

I N S T I T U T O G E O L G I C O Y M I N E R O

- Comisión del Cobre-

---

-10333

---

LA ZONA CUPRÍFERA DEL NE. DE LLERENA ( BADAJOZ )

---

( Informe presentado a la Dirección por el Ing<sup>o</sup> de la  
Comisión del Cobre, I. Roso de Luna )

---

Laboratorio de Metalogenia  
30 de Agosto de 1946

-INDICE -

---

-10333

|   |       |
|---|-------|
| -Introducción- -----  | Pag.1 |
| -Rasgos geológicos generales -----  | 1     |
| -Las rocas- -----   | 3     |
| -Esquema de la litología y litogenia de<br>la comarca -----                           | 4     |
| -Las menas- -----   | 6     |
| -Esquema de la metalogenia de la comarca  | 7     |
| -Concesiones mineras de cobre en la zona<br>visitada- -----                           | 8     |
| <br>  |       |
| -CONCESION MINERA SANTA ESTEBANA-----   | 9-13  |
| <br>  |       |
| -La mena de los filones de Santa Estebana   | 10    |
| -Cubicación del yacimiento Santa Estebana   | 12    |
| -Trabajos actuales en la concesión Santa<br>Estebana- -----                           | 13    |
| <br>  |       |
| -PROPOSICION DE AYUDA ECONOMICA PARA LA<br>EXPLORACION DE LA CONCESION SANTA ESTEBANA | 14-16 |
| <br>  |       |
| -El problema de investigación del cobre<br>en España - -----                          | 14    |
| -Ayuda en la exploración de Santa Estebana  | 15    |
| <br>  |       |
| -RESUMEN- -----   | 16    |
| <br>  |       |
| -DESCRIPCION DE FOTOGRAFIAS Y PLANOS----  | 18    |
| <br>  |       |
| -FOTOGRAFIAS Y PLANOS-  |       |
| <br>  |       |
| -CROQUIS:-Bosquejo geológico de la zona<br>NE. de Llerena -----                       | 2     |
| -Corte geológico de Pallarés a<br>Berlanga -----                                      | 3     |
| -Esquema idealizado de la peni-<br>llanura del NE.de Llerena-----                     | 5     |

## I N S T I T U T O G E O L O G I C O Y M I N E R O

- Comisión del Cobre -

---

## LA ZONA CUPRIFERA DEL NE. DE LLERENA ( BADAJOZ )

Informe presentado a la Dirección por el Ing<sup>o</sup>. de la Comisión  
del Cobre, I. Roso de Luna - Agto. 1946

---

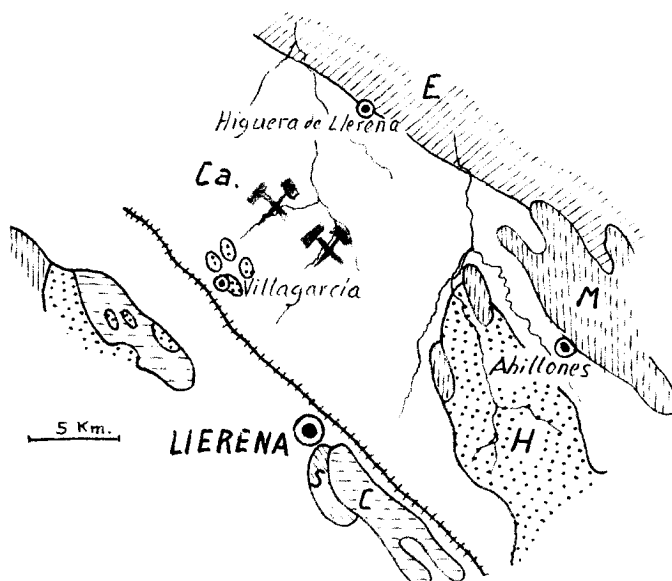
- Introducción -

De acuerdo con las instrucciones dadas por la Dirección a los miembros de la Comisión del Cobre, me desplazé a la zona del Sur de Extremadura que me ha sido designada y elegí la comarca de Llerena (Badajoz) por ser ella una de las pocas de la provincia en que se realizan actualmente trabajos de prospección y explotación minera de cobre, aunque en escala muy reducida.

El presente Informe es el resultado de mi primer viaje a la comarca citada, efectuado en el mes de Mayo. La misión principal de mi trabajo era informar acerca de las posibilidades metalógenicas de la localidad respecto a minerales de cobre.

- Rasgos geológicos generales -

La zona visitada abarca parte de los términos municipales de Llerena y Villagarcía, en la región meridional de la provincia de Badajoz, cercana a la de Sevilla. Corresponde a la ancha faja cambriana que se inicia al sur de Badajoz y en dirección aproximada No.-SE. va a morir al Guadalquivir en los términos municipales de Posadas y Córdoba. De cuando en cuando afloran del paleozoico manchas de rocas hipogénicas.



- Croquis Nº-1 -

Bosquejo geológico de la zona NE. de Llerena

(E= estrato cristalino; Ca.= cambriano; S= siluriano; C=carbonífero; M= mioceno ; H= rocas hipogénicas )

El accidente topográfico más importante de la localidad es la Sierra de Llerena. Al NE. de la misma se extiende dilatada penillanura donde radican los yacimientos y concesiones visitadas. El croquis nº-1 y el corte geológico representado en el croquis nº-2 (pag.3) suministran, de modo esquemático, idea general acerca de la geología y la tectónica de la comarca.

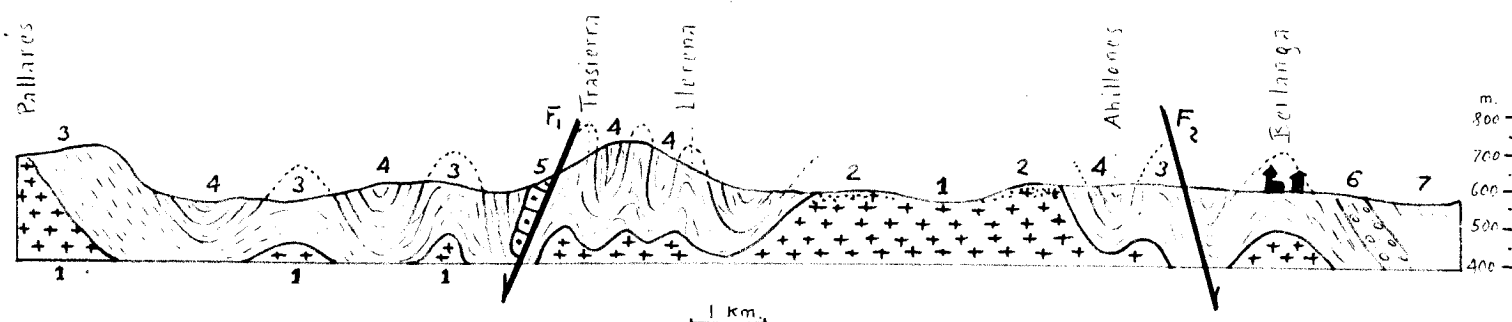
Dos líneas de fractura, F<sub>1</sub> y F<sub>2</sub> (croquis nº-2) limitan un pilar tectónico de unos 15 Km. de anchura, el substrato del cual está constituido por un amplio plutón producto de consolidación de un magma ácido. El plutón aflora en una anchura de 5 a 6 kilómetros y hacia sus bordes obsérvanse en él a veces las rocas bastante descompuestas.

A partir de la zona representada en el corte del croquis nº-2 y dirigirse hacia el NO., desplazándose paralelamente a la vía del F. C. de Sevilla a Mérida, se observa cómo el afloramiento del plutón se estrecha hasta desaparecer bajo el cambriano (v.croquis nº-1), según se indica también de modo esquemático en el croquis nº-3 de la pág.5.



-10333

## - Croquis nº-2 -



## -Corte geológico de Pallarés a Berlanga-

(1=rocas hipogénicas ácidas; 2=idem descompuestas; 3=pizarras estrato-cristalinas; 4=pizarras y grawacas cámbricas; 5=cuarcitas silurianas; 6= conglomerado de base siluriano; 7=pizarras tegulares silúricas)

- Las Rocas -

He recogido cierto número seleccionado de rocas, que preparadas en el Laboratorio de Metalogenia del Instituto y estudiadas al microscopio por mí, eficazmente ayudado por el alumno-becario Sr. Bosch, han dado los resultados siguientes:

Muestra nº-1- Del camino de Llerena a la mina Sta. Estabana. Pizarra clorítica, cuyos elementos esenciales son: clorita, epidoto y cuarzo y los accesorios, apatito y arcilla (v. Fot-3)

Muestra nº-2- Del camino de Llerena a la mina Sta. Estabana. Ortófido, con feldespatos ortosa y plagioclasas oligoclasa-andesina en fenocristales, como elementos esenciales y como elemento accesorio cuarzo. La pasta-cemento contiene ortosa, plagioclasa y cuarzo (v. Fot-4).

Muestra nº-3- Del hastial N. de la trinchera de exploración de la mina Santa Estabana. Ortófido metamorfozido. Estructura porfírica y textura pizarreña. Elementos esenciales: fenocristales de ortosa

y plagioclasa oligoclasa-andesina y como accesorio óxido de hierro. La pasta-cemento está constituida por feldespatos y cuarzo y como producto de alteración obsérvase sericita y arcilla. Se aprecia ligero metamorfismo, origen de la sericita (Fot.5)

Muestra nº-4.- Del hastial sur del socavón de la mina Santa Estebana. Ortófido, más metamorfizado que el de la muestra anterior, de estructura ortofirica y textura pizarreña. Elementos esenciales: fenocristales de ortosa y plagioclasa oligoclasa-andesina; pasta-cemento de feldespatos y cuarzo y arcilla y sericita como productos de alteración. La roca primitiva resulta idéntica a la muestra nº-3. (Fot.6)

Muestra nº-5- Alejada de la zona de las concesiones. Neis clorítico. Estructura porfirica, textura pizarreña. Elementos esenciales: ortosa y plagioclasa; accesorios, cuarzo y productos de alteración, arcilla y clorita. Está formado por metamorfismo de un ortófido (Fot-7).

Muestra nº-6. De la concesión Maria Teresa. Felsita. Elementos esenciales: cuarzo y ortosa; producto de alteración óxidos de hierro. Impregnación de azurita y malaquita (Fot-8).

Muestra nº-7- Del camino de la mina Santa Estebana a la mina de plomo San José. Cuarcita, impregnada de óxido de hierro (Fot-9 y 10)

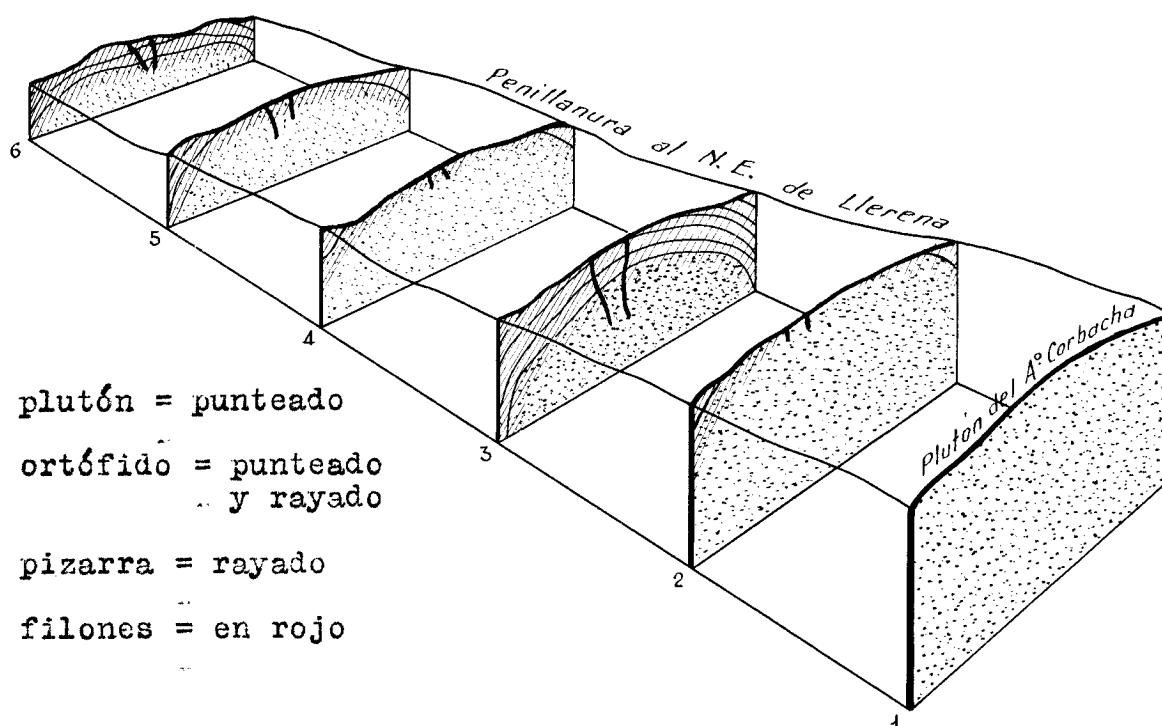
Resumen de las rocas principales que afloran en la zona- La roca hipogénica principal es el ortófido, que presenta textura pizarreña y sericita, producto de metamorfismo dinámico. Se ha encontrado también felsita, impregnada de carbonatos de cobre. Las rocas metamórficas recogidas han sido pizarra clorítica y neis clorítico. Se ven por las cercanías también pizarras cambrianas y cuarcita siluriana.

- Esquema de la litología de la comarca-y litogenia.-

Los croquis nos.1,2 y 3, de las págs.2,3, y 5 respectivamente, permiten dar idea sucinta de la litogenia de la comarca.

Croquis nº-3

-10333



plutón = punteado

ortófido = punteado  
y rayado

pizarra = rayado

filones = en rojo

- Esquema idealizado del subsuelo de la penillanura del NE. de Llerena paralelamente al ferro-carril (v. croq. 2 y 1)

Las primitivas arcillas cambrianas convirtieronse por dinamometamorfismo en pizarras. Los mismos empujes tectónicos hercinianos que las plegaron produjeron la exfoliación pizarreña, no sólo en las pizarras, sino también en las zonas marginales (porfidos etc.) de los plutones cuya intrusión fué concomitante (o algo anterior) con la fase orogénica principal. Este explica, por tanto, la existencia de rocas hipogénicas granudas (granitos, sienitas, etc.) en los núcleos o zonas profundas del plutón; rocas porfíricas (cuarciporfidos, ortófidos porfiritas, etc.) en las zonas marginales, menos profundas, de los mismos, que a su vez fueron metamorfizadas por dinamometamorfismo y exfoliadas al mismo tiempo que las pizarras cambrianas.

Por las razones apuntadas suele observarse en la comarca concordancia perfecta entre el rumbo de los pliegues hercinianos, la exfoliación de las pizarras y de los pórfidos, porfiritas y diabasas (N-20°-0). Las diaclasas principales de los granitos suelen coincidir también con esa dirección tectónica.

El croquis nº-3 de la página anterior pone en evidencia de modo esquemático el efecto de la denudación que originó la penillanura del NE. de Llerena. En la zona minera visitada, que corresponde teóricamente a la sección 5 del croquis, aflora el pórfido, pero tan exfoliado, alterado y a veces tan metamorfozido, que a simple vista parece una pizarra. Sólo al microscopio se aclara su verdadera naturaleza petrográfica (Fot-4,5 y 6). En la Fot-5 apréciase la exfoliación en la orientación uniforme vertical que adoptan las finas bandas oscuras de la pasta-cemento.

La acción dinamometamórfica de los empujes que originaron la exfoliación de los pórfidos está también registrada en ellos por la frecuencia con que se observa la extinción ondulada en los fenocristales.

De modo sintético puede decirse que el empuje orogénico herciniano que plegó los estratos cambrianos originó en las rocas plegadas dos sistemas principales de litoclasas: (a) tectoclasas cuyos rumbos coinciden con los ejes de anticlinales y sinclinales (N-20°-0) y (b) tectoclasas transversales, sensiblemente normales a las anteriores, que con cierta facilidad se convierten en fallas por movimiento relativo de bloques. Tanto uno como el otro sistema de fracturas puede verse mineralizado.

#### -Las menas-

En las concesiones mineras visitadas las menas son de cobre y están constituidas por las especies minerales: calcopirita -CuFeS<sub>2</sub>- ,

-10333

erubescita- $\text{Cu}_5\text{FeS}_4$ -, calcosina- $\text{Cu}_2\text{S}$ -covelina- $\text{CuS}$ -, azurita- $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$   
 $\cdot\text{CuCO}_3$ - y malaquita- $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ .- De estas especies, sólo la calcopirita  
 y la bornita aparecen con aspecto primario, pues las restantes se  
 presentan como típicas de meteorización y oxidación.

-Esquema de la metalogenia de la comarca-

En esta zona se dan ciertas circunstancias favorables a las  
 metalizaciones. Las intrusiones magmáticas, concomitantes o secuela de  
 los movimientos orogénicos hercinianos, se han consolidado al nivel  
 hipoabisal, según se desprende de la naturaleza porfirica de las ro-  
 cas encontradas aflorando en las concesiones, profundidad que, como es  
 sabido, es la óptima para que alcance pleno desarrollo el periodo hi-  
 drotermal del gran ciclo magmático.

Las tectoclasas longitudinales o de rumbo, que coinciden en  
 dirección con el eje de los pliegues hercinianos, unidas a las trans-  
 versales a las mismas, amenudo transformadas en fallas por movimien-  
 to de bloques, ofrecen camino propicio a las posibles disoluciones mi-  
 neralizadoras. Por esta razón los filones y diques en esta zona siguen  
 de preferencia la dirección de esos dos sistemas de litoclasas.

El croquis nº-3 de la pág.5, sirve para explicar teóricamente  
 las condiciones metalogénicas. La gran mancha porfídica entre Llerena  
 y Ahillones (v. croquis 1 y 2) (Pág.2 y 3 respectivamente) se prolonga  
 probablemente hacia el NO. por debajo de la formación cambriana, aflo-  
 rando de vez en cuando alguna apófisis hipogénica, como se indica en  
 las secciones 4 y 5 del croquis nº-3, más o menos exfoliada por dina-  
 mometamorfismo (v. Fot-5), que da a la roca ígnea aspecto macroscópico  
 casi idéntico a una pizarra alterada o metamorfozada. Los asomos hipo-  
 génicos que a modo de islotes asoman en Villagarcía (croquis nº-1) (pag  
 2) corroboran en cierto modo que el substrato ígneo general no está  
 demasiado profundo.

La situación de la mina Santa Estebana corresponde en el croquis idealizado nº-3 a la sección 5. En esta localidad se ven aflorar dos filoncillos de mineral cuprífero, que han originado las impregnaciones secundarias de cobre que se describen después.

Los filoncillos cupríferos al oxidarse y ser lavados por las aguas meteóricas originaron multitud de impregnaciones de azurita y malaquita, muy frecuentes en la zona visitada y que a veces, como sucede en la concesión Santa Teresa, cubren por completo la roca de colores azules y verdes.

-Concesiones mineras de cobre en la zona visitada-

Existen diversas concesiones de plomo y plata en la comarca recorrida. Las de minerales de cobre, en los términos municipales de Villagarcía e Higuera, son las siguientes:

Coto minero San Aurelio  
Mercedes  
Antoñito  
María del Carmen  
Santa Rosa  
Pepita  
San Julián  
Las Niñas  
Esteban 2º  
Santa Estebana  
Esteban 1º  
Cañada de Llerena  
San Pablo  
María Teresa

Todas estas concesiones se hallan situadas en el cuadrilátero definido por los pueblos de Llerena, Ahillones, Higuera de Llerena y Villagarcía (v. croquis nº-1, pag. 2).

Las estudiadas con más detalle, por ser las que ofrecen a primera vista más interés y actualmente las únicas en que se hacen trabajos de exploración, han sido las cinco últimas de la lista anterior, en especial la de Santa Estebana.

- CONCESION MINERA " SANTA ESTEBANA " DE LA SOCIEDAD  
AUTO SAN PABLO -

---

Pertenece al grupo de concesiones propiedad de la sociedad sevillana "Auto San Pablo". Su situación y características apréciase en el plano nº-260.

Dos alineaciones filonianas se aprecian en la superficie (señaladas en rojo en el plano), enmascaradas a grandes trechos por la capa de tierra vegetal y matorral que cubre el terreno, con rumbo aproximado de N-20º-O., es decir, paralelo al eje principal de los plegamientos hercinianos en esa zona. El buzamiento viene a ser de unos 70º al N.

Los afloramientos consisten en cuarzo, resquebrajado a veces, impregnado de óxidos de hierro, malaquita y azurita y eventualmente moteado de calcopirita.

El plano nº-261 indica a escala 1:2.000 el detalle topográfico de la concesión Santa Estebana. Como puede apreciarse en el mismo, el terreno desciende suavemente hacia poniente. En la concesión existe una antigua planta de cementación, P, con edificaciones para almacén, personal, etc.. Aparte de cierto número de calicatas antiguas, actualmente se realizan como labores de exploración una galería G y una trinchera B (v. Fot-2)

La situación que desde el punto de vista metalogénico ocupa la concesión minera Santa Estebana puede considerarse esquemáticamente representada por las secciones 4 y 5 del croquis nº-3 (pag.5).

Se tomaron muestras de roca en la trinchera de investigación del filón principal (B, en el plano 261 y Fot-2), tanto de los hastiales como de las cañas estériles que en el filón aparecen y estudiadas las mismas al microscopio resultaron ser ortófidós. La Fot-5 correspon-

-10333

de a la muestra del techo del filón y la Fot-5 a la del muro. Esta roca hipogénica, consolidada al nivel subvolcánico, se halla muy metamorfizada por dinamometamorfismo. Según antes se indicó, los empujes hercinianos que plegaron los sedimentos cambrianos y originaron simultáneamente la exfoliación de esas pizarras, exfoliaron también las zonas marginales porfíricas de los plutones según se indica en el croquis nº-3, comunicándoles textura pizarreña. Al poner la denudación al descubierto esas zonas relativamente someras de pórfido, resultan éstos por su color y pizarrosidad difíciles de diferenciar a simple vista de las zonas vecinas de pizarras auténticas, más o menos metamorfizadas por el contacto con los plutones en vías de consolidación. La abundancia de sericita en una y otra clase de rocas contribuye también a enmascarar a menudo a simple vista su verdadera naturaleza.

La roca en que arma el filón investigado en la trinchera es, por tanto, hipogénica, subvolcánica, contra la creencia general en la localidad. Está exfoliada en dirección N-20°-O, o sea con el rumbo de los pliegues hercinianos y sus planos de pizarrosidad buzan 70° al N.

En casi toda la anchura de la trinchera (v. Fot-2) la roca encajante se ve impregnada de malaquita, azurita y óxidos de hierro, alojados de preferencia entre los planos de exfoliación. En la parte central obsérvase un filoncillo de pocos centímetros de potencia, con mena metálica, de la que se han hecho preparaciones para su estudio al microscopio de luz reflejada del Laboratorio de Metalogenia del Instituto.

#### -La mena de los filones de Santa Estebana-

Las Fot-11 y 12, obtenidas respectivamente con ampliaciones de 65 y 300 diámetros muestran la naturaleza y aspecto de la mena.

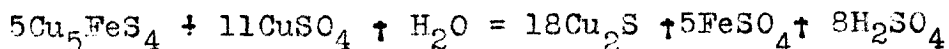
En la Fot-11 apréciase la textura típica de la zona de meteorización y oxidación. El campo general de erubescita, E, véase surcado de



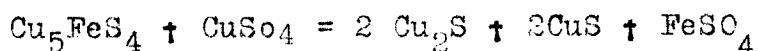
multitud de vetillas complejas de carbonatos (C'), óxidos y calcosina-covelina (C).

La Fot-12 (300 aumentos) pone más en evidencia la naturaleza de la mena. El mineral principal (E) es la erubescita o bornita - $\text{Cu}_5\text{FeS}_4$ -. Las vetas que atraviesan a ésta constan de un hilillo central de óxidos e hidróxidos de hierro (línea blanca), una zona C' de carbonatos de Fe y Cu y franjas marginales (C) de calcosina-covelina- $\text{Cu}_2\text{S}$ - $\text{CuS}$ -. Indudablemente se trata de una muestra perteneciente a la zona de meteorización.

La erubescita- $\text{Cu}_5\text{FeS}_4$ - preséntase en la muestra en masas compactas (E, Fot-12), con aspecto de mineral primario. Por circulación de disoluciones descendentes ácidas, ricas en oxígeno, sales férricas y cupríferas provenientes de la meteorización de las zonas superficiales del filón, la erubescita se transformó ora en calcosina - $\text{Cu}_2\text{S}$ - sólo por el proceso siguiente:



ora en calcosina  $\text{Cu}_2\text{S}$  y covelina  $\text{CuS}$ , de este modo



El ácido sulfúrico resultante de la primera reacción vuelve a atacar en zonas inferiores a la erubescita, produciendo nuevamente calcosina, covelina y sulfato de hierro.

La evidencia de que ha ocurrido este proceso queda patente en la microfotografía Fot-12, pues obsérvase claramente en ella cómo la calcosina (C) se ha depositado en las zonas de contacto entre los granos de erubescita (E) - obsérvese en la fotografía la masa E del ángulo superior izquierdo- o en las de contacto de ésta con las vetas oscuras de carbonatos y óxidos de hierro, es decir, siempre en los espacios más o menos capilares por donde pudieron circular las disoluciones descendentes ácidas arriba mencionadas.

Los carbonatos de cobre, malaquita-  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ - y azurita  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \cdot \text{CuCO}_3$ , que aparecen no solo eventualmente en las vetas que surcan la erubescita, sino impregnando la roca encajante en zona más o menos extensa, se formaron por reacción del  $\text{CuSO}_4$  originado en la zona de oxidación por los sulfuros de cobre (erubescita, calcopirita etc.) y los carbonatos de Ca, Fe, etc de la ganga o el ácido carbónico de las aguas meteóricas.

En el filón que se viene describiendo, la cantidad de mineral primario a la vista es pequeña, pero en cambio las impregnaciones secundarias de carbonatos de cobre abarcan cierta amplitud. No cabe duda, que en la zona que se está investigando, se hallan acumulados gran parte de los carbonatos producidos por la meteorización de la porción del filón que desapareció por denudación en el transcurso de los tiempos.

#### - Cubicación del yacimiento Santa Estebana-

Por las características apuntadas al describir la mena se infiere que la cubicación racional de las manifestaciones cupríferas de Santa Estebana ha de apoyarse esencialmente en las cantidades de malaquita y azurita que impregnan la roca encajante en la anchura aproximada que lleva la trinchera S de exploración (v. Fot-2 y plano 261), pues la metalización primaria observada en la superficie está distribuida en vetillas insignificantes. Para ello es condición esencial, no solo conocer exactamente la profundidad a que llega la zona de oxidación y cementación, sino también hacer un desmuestre cuidadoso de la roca impregnada que se vaya cortando a través de esa zona. Ambos datos podrían obtenerse con cierto número de labores sencillas y no muy costosas, según se sugiere más adelante en este Informe a la Dirección del Instituto Geológico y Minero. Según datos de los propietarios el contenido en Cu de la roca arrancada en las labores de exploración es del 2,5 al 3 % por término medio.

-10333

-Trabajos actuales en la concesión Santa Estebana-

Con tesón y pericia dignas de todo encomio, el grupo de propietarios de las concesiones citadas, que se indican en el plano nº 260, realizan actualmente en la de Santa Estebana, con recursos económicos reducidos, esfuerzos para explorar y poner definitivamente en explotación el yacimiento, aprovechando sobre todo las circunstancias actuales de enorme escasez de cobre en el mercado nacional.

Están perforando una galería en dirección en uno de los filones (G en el plano 261) y prolongando además una antigua trinchera en la zona de impregnación de carbonatos. El mineral obtenido en estas labores de preparación se trata químicamente en una pequeña instalación en el pueblo de Dos Hermanas (Sevilla). En esquema, el proceso empleado es el siguiente:

1-Molienda en molino de martillo, que le reduce a tamaño inferior a 1 mm. de diámetro.

2-Ataque con  $H_2SO_4$  de 20º Bm. La cantidad de ácido es el 8% del peso bruto del mineral. Las aguas de ataque al final del proceso quedan ligeramente ácidas. El ataque completo se realiza así en 1 hora 30 minutos. El residuo contiene un 0,15% de Cu.

3-Lavado. Una vez decantadas las aguas madres, se lava el mineral con agua para extraer de la masa el resto de disolución que la impregna. Estos lavados son penosos y se hacen en el mismo recipiente. En la actualidad se estudia el tratar tamaños mayores para impedir el endurecimiento de la masa que se lava, con lo cual se evitaría el molerle a brazo y el consiguiente gasto que ello origina.

4- Las aguas cúpricas déjense reposar para clarificarlas. Una vez clarificadas pasan a cementación con chatarra de hierro. No se necesita canaleo por ser aguas muy cargadas.

La cementación es completa a las 12 horas de tratamiento y se obtiene una cáscara del 90 % de Cobre.

- PROPOSICION DE AYUDA ECONOMICA PARA LA EXPLORACION DE LA  
CONCESION SANTA ESTEBANA-

-El problema de investigación del cobre en España-

Expuesto de modo esquemático y breve, el incremento de producción de cobre en España puede decirse que se basa en dos puntos fundamentales distintos:

- 1)- Descubrimiento de nuevos yacimientos
- 2)- Aprovechamiento de los existentes

Al primer aspecto viene dedicando el Estado atención a través del Instituto Geológico y minero. No encajaría en la índole de este Informe tratar de los trabajos que en este sentido vienen efectuándose y los que se podrán llevar a cabo en el futuro. De todos modos, el descubrimiento de nuevos criaderos nunca ayudaría rápidamente a resolver o por lo menos a liviar la acuciante necesidad nacional de cobre. Es más bien esta empresa tarea a largo plazo, orientación político-económica y técnica que el Estado debe emprender con idéntico espíritu de continuidad y recursos con que emprende, por ejemplo, la conservación y construcción de carreteras y caminos.

A nuestro modo de ver, sería de resultados inmediatos estimular en la explotación minera a los propietarios actuales de concesiones de cobre. Para ello caben dos procedimientos, que no se excluyen entre sí: elevación del precio de tasa y ayuda económica y técnica por el Estado y en aquellos casos de propietarios extranjeros, como en las zonas de piritas ferrocobrizas de Huelva y Sevilla hacer lo posible por que pongan sus minas en explotación (ejemplo: San Telmo) reduciéndolas en lo posible las cargas. No hay que olvidar que en algunas de estas masas minerales como la citada hay considerables reservas de cobre.

Sabido es que existen multitud de pequeños criaderos de cobre diseminados por toda España, que, estimulados en su explotación, po-

drían producir entre todos una cantidad de mineral muy estimable, de modo parecido, aunque siempre con otras características, a lo ocurrido con el wolfram durante la pasada guerra.

Dentro de este segundo aspecto del problema, creemos sinceramente que en muchos casos de propietarios o minas modestos, el Estado haría bien en ayudar de un modo o de otro a la prospección. Con arreglo a este modo de ver y basándonos en nuestra visita y estudio de la zona objeto de este Informe, sugerimos con todo respeto a la Dirección del Instituto Geológico y Minero de España las siguientes consideraciones de

-Ayuda en la exploración de la mina Santa Estebana-

Segun lo que se indicó en el epígrafe "Cubicación del yacimiento Santa Estebana" es esencial ver hasta qué profundidad alcanza la zona de oxidación y cementación, pues hasta ella llegará la impregnación de carbonatos que actualmente se observa en la superficie y que es la base de la mena cuprífera del criadero. Para obtener esta información sería necesario perforar dos o tres pocillos interiores desde la galería actual de exploración, o bien alguno desde el exterior, de una profundidad comprendida entre 10 y 20 metros.

Como dato básico de partida, por si la proposición es juzgada aceptable por la Dirección del Instituto y a reserva de hacer en su caso un proyecto más completo y detallado, sirvan los datos siguientes de precios locales recogidos en nuestra visita:

|   |              |
|---|--------------|
| Galería corriente de avance -----                                   | 150 pts / m. |
| Calicatas de 1,60 m. de anchura por<br>1,20 m. de profundidad ----- | 200 pts/ m.  |
| Pocillos en el interior de la galería                               | 240 pts / m. |

La perforación, por ejemplo, de 60 metros distribuidos en 2 o en 3 pocillos costaría, por tanto, 14.400 pts aproximadamente. Como

antes se indicó, el mineral arrancado actualmente en la trinchera de exploración contiene por término medio el 2,5 al 3 % de Cu., según dato de los análisis examinados.

Creemos oportuno consignar, que en la visita que el Jefe del Estado giró por Extremadura hace un par de meses, dedicó gran atención a los problemas económicos y sociales de la provincia de Badajoz e interesóse vivamente por el desarrollo minero de la región, ordenando al Exmo. Sr. Gobernador Civil de la Provincia, Sr. López Tirado, se ocupara con el mayor interés en estimular dichas actividades.

- RESUMEN -

---

- 1)- Por el presente Informe se da cuenta a la Dirección del Instituto Geológico del trabajo realizado por el ingeniero que suscribe, de la comisión del cobre, en el viaje efectuado en el mes de Mayo del corriente año.
- 2)- Este trabajo se refiere a la zona de concesiones mineras situadas al NE. de Llerena (Badajoz) en los términos municipales de Llerena, Villagarcía e Higuera.
- 3)- La zona estudiada corresponde a la faja cambriana que arrancando al S. de Badajoz termina en el Guadalquivir, entre Posadas y Córdoba. En ella existen asomos de rocas hipogénicas, resultado de consolidación de magmas, progenitores a veces de disoluciones hidrotermales mineralizadoras de cobre. Estas intrusiones subvolcánicas fueron concomitantes o secuela de las primeras fases de plegamiento, es decir algo anteriores a la fase tectónica principal herciniana. Las zonas marginales porfíricas de los plutones han sido afectadas por el dinamometamorfismo, que les comunicó exfoliación concordante e idéntica a las de las pizarras vecinas (v. croquis nos. 1, 2 y 3, págs. 2, 3, y 5). El rumbo de los pliegues es N.-20°-O., concordante con la exfoliación, la cual en la concesión de Santa Estebana tiene un buzamiento de unos 70° N.
- 4)- El substrato hipogénico de los plutones, con sus zonas menos profundas porfíricas, se prolonga bajo las pizarras cámbricas, emitiendo de vez en cuando apófisis y extendiéndose más bien en la dirección de los ejes anticlinales y sinclinales. Su consolidación al nivel subvolcánico de intrusión es favorable al pleno desarrollo de una posible fase hidrotermal mineralizadora. Los dos sistemas de diaclasa, de rumbo y transversales que en la región se observan, pueden ofrecer espacio propicio y facilidades de circulación a las disoluciones mineralizadoras. En la región se observan, en efecto, filones y diques con esas dos direcciones. Algunos filones como los de Santa Estebana han dado lugar por meteorización a impregnaciones de minerales oxidados de cobre que pueden tener actualmente importancia industrial dada la escasez de Cu. en el mercado nacional.
- 5)- Desde un punto de vista de la conveniencia de estimular la exploración y puesta en marcha de la multitud de criaderos modestos de cobre que existen diseminados por el suelo nacional, juzgamos de interés ayu-

dar a los propietarios de la concesión Santa Estebana, para la determinación de la profundidad que alcanza la zona de oxidación y cementación.

6)- Los trabajos a que se refiere el epigrafe anterior serían modestos, de un costo aproximado de unas 14 mil pesetas y consistirían en la perforación de uno o varios pocillos, en una longitud total de unos 60 metros.

7)- La roca impregnada extraída de la trinchera y galería de exploración contiene, según análisis examinados, un promedio del 2,5 al 3% de Cu. Actualmente tratan esa roca químicamente con ácido sulfúrico en una pequeña instalación en Dos hermanas (Sevilla), con resultados económicos francamente satisfactorios en las condiciones actuales del mercado

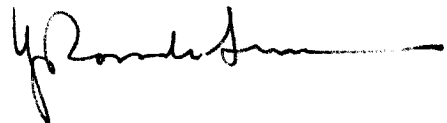
8)- Una vez cubricada la importancia de la zona de oxidación a la cual se limitarán las impregnaciones de cobre, podrían probablemente obtenerse, aunque en escala pequeña, una cantidad estimable de cobre, de la que tanto necesita la economía nacional.

9)- Se somete a la consideración del Excmo. Sr. Director del Instituto Geológico, la conveniencia de esa pequeña ayuda a la mina Santa Estebana, ya que en los presupuestos de la Comisión del Cobre existe un modesto capítulo para esa clase de trabajos.

10)- Caso de ser aceptada la proposición, se haría un proyecto técnico y económico más detallado de las labores propuestas.

Madrid-30 de Agosto de 1946

El Ingeniero de la Comisión del Cobre



Ismael Roso de Luna

-10333

## DESCRIPCION DE LAS FOTOGRAFIAS Y PLANOS

Fot-1.- Aspecto de las antiguas instalaciones en la mina Augusta Co-briza, al O. de Llerena.

Fot-2 - La trinchera de exploración de la concesión Santa Estebana, mirando hacia el E.

Fot-3- Pizarra clorítica del camino de Llerena a la concesión Santa Estebana.- X 65.-Exp-6"-Nicoles cruzados.

Fot-4- Ortófido del camino de Llerena a la concesión Santa Estebana.- X 65-Exp 6"-Nicoles cruzados-Cristal de plagioclasa oligoclasa-andesina en el cemento de ortosa, plagioclasa y cuarzo.-

Fot-5- Ortófido metamorfizado, del hastial norte de la trinchera de exploración de la concesión Santa Estebana.-X 65 -Exp-6"-Nicoles cruzados. Fenocristales de feldespatos ortosa en pasta de cuarzo, feldespato sericita y arcilla.

Fot-6- Ortófido de textura pizarreña, metamorfizado, del hastial sur de la trinchera de exploración de la concesión Santa Estebana. Exp-7" Nicoles cruzados- Fenocristales de ortosa en pasta de feldespato, cuarzo, arcilla y sericita.

Fot-7- Neis clorítico, procedente de zona algo alejada de las concesiones.-Exp-6"-X 65- Nicoles cruzados. Está formado por metamorfismo de un ortófido. Cristales de ortosa y plagioclasa; cuarzo, arcilla y clorita.

Fot-8- Felsita procedente de la concesión Maria Teresa.-X 65-Exp.5"-Luz natural-Las manchas negras son impregnaciones de óxidos de hierro y carbonatos de cobre.

Fot-9- Cuarcita impregnada de óxidos de hierro del camino de la concesión Santa Estebana a la mina de plomo San José. Mirando hacia poniente.

Fot-10- La misma roca vista al microscopio.-X 65-Luz natural Exp, 5".

Fot-11- Aspecto al microscopio de luz reflejada de la mena de la concesión Santa Estebana. X65 Textura típica de zona de meteorización. Campo general gris claro de erubescita, surcado de vetillas complejas de carbonatos de cobre, óxidos de hierro y calcosina-covelina.

Fot-12- La misma mena vista a 300 aumentos, en el microscopio metalogénico. Erubescita (E)-Calcosina (C), Carbonatos de cobre y óxidos de hierro (C') y vetilla blanca central respectivamente.

Plano N<sup>o</sup>-260- Situación de las concesiones de cupríferas del grupo minero de la sociedad Auto San Pablo, visitadas. En líneas rojas los afloramientos filonianos.

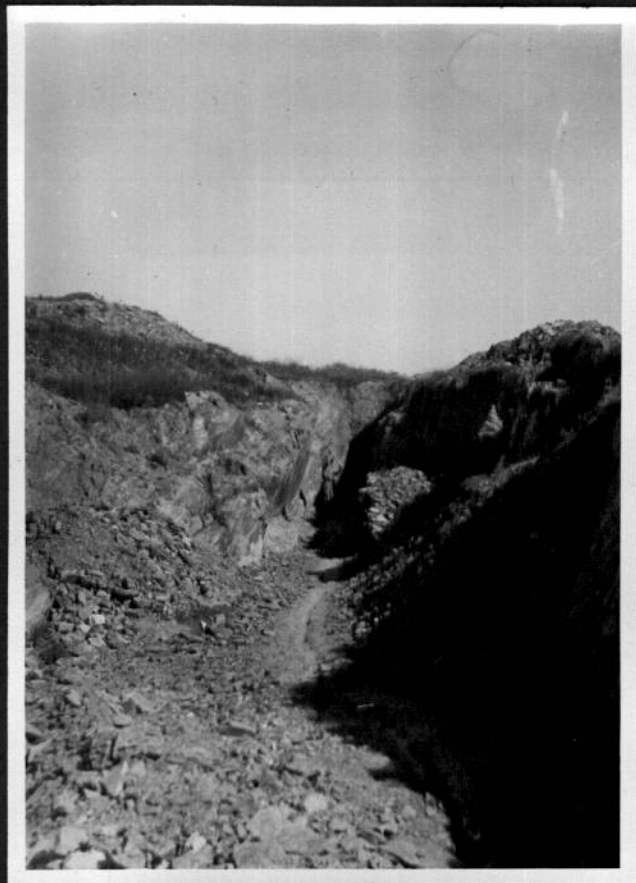
Plano N<sup>o</sup>-261-Detalle de la concesión Santa Estebana. En Rojo los filones



-16333

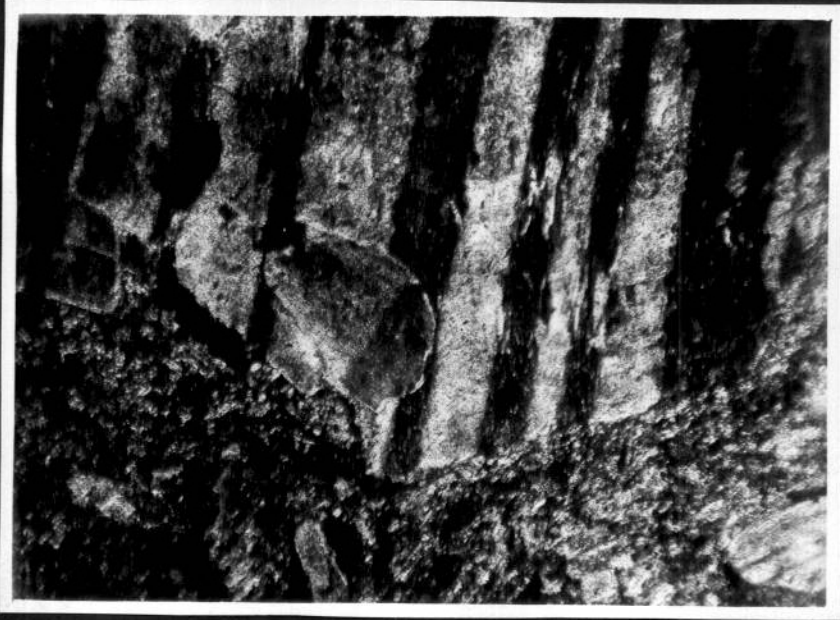


1

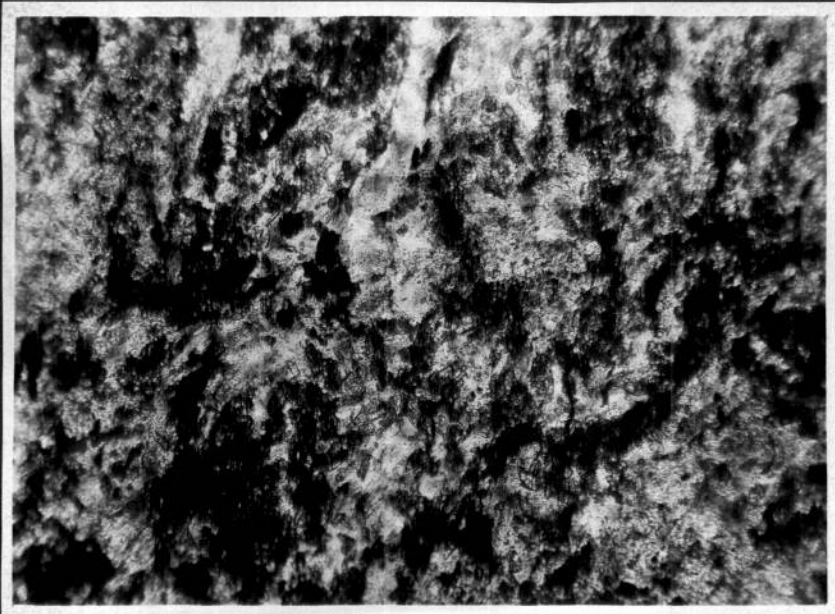


2

4



3



-10333-



-10333



5

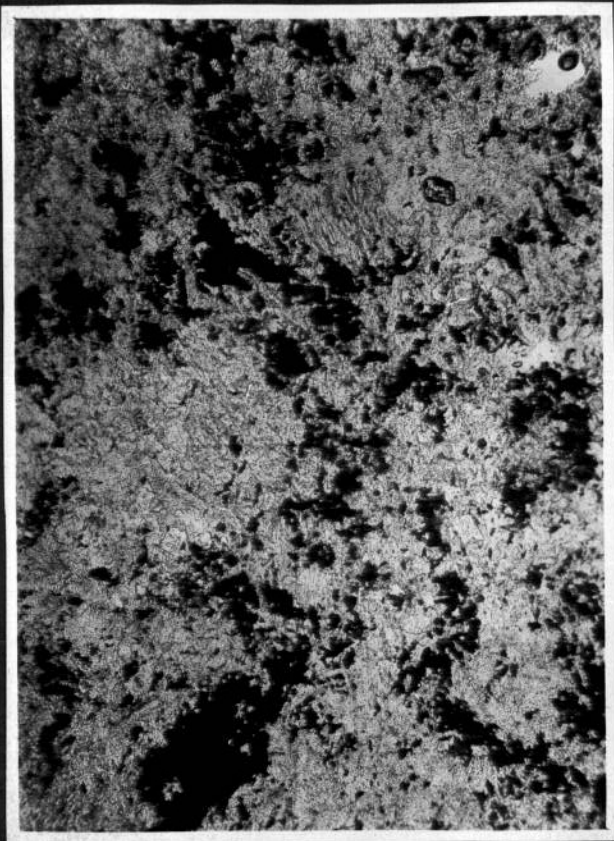


6

91-



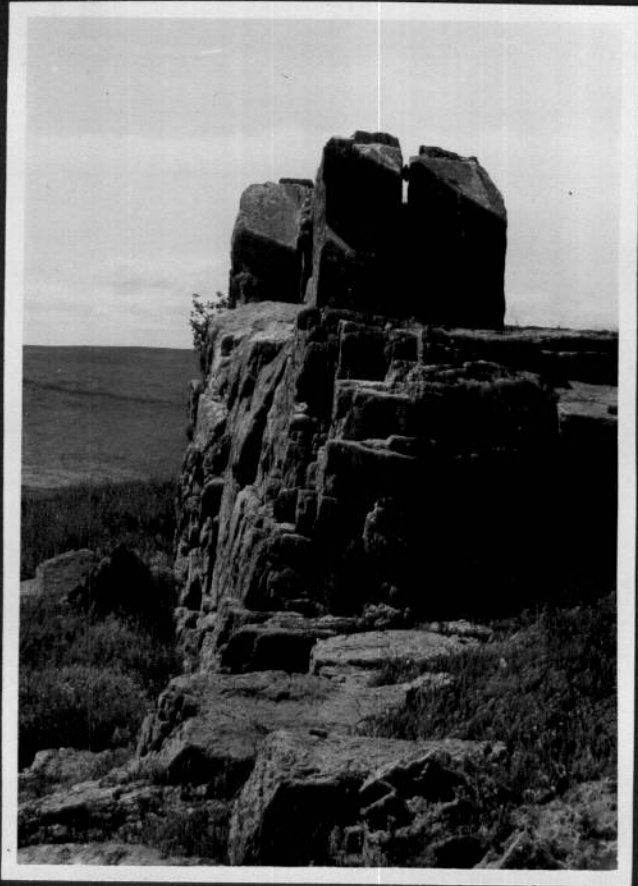
7



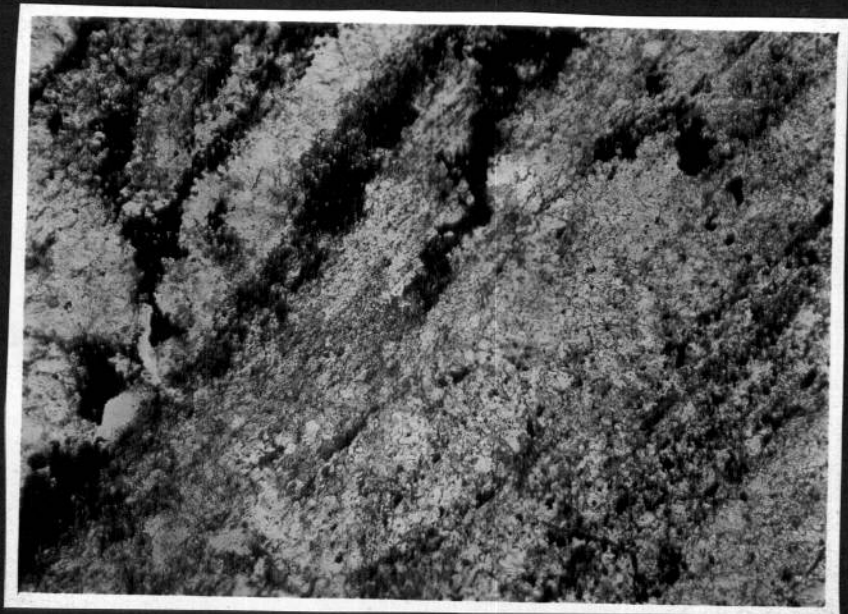
8



-10333

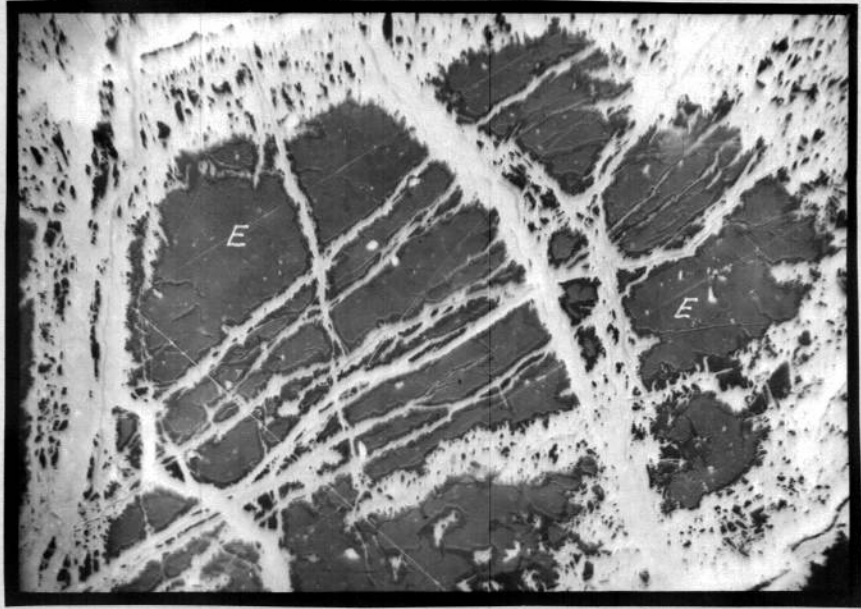


9



10

-10332



11



12



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MINAS DE HIGUERA Y LLERENA

-10300

ESCALA 1:25000



-10333

# MINA SANTA ESTEBANA

ESCALA 1:2.000

