



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**CARACTERIZACION DE ESTRUCTURAS SUBTERRANEAS
ARTIFICIALES. APLICACION A UN CASO CONCRETO.
(ESTRUCTURAS SUBTERRANEAS. ASTURIAS II)**

APLICACION MINA VILLABONA

INFORME GEOLOGICO

**CONVENIO ESPECIFICO
ITGE - PRINCIPADO DE ASTURIAS**

1995



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

01311

**CARACTERIZACION DE ESTRUCTURAS SUBTERRANEAS
ARTIFICIALES. APLICACION A UN CASO CONCRETO.
(ESTRUCTURAS SUBTERRANEAS. ASTURIAS II)**

APLICACION MINA VILLABONA

INFORME GEOLOGICO

**CONVENIO ESPECIFICO
ITGE - PRINCIPADO DE ASTURIAS**

1995

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.

2.- ANTECEDENTES.

3.- SITUACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO Y MARCO GEOLÓGICO REGIONAL.

4.- GEOLOGÍA.

4.1.- ESTRATIGRAFÍA.

4.2.- TECTÓNICA.

5.- DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.

6.- MÉTODO DE EXPLOTACIÓN.

ANEXO 1.- COLUMNAS ESQUEMÁTICAS DE SONDEOS.

ANEXO 2.- FOTOGRAFÍAS.

1.- INTRODUCCIÓN

El presente informe se incluye como uno de los estudios que constituyen el Informe Final del proyecto "Caracterización de Estructuras Subterráneas Artificiales. Aplicación a un caso concreto (Estructuras Subterráneas. Asturias II)", realizado por el I.T.G.E. a petición de la Dirección Regional de Industria del Principado de Asturias.

En él se recoge el estudio geológico de los alrededores de la localidad de Villabona, como marco en el que se integra la explotación minera cuyas características son objeto de la investigación, y además de la memoria cuenta con un plano geológico, complementado por otro de cortes estratigráficos, a los que se unen una serie de figuras y esquemas que completan la información en la medida de lo posible.

De las distintas labores mineras existentes en la zona como consecuencia de la actividad extractiva iniciada a mediados del siglo pasado, en la que se benefició carbón y espato-flúor, el objetivo del proyecto se centra en el estudio multidisciplinar de la estructura de las labores de explotación utilizadas en la última fase del laboreo de la mineralización de fluorita.

En la realización de este trabajo participaron los técnicos D. César Nuño Ortea y D. Miguel L. Rodríguez González, adscritos a la Oficina de Proyectos del I.T.G.E. en Oviedo.

Se quiere dejar constancia de nuestro agradecimiento a la empresa Espato de Villabona, S.A. en las personas de D. Luis López Vázquez y D. Julio Sanjurjo, por las facilidades y la colaboración prestadas en el desarrollo de los trabajos.

2.- ANTECEDENTES

En el historial minero del área de Santo Firme, alrededores de la localidad de Villabona, se pueden distinguir varias etapas. En la primera de ellas, hasta el año 1.915, varias empresas explotaron carbón en los grupos mineros "Cárcaba" y "Santo Firme", situados a ambos flancos del núcleo del Sinclinal de Santo Firme.

En 1.915 se constituyó la S.R.C. Orueta e Ibrán, que continuó los trabajos uniendo todas las labores de las distintas explotaciones, mejorando las instalaciones existentes e iniciando las labores del yacimiento en profundidad por medio de un pozo-plano inclinado.

En 1.935 se funda la S.A. Minas de Villabona con la aportación de la S.R.C. Orueta e Ibrán y otros socios, continuando con los trabajos y terminando el acceso en profundidad del yacimiento; posteriormente, en el año 1.951 sería reprofundizado el pozo plano.

La explotación continuó hasta finales de 1.966, concretamente el 14 de Enero de 1.967, fecha en la que se procedió al cierre de las explotaciones de carbón debido a la crisis de la minería asturiana.

Minas de Villabona, S.A., que en el año 1.957 había iniciado el beneficio de la mineralización de fluorita encajada en las formaciones triásicas presentes en la zona, ante el auge en la demanda de espato-flúor y el cierre de las explotaciones de carbón en la fecha mencionada anteriormente, aprovechó las instalaciones de exterior y parte de las labores mineras existentes para desarrollar su actividad.

En Abril de 1.977 la empresa Hullas del Coto Cortés, S.A., adquirió el total de la propiedad minera y reanudó la explotación de carbón en interior, además de iniciar explotaciones a cielo abierto a finales del año 1.978, alternándose esta actividad con la correspondiente al beneficio de la fluorita.

A mediados del año 1.990 se dió por finalizada la actividad minera del carbón, continuándose con la explotación del yacimiento de fluorita hasta el mes de Enero de 1.991, fecha en la que se dieron por finalizados temporalmente los trabajos de laboreo continuando con los propios de conservación y mantenimiento.

En la actualidad se mantiene esta situación, siendo la razón social Espato de Villabona, S.A., la titular de los derechos mineros que ocupan el área de estudio.

3.- SITUACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO Y MARCO GEOLÓGICO REGIONAL

La zona de estudio se encuentra situada en el sector centro-norte de Asturias, en el entorno de la localidad de Villabona, dentro del término municipal de Llanera, y se incluye en la hoja nº 29-Oviedo del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000.

Se trata de un área de topografía media, aunque con diferencias de cota acusadas, cuya altura máxima es el cerro de Santo Firme (437 m s.n.m.), con buenos accesos tanto por carretera como por ferrocarril. La población es escasa y dispersa, como corresponde al medio rural, con un solo núcleo urbano, Villabona, situado en las inmediaciones de la explotación minera actualmente inactiva.

Geológicamente, la zona investigada pertenece a la terminación nor-oriental de la Región de Pliegues y Mantos, e incluye dos conjuntos bien diferenciados: uno paleozoico, constituido por los sedimentos carboníferos productivos de edad Westfaliense objeto del laboreo comentado en el capítulo anterior, y otro mesoterciario, más importante desde el punto de vista cartográfico, representado por materiales triásicos, jurásicos, cretácicos y terciarios, entre los primeros de los cuales encaja la mineralización de fluorita citada en la introducción de esta memoria. Este segundo conjunto, afectado por la Orogenia Alpina, se presenta discordante sobre los sedimentos paleozoicos.

En la figura 1, a escala 1:50.000, se recoge tanto la situación de la zona de estudio como el marco geológico general.

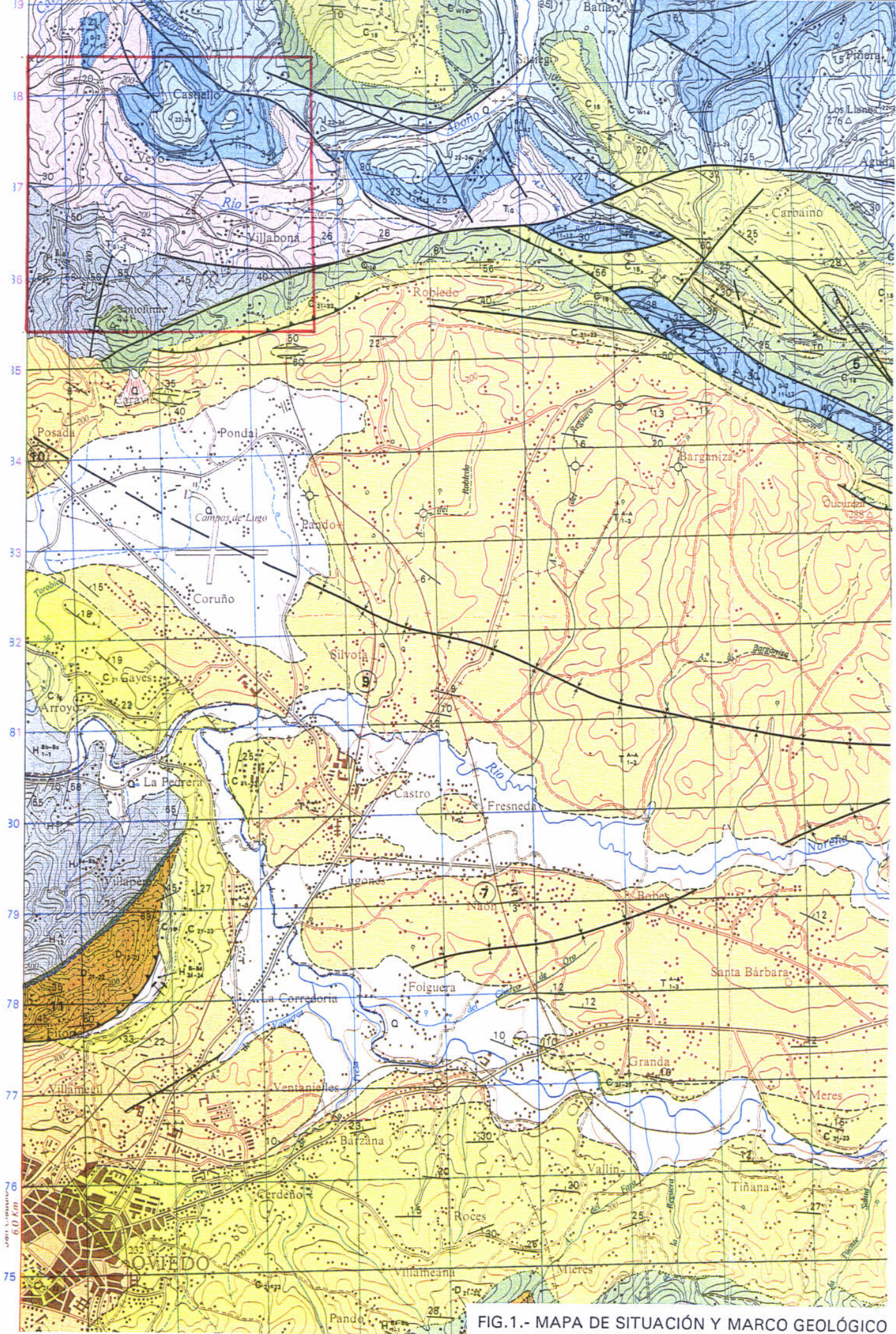
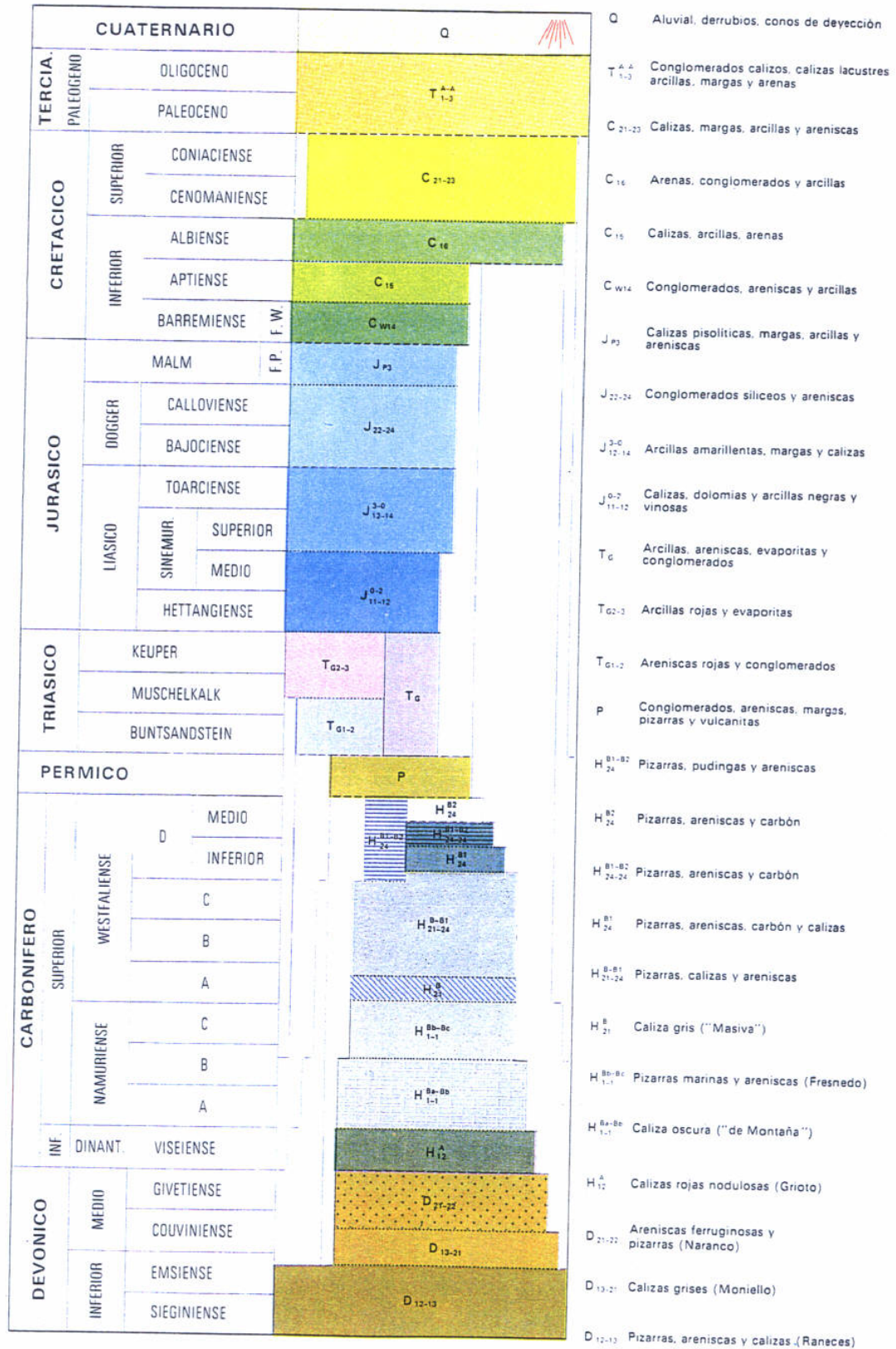


FIG.1.- MAPA DE SITUACIÓN Y MARCO GEOLÓGICO

LEYENDA



4.- GEOLOGÍA

Como ya se mencionó anteriormente, la zona de estudio pertenece a la terminación nororiental de la Región de Pliegues y Mantos, una de las subdivisiones tectónico-sedimentarias en las que se estructura la Zona Cantábrica (Julivert, 1967). Sus características más importantes son la presencia de cabalgamientos y de dos sistemas de pliegues, uno longitudinal, o paralelo a los mantos, y otro radial, o transversal al anterior.

La serie carbonífera no está tan desarrollada como en regiones más orientales, no alcanzando más allá del tramo medio del Westfaliense, y está recubierta en parte por un depósito discordante de cobertera, mesozoico, representado en el sector de mayor interés del total cartografiado por materiales triásicos, afectados por una deformación alpina.

En el plano nº 1, a escala 1:5.000, se recoge la cartografía geológica del sector estudiado.

4.1.- ESTRATIGRAFÍA

Además de los distintos sedimentos cuaternarios representados, se pueden distinguir en este área cinco grandes conjuntos litoestratigráficos: Carbonífero, Triásico, Jurásico, Cretácico y Terciario, de los cuales los tres primeros están ampliamente representados a nivel cartográfico, reduciéndose los dos últimos a una presencia de entidad no muy destacable en el ángulo suroriental de la zona de estudio. La descripción de los materiales que los constituyen se hace a continuación.

4.1.1.- Carbonífero

Los sedimentos carboníferos presentes en este sector, que ocupan el

área suroccidental de la zona investigada, corresponden al conjunto litoestratigráfico medio, Namuriense-Westfaliense, compuesto por una serie de formaciones predominantemente detríticas, con un desarrollo total no inferior a los 1.500 m de potencia, que en el sector nororiental de su afloramiento se encuentra cortado de forma brusca por una serie de fracturas normales, con dirección aproximada E-O, que provocan el hundimiento de los bloques septentrionales y ponen en contacto al Carbonífero con los depósitos detríticos del Trías.

De muro a techo, la serie comienza con un conjunto (H₁) de lutitas negruzcas entre las que se encuentran frecuentes intercalaciones de areniscas, algún nivel carbonatado discontinuo y pequeños pasos de carbón de escasa entidad.

A partir de aquí, la sucesión comprende un conjunto de unos 1.200 m de sedimentos predominantemente detríticos que, sobre todo en la base, presentan una cierta ritmicidad formando ciclos, cada uno de los cuales comienza por un nivel de caliza, seguido de lutitas con abundante fauna marina, areniscas y suelen terminar por una capa de carbón cuando el ciclo se presenta completo. En la cartografía se individualizan los distintos paquetes atendiendo a su carácter minero, aunque el conjunto constituye una única formación estratigráfica.

Así, de muro a techo se caracterizan los paquetes Esperanzas (H₂), Voluntad (H₃), Gavitos (H₄), Reguerón (H₅), Vena del Medio (H₆), Aguilas (H₇), Tejeras (H₈) y Martas (H₉), según la denominación local, que incluyen hasta 25 capas de carbón que han sido explotadas en mayor o menor grado.

El carácter rítmico mencionado se manifiesta más claramente en los paquetes inferiores (Esperanzas, Voluntad y Gavitos), disminuyendo notablemente los niveles calcáreos al ascender en la serie, con neto predominio de los depósitos continentales de carácter detrítico. Los tramos carbonatados y de lutitas con abundante fauna marina se presentan con un espesor muy reducido, salvo en la base del Paquete Tejeras, donde llegan a tener hasta 60 m.

4.1.2.- Triásico

Los materiales triásicos son los de mayor presencia en el área cartografiada, y constituyen el principal objetivo de esta investigación. En el sector en el que se sitúa la explotación de la mineralización de espato-flúor, que constituye el borde suroccidental de la cuenca, su contacto con el Carbonífero infrayacente aparece muy tectonizado, tratándose de un sistema de fallas muy importante de dirección NO-SE, paralelas a la Falla de Ventaniella, que descienden los bloques orientales (normales) y, a la vez, los desplazan en sentido dextrógiro.

Desde el punto de vista cartográfico, y salvando la dificultad derivada del extraordinario recubrimiento en superficie que presentan siempre los afloramientos de estos materiales, se distinguen tres niveles principales (T_{G1} , T_{G2} y T_{G3}), aunque la serie triásica presente en la zona de estudio es más completa.

De muro a techo, el primer nivel caracterizado, aunque no representado en la cartografía, es un horizonte de conglomerados calcáreos, brecha calcárea que está parcialmente silicificada, conteniendo espato-flúor en diaclasas, conocido regionalmente como Conglomerado de La Riera, con una potencia del orden de 25 m, que en el área de estudio aparece de forma puntual y que suele datarse como Permotriásico.

Por encima de éste, se dispone un horizonte de naturaleza detrítica (T_{G1}), compuesto por una alternancia de conglomerados heterométricos silíceos, areniscas groseras, margas y arcillas areniscosas, apareciendo a techo algún nivel carbonatado con abundantes granos de cuarzo dispersos. El espesor de este nivel, que se supone muy irregular por corresponder al relleno de un paleorrelieve, puede llegar a alcanzar los 100 m y se atribuye a un depósito relacionado con el medio fluvial. La edad de estos materiales ha sido atribuida al Buntsandstein (Trías Inferior).

A continuación se sitúa un nivel (T_{G2}), con un espesor total medio de unos 40 m, cuya diferenciación con el infrayacente obedece a criterios más mineros que geológicos, que incluye a muro la capa mineralizada objeto de la explotación. Comienza, pues, por un horizonte calcáreo-detrítico, de

potencia que varía entre 4 y 10 m, en cuyo muro aparece encajado el nivel mineralizado, que presenta un espesor medio de 3 m. Este horizonte corresponde a una caliza más o menos arenosa (hasta un 20% de granos de cuarzo), que presenta distintos tipos de facies (nodular, brechoide, laminar), e incluye concentraciones irregulares de materiales arcillosos de tonalidades verde-rojizas que engloban granos de cuarzo y cristales de fluorita; estas acumulaciones se presentan rellenando pequeñas fisuras o poros de la roca original, dándole el aspecto de una margocaliza, que es como se le conoce en la descripción minera. Hacia techo, y en tránsito gradual, se dispone el resto del horizonte calcáreo-detrítico, constituido por calizas con abundantes cantos de sílice dispersos y areniscas de grano fino, más o menos margosas, con cemento carbonatado, y pasadas conglomeráticas que contienen algunos cantos calcáreos.

El resto del nivel (T_{G2}), de carácter preferentemente detrítico, está compuesto fundamentalmente por areniscas, con niveles de conglomerados silíceos groseros, mal clasificados, con matriz areniscosa, y pasadas de margas rojizas y verdosas, más o menos arenosas. Las areniscas son de grano fino, con restos margosos y micas. Este nivel, datado como Muschelkalk, presenta acusadas variaciones laterales de facies, lo que dificulta su correlación en los distintos sectores de la zona estudiada.

Por último, finalizando la serie triásica, aparece un nivel (T_{G3}) de espesor muy variable, dependiendo de su situación en la cuenca, que puede alcanzar los 200 m y cuya edad se atribuye al Keuper (Trías Superior). Está compuesto fundamentalmente por margas rojas, con finas intercalaciones de areniscas margosas, arcillas y pasadas de yesos, cartografiándose en distintos sectores un nivel intercalado de areniscas compactas de color crema con pasadas de margas verdes. El estudio de este nivel muestra una homogeneidad en las condiciones del depósito que indicaría un medio lagunar poco profundo y estable, y que representaría el comienzo de una etapa de transgresión que se culminaría con la aparición de las calizas y dolomías del Lías (Jurásico Inferior).

4.1.3.- Jurásico

Los sedimentos jurásicos afloran en el norte y nordeste de la zona de

estudio, distinguiéndose cartográficamente dos conjuntos: uno inferior, marino, calcáreo-dolomítico, de edad Hettangiense-Sinemuriense Medio, y otro superior, de carácter continental, constituido por un conglomerado de edad Dogger.

Concordante sobre la Facies Keuper que constituye el conjunto triásico de techo, con un tránsito poco neto que da lugar a un tramo de transición en su base, el conjunto calcáreo-dolomítico que inicia la serie jurásica, conocido regionalmente como Conjunto Gijón, consta en su tramo inferior de dolomías en bancos gruesos, a veces con aspecto de carniolas, que hacia techo pasan a calizas dolomíticas grises, en su mayoría micríticas y bien estratificadas en capas delgadas, que presentan a veces tramos oolíticos y oncolíticos que incluyen a menudo granos de cuarzo detrítico de tamaño arena, así como intraclastos, pellets, fragmentos de gasterópodos y equinodermos, etc. Intercalados con los sedimentos carbonatados, aparecen en la formación, especialmente hacia la parte baja, intervalos lutíticos de diversos tonos, de los que en la zona de estudio predominan los negruzcos, a veces con nódulos de pirita, que corresponden a depósitos subacuáticos muy someros. La potencia de esta formación es de 100 a 120 m, encontrándose en parte desmantelada por el conjunto erosivo suprayacente.

Discordantes sobre los materiales liásicos descritos, y posiblemente depositados sobre un paleorrelieve formado a sus expensas, se presentan los sedimentos del Miembro Estaño del Conjunto La Ñora, conocido localmente como "Piedra Fabuda" y datado como Dogger, aunque la asignación de la edad es bastante dudosa debido a la ausencia de fauna.

Con un espesor del orden de los 60 m, esta formación se compone de alternancias de conglomerados silíceos, areniscas y lutitas rojizas, predominando ampliamente los primeros sobre las dos litologías restantes. Los conglomerados están formados por cantos de cuarcita, arenisca cuarzosa y algo de lidita, muy bien cementados y con matriz areniscosa, oscilando su tamaño entre los 3 y los 12 cm. Las areniscas intercaladas adoptan disposición lenticular, e incluyen a veces algunos cantos dispersos, con tamaño de clastos de 4 a 12 cm, aunque alguno de ellos puede llegar hasta los 35 cm.

4.1.4.- Cretácico

Representados por un afloramiento de escasa entidad en el ángulo suroriental de la zona de estudio, los materiales cretácicos aparecen al S. de la Falla de Llanera, que los pone en contacto con el Carbonífero y el Triásico, quedando recubiertos por el Terciario. Están constituidos por una serie de carácter marino, fundamentalmente calcárea, en la que también se encuentran margas, arcillas y arenas, muy monótona, por lo que ha sido imposible individualizar cartográficamente ningún tramo. Pese a ello, existen tres conjuntos litoestratigráficos, constituidos de muro a techo por:

- arenas con lignitos, bioesparitas, biomicritas y micritas, con fauna que permite datarlas como Cenomaniense.
- calizas nodulosas con intercalaciones arcillosas delgadas, datadas como Turoniense Inferior.
- calizas con intercalaciones de areniscas calcáreas, arenas y arcillas, con fauna de edad Coniaciense Superior.

4.1.5.- Terciario

Los materiales terciarios que se representan en la cartografía ocupan el ángulo suroriental de la zona estudiada, y constituyen el borde noroccidental de la Cuenca Terciaria que se extiende desde Oviedo hasta Arriondas. Se incluyen dentro del conjunto inferior, de carácter detrítico-terrágeno, su edad se atribuye al Ludense (Paleoceno) y se presentan discordantes sobre los sedimentos cretácicos infrayacentes.

En el área cartografiada se distingue un nivel de conglomerados, conocido regionalmente como Pudinga de Posada, formado por cantos y bloques de hasta 1 m de diámetro de calizas cretácicas, calizas y pizarras devónicas y cuarcitas ordovícicas, con cemento arenoso. Sobre él se dispone una serie de arcillas y margas limolíticas con alguna intercalación lenticular de areniscas calcáreas bien estratificadas.

4.1.6.- Cuaternario

Se quiere dejar constancia en este punto de que el sector estudiado se presenta intensamente recubierto por tierras de labor, prados y abundante vegetación, que ocultan la mayor parte de las formaciones estudiadas, lo que dificultó en gran medida la confección de la cartografía geológica que se presenta en esta memoria.

En cuanto a nivel cartográfico, se han diferenciado dos tipos de depósitos cuaternarios. El primero de ellos (Q_v) está asociado a rellenos de fondo de valle y es un depósito mixto de aluvial y coluvión, constituido fundamentalmente por gravas, cantos y arenas, englobados en materiales limo-arenosos. El segundo (Q_a) corresponde a depósitos recientes de origen antrópico, desarrollados como consecuencia de la actividad minera, tanto de la minería de carbón como de la de fluorita, en interior y a cielo abierto (escombreras, balsas de lodos, canteras, etc.).

En otro de los estudios independientes que constituyen el Informe Final global del presente proyecto se presenta un Mapa Geomorfológico que recoge exhaustivamente la presencia de formaciones o depósitos superficiales que podrían incluirse en este apartado.

4.2.- TECTÓNICA

Desde el punto de vista regional, y en lo que atañe al Paleozoico, representado aquí por el Carbonífero, el área de estudio está situada en el borde nororiental de la Región de Pliegues y Mantos de la Zona Cantábrica, caracterizada por la existencia de una serie de mantos de corrimiento y de dos sistemas de pliegues, uno longitudinal, o paralelo al trazado de los mantos, y otro radial, o transversal al anterior. Estas estructuras se originaron en la Orogenia Hercínica, en zonas superficiales de la corteza, como resultado de una tectónica de tipo tangencial. Además de estos materiales, aparecen en este sector otros mesozoicos y terciarios, que pertenecen a otro ciclo tectorogénico diferenciado: la Orogenia Alpina. Ésta produjo una deformación importante, pero de tipo frágil, por lo que las estructuras más importantes son grandes fracturas distensivas de dirección

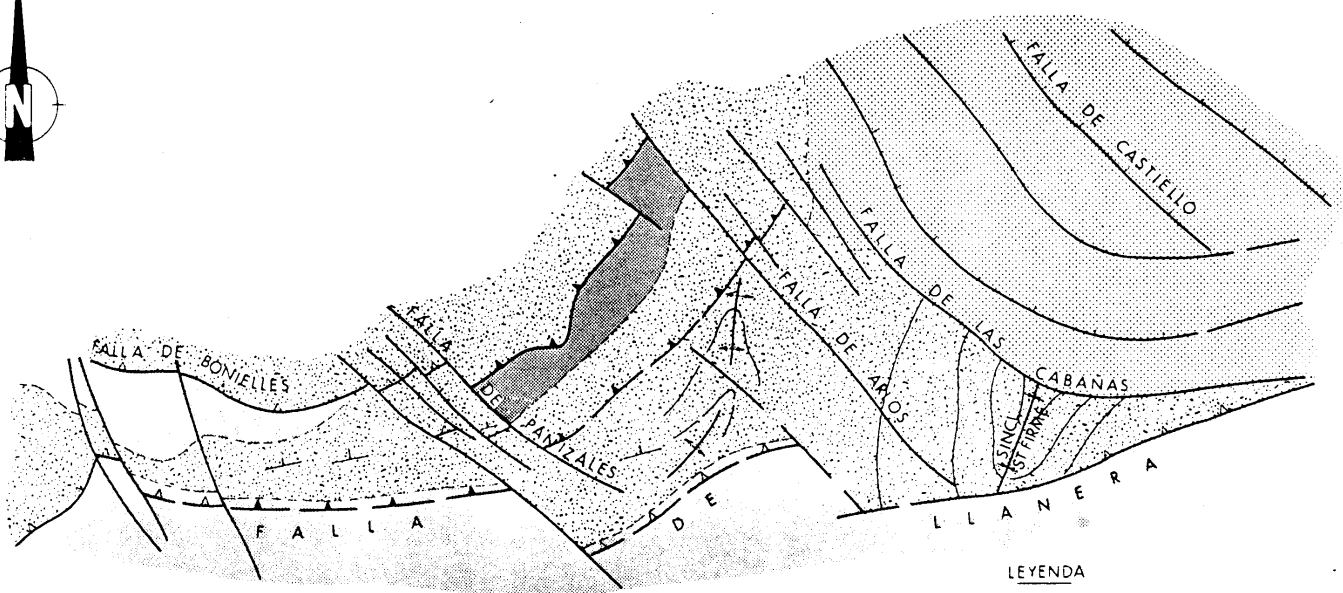
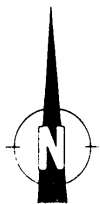
NO-SE a ENE-OSO y otras con desplazamiento en dirección, generalmente de tipo dextrógiro.

Dentro de la tectónica hercínica, la principal y más espectacular estructura es el Sinclinal de Santo Firme, que corresponde a uno de los llamados pliegues longitudinales de la Región de Pliegues y Mantos. Es de tipo concéntrico, y su forma muy abierta puede estar relacionada con el plegamiento de tipo radial posterior. Hacia el O., la serie forma un anticlinal con núcleo en el improductivo situado por debajo del Paquete Esperanzas.

En cuanto a la tectónica alpina, se debe mencionar en primer lugar el importante sistema de fallas transversales que, con dirección NO-SE, atraviesan la zona de estudio compartimentándola en bloques. Este sistema, que ha tenido una actuación importante en la Orogenia Alpina originando las cubetas triásicas y afectando a los materiales mesozoicos y terciarios, tiene su origen, sin duda, en las etapas finales hercínicas y es paralelo a la gran Falla de Ventaniella. Normalmente, las fallas de este sistema, como son las de Castiello y Las Cabañas (ver fig. 2), han actuado como "de desgarre" con desplazamientos dextrógiros, o bien como distensivas con hundimiento de los bloques orientales. Debe resaltarse que estas fracturas han servido de vehículo canalizador de los fluidos mineralizados que dieron lugar a la presencia de la fluorita en la zona de estudio.

Otra falla importante, claramente alpina, es la Falla de Llanera. Todo el borde sur del macizo carbonífero es una fractura que desciende el bloque meridional, lo que se observa perfectamente en el esquema tectónico de la figura 2 y sólo en parte en el ángulo suroriental de la cartografía geológica que se muestra en el plano nº 1, poniéndose en contacto Carbonífero y Triásico con el Cretácico y Terciario. El hecho de que sea falla normal o inversa depende de hacia dónde se inclina el plano en cada lugar concreto, pero, dado que es alabeado, pueden darse los dos casos. No obstante, lo que verdaderamente importa es que se hunde el bloque sur.

También se debe consignar que los materiales triásicos y jurásicos que cubren gran parte del área cartografiada se encuentran en posición subhorizontal, con buzamientos menores de 20°, salvo en los bordes fallados en donde existen los "arrastres" típicos de las zonas de fractura.



Escala 1/50.000

LEYENDA





-  CRETÁCICO-TERCIARIO
-  TRIÁSICO-JURÁSICO
-  ESTEFANIENSE
-  DEVÓNICO-CARBÓNIFERO

FIG. 2.- ESQUEMA TECTÓNICO

En el plano nº 2 se recoge la realización de 6 perfiles, los 5 primeros a escala 1:2.500 y el último a escala 1:5.000, que muestran otros tantos cortes estratigráficos situados sobre el sector ocupado por las labores mineras que son objeto del presente proyecto. Estos cortes se han realizado, por una parte, a partir de los datos aportados por las columnas de los sondeos mecánicos realizados en las distintas fases de investigación por la empresa explotadora del yacimiento, cuya situación se refleja en el plano nº 1 y cuyas columnas sintetizadas se adjuntan como anexo a este informe. Además, se han utilizado los datos procedentes del plano de labores de la explotación, que permitieron completar los sectores entre sondeos mecánicos situando la capa mineralizada a su cota exacta de laboreo.

Los cortes presentados son bastante interpretativos; dado que la malla de sondeos de investigación realizados es excesivamente abierta e irregular, lo que no aporta datos suficientes para permitir una interpretación más ajustada a datos reales del modelo del yacimiento.

En líneas generales, se observa que existen tres campos de explotación separados por fracturas, de dirección NNO-SSE, que provocan hundimientos hacia el centro de la cuenca. En el borde suroccidental de la misma, en el contacto Carbonífero/Trías, los buzamientos presentes son más altos, horizontalizándose la serie, y con ella la capa mineralizada, hacia el interior de la cuenca, en donde aparecen los máximos espesores del horizonte T_{G3} de edad Keuper.

Las fracturas que aparecen en los cortes, y en la cartografía, como supuestas, de dirección NO-SE a O-E, no se reflejan lo suficiente en los datos de sondeos y del plano de labores como para permitir una interpretación más precisa de las mismas.

Por último, se quiere dejar constancia de que el análisis estructural que se hace en estos párrafos del sector estudiado se ve complementado, con mucho más detalle y rigor, por el "Análisis de la fracturación en la Mina de Villabona (Asturias)", realizado por el técnico del I.T.G.E. D. Pablo Gumiel Martínez, que constituye uno de los estudios independientes de que consta el volumen general que se entrega como Informe Final de este proyecto.

5.- DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

En la zona de trabajo coexisten dos yacimientos distintos, ambos explotados tiempo atrás, en algunas épocas simultáneamente, y, por lo tanto, que dieron lugar a la existencia de dos estructuras subterráneas diferentes. En el primero de ellos, situado en la cuenca westfaliense de Santo Firme, se laborearon hasta 24 capas de carbón incluidas en 8 paquetes mineros, mientras que en el segundo se benefició el espato-flúor presente en las formaciones triásicas por el método de cámaras y pilares, creándose una red de labores mineras de interior que constituye la estructura subterránea que es el objetivo de este proyecto de investigación.

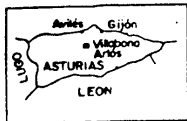
El yacimiento objeto del presente estudio se encuentra en el denominado "Distrito de Villabona-Arlós" (Inventario Nacional de Recursos de Fluorita. IGME, 1.982), cuyo esquema geológico general se recoge en la figura 3, situado en la zona central de Asturias y que ocupa una amplia superficie en la que se encuentran las citadas localidades. Los yacimientos encajan en los materiales del sector occidental de la Cuenca Permotriásica, así como en el contacto con el zócalo paleozoico, y constituyeron una de las áreas de más elevado potencial productivo y de reservas.

En el conjunto del distrito la fluorita se presenta, preferentemente, en forma estratiforme, por mineralización de horizontes intercalados en la serie triásica, en número variable, existiendo por encima de la "capa principal" diversos niveles de calizas más o menos margo-arenosas y areniscas o conglomerados con cemento calcáreo que también se encuentran mineralizados. La continuidad lateral es problemática, condicionada por los cambios laterales de facies.

Cuando la mineralización se produce sobre rocas con facies carbonatada o arenoso-carbonatada, algún autor apunta la existencia de una brechificación sedimentaria-diagenética, en facies iniciales de consolidación. La paragénesis está formada por fluorita y sílice con barita (ausente en el

FIGURA 3

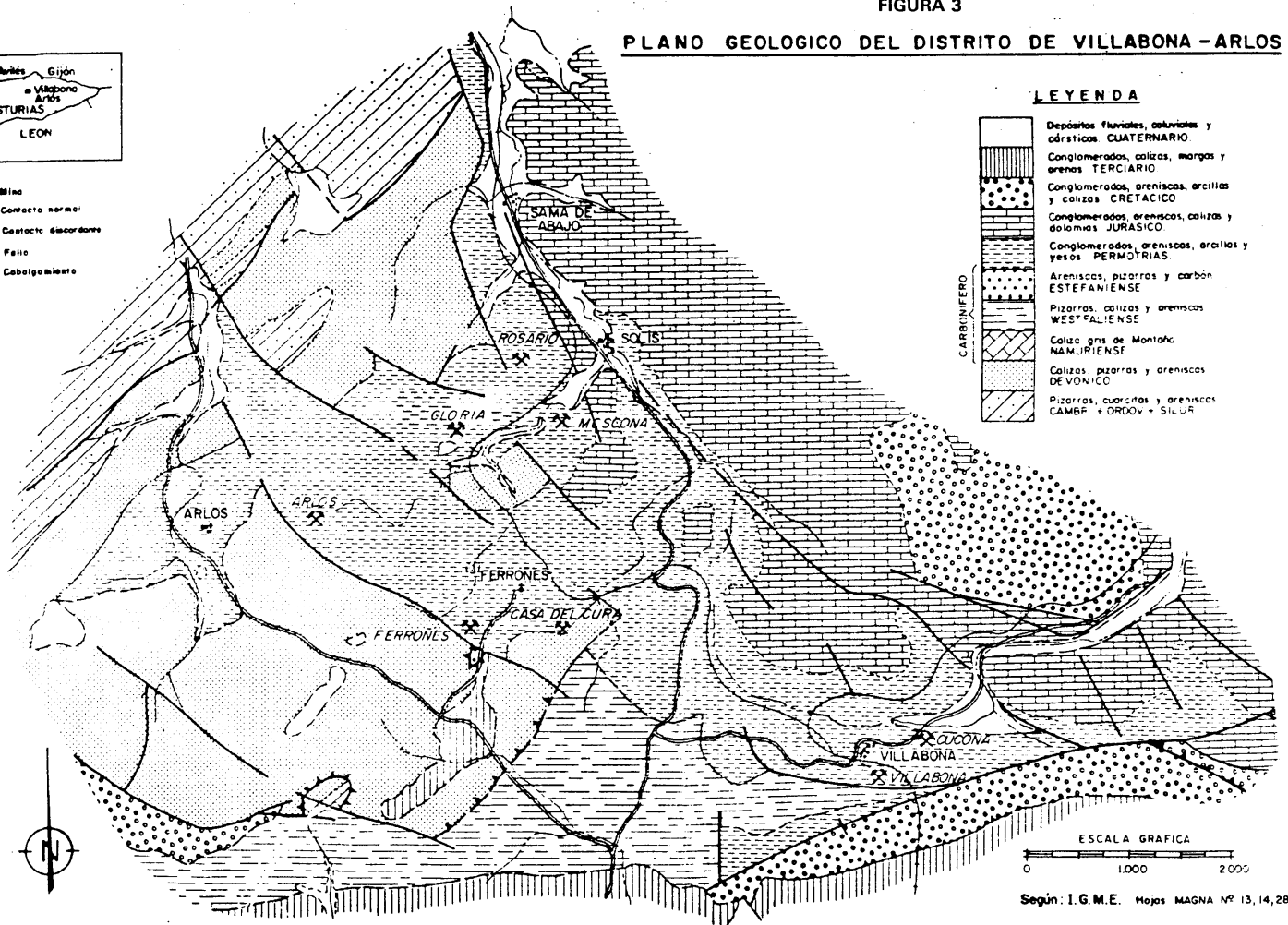
PLANO GEOLOGICO DEL DISTRITO DE VILLABONA -ARLOS



- Mina
- Contacto normal
- Contacto discordante
- Falta
- Cabalgamiento

LEYENDA

- Depósitos fluviales, coluviales y eólicos. CUATERNARIO
- Conglomerados, calizas, margas y arenas. Terciario
- Conglomerados, areniscas, arcillas y calizas. CRETACICO
- Conglomerados, areniscas, calizas y dolomitas. JURASICO
- Conglomerados, areniscas, arcillas y yesos. PERMIANAS
- Areniscas, pizarras y carbón. ESTEFANIENSE
- Pizarras, calizas y areniscas. WESTFALIENSE
- Caliza gns de Montañ. NANJURIENSE
- Calizas, pizarras y areniscas. DEVONICO
- Pizarras, cuarcitas y areniscas. CAMBR. + ORDOV. + SILUR.



sector oriental y aumentando su presencia hacia el oeste), calcita y óxidos de hierro (hematites y limonita).

Las capas parecen formarse por mineralización de niveles de limolitas, areniscas y conglomerados, y están constituidas por un cemento de espatoflúor, que reemplaza a carbonatos, incoloro, amarillo o violáceo. Están presentes también calcita, cuarzo, barita, covellina, azurita, malaquita, piritita y algo de galena intercalada en superficies límite entre dos etapas de fluorita.

Es destacable la estrecha relación entre silicificación, siempre muy importante, y fluoritización. Para algún autor, ambos procesos serían sinsedimentarios o diagenéticos iniciales; para otros, tiene un origen epigenético, con especial importancia de los factores paleohidrológicos. Las soluciones mineralizantes habrían sido salinas al principio, diluidas después y de baja temperatura, siendo el transporte de los elementos mineralizados función de las condiciones hidrodinámicas y de la difusión química.

La edad de la mineralización parece posible correlacionarla con la de la formación del horst carbonífero de Santo Firme.

En el área de Villabona existen dos capas, de las cuales la beneficiada es la inferior, reconocida y parcialmente explotada en unos 1.000 m en dirección E-O por 400 m en sentido perpendicular. Presenta una inclinación de 10-20° al N. y leyes variables entre 10 y 50% (35% como promedio), con potencias de 2 a 5 m. Hacia el E. se ha explotado a cielo abierto (concesión "Amparo"), a unos 800 m de distancia de la bocamina principal, considerándose, presumiblemente, que se trata de la misma capa conocida en interior. En el yacimiento existen fallas de pequeño salto, subparalelas a las que forman el borde de la cuenca.

El principal nivel explotado se encuentra en el tramo medio de la serie triásica, Muschelkalk, y es un horizonte calcáreo, que suele encontrarse mineralizado en toda su potencia, con fracción detrítica cuarzosa dispersa y escasa, asimilado a una caliza de origen marino o lacustre, no definido, que ha sufrido diversas alteraciones de tipo pedogenético.

La mineralización comprende cuatro episodios sucesivos: concreciones

de calcita fibrorradiada y en "diente de perro", fluorita con inclusiones coloreadas, a la que siguen sedimentos silicificados en lechos delgados y nuevamente fluorita amarilla, con formación de calcita tardía.

La sucesión en el tiempo de los fenómenos de precipitación, disolución, reemplazamiento, etc., da lugar a una silicificación previa muy intensa, y formación de fluorita, calcita y cuarzo. Entre los sulfuros, la pirita es el más característico y bastante abundante, pudiendo aparecer además trazas de calcopirita y galena, y minerales oxidados de cobre ligados a la presencia de calcopirita.

Como ya se mencionó, las capas están afectadas por fracturas subparalelas a las fallas del borde sur, que las hunden hacia el N. o NE. a modo de escalones. Existen otros, más o menos perpendiculares a éstos, que configuran una serie de bloques con características propias en cuanto a distribución de leyes, potencias, etc. La tendencia general parece apuntar a un paulatino empobrecimiento del contenido en F_2Ca al alejarse del borde de la cuenca, si no hay otros factores de enriquecimiento local.

El "filón", de dirección E-O a SE-NO y buzamiento de 35-65° N, consiste realmente en una zona de brechificación entre dos fracturas subparalelas, la más meridional de las cuales pone en contacto el Trías con el Westfaliense pizarro-areniscoso. Esta banda tiene de 5 a 10 m de potencia, y en ella se distribuye la mineralización de forma un tanto irregular, con potencia y geometría variables.

6.- MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

En el año 1.966, coincidiendo con la crisis del mercado del carbón en Asturias, se abandonó la explotación del yacimiento de Santo Firme y se acometió el laboreo del espato-flúor presente en alguna de las formaciones triásicas de la zona, para lo que se aprovecharon las instalaciones de exterior y parte de las labores mineras preexistentes. Esta reconversión, no obstante, no dio todo el fruto deseado, ya que el cambio de explotación de substancia debería haber llevado aparejada una modificación en el planteamiento general del problema, debido a que las características y condiciones de ambos criaderos son netamente diferentes y requieren enfoques distintos. Por otra parte, debe señalarse que en el inicio de la explotación del espato únicamente se conocía el "filón" del contacto Carbonífero/Trías, y se carecía por completo de datos sobre la disposición general del mismo y, sobre todo, de la capa.

Como características más significativas, la estructura minera incluye 3 plantas, con sus correspondientes galerías de arrastre y de explotación, un pozo con castillete metálico y una rampa de acceso para camiones. La explotación se realizó por el método de cámaras y pilares, mediante el establecimiento de niveles descendentes. De esta manera se extrajo el 70-75% del total de la masa mineralizada. Debido a la presencia de fracturas no se estableció una explotación regular, por lo que el dimensionado y la posición de las cámaras y los pilares no siguen ninguna pauta. El arranque se realizaba mediante parejas de operarios trabajando por frentes de avance, con altura igual a la potencia del mineral en cada punto de la explotación y un ancho de 2,5-4 m.

La perforación se realizaba mediante martillos neumáticos con empujador, barrenando a 2,40-3,20 m según el frente de la zona, y se empleaba para la carga goma-2E y amonita 2-1 con detonadores eléctricos de microrretardo. El avance de las galerías generales, las de arrastre y los transversales de los niveles se realizó mediante martillos perforadores

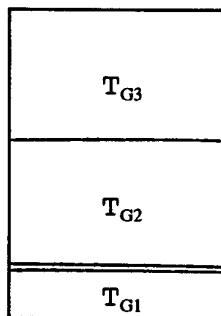
neumáticos, o bien mediante "jumbos" de dos brazos cuando la sección era lo suficientemente amplia. Para la carga de la pega se utilizaban palas neumáticas.

El mineral arrancado en la pega se movía primeramente mediante "scrapers" eléctricos, que lo trasladaban a un "panzer" que, a su vez, alimentaba a una cinta transportadora que cargaba los vagones situados en la galería de arrastre. Estos vagones, de 700 l. de capacidad, componían trenes que eran arrastrados al exterior mediante locomotoras eléctricas de baterías. La salida al exterior se realizaba por el socavón general o por el Pozo San Ismael, y allí se vaciaban los vagones mediante basculadores automáticos.

ANEXO 1
COLUMNAS ESQUEMÁTICAS DE LOS SONDEOS UTILIZADOS
EN LA CONFECCIÓN DE LOS CORTES ESTRATIGRÁFICOS
RECOGIDOS EN EL PLANO N° 2

PERFIL 1: SONDEOS 90-3 Y 90-9.

S. 90-3



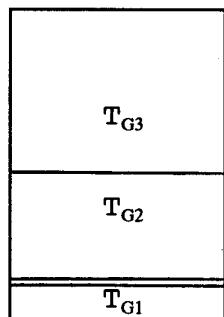
m. 0,00-44,75. Margas rojas.

m. 44,75-89,30. Areniscas, conglomerados, margas y calcarenitas.

m. 89,30-90,90. Capa mineralizada.

m. 90,90-105,00. Calizas, conglomerados y areniscas.

S. 90-9



m. 0,00-75,00. Margas rojas y yesos.

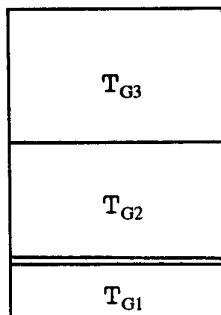
m. 75,00-121,58. Areniscas, margas y calcarenitas.

m. 121,58-123,88. Capa mineralizada.

m. 123,88-125,00. Calizas.

PERFIL 2: SONDEOS 81-5, 90-7 Y 90-8.

S. 81-5



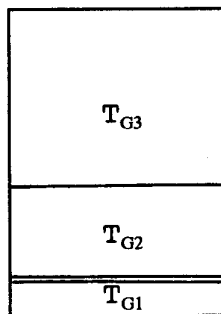
m. 0,00-41,20. Margas rojas y yesos.

m. 41,20-76,40. Areniscas, conglomerados, margas y calcarenitas.

m. 76,40-80,70. Capa mineralizada.

m. 80,70-94,00. Calizas y conglomerados.

S. 90-7



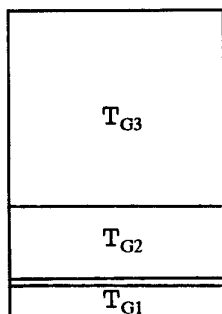
m. 0,00-68,40. Margas rojas y yesos.

m. 68,40-104,40. Areniscas, margas y calcarenitas.

m. 104,40-108,15. Capa mineralizada.

m. 108,15-113,50. Calizas.

S. 90-8



m. 0,00-120,50. Margas rojas, yesos y areniscas.

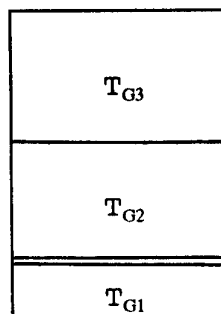
m. 120,50-159,85. Areniscas, margas, conglomerados y calcarenitas.

m. 159,85-161,90. Capa mineralizada.

m. 161,90-164,05. Calizas y margas.

PERFIL 3: SONDEOS 81-5, 90-2 Y 81-6.

S. 81-5



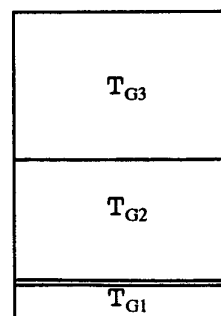
m. 0,00-41,20. Margas rojas y yesos.

m. 41,20-76,40. Areniscas, conglomerados, margas y calcarenitas.

m. 76,40-80,70. Capa mineralizada.

m. 80,70-94,00. Calizas y conglomerados.

S. 90-2



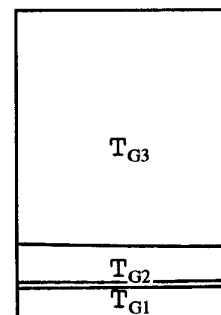
m. 0,00-55,95. Margas rojas.

m. 55,95-100,10. Areniscas, margas, conglomerados y calcarenitas.

m. 100,10-102,05. Capa mineralizada.

m. 102,05-106,80. Calizas y conglomerados.

S. 81-6



m. 0,00-202,90. Margas rojas, yesos y areniscas.

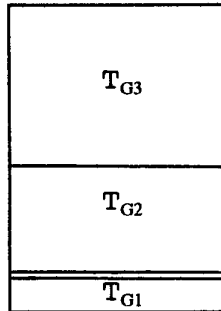
m. 202,90-226,80. Areniscas, margas y conglomerados.

m. 226,80-229,60. Capa mineralizada.

m. 229,60-237,50. Calizas y margas.

PERFIL 4: SONDEOS V-9 Y 81-4.

S. V-9

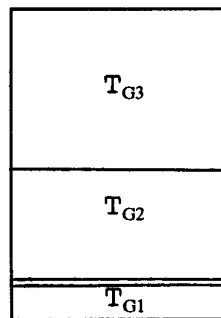


m. 0,00-67,25. Margas rojas y yesos.

m. 67,25-108,93. Areniscas, margas, conglomerados y calcarenitas.

m. 108,93-111,39. Capa mineralizada.
m. 111,39-117,50. Calizas y conglomerados.

S. 81-4



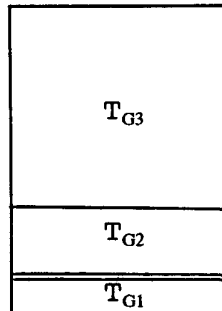
m. 0,00-67,50. Margas rojas y yesos.

m. 67,50-110,50. Areniscas, margas, conglomerados y calcarenitas.

m. 110,50-113,50. Capa mineralizada.
m. 113,50-125,10. Calizas.

PERFIL 5: SONDEOS 81-1, 81-2 Y V-2.

S. 81-1



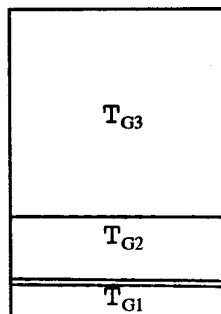
m. 0,00-136,00. Margas rojas y yesos.

m. 136,00-182,00. Areniscas, conglomerados y calcarenitas.

m. 182,00-186,00. Capa mineralizada.

m. 186,00-189,00. Calizas.

S. 81-2



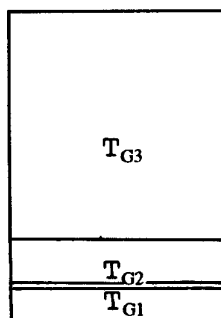
m. 0,00-150,40. Margas rojas y yesos.

m. 150,40-194,60. Areniscas, margas, conglomerados y calcarenitas.

m. 194,60-197,50. Capa mineralizada.

m. 197,50-203,20. Calizas.

S. V-2



m. 0,00-179,25. Margas rojas y yesos.

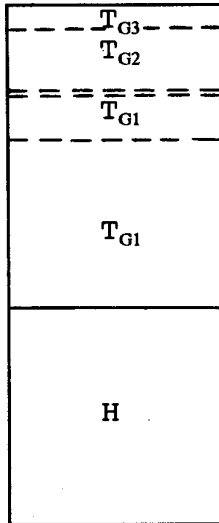
m. 202,90-209,15. Areniscas, margas, conglomerados y calcarenitas.

m. 209,15-211,75. Capa mineralizada.

m. 211,75-217,20. Calizas, conglomerados y areniscas.

PERFIL 6: SONDEOS C-1, V-1, 81-2, 90-8 Y V-12.

S. C-1

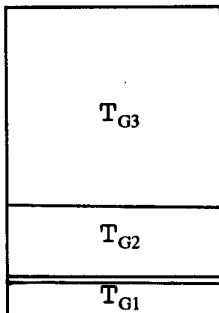


m. ¿0,00-20,00?. ¿Margas rojas y yesos? (sin testigo).
 m. ¿20,00-64,00?. ¿Areniscas, margas y conglomerados? (sin testigo).
 m. ¿64,00-66,50?. ¿Capa mineralizada explotada?.
 m. ¿66,50-100,00. ¿Calizas, conglomerados y margas? (sin testigo).

m. 100,00-255,85. Margas, areniscas y conglomerados.

m. 255,85-439,50. Lutitas, limolitas, areniscas y carbón.

S. V-1

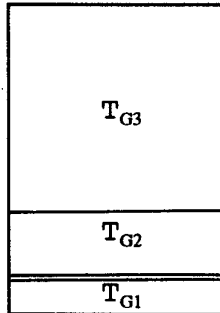


m. 0,00-105,30. Margas rojas y yesos.

m. 105,30-137,45. Areniscas, margas, conglomerados y calcarenitas.

m. 137,45-141,20. Capa mineralizada.
 m. 141,20-143,90. Calizas y conglomerados.

S. 81-2



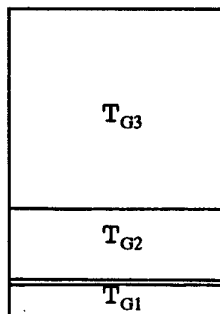
m. 0,00-150,40. Margas rojas y yesos.

m. 150,40-194,60. Areniscas, margas, conglomerados y calcarenitas.

m. 194,60-197,50. Capa mineralizada.

m. 197,50-203,20. Calizas.

S. 90-8



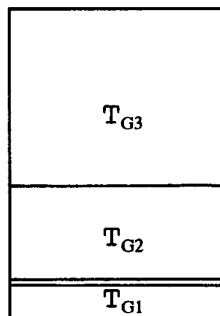
m. 0,00-120,50. Margas rojas, yesos y areniscas.

m. 120,50-159,85. Areniscas, margas, conglomerados y calcarenitas.

m. 159,85-161,90. Capa mineralizada.

m. 161,90-164,05. Calizas y margas.

S. V-12



m. 0,00-119,15. Margas rojas y yesos.

m. 119,15-175,75. Margas, areniscas y calcarenitas.

m. 175,75-177,60. Capa mineralizada.

m. 177,60-181,85. Calizas y conglomerados.

ANEXO 2
FOTOGRAFÍAS



Cerro de Santo Firme (materiales carboníferos) en el que se aprecian antiguas explotaciones a cielo abierto. En primer término, materiales triásicos.



Aspecto general del Trías, caracterizado por un fuerte recubrimiento de suelos. Al fondo, la localidad de Villabona, las instalaciones mineras y la balsa de estériles.



Vista general de los materiales jurásicos que ocupan el cerro; en primer término se aprecian sedimentos triásicos. El relieve es de lomas suaves, recubiertas de praderas y bosques.



Pozo San Ismael e instalaciones de exterior de la explotación minera actualmente regentada por la empresa Espato de Villabona, S.A.



Socavón de acceso a las instalaciones de interior de la explotación minera.



Galería de acceso a los frentes de explotación de espato-flúor.



Aspecto de la estructura minera para un modelo de explotación por cámaras y pilares.



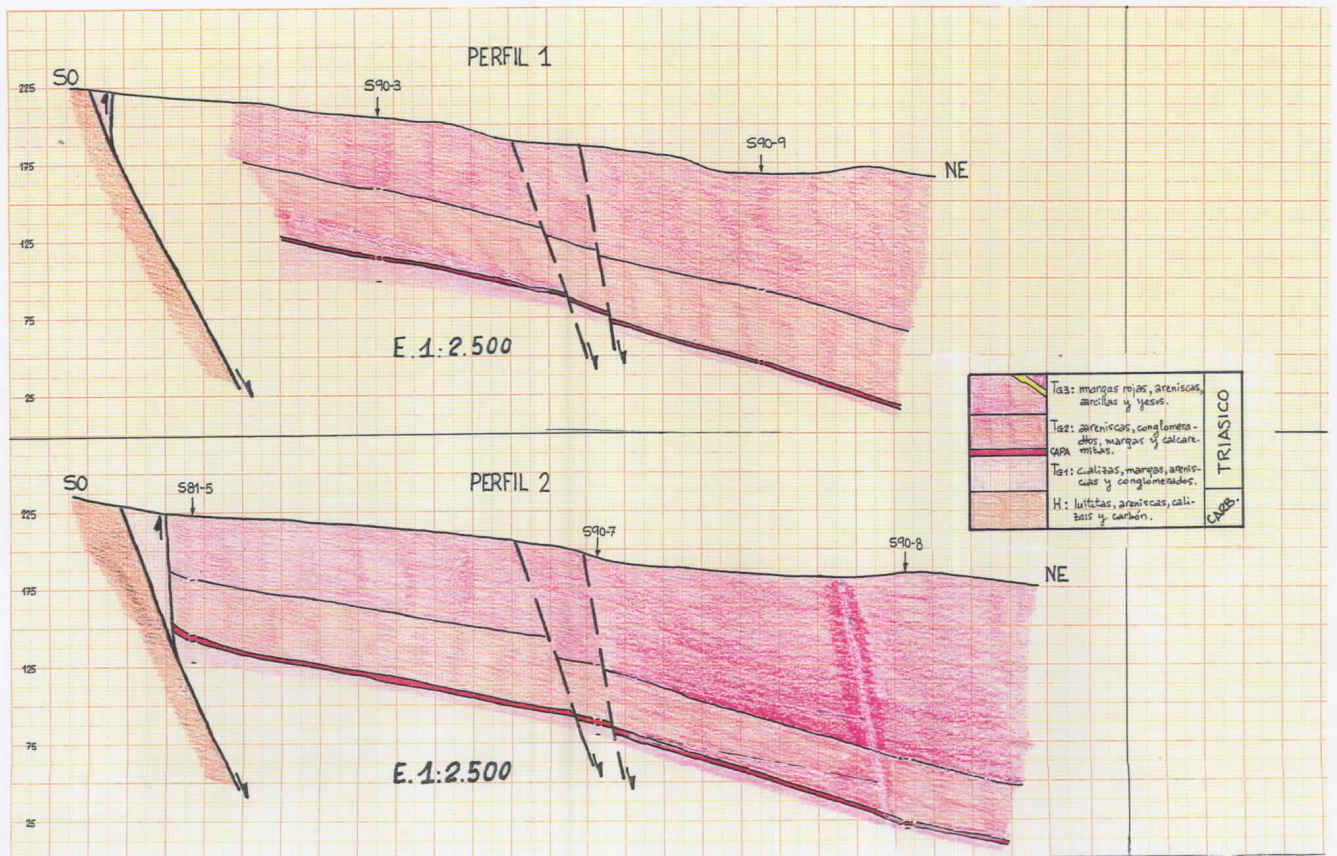
Detalle del contacto mecánico Carbónífero/Triás.

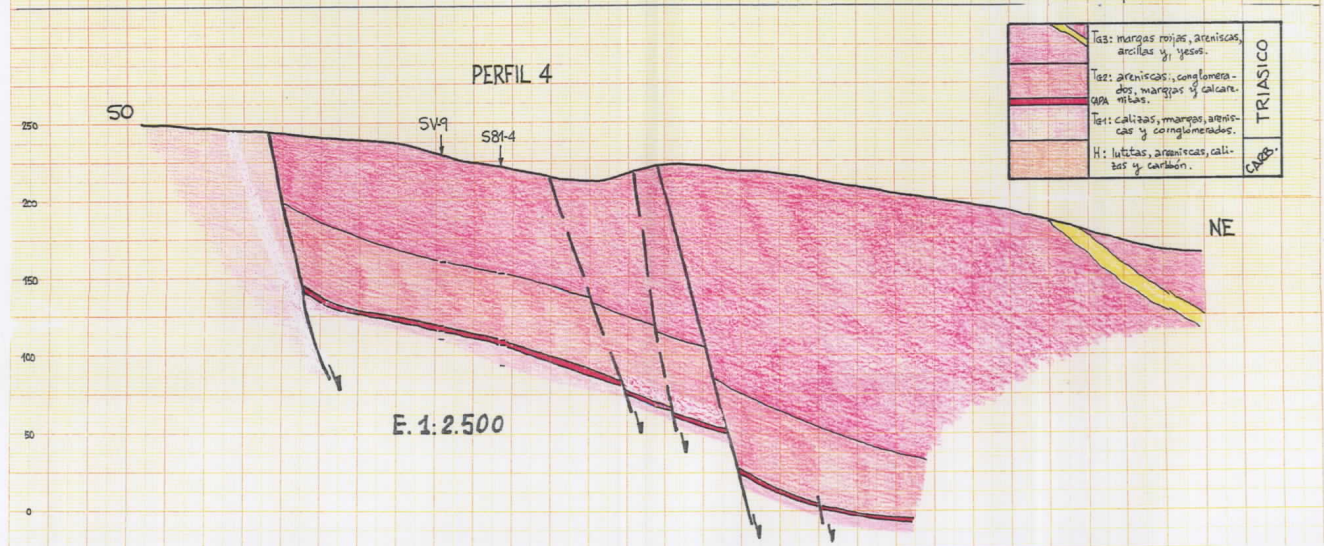
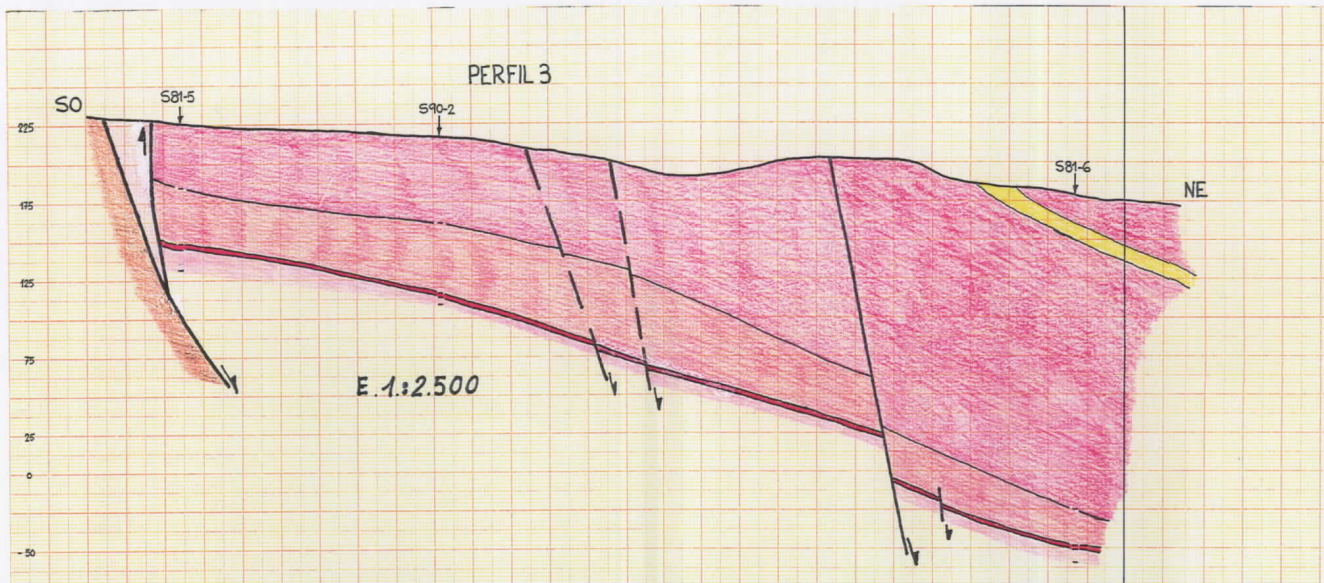


Detalle del buzamiento general de los sedimentos triásicos (aproximadamente 20°).

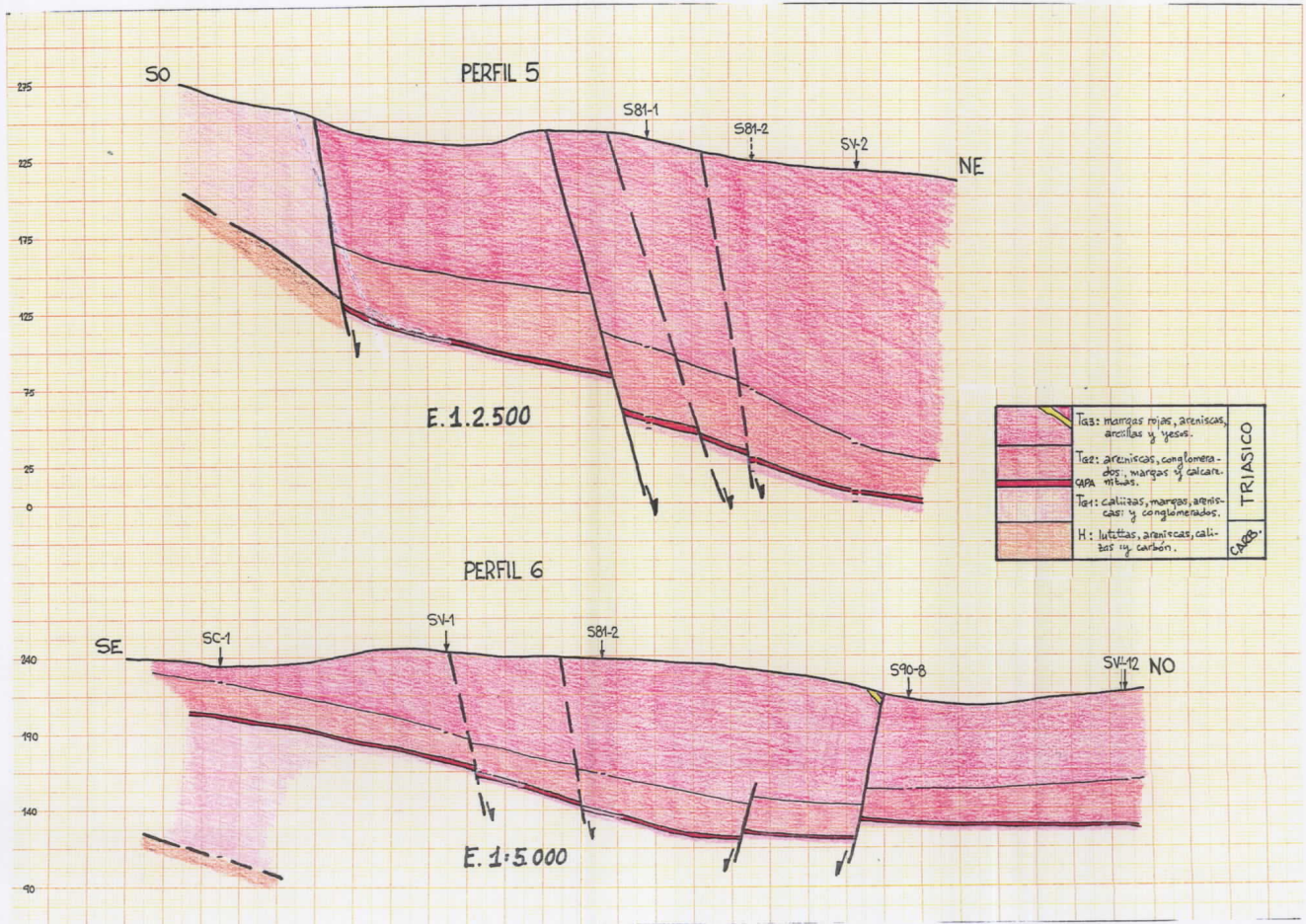


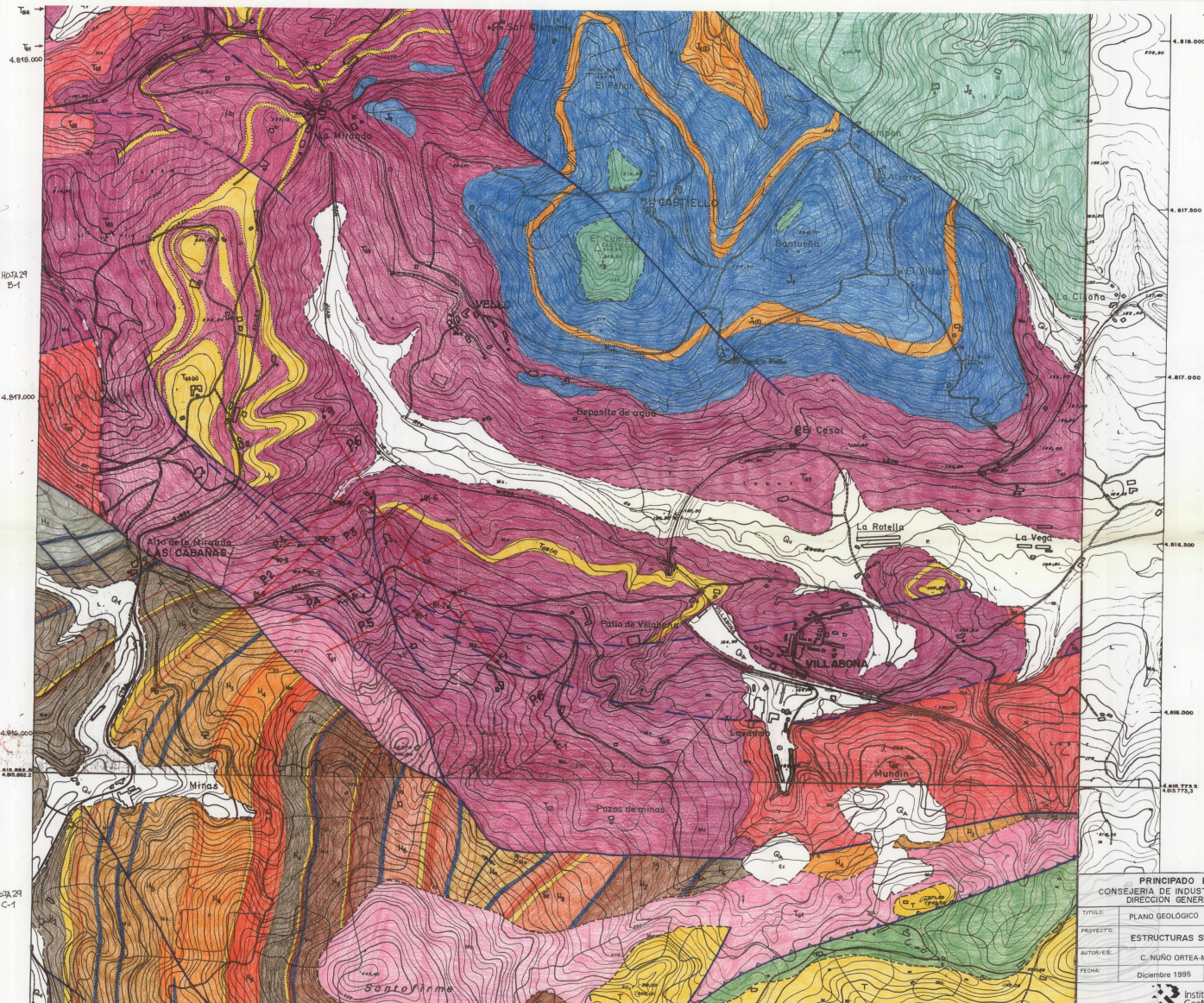
Aspecto del frente de explotación sobre la capa mineralizada.






	T3: margas rojas, areniscas, arcillas y yeso.	TRIÁSICO C.A.B.
	T2: areniscas, conglomerados, margas y calcarenitas.	
	T1: calizas, margas, areniscas y conglomerados.	
	H: lutitas, areniscas, calizas y carbón.	

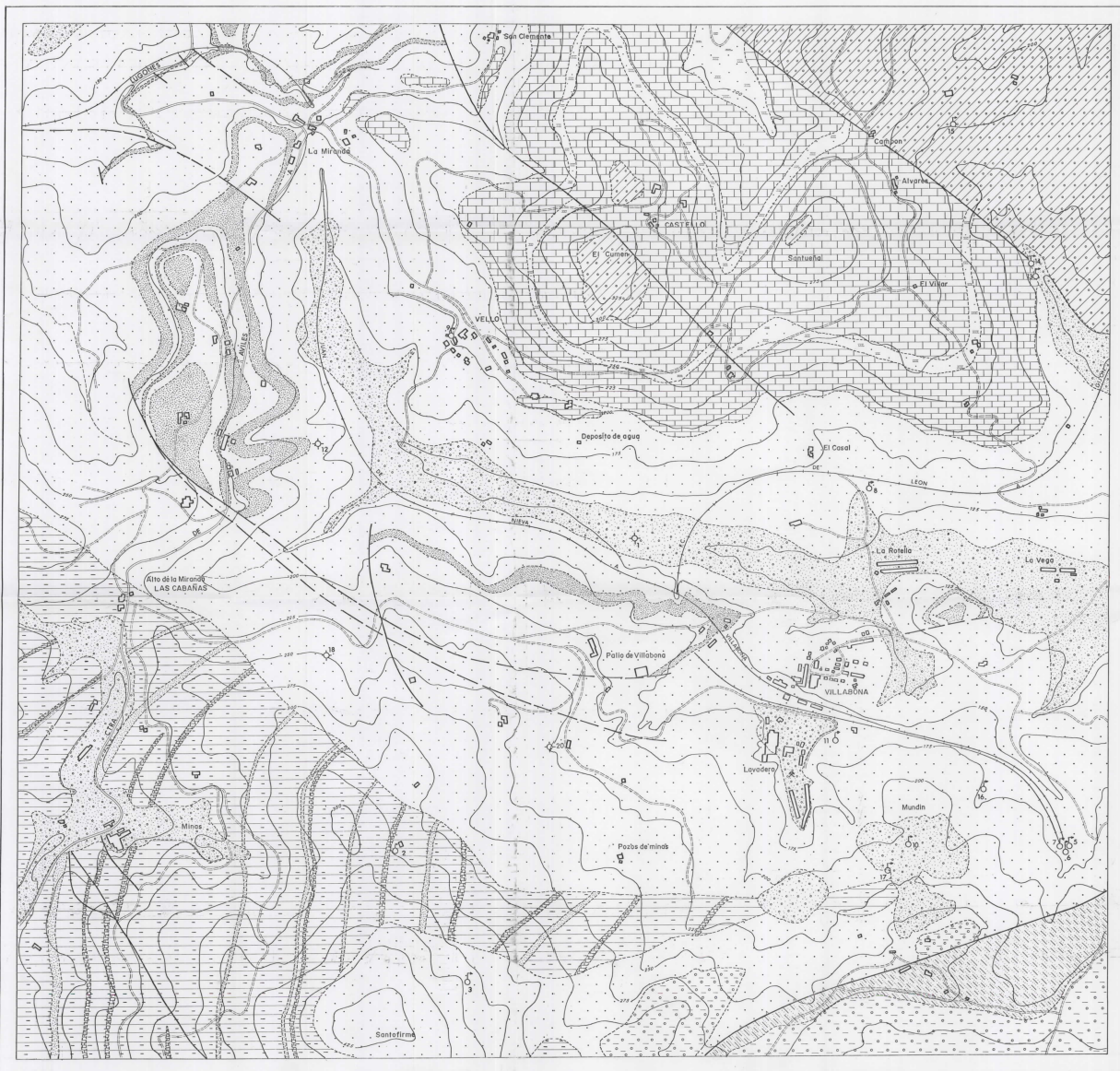




PRINCIPADO DE ASTURIAS	
CONSEJERIA DE INDUSTRIA, TURISMO Y EMPLEO	
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA	
TITULO:	PLANO GEOLOGICO PLANO 1
PROYECTO:	ESTRUCTURAS SUBTERRANEAS-ASTURIAS-II
AUTOR/ES:	C. NUÑO ORTEGA-M.L. RODRIGUEZ GONZALEZ
FECHA:	Diciembre 1995 ESCALA 1:5.000
 Instituto Tecnológico Geomínero de España	

Hoja 29 B-1

Hoja 29 C-1



LEYENDA

CUATERNARIO		Gravas, arcillas y arenas
TERCIARIO		Conglomerados, arcillas y margas
CRETACICO		Arenas, calizas, areniscas y arcillas
JURASICO		Conglomerados, areniscas y lutitas
		Calizas y dolomitas. Lutitas
TRIASICO		Calizas, areniscas, conglomerados, areniscas y margas
CARBONIFERO WESTFALIA		Lutitas, areniscas, calizas y carbón

SIGNOS CONVENCIONALES

	Contacto
	Falla
	Falla expuesta
	Falla superpuesta
	Sondeo
	Fuente

PRINCIPADO DE ASTURIAS
 CONSEJO GENERAL DE ECONOMIA
 DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA

TITULO:	MAPA GEOLOGICO	N.º 400
PROYECTO:	ESTRUCTURAS SUBTERRANEAS-ASTURIAS II (Zona de Villabona)	
AUTORES:	C. ALONSO - M. J. RODRIGUEZ	
FECHA:	DECEMBER 1985	ESCALA: 1:5.000

Instituto Tecnológico Geológico de España