadeo por la carretera-comarcal de Fonsagrada hasta el Puerto de la Garganta, en que se coge la carretera local a Villanueva de Oscos, y de este punto a San Martín de Oscos.

Desde esta última localidad se continúa por la pista que va a Villarquille, que a los 2,5 Km pasa por las labores mineras existentes en el paraje de Teixeira.

En la zona de explotación hay diversas pistas y caminos que facilitan la aproximación de las diversas zonas de labores.



#### 4. GEOLOGIA

En este apartado se hará únicamente referencia a las características geológicas generales del área y particulares de la zona que nos ocupa, por considerar en el apartado de MINERIA todo cuanto se relaciona estrechamente con la mineralización.

Por su situación, la región de los Oscos se enmarca dentro de la zona Asturoccidental-leonesa, que define unas características geológicas que se refieren tanto a la estratigrafía como al estilo tectónico presente.

##### 4.1. ESTRATIGRAFIA

Desde el punto de vista estratigráfico, los materiales presentes en la región corresponden al Paleozoico - inferior, que abarca desde el Cámbrico inferior al Silúrico, representados respectivamente por la Caliza de Vegadeo (Cámbrico inferior-medio) y Pizarras y ampelitas - (Llandovery medio-superior - Wenlock superior).

Al ceñirse al área en que se encuentran las mineralizaciones de Oscos, en concreto de San Martín de Oscos - los terrenos presentes corresponden a las siguientes formaciones:

- Serie de los Cabos
  - Pizarras de Luarca
- por lo que únicamente se hará la descripción de ellas.



#### 4.1.1 SERIE DE LOS CABOS ( $CA_2$ ; $CA_2-O_1P$ ; as; $O_1$ )

Abarca del Cámbrico medio al Ordovícico inferior.

Formación muy potente, que puede llegar a alcanzar 4.500 m de espesor. Se halla constituida por pizarras, areniscas y cuarcitas en proporciones variables que permiten definir distintos miembros en la misma:

- Un miembro basal formado principalmente por pizarras verdes con fauna de Trilobites.
- Alternancia de pizarras y siltitas, predominantes en la parte baja, pasando luego a alternancia de los sedimentos anteriores con areniscas.
- Cuarcitas con intercalaciones de pizarras.

Nivel de cuarcitas superiores, en bancos potentes.

De estos miembros anteriores no se hallan representados los inferiores en el terreno ya que la estructura anticlinal, de la que esta formación constituye el núcleo no es lo suficientemente amplia para que afloren.

Dentro de los términos areniscosos de la parte superior de la Serie, es frecuente la presencia de estructuras sedimentarias, abundando las laminaciones load casts y estratificaciones cruzadas. Estas estructuras, si bien no son muy apreciables en superficie debido a la escasez de afloramientos y a las malas condiciones de conservación



de los mismos, son perfectamente observables en los testigos de sondeos.

El miembro superior se halla constituido por cuarcitas blancas o de tono ligeramente grisáceo, en disposición tabular con laminaciones y estratificación cruzada marcadas.

#### 4.1-2 PIZARRAS DE LUARCA ( $O_2$ ; $O_2p$ ; $V_b^2$ )

Corresponden en su deposición al Ordovícico medio.

Se halla constituida esta Formación por pizarras negras muy homogéneas, que en la parte baja pueden presentarse alternando con capas delgadas de areniscas con distribución irregular. Las pizarras son lustrosas, y pueden presentar cierta riqueza en pirita, frecuentemente diseminada, aunque en ciertos casos puede hallarse formando pequeñas concentraciones en superficies de diaclasación, debidas a removilizaciones, hallándose normalmente oxidadas.

Son fácilmente lajeables en placas delgadas, empleándose como material para techar.

#### 4.2. ROCAS METAMÓRFICAS

En la base de las Pizarras de Luarca se encuentra - un nivel, de disposición irregular en cuanto a su continuidad espacial, constituido por una roca granuda de gra-



no medio a fino y de color verdoso (más claro en muestras alteradas) o gris oscuro en determinados lugares.

Las características de esta roca, que se describen a continuación, hacen que sus afloramientos sean escasos, - debido a que es fácilmente alterable deshaciéndose rápidamente y produciendo suelos que la encubren. Es observable en las proximidades de Villarquille y en la zona de la Cueva del Raposo, al Sur de Mina San José, no habiendo sido constatada su presencia en superficie en las proximidades de las labores; no obstante, en el interior de éstas se ha cortado en los diversos niveles de explotación en varios puntos mediante traviesas y siempre en la misma posición estratigráfica.

Su textura es orientada, presentando una esquistosidad no muy marcada y debida a la orientación subparalela de anfíboles y filosilicatos.

Se han encontrado varios tipos diferentes desde el punto de vista petrográfico.

- Roca bastante homogénea, caracterizada por abundancia de anfibol (tremolita), en cristales bien desarrollados, entre los que se han identificado algunos cristales de serpentina, encontrándose a veces biotita y siderita. Como accesorios: esfena, talco, epidota, carbonato, cuarzos y opacos.

- Roca heterogénea, constituida por anfibol (actinolita), biotita y plagioclásas alteradas; como minerales-accesorios se hallan presentes opacos, esfena y raramente carbonato.



- Constituido por anfibol (tremolita) y plagioclasas con una masa serícítica de grano fino entre ellos, con algo de clorita y serpentina. Accesorios: talco, epidota, esfena, minerales opacos y biotita.

Las diferencias establecidas se deben a distintas - proporciones de los minerales principales.

La paragénesis que caracteriza a esta roca es típica- de metamorfismo regional, en facies de esquistos verdes, originadas probablemente en presencia de abundante  $H_2O$ , - y  $CO_2$ , a partir de rocas básicas y ultrabásicas. En principio, podría tratarse de diabásas, si bien la paragénesis anfibol-serpentina correspondería a rocas básicas, - posiblemente de tipo peridotítico.

#### 4.3. TECTONICA

La tectónica que imprime su carácter a la región de los Oscos se halla definida por la existencia de pliegues y cabalgamientos que configuran estructuras que se prolongan a lo largo de muchos kilómetros.

La complejidad tectónica existente se manifiesta en la zona de San Martín por la existencia de anticinal de gran desarrollo así como de una serie de fracturas.

#### 4. 3-1 PLIEGUES

El anticlinal de San Martín de Oscos es una estructura de plegamiento estrecha y alargada, de dirección axial



aproximadamente N-S, caracterizado por una fuerte vergencia E con un flanco W normal, muy suave y largo, y un flanco E inverso, corto y apretado, siendo precisamente en este flanco E donde se presenta la mineralización.

Con posterioridad a una primera etapa de deformación en que se formaría el anticlinal, la existencia de varias fases permite descartar la posibilidad de que la estructura que nos ocupa no haya sufrido modificación de sus condiciones de constitución primarias, ya que es ésta una - característica de la tectónica regional.

#### 4.3-2 FRACTURAS

En la zona concreta de Mina San José, se define perfectamente la existencia de una fractura paralela a las estructuras de pliegues, de desarrollo vertical o subvertical y que da lugar al desarrollo de una potente brecha en que se encuentra la mineralización.

Las consideraciones acerca de si esta fractura se halla ligada a una de las fases de plegamiento o bien se trata de una estructura posterior no modifican el hecho de hallarse en el flanco inverso del anticlinal y ser el condicionante de la mineralización.

Independientemente, existen fracturas E-W, transversales a las estructuras anteriores, que frecuentemente van acompañadas por el desarrollo de brechas mineralizadas en (Fe) y diques de cuarzo.



#### **4.4 GEOMORFOLOGIA**

La topografía de la zona viene determinada por la -- existencia de una superficie de arrasamiento antiguo, - que ha sufrido una elevación, configurándose un relieve montañoso suave, con altitudes medias de 900 - 1.000m muy regulares por toda la región. Unicamente resaltan levemente en el paisaje los crestones, correspondientes al miembro superior cuarcítico de la Serie de los Cabos.

El encajamiento de la red fluvial, desecando esta - superficie, produce un encajamiento de los ríos y consiguientemente, fuertes pendientes topográficas.

#### **4.5 HIDROGEOLOGIA**

La circulación de aguas subterráneas en el área de - Mina San José se halla influida netamente por la tectónica.

La presencia de la fractura de la Mina, con pendiente W y solapando los niveles impermeables de las Pizarras de Luarca, unido a la potente brechificación que posee,- hace que esta fractura sirva en gran parte de canalización de las aguas de fisura circulantes en el flanco E del - anticlinal, de San Martín. Todo ello conduce a que, en - el momento presente, esta fractura constituya un acuífero importante, con un caudal en los puntos de captación altamente regular, sin variaciones estacionales.



**IMINSA**

13.

## **5. MINERIA**

### **5.1. SITUACION ADMINISTRATIVA**

Dentro de la zona existen diversas concesiones y permisos de investigación de diversos titulares, figurando CEMIM, S.A. como arrendatario en algunos y propietario - de otros.

CONCESION	NUMERO	SUSTANCIA	SUPERFICIE	AÑO CONCESION
SAN JOSE	25.235	Fe, Pb	60 Has	1.946
SAN JOSE (bis)	25.235	Pb	67 "	1.971
SAN PANCRACIO	27.948	Fe, Pb	1.095 "	1.961
NUEVA JOSE	26.491	Fe, Pb	2.292 "	1.966
AMELIA	27.003	Fe, Pb	36 "	1.966
ANTONIA	26.157	Fe, Pb	20 "	1.957
MARIA	26.228	Fe, Pb	20 "	1.956
VILLA TASCON I	26.229	Fe, Pb	45 "	1.956
VILLA TASCON II	26.230	Fe, Pb	75 "	1.956
VILLA TASCON III	26.270	Fe, Pb	85 "	1.957
OLIVEROS	26.465	Fe, Pb	70 "	1.968
ISABEL	29.583	Cu	434 "	1.972

### **PERMISOS INVESTIGACION**

#### **2º AMP. S. PANCRA**

CIO	29.214	Fe	1.354 "
CRISTINA	29.970	Pb	285 "
JOSE MARIA	29.971	Pb	390 "
PAXARON	30.028	Pb	2.183 "



Totalizando una superficie de 8.511 Has.

Administrativamente, las concesiones tienen concentrada su actividad en SAN JOSE, en tanto que los permisos de investigación se encuentran en diferentes fases de reconocimiento, según la época en que se hayan iniciado los trabajos en cada uno de ellos.

## 5.2. MINERALIZACION

### 5.2-1 DISPOSICION ESPACIAL

Las metalizaciones de Mina San José se encuentran relacionadas con una fractura desarrollada en el flanco E - del anticinal de San Martin, en el contacto, o inmediaciones, de los términos superiores de la Serie de los Cabos- con las Pizarras de Luarca.

Su dirección es aproximadamente N-S, con ligeras inflexiones locales que no modifican su sentido general. La pendiente va desde 70º hacia el W hasta la vertical, que se alcanza en unos 200 m inmediatamente al N de la mina.

La tectonización de la fractura es intensa, desarrollándose una brecha que puede alcanzar los 4-5 m de potencia, con cantos de cuarcita, areniscas y pizarras englobados en una masa de minerales metálicos, existiendo en la parte superior indicios de caolinización incipiente. Esta brecha tiene una porosidad elevada que determina una intensa circulación de agua, lo que motiva la oxidación del criadero.



### 5.2-2 CARACTERISTICAS DE LA MINERALIZACION

El yacimiento se ha reconocido en dirección a la largo de unos 4.200 m y en profundidad, mediante sondeos, hasta una cota de 270 m bajo la superficie.

En todos los puntos en que se ha interceptado el filón, éste se presenta como un yacimiento totalmente secundario formado exclusivamente por un complejo de óxidos y minerales supergénicos, encontrándose una mineralización básicamente constituida por una masa de martita, goethita y arsenopirita, como minerales de hierro, junto con pirofusita y minerales de plomo (piromorfita, mimetita, coronadita, plumbajarosita, plumbogumita, anglesita).

La oxidación de los minerales se ha debido a la fuerte circulación de agua en la fractura, que produce la alteración total de la mena original con lixiviación de algunos de sus componentes y obteniéndose modificación supergénica de algunos metales, como en el caso del plomo, en forma de especies minerales distintas de las primarias. - En este caso del plomo, el contenido en % presente no es reflejo del que se hallaría presente en la mena primaria sino que, al lixiviararse parte de los minerales, se pasa a una textura alternante porosa con gran número de huecos; permaneciendo el plomo que sufre un enriquecimiento supergénico.

Si bien no se observa la constitución original, ésta puede asimilarse a la de Mina Antonia, situada en Piorno,



al N de San Martín, y en la que la oxidación es superficial e incipiente, hallándose la mena formada por pirrotina, magnetita, mispique, calcopirita, galena, blenda y freibergita. La génesis de este criadero se define como perteneciente a diferentes fases de una paragénesis de carácter epimagnético e hidrotermal.

#### 5.2-3 IDENTIFICACION DE ESPECIES Y ESTUDIO TEXTURAL

Los últimos estudios realizados lo han sido en base a dos muestras representativas seleccionadas del mineral.

##### 5.2-3,1 MICROSCOPIA, OPTICA Y MICROSONDA ELECTRONICA MUESTRA 1

La probeta pulida está formada por una masa de martita ( $Fe_2O_3$ ) parcialmente sustituida a través de bordes y fracturas por goethita y jarosita.

La martita muestra abundantes maclas; la goethita y jarosita manifiestan texturas concéntricas en unas zonas y masivas en otras.

Incluidos en la masa de hematites aparecen granos aislados de piromorfita.

Como relictos, en la masa de goethita aparecen dos granos de marcasita y uno de galena de unas pocas micras y en la martita algo de magnetita.

En lámina transparente se observa la presencia de cuarzo como mineral más abundante y algunos granos de piromor-



fita como único mineral de plomo.

El estudio con microsonda electrónica puso de manifiesto, en la probeta, la presencia de granos aislados, de 100 a 200 micras de tamaño, de piromorfita  $(\text{PO}_4)_3\text{Pb}_5\text{Cl}$ , con pequeñas cantidades de Ca y Fe, así como la presencia de goethita  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  más abundante, y con pequeñas cantidades de Pb y Zn.

#### MUESTRA 2

Algunos restos de martita se presentan diseminados en la goethita.

En lámina transparente se observa la presencia de granos de cuarzo como relleno de huecos en la masa de goethita.

El estudio con microsonda de esta muestra pone de manifiesto un pequeño grano de cerusita  $(\text{CO}_3\text{Pb})$  de 20 micras.

Independientemente de las muestras anteriores, se preparó una probeta pulida con mineral molido a 2,5 mm, obteniéndose la siguiente información:

La probeta está formada por granos de mena típica de las zonas oxidadas de los criaderos, estando su mineralología constituida por:

Martita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ): seudomórfica de magnetita a la que sustituye a lo largo del crucero. Junto con la goethita es el mineral más abundante.



**IMINSA**

18.

Magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ): invariablemente sustituida casi totalmente a través de bordes y cruceros por martita. Es mucho menos abundante que martita y goethita.

Goethita ( $x\text{-Fe}_2\text{O}_3\text{H}_2\text{O}$ ): muy abundante, sustituye a martita y magnetita y forma texturas botroidales y concéntricas. Algunos granos aparecen formados por este mineral exclusivamente.

Grupo del psilomelano ( $\text{XR}^2 \text{Mn}_8\text{O}_{16}^4$ ): ópticamente es muy difícil determinar si se trata de psilomelano "sensu stricto" o de alguno de los términos de la serie isomorfa, en los que la posición "R" puede estar ocupada por Mn, Fe, Cu o Zn, y la posición "X" por Pb.

En el estudio por microsonda se determina que se trata de "coronadita", con un 10% aproximado de Pb en su composición, en la posición "X", y Mn y Cu en la posición "R".

Este mineral aparece formando huecos en las masas de goethita, presentando texturas botroidales y concéntricas.

Pirolusita ( $\text{Mn O}_2$ ): aparece sustituyendo al psilomelano, siendo mucho menos abundante que aquél.

Pirrotina ( $\text{Fe S}$ ): junto con algo de calcopirrita forma inclusiones minúsculas y escasas en la magnetita.



Arsenopirita (S Fe As S): únicamente se detectó un grano.

5.2-3.2 ESTUDIO MINERALOGICO POR DIFRACCION DE RAYOS X

La muestra en polvo fue pasada por tamiz de 37 micras y montada en portamuestra plano, analizándose en difractómetro.

La interpretación del difractograma correspondiente ha proporcionado los siguientes minerales:

Cuarzo	Si O <sub>2</sub>
Goethita	x Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> · H <sub>2</sub> O
Hematites	x Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Jarosita	K, Fe <sub>3</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> (OH) <sub>6</sub>
Alunita	(K, Na) Al <sub>3</sub> (OH) <sub>6</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
Caolinita	Al <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (OH) <sub>4</sub>
Moscovita	K, Al <sub>2</sub> Si <sub>3</sub> Al O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub>
Coronadita	Mn, Pb, Mn <sub>5</sub> O <sub>14</sub>

Independientemente de las determinaciones indicadas, se ha detectado en el curso de estudios anteriores la presencia de otros minerales de plomo, como mimetita Cl (AsO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> Pb<sub>5</sub>, plumbojarosita Pb Fe<sub>6</sub> (OH)<sub>6</sub> (SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, plum bogumita Pb H Al<sub>3</sub> (OH)<sub>6</sub> (PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> y anglesita (SO<sub>4</sub> Pb)



### 5.3. TRABAJOS DE INVESTIGACION

Ya se han mencionado en el apartado de Antecedentes las dificultades de comercialización que presenta el mineral de Mina San José, que obligaron a parar las labores de extracción de mineral.

A partir del momento en que CEMIM, S.A. se hizo cargo de la mina, con anterioridad a la absorción de OSCOS -- MINERO INDUSTRIAL, S.A, se iniciaron estudios de laboratorio conducentes a poner a punto un procedimiento que permitiese la liberación de plomo de la mena, permitiendo así su beneficio.

Estas pruebas definieron un proceso hidrometalúrgico con el que se conseguía la recuperación del plomo contenido, si bien dada la complejidad del tratamiento imponía unos condicionamientos mínimos necesarios para que fuese factible su empleo: una ley mínima en el mineral del 5% de Pb y una cubicación del orden de los 2.000.000 de toneladas.

Era evidente que por los conocimientos que se tenían del filón San José, ninguno de estos requisitos se cumplía por cuanto los trabajos hasta entonces realizados se habían limitado a preparar y extraer el mineral existente a la vista, sin hacer ningún tipo de investigación que definiese las reservas presentes.

En esta situación, se planteó la necesidad de ejecutar un programa de investigación amplio con objeto de alcanzar los mínimos de ley y tonelaje que requería el tratamiento.



Hasta ese momento, los reconocimientos habían sido - muy superficiales (explotaciones en trinchera) o de escasa entidad (sondeos realizados previamente), existiendo un número de datos relativamente elevado en las labores mineras de San José, con un recorrido sobre filón de unos 450 m y una diferencia de cota de 50 m, si bien esta zona se hallaba prácticamente explotada.

Tratando de alcanzar los objetivos citados, se consideró como zona a investigar la comprendida entre Cueva del Raposo, al Sur, y Fábrica Vieja, al Norte, abarcando la totalidad de indicios existentes sobre la fractura. - Para su reconocimiento se utilizarían métodos directos, - como calicatas y sondeos.

Independientemente de los trabajos centrados en el - filón San José, se inició una prospección regional desde el Puerto del Acebo (al S) hasta La Bobia (al N) en ambos flancos del anticlinal de San Martín, sobre ciertos indicios existentes y buscando otros susceptibles de ser evidenciados.

Estos trabajos de investigación se han proseguido - ininterrumpidamente hasta el presente (Diciembre de 1.976) al tiempo que se continúa con las pruebas para tratamiento del mineral.

#### 5.3-1 DESMUESTRES DE INTERIOR

Debido a la facilidad que ofrece la exposición del mineral en las labores mineras, y la continuidad de éstas



sobre el filón, se hicieron rozas espaciadas de 5 en 5m, en los dos niveles principales, así como en chimeneas y sobreguias.

Las muestras recogidas fueron analizadas para determinar el Pb contenido en cada una de ellas. Posteriormente, se agruparon de 1º en 10 muestras para hacer una muestra global, en la que se hicieron determinaciones de Fe, Mn, Zn, Cu, P, Sb, As, Ag, Au y residuo insoluble - (R.I.).

A continuación, se agruparon las muestras constituyendo conjuntos de 30 en 30 de ellas sobre los que hacer un análisis químico completo.

Estos agrupamientos sucesivos vinieron impuestos por la necesidad de reducir el número inicial de muestras, - que alcanzó las 125. De esta forma, se determinó el Pb - en todas las rozas por ser el metal de interés explotable y seguidamente una serie de componentes metálicos (Fe, - Mn, Zn...) que podrían influir en el comportamiento de - la mena al proceso hidrometalúrgico de extracción, para- llegar al final a conocer la composición global de la - mena.

El número total de análisis considerados fue de 667.

Con los datos anteriores se determinaron leyes medias en Pb e intervalos de confianza del conjunto del mineral a la vista en las labores mineras, obteniéndose una pre- dicción del 90% de probabilidades de que el mineral tenga

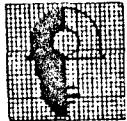


una ley en Pb superior al 5,2%.

Un hecho que si se apreció claramente era la desaparición de valores altos en Pb en las labores más superficiales, aumentando el número de valores altos, en profundidad. Parece inferirse de aquí una acción lixiviante de las aguas cargadas de CO<sub>2</sub> que disuelven los minerales oxidados de plomo, preferentemente los más ricos.

Para el resto de los elementos analizados, los valores obtenidos tienen los siguientes márgenes de variación.

Fe	23	-	42%
Zn	0,8-	1,0%	
Mn	5,5-	7,4%	
As	0,2-	0,3%	
Sb	0,07	0,3%	
Sn		0,001	%
Hg		Trazas	
Cu	0,07	-	0,2%
Cd		Trazas	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,7-	5,1%	
Ni		Trazas	
Co		"	
CaO		0	
MgO		0	
P	0,2-	0,6%	
S	0,1-	0,2%	
F		Trazas	
Cl	0,2-	0,5%	
R.I	15,2-	30,8%	
Pérdida por calcinación			
	7,2-	9,4%	



### 5.3-2 CALICATAS

Es evidente que los resultados de los desmuestres realizados en el interior de la mina no son representativos del conjunto del criadero, debiendo significar que precisamente su ubicación se debe a ser ésta la zona de mayor riqueza del mineral.

En superficie se planificó una campaña de calicatas - sobre filón entre los puntos anteriormente mencionados - (Cueva del Raposo a Fábrica Vieja), con espaciamiento de 50 m entre ellas.

Se trataba con esto, no de determinar las leyes en plomo del filón ya que éste iba a encontrarse muy oxidado y con lixiviación elevada y los valores que se obtuviesen no serían representativos, sino meramente indicativos, sino de precisar la continuidad o no de metalización en la fractura de San José a lo largo de este recorrido.

Se hicieron un total de 62 calicatas sobre la fractura, determinando en cada una de ellas tres zonas (muro, - filón, techo) y analizándose en cada uno de los tramos - Pb, Fe, Mn, Zn, Ag y Au, con un total aproximado de 1.000 determinaciones.

Con los resultados obtenido en cuanto a potencia y - características del mineral se definieron las zonas que ofrecían un mayor interés en superficie, así como la distribución del contenido en plomo sobre la fractura (ver - planos de Cubicación).



### 5.3-3 SONDEOS

Partiendo de los datos recogidos en las etapas anteriores, se pasó al planteamiento de una campaña de sondeos amplia, para reconocer el filón a lo largo de su corrida en profundidad, con comprobación de leyes, potencias y evolución de la mineralización.

Previamente, se habían realizado sondeos por PEÑARROYA (1.961) y REAL COMPAÑIA ASTURIANA DE MINAS; S. A - (1.966)

#### 5.3-3.1. SONDEOS DE PEÑARROYA

Con el fin de hacerse una idea del tonelaje posible a una profundidad de 100 a 150 m , así como del contenido en galena de las zonas mineralizadas y la evolución en profundidad del filón, fueron previstos inicialmente 6 sondeos.

Los cuatro primeros fueron realizados desde el W de la fractura, con dirección E. El sondeo P-1 fue negativo,



en tanto que los sondeos P-2 y P-3 cortaron el filón com-  
puesto por magnetita más o menos alterada a martita y -  
ligeramente oxidada a limonita, sin minerales de plomo -  
visibles en P-3, y contenido bajo (1,97% Pb) en P-2.

El sondeo P-4 no llegó a cortar el filón por hundimiento de la perforación.

Ante los resultados obtenidos, que parecían indicar un yacimiento irregular en potencia y distribución, y - con bajo contenido en plomo, abandonaron la campaña.

Posteriormente, al haberse detectado en la mina en - las pizarras de techo unas vetas aisladas de galena, perforaron dos nuevos sondeos (P-7 y P-9) desde el E, y con dirección hacia el W, para reconocer dichas pizarras. - Estos sondeos, realizados en 1.963 cortaron vetas de galena aisladas, sin entidad suficiente que justificase - una continuación de las investigaciones, por lo que aban donaron las mismas.

De la programación prevista por Peñarroya, que comprendía un total de 15 perforaciones, se realizaron los sondeos P-1, P-2, P-3, P-4, P-7 y P-9 solamente.



### 5.3-3.2 Sondeos DE REAL COMPAÑIA ASTURIANA

En el año 1.965, Oscos Minero y R.C.A. fijaron las bases de un acuerdo y ésta última empresa inició trabajos de investigación mediante sondeos en el interior de la mina.

En este año se hicieron dos sondeos (R-1,R-2) con un total de 146,50 m de perforación, interceptando el filón -45 m por debajo del nivel más bajo de labores de la mina.

En 1.966 continuó la investigación con mayor intensidad, centrándose los trabajos a la zona de la mina o en sus inmediaciones. Se hicieron 9 sondeos más (de S-3 a S-11) con un total aproximado de 1.205 m. de longitud de taladro, reconociéndose el filón hasta una cota de 190 m- bajo la superficie (150m bajo el nivel inferior de la mina).

En todos los puntos en que se cortó el mineral, las características de este eran idénticas a las que presentaba en superficie y galerías de la mina, por lo que se optó por abandonar la investigación en espera de disponer de un tratamiento adecuado de extracción del plomo de la mena. (%)

### 5.3-3.3 Sondeos de CEMIM, S.A

En 1.970 se verificó la absorción de Oscos Minero - Industrial por la Compañía de Explotaciones Minero industriales y Marítimas S. A. (CEMIM, S.A). En dicho año ya - &- Simultáneamente se hicieron 400 m de galerías en dirección sobre filón.



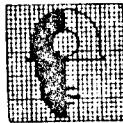
se había determinado el método de beneficio del plomo -- contenido por lo que se definieron unos objetivos a alcanzar en la investigación que figuran en la introducción de este apartado 5.2.

Al mismo tiempo, se previó la realización de algún sondeo largo, tratando de pasar el límite de la zona de oxidación, y que interceptase el mineral en estado primario -- que sería a base de sulfuros de Pb, Zn, y Cu, y para el cual el tratamiento de separación del plomo sería más sencillo y menos costoso.

En el mes de junio de dicho año se inició una campaña amplia de sondeos, con una programación inicial de 41 perforaciones, y cuyo objetivo era detectar el filón a lo largo de su corriente de superficie, confirmada mediante los calicatas, a distintas profundidades suficientemente representativa del yacimiento.

Debe de hacerse constar que, dada la disposición especial del filón, con pendiente hacia el W, la totalidad de las perforaciones se hicieron desde dicha zona, emplazándose sobre la Serie de los Cabos y con dirección W-E, -- que permitía entrar en el filón por el techo de mismo, con lo que el margen de seguridad de detección era mayor.

Debido a que la fractura es prácticamente paralela al contacto Serie de los Cabos-Pizarras de Luarca, los materiales atravesados en el total de las perforaciones eran los mismo, ya que se trataba siempre de los mismos niveles



estratigráficos, y únicamente existían diferencias en la mineralización. Ante ésto, y por no hacer excesivamente prolija la relación, únicamente se acompaña descripción de cuatro de ellos, que se consideran como más representativos dentro del conjunto, incluyendo en estos cuatro el sondeo más profundo de los realizados (S-13) que cortó el mineral a una cota de 265 m bajo la superficie.

Estos sondeos son los siguientes:

Número	Nº MAGNA	Longitud
8	S0-1	197,85m
10	S0-2	194,86m
13	S0-3	330,53m
36	S0-4	214,20m

Sus especificaciones y características de los materiales cortados figuran en las fichas que se acompañan.

Como resultado de esta campaña, se confirmó que la mineralización era muy irregular en cuanto a potencia y distribución dentro de la fractura, así como en relación con el contenido de plomo en la mena.

No llegó a alcanzarse en ningún punto la zona de mineral primaria, a pesar de la profundidad alcanzada por algunos de los sondeos.

Este programa fue realizado hasta octubre de 1.971.

Al margen de esta investigación general del filón - San José, en La Cueva del Raposo se hicieron cinco sondeos



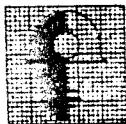
a reconocer un filón paralelo al principal, con resultados poco alentadores. No obstante, se cortó la denominada - "roca verde" sin estar excesivamente alterada, lo que permitió hacer su estudio petrográfico (Apartado 4.2)

En 1.975 se inició la perforación de un sondeo (S -42, SO-12 en MAGNA) que cortase la fractura de San José, por debajo de las labores de la mina, a un nivel inferior a - la cota + 450 m, es decir, por debajo del nivel del Río-Agüera, con lo que se pasaría de la zona de oxidación a la primaria, reconociendo de este modo el mineral original. Las dificultades, que se presentaron en su realización, - junto con la complejidad de ejecución de un sondeo inclinado de longitud prevista inicialmente en 800 m, hicieron que las desviaciones en pendiente fuesen notables, debiendo abandonarse el sondeo a los 381,25 m sin haber detectado el mineral, bien porque ya no exista a dicha profundidad o porque no haya llegado a él.

En conjunto se hicieron:

Peñarroya	9 sondeos	1.700 m.
R.C.A.M.	12 "	1.205 m.
CEMIM S.A	39 "	7.844 m.

que pertimieron disponer del suficiente número de datos - para hacer las cubicaciones de reservas.

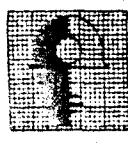


**IMINSA**

32.

SONDEOS DE CEMIM; S.A

SONDEO N°	DIRECCION	LONGITUD	CLASIFICACION
1	N-90°E	249,38m	Negativo
2	"	150,00	"
2 bis	"	107,40	"
3	"	181,77	"
4	"	166,80	Negativo
5	"	153,22	Positivo
6	"	103,90	"
7	"	183,82	Negativo
8	"	197,85	Positivo
9	"	254,73	Positivo
10	"	194,86	"
11	"	261,50	"
12	"	201,80	"
13	"	330,53	Positivo
14	"	192,45	Positivo
15	"	270,00	Negativo
16	"	166,31	Positivo
17	"	229,52	Negativo
18	"	114,39	"
19	"	218,71	Positivo
20	"	184,88	Negativo
21	"	NO REALIZADO	
22	"	"	"
23	"	"	"
24	"	"	"
25	"	"	"
26	"	204,31"	Positivo



**IMINSA**

33.

SONDEO N°	DIRECCION	LONGITUD	CLASIFICACION
27	N-40°E	237,40	Negativo
28	"	153,53	"
29	"	217,17	"
30	N-90°E	142,37	Negativo
31	NO REALIZADO		
32	"	126,51	Negativo
33	"	209,76	"
34	"	143,31	"
35	NO REALIZADO		
36	"	214,20	Negativo
37	NO REALIZADO		
38	NO REALIZADO		
39	"	96,70	Negativo
40	NO REALIZADO		
41	"	170,00	Negativo
42	"	881,25	"
34	TOTAL	7.063,33	

CUEVA DEL RAPOSO

SONDEO N°	DIRECCION	LONGITUD	CLASIFICACION
1	N-270°	112 m.	Negativo
2	"	140,77	"
3	"	207,00	"



ESCALA 1:



**IMINSA**

S<sub>n</sub>EO

PROYECTO: OSCOS

PROVINCIA OVIEDO

SONDEO N.<sup>o</sup> SO-2 (S-10)

## Coordenadas Lambert E. 1:50.000

rt | X =  
| Y =  
| Z =

Nivel

Galeria

**CLIENTE:**

REGION: OSCOS

ZONA: SAN JOSE

Perforado del \_\_\_\_\_ -19 al \_\_\_\_\_ -19

## Coordenadas locales

X =  
Y =  
Z =

$i = 66^\circ$  con la horizontal

### Compañía perforadora:

## OBSERVACIONES:

ESCALA 1:



**IMINSA**

## PROYECTO: OSCOS

PROVINCIA: OVIEDO

SONDEO N.<sup>o</sup> SO-3 (S-13)

Coordenadas Lambert  
E. 1:50.000

X =  
Y =  
Z =

## Coordenadas locales

X =  
Y =  
Z =

NA: San José

Nivel .....  
Galeria .....

### Compañía perforadora:

---

**OBSERVACIONES:**

## Estratigráfica

ESCALA 1:



**IMINSA**

SONDEO

## PROYECTO: OSCOS

**PROVINCIA: OVIEDO**

SONDEO N.<sup>o</sup> SO-4 (S-36)

**CLIENTE:**

REGION.

ZONA:

Perforado del \_\_\_\_\_ - 19 \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_ - 19 \_\_\_\_\_

Coordenadas Lambert  
E. 1:50.000

<b>Coordenadas locales</b> E. 1:	X = Y = Z =	<b>G = N 90 E</b> <i>i</i> = 78° con la horizontal
-------------------------------------	-------------------	---

Nivel \_\_\_\_\_

### Compañía perforadora:

## Galería

## OBSERVACIONES:



**IMINSA**

**PROYECTO: CRISTINA**

PROVINCIA: OVIEDO

SONDEO N.<sup>o</sup> SO - 12 (S - 42 1° Largo) perforado del 4 - Noviembre - 1975 al 21 - Abril - 1976 RODIO

Coordenadas Lambert  
E. 1:50.000

**Exterior** Nivel -  
**Galeria** -

**CLIENTE: CARBONES DE LA NUEVA**

REGION: OSCOS

ZONA: MINA SAN JOSE

4 — Noviembre

### Coordenadas locales

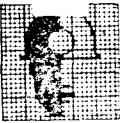
X = 1976 al 22 Septiembre 1976 IBERICA  
G = N 106 E

$i = -52^{\circ}30'$  con la horizontal

Compañía perforadora: CIMENTACIONES ESPECIALES - RODIO  
IBERICA DE SONDEOS

Longitud	Cota	Potencia	% Testigo							Descripción
382,55	334,57		100							Pizarra grisacea muy descompuesta
391,13	342,08		100							Pizarra gris completa con algun tramo muy descompuesto
393,30	343,98		"							Pizarra grisacea muy descompuesta
394,19	344,75		"							Pizarra gris muy tableada
394,49	345,02		"							Pizarra grisacea descompuesta
396,45	346,73		"							Pizarra gris muy bandeada y tableada
396,75	346,99		"							Pizarra grisacea muy descompuesta
399,90	349,75		"							Pizarra grisacea tableada y blanda con algun tramo muy descompuesto
403,40	356,20		"							Pizarra gris oscura blanda y tableada
404,95	357,57		"							Pizarra de tonos claros descompuesta
405,67	358,20		"							Pizarra grisaceas muy tableada
406,18	358,65		"							Pizarra grisacea de tonos claros muy claros
408,36	360,58		"							Pizarra gris
411,60	363,44		"							Pizarra grisacea muy descompuesta
423,70	374,12		"							Pizarra grisacea con un bandeado claro y en tramos muy descompuesta
427,25	377,26		"							Pizarra gris compacta

## OBSERVACIONES:



**IMINSA**

## PROYECTO: CRISTINA

## PROVINCIA:

SONDEO N.º SO - 12 (S - 42 1° Largo) Perforado del

## Coordenadas Lambert E. 1:50 000

X =  
Y =  
Z =

## Coordenadas locales

X =  
Y =  
Z =

NA: MTNA SAN JOSE

REGION: oscos

-19 al -19

Nivel .....  
Galería

### Compañía perforadora:

Longitud	Cota	Potencia	% Testigo						Descripción	Estratigráfica
545,70	494,56								Pizarra grisacea muy compacta en tramos tableados y rotos	
548,50	497,10								Pizarras pardusca silicea con diaclasación rellena de oxidos de hierro y emigraciones de elementos	
551,30	499,64								Pizarra rosacea compacta diaclasada y con intensa oxidación	
551,96	500,24								Zona de Brecha cuarcítica pizarrosa con relleno de minerales oxidados	
554,60	502,63								Zona muy descompuesta y arcillosa	
557,60	505,35								Zona de brecha con diaclasación y oxídos de hierro	
564,40	511,51								Pizarra gris con un bandeado rosado y diaclasación con oxidos de hierro y tramos de brecha	
567,70	514,50								Pizarra grisacea muy compacta y silicea con diaclasas pequeñas con oxidación	
575,15	521,25								Pizarra grisacea con bandeado rosacea	
602,40	558,54								Pizarra fina de tono gris, muy silicea	
604,35	560,35								Cuarcita muy diaclasa y rota	
606,20	562,06								Brecha cuarcítica con oxidos de hierro en la matriz	
624,30	578,85								Cuarcita gris compacta con cristales pequeñas de pirita diseminados laminaciones y estructuras tipo Load	
628,80	583,02								Cuarcita de grano muy fino con totalidad verdosa y diaclasas finas llenas de cuarzo	
678,15	628,78								Alternancia de pizarras y cuarcitas con laminaciones de unos mm. a 2 o 3 cms. y estructura tipo Load (Las laminaciones sedimentarias son prácticamente paralelas a la testificación)	

---

## OBSERVACIONES.



**IMINSA**

SONDEC

- 3 -

Continua el resumen

CLIENTE: CARBONES DE LA NUEVA S.A.

PROYECTO: CRISTINA

**PROVINCIA:**

REGION: OSCOS

**ZONA:**

SONDEO N.<sup>o</sup> SO - 12 (S - 42 1° Largo) Perforado del \_\_\_\_\_ -19\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_ -19\_\_\_\_\_

### Coordenadas Lambert

X =  
Y =  
Z =

## Coordenadas locales

X = G =  
Y = i =  
Z =

Nivel .....  
Galeria .....

### Compañía perforadora:

Columna  
Estratigráfica

## **ESCALA 1:**

## OBSERVACIONES:



SONDEO Nº	DIRECCION	LONGITUD	CLASIFICACION
4	N-90º	226,50	Negativo
5	"	95,00	"
			-----
5	TOTAL	781,27	

#### 5.4. CUBICACIONES

Una vez finalizada la campaña de sondeos realizada en Mina San José, se procedió a recopilar todos los datos relativos a densidades y potencias medias reales calculadas a partir de los sondeos efectuados y de los desvias- tres de interior y exterior. Sobre el plano de coordenadas XZ se trazó la superficie total del cuerpo mineralizado - que se subdividió en tres zonas delimitadas por las curvas de isoleyes obtenidas de los análisis realizados; estas - zonas comprendían los minerales de ley en plomo superior- al 5%, de ley comprendida entre el 2 y el 5% y de ley infe- rior al 2%.

A partir de estos datos (densidad media, potencia me- dia y superficie ocupada por cada zona) se procedió a cu- bicar la totalidad del cuerpo mineralizado en plomo, obte- niéndose los siguientes resultados:

- Reservas con ley superior al 5% 1.052.000. -
- Reservas con leyes comprendidas entre 2 y 5% 1.011.000. -
- Reservas con leyes inferiores al 2% 1.185.000. -

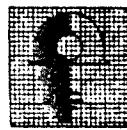


Con independencia de esta cubicación, y como confirmación de los resultados de la misma, se procedía en el - Centre d' Informatique Générale de Bruselas a realizar el cálculo de las reservas del yacimiento de Uscos, con base únicamente en los datos numéricos suministrados por CEMIM S.A., abstrayéndose de hacer referencia a la interpretación geológica que les fue facilitada.

El estudio fue realizado considerando el filón principal del yacimiento comprendido entre las cotas  $x= 2.520$  y  $x= 4.520$ , es decir, una corrida de 2.000 m que cubre la - zona principal de la mina, y es más reducida que en la - interpretación geológica.

El método de cálculo ha consistido en considerar al- filón como una superficie reglada desarrollable proyectada sobre el plano XZ. Sobre esta proyección, se ha realizado una malla general compuesta por 2.000 mallas elementales- de 20 x 20 m, lo que da un total de  $800.000 \text{ m}^2$  ( $x= 2.000$ ,  $z= 400$ ). Los datos aportados referentes tanto a medidas - de superficie como en galerías y sondeos, potencias rea- les y leyes, se hicieron corresponder con las mallas ele- mentales según la prospección anteriormente citada.

El C.I.G. utilizó el método de los mínimos cuadrados- para calcular las ecuaciones, de cada malla elemental, de los planos de mayor probabilidad de las variables, lo cual ha permitido realizar una ordenación de las variables - (leyes y potencias) lo más ajustada teóricamente a la rea-



lidad.

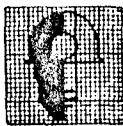
Una vez realizado el estudio de las leyes y potencias, y por integraciones sucesivas se han llegado a obtener los diferentes tonelajes y volúmenes correspondientes a cada una de las leyes de corte preestablecidas (mayor de 5; de 2 a 5 y menor de 2).

En el cuadro siguiente se refleja la comparación de reservas determinadas por cada uno de los métodos de cálculo.

Ley	T C.I.G.	T IMINSA	Diferencia
5% Pb	565.000	1.036.000	- 471.000
2-5% Pb	1.115.000	931.000	+ 154.000
2%	<u>1.245.000</u>	<u>1.084.000</u>	<u>+ 161.000</u>
	2.925.000	3.081.000	- 156.000

La única diferencia apreciable es la referente al cálculo de las reservas con ley de plomo superior al 5%, mientras que para las de ley inferior las diferencias son de un 19,7% superiores en los cálculos del C.I.G.

Observando los planos de cubicación, en el realizado por el C.I.G. se asimilan muchas zonas a reservas de leyes bajas por falta de datos en las mallas elementales, debido a no hacer intervenir la interpretación geológica. Sin embargo, existen suficientes datos mineros próximos que permiten hacer extrapolaciones y asimilar estas zonas a las de leyes superiores al 5%.



Debe hacerse constar que la totalidad de reservas - calculadas corresponden a mineral oxidado, ya que en ningún caso se llegó a detectar el mineral primario, subsistiendo los problemas de la composición de la mena, con el plomo en forma de óxidos complejos.



### 5.5. TRATAMIENTO DEL MINERAL

Debido a la complejidad de la constitución mineralógica de la mena, los procedimientos más frecuentes de separación del plomo no permiten obtener resultados satisfactorios, con rendimientos muy bajos o nulos.

Los distintos ensayos que se realizaron desde un principio, enfocaron el tratamiento buscando un procedimiento hidrometalúrgico como el más adecuado para el beneficio - del plomo contenido. Las pruebas realizadas previamente - por lixiviación directa en una o varias etapas no produjeron rendimientos aceptables en la extracción del plomo.

El método debería ofrecer un buen poder extractor del plomo, y un comportamiento similar en cuanto al P y As, - pretendiendo un beneficio integral del mineral y consiguiente revalorización del residuo férrico.

Las diversas pruebas realizadas han sido las siguientes:

- Tostación clorurante: presenta grandes inconvenientes por la enorme agresividad de los gases; el plomo se extrae en forma de  $\text{Cl}_2\text{Pb}$ , no comercializable, y el residuo férrico no es aprovechable.

- Tratamiento mixto, con tostación sulfatante y flotación, que no resultó viable.

- Tostación sulfatante y lixiviación, en el que se fijan las condiciones más apropiadas para una tostación - previa, buscando una sulfatación total del plomo y de la mayor parte de manganeso y cobre, contenidos, que posteriormente serán extraídos por lixiviación salina; de este lixiviado se realizaría una precipitación fraccionada, obteniendo tres concentrados: Pb, Cu, y Mn.



Este último procedimiento se reveló como más idóneo, - y en este sentido prosiguieron los trabajos por parte del CENIM. (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas). Los resultados permitieron definir unas leyes mínimas del 5% Pb para que la ejecución del proyecto fuese rentable, - si bien el costo de la planta era muy elevado.

Actualmente, prosiguen los ensayos conducentes a una puesta a punto del método que permite rebajar los costos del tratamiento por tonelada de mineral, haciendo así posible el desarrollo de la explotación del filón San José.

#### CONCLUSIONES

Las características y condiciones de la mineralización de San José, permiten definirla como filoniana, asociada a una fractura de dirección N-S situada en el flanco E del Anticlinar de San Martín de Oscos.

La mena es compleja, hallándose constituida por minerales supergénicos procedentes de la meteorización de los primitivos componentes, que serían básicamente sulfuros - de Pb, Zn, Fe y Ch.

Debido a la composición mineralógica, no es comerciable como mena de hierro y únicamente podría beneficiarse el plomo contenido. El método de extracción de dicho plomo sería de tipo hidrometalúrgico.

La explotación del criadero de San José no es rentable en el momento presente, en tanto no se defina el procedimiento de beneficio del plomo en el sentido de abaratar -



**IMINSA**

40.

los costes por tonelada tratada, que actualmente son —  
muy elevados, según los proyectos, haciendo ruinoso el --  
proceso.

-20049



INVERSA

-20040

ANEXO : PLANOS

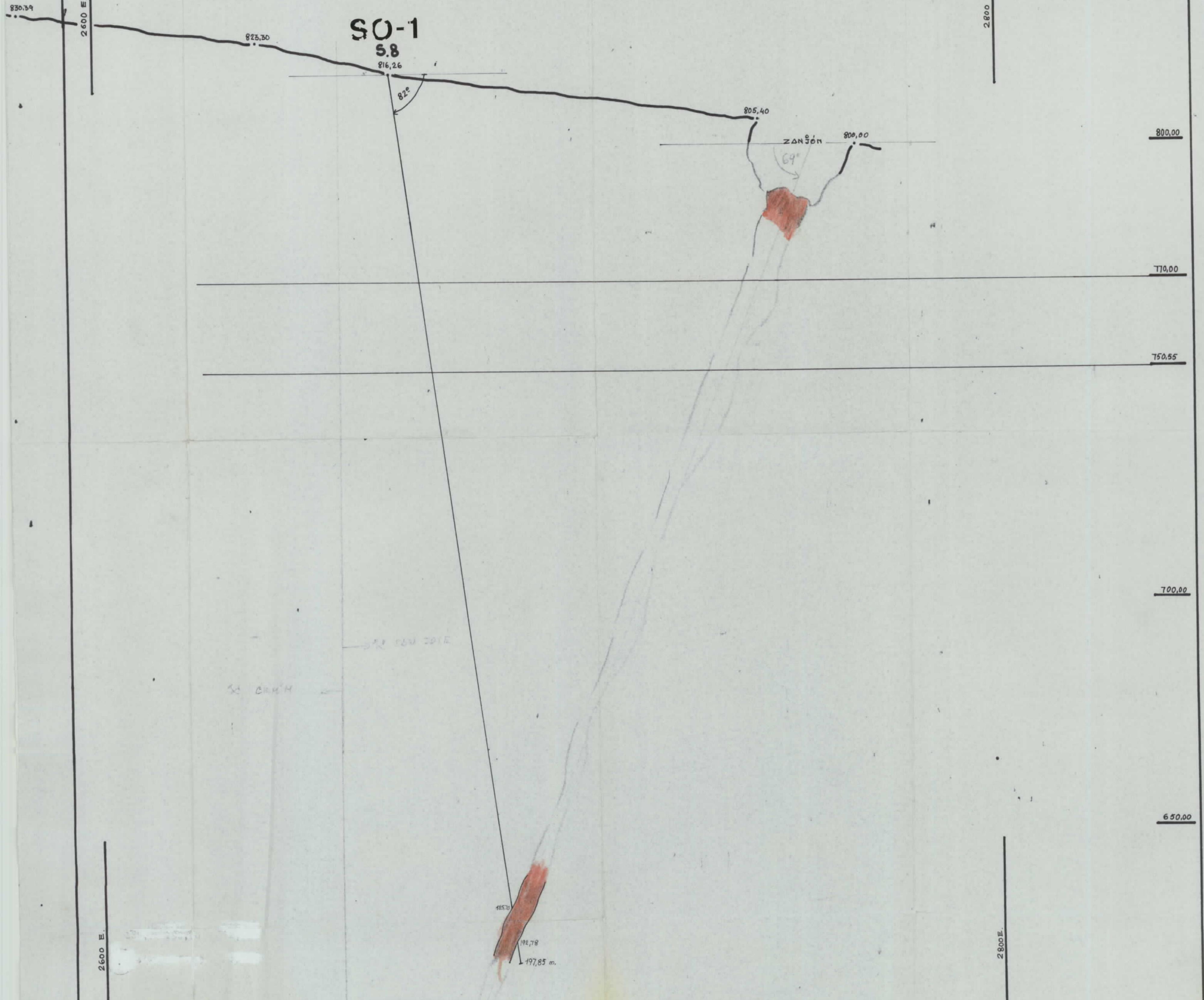
Perfil S-8  
E. 1:500

- CEMIM - OSCOS

W.

E.

-20049



Perfil S-10  
E. 1:500

-CEMIM - OSCOS-

W.

E.

-20049

841,24

S (1-2)  
S.10

826,56

66°

2800 E.

802,13

800.00

PRIMER PISO

770.00

SUB PISO

750.55

700.00

181,60  
192,41  
194,86

2800 E.

650.00

METROS  
183,00 - 182,41

W.

-20049

Perfil S.13-R-10  
E. 1:500

E.

R.C.A. - CEMIM - OSCOS-

SO-3  
S-13

854,50

846,07

838,47

821,32

811,50

806,00

800,00

770,00

750,55

700,00

650,00

600,00

550,00

500,00

450,00

400,00

350,00

300,00

250,00

200,00

150,00

100,00

50,00

0,00

2.800 E

SONDEO

Metros

S-13

311,72 - 310,31

600,00

S-13

311,72 - 310,31

600,00

294,70

313,72

319,31

330,53 m

(20 mm)

330,53 m

(20 mm)

W.

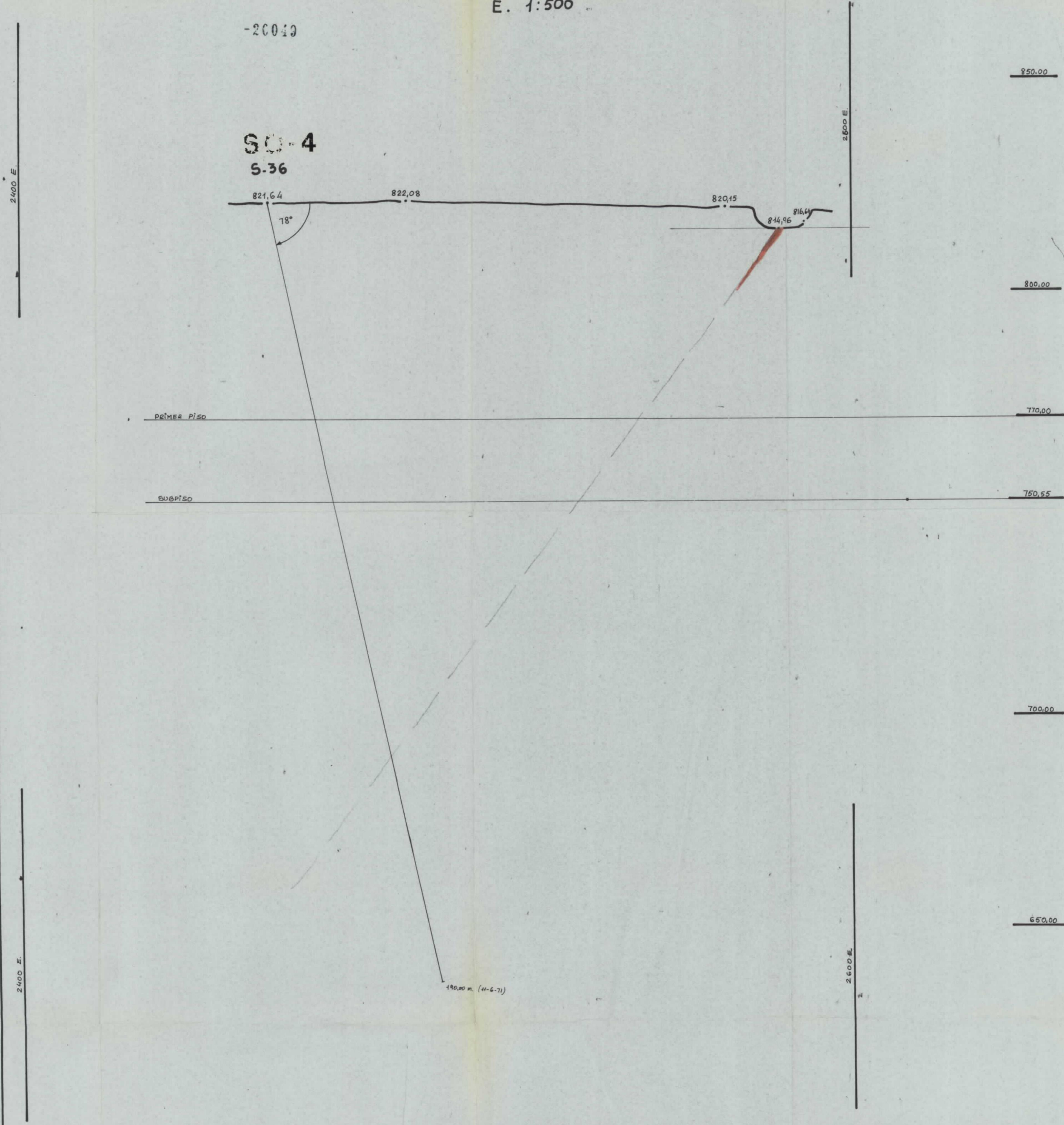
Perfil S-36

- CEMIM - OSCOS -

E.

E. 1:500

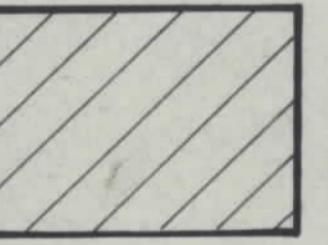
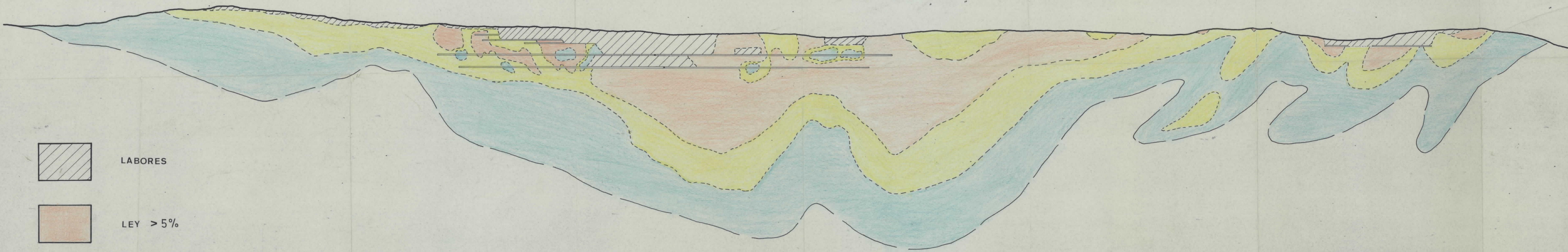
-20040



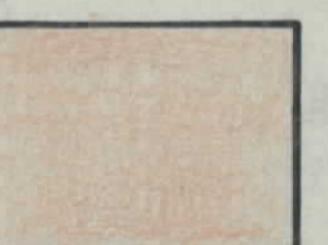
S

C.E.M.I.M.S.A.

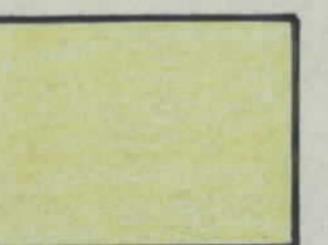
N



LABORES



LEY > 5%



5% > LEY > 2%



2% > LEY

FILON SAN JOSE - OSCOS

Plano de curvas de isoleyes

según Servicio Geológico.

S

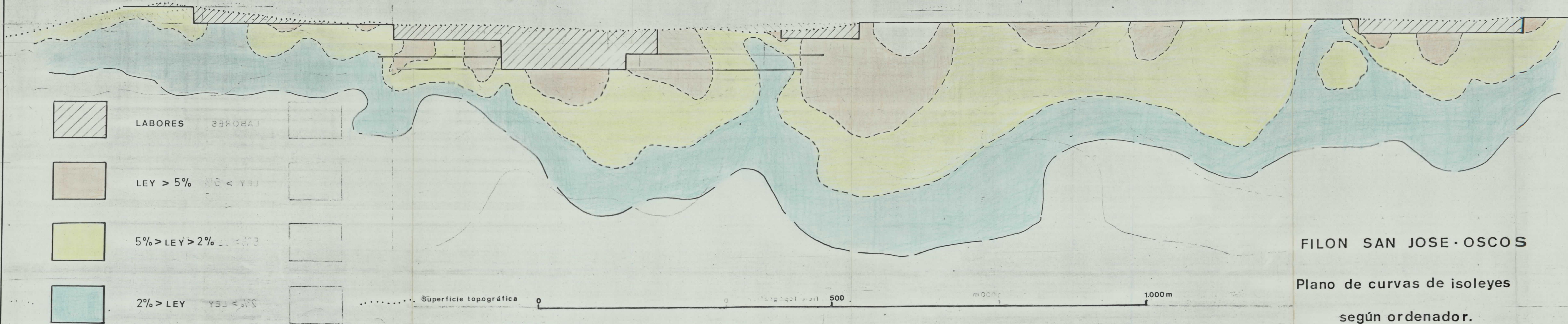
S

N

A.E.M.I.M.S.A.

C.E.M.I.M.S.A.

C.E.M.I.M.S.A.



FILON SAN JOSE - OSCOS

Plano de curvas de isoleyes  
según ordenador.

-20049

