

Análisis de las Pizarras del Ordovícico Medio, de Cara a su Explotación como Pizarra de Techar

/ MANUEL DíEZ OLLEROS (1*)

(1) Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense de Madrid. C/ José Antonio Novais, 12. 28040, Madrid (España)

INTRODUCCIÓN

Las pizarras de techar son rocas metamórficas de grano muy fino, compactas y con una gran fisibilidad (cualidad de la roca para abrirse en lajas), los valores de metamorfismo estimados corresponden a las *facies* de los esquistos verdes, con unos límites de temperatura y presión de entre 350 y 470°C, y 3-4 Kbar (Cárdenas Van den Eyne *et al.*, 1998).

El tamaño de grano muy fino (menor de 75µm), la homogeneidad del grano, el grado de orientación de los filosilicatos y la deformación tectónica; son factores críticos, que modulan la penetratividad de exfoliación de pizarrosidad.

La composición petrológica ideal de una pizarra de techar oscila entre 17-45% cuarzo, 40-70% de filosilicatos, 2-25% de plagioclasa y un 10% de minerales accesorios como cloritoide, ilmenita, rutilo, carbonatos y sulfuros de hierro (Cárdenas Van den Eyne *et al.*, 1998).

La proporción de los minerales accesorio son de gran importancia, en especial la cantidad de carbonatos y sulfuros de hierro. Estos últimos son minerales perjudiciales para la pizarra, ya que los procesos de meteorización son muy rápidos, y pueden llegar a arruinar el tejido en pocos meses.

El objetivo del presente trabajo es el estudio detallado de las pizarras negras homogéneas del Ordovícico Medio, de un área de Guadalajara, con el fin de analizar sus características estructurales y petrológicas para su uso como pizarra de techar.

LOCALIZACION Y MUESTRAS

Las muestras estudiadas fueron recogidas en las cercanías del municipio de Condemios de Abajo, Guadalajara. Desde un punto de vista orográfico, se encuentra

en el área de cruce del Sistema Central (estribación más oriental del Macizo Ibérico) y la Cordillera Ibérica (concretamente la parte más occidental de la rama castellana del Sistema Ibérico).

En cuanto al contexto geológico, las pizarras se encuadran dentro de la Zona Centro-Ibérica, y dentro de esta, pertenece al Dominio del Olló de Sapo (Vera *et al.*, 2004).

En la figura 1 se puede observar el municipio de Condemios y la localización de las cuatro muestras en el techo de la unidad de pizarras, en su contacto con los materiales rojizos propios de Bundsandstein del Triásico Inferior.

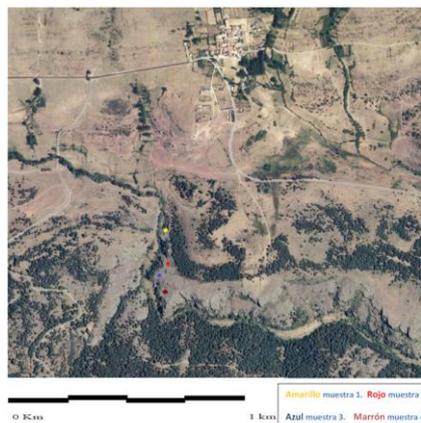


fig 1. Localización muestras (modificado PNOA)

COMPOSICION DE LAS PIZARRAS

Las pizarras de esta zona composicionalmente son óptimas como pizarra de techar. El porcentaje composicional de cuarzo, filosilicatos, plagioclasa y clorita son los correctos. Y en cuanto a los minerales accesorios no presentan carbonatos ni otros minerales en exceso, salvo la gran abundancia de sulfuros de hierro.

Estos sulfuros de hierro son: Pirita (FeS₂) y Pirrotina (FeS), y aparecen en las pizarras en forma de: Framboides cúbicos oxidados (agregados esferoidales de pirita oxidada), Pátinas (zonas donde se ha depositado pirita de manera semiuniforme) y Moteados (formas amorfas ovaladas de pirrotina). (Fig. 2 y 3).



fig 2. Framboides cúbicos oxidados. Tamaño de la pizarra 25 cm (fotografía Lomas García)

Estos inutilizan las pizarras por dos motivos. Primero al generar moteados de colores que las hacen inservibles estéticamente, y segundo, al descomponerse en las planchas de pizarra una vez colocadas, generan oquedades e incluso la fragmentación de las mismas.



fig 3. Moteados de pirrotina y Pátinas de pirita. Tamaño pizarra 9 cm (fotografía Lomas García)

Otro factor derivado de estos sulfuros es la generación de una gran porosidad, por la disolución de los mismos,

dificultando el proceso de hienda o cortado de las pizarras en planchas.

ESTUDIO DE LA MORFOLOGIA DE LOS PLANOS DE ESQUISTOSIDAD

La morfología de los planos de esquistosidad es determinante para la explotación de la pizarra de techar, ya que dependiendo de está, el proceso de hienda, o apertura de la roca en lascas, será de una manera u otra.

El tipo de esquistosidad ideal para la pizarra de techar es únicamente el de tipo planar o paralelo cualquier otro tipo de deformación inutiliza la pizarra para su explotación, ya que cualquier ondulación presente, dificulta el lajado llegando incluso a fracturar la pizarra, impidiendo su aprovechamiento. (fig. 4)

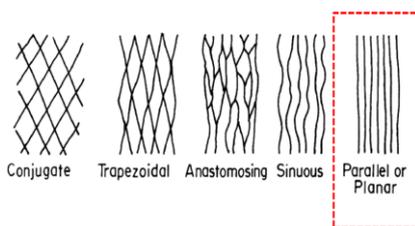


fig. 4. Tipos de esquistosidad en la pizarra (Modificado de Borradaile G.J. et al., 1982)

Nuestras pizarras, como ya hemos dicho, se encuentran deformadas por la orogenia hercínica y la alpina. Como resultado de estas, se generaron una serie de estructuras que influyen directamente en la calidad de la pizarra. Como podemos observar a continuación, en nuestras muestras aparecen diferentes esquistosidades, ninguna de ellas presentando la de tipo Planar (Fig-5-8).

Muestra 1. Presenta una crenulación de

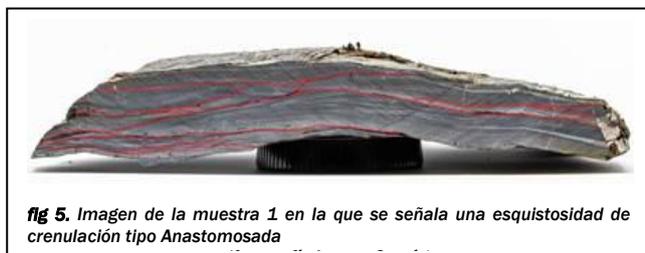


fig 5. Imagen de la muestra 1 en la que se señala una esquistosidad de crenulación tipo Anastomosada



fig 7. Imagen de la muestra 3 donde se muestra la esquistosidad de crenulación tipo Sinuosa

tipo Anastomosada.

Muestra 2. Presenta una crenulación de tipo Sinuosa.

Muestra 3. Presenta una crenulación de tipo Sinuosa.

Muestra 4. Presenta una crenulación entre sinuosa y anastomosada.

También debemos considerar la presencia de otras estructuras planares en las muestras estudiadas, como por ejemplo diques de cuarzo, que deforman la exfoliación planar y que inutilizan a estas pizarras para su explotación, haciendo inservible el nivel en cuestión.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Recogidos los resultados, creo poder afirmar que ninguno de los puntos donde he realizado el estudio, recoge las características necesarias para su posible explotación.

Pese a que las características composicionales de las muestras no son un gran inconveniente (salvo las que presentaban una cantidad de sulfuros de hierro en exceso), sí son determinantes sus estructuras de esquistosidad. Una pizarra de techar precisa de una esquistosidad de tipo planar, que nuestras pizarras no presentan debido a los efectos de las deformaciones sufridas con las orogenias hercínica y alpina.

Como conclusión final, cabe resaltar la posibilidad futura de la elaboración de un estudio más extenso, en el que se debería incluir un análisis por óptica de polarización, por difracción de rayos X y SEM, con los que, y según Gómez Fernández, et al. (2009), recogeríamos más datos para la viabilidad de las

pizarras de nuestra zona para su utilización como pizarras de techar.

REFERENCIAS

- Borradaile, G.J., Bayly, M.B., Powell Mca, C. (1982): *Atlas of deformational and metamorphic rocks fabrics.* München.
- Cárdenes Van den Eyne, V., Pais Díaz, V., García Guinea, J., Gómez Fernández, F. (1998): "Pizarras de techar", *Materiales de construcción*, **48**(251), 183-214.
- Cárdenes Van den Eyne, V., Rubio Ordóñez, A., López Munguira, A., Monterroso, C. (2010): "Petrografía y mineralogía de las pizarras para cubiertas de la Península Ibérica en relación a su calidad", *Trabajos de Geología, Universidad de Oviedo*, **30**, págs. 412-420.
- García Guinea, J., Lombardero, M., Roberts, B., Taboada, J., Peto, A. (1998): "Mineralogía y microestructura de la pizarra de techar: Comportamiento Termoóptico y fisibilidad", *Materiales de construcción*, **48**(251), 37-48.
- Gómez Fernández, F., Castanao, M. A., Bauluz, B., Ward, C. R. (2009): "Evaluación de la fisibilidad y durabilidad de pizarras de techar, mediante microscopía óptica y SEM", *Materiales de construcción*, **59**(296), 91-104.
- Vera, J. A. (Ed.). (2004): *Geología de España.* IGME. Madrid.



fig 6. Imagen de la muestra 2 mostrando una esquistosidad de crenulación tipo Sinuosa



fig 8. Imagen de la muestra 4 con esquistosidad de crenulación entre Sinuosa y Anastomosada