

El yacimiento de palygorskita de Maderuelo (Segovia)

Adrián Lorenzo (1*), Andrea García-Vicente (1), Javier García-Rivas (2), Emilia García-Romero (2,3), Mercedes Suárez (1)

(1) Departamento de Geología, Plaza de la Merced s/n 37008, Salamanca (España)

(2) Departamento de Mineralogía y Petrología. Universidad Complutense de Madrid, 28040, Madrid (España)

(3) Instituto de Geociencias (IGEO). (CSI-UCM) 28040 Madrid, (España)

* corresponding author: adrianlorenzo@usal.es

Palabras Clave: Palygorskita, carbonatos, Cuenca del Duero, Difracción de Rayos-X, Fluorescencia de Rayos-X, Microscopía electrónica de barrido, microscopía electrónica de transmisión.

Key Words: Palygorskite, carbonates, Duero Basin, X-ray diffraction, X-ray fluorescence, Scanning electron microscopy, Transmission electron microscopy.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se realiza una caracterización mineralógica del yacimiento de palygorskita de Maderuelo, en la provincia de Segovia, que explota la empresa Minería y Tecnología de Arcillas (MYTA). Se trata de un yacimiento de origen sedimentario de edad Mioceno que se sitúa a techo del relleno de una depresión intracratónica alargada en dirección SO-NE ubicada en la parte suroriental de la Cuenca del Duero. En dicha depresión, durante el Mioceno, se acumularon sedimentos en la zona de confluencia de abanicos aluviales procedentes de la Sierra de Honrubia y de la Sierra de Guadarrama que evolucionan hacia medios palustres-lacustres, donde se produjeron ambientes tipo “*playa lake*” en un clima árido-semiárido que propiciaron la formación de palygorskita.

METODOLOGÍA

Se han estudiado 30 muestras procedentes del frente de cantera de la explotación de Maderuelo recogidas durante la campaña de explotación de 2022. Las muestras corresponden a los tres niveles de la explotación, inferior, medio y superior, respectivamente, y se han etiquetado como INF-1 a INF-10, MED-1 a MED-10, SUP-1 a SUP-10.

Estas muestras han sido estudiadas mediante difracción de rayos-X siguiendo la metodología habitual, es decir, estudiando el polvo desorientado de la roca total, así como los agregados orientados de la fracción menor de 2 µm en ambiente normal, solvatados con etilén glicol y calentados durante 2h a 550°C. El equipo utilizado ha sido un Difractómetro de la marca Bruker, modelo D8 Advance ECO del Servicio General de Difracción de rayos-X de la Universidad de Salamanca, trabajando a 40kV y 30mA con una velocidad de 0.05° de 2theta por segundo. El análisis y la semicuantificación de los difractogramas se ha realizado mediante el programa EVA V.4 utilizando la base de datos PDF (Powder Diffraction Files™).

La composición química ha sido obtenida con un equipo de Fluorescencia de rayos-X portátil, marca Hitachi, modelo X-MET 8000 Expert con ventana de proleno con software de calibración SOIL-MINNIG™.

El estudio microtextural se ha realizado con un microscopio electrónico de barrido JEOL JSM-6335F. El cálculo de la fórmula estructural se ha realizado a partir de los análisis puntuales utilizando el microscopio electrónico de transmisión JEOL JEM 1400 del Centro Nacional de Microscopía Electrónica Luis Bru de la Universidad Complutense de Madrid. El tratamiento de los análisis puntuales (AEM-TEM) se procesa con el software INCA. La muestra representativa es depositada sobre una rejilla a partir de una suspensión con propanol.

El tratamiento estadístico conjunto de los datos mineralógicos y químicos se ha realizado con el software Past V4 y con SPSS V12.

RESULTADOS

En la Figura 1a se muestran tres difractogramas de roca total representativos de los tres niveles definidos, inferior (INF-6), medio (MED-6) y superior (SUP-6). De manera general, se puede decir que palygorskita, dolomita, cuarzo e illita, junto con cantidades menores de feldespatos, están presentes en todas las muestras. Ocasionalmente se identifican cantidades menores de esmectitas y clorita. La calcita aparece únicamente en la mayoría de las muestras del nivel inferior y en dos del nivel medio, en las cuales aparece como mineral mayoritario. El nivel más rico en palygorskita es el medio ya que presenta un contenido medio de ~70%, pudiendo alcanzar el 85% en algunas muestras. El contenido medio de palygorskita del nivel inferior es del 36% y en el superior del 35%, siendo más abundantes los carbonatos en el nivel inferior, y el cuarzo y los feldespatos en el superior (Fig.1a). La composición química va acorde a la mineralogía identificada, como es lógico, siendo las muestras más ricas en SiO₂ aquellas que contienen mayor proporción de palygorskita y cuarzo y presentando del mayor contenido en MgO las muestras del nivel intermedio debido a la mayor abundancia de palygorskita y a la presencia de dolomita.

Mediante SEM se observan fibras generalmente bien diferenciadas, curvadas, y de aspecto flexible que se disponen frecuentemente orientadas creciendo en planos o en la misma dirección y en ocasiones tapizando superficies, como se ve en la Fig. 1b y c. Estas fibras son realmente agrupaciones de fibras de menor tamaño. Tienen longitudes comprendidas, mayoritariamente, entre 1 y 10 µm. A veces las fibras se agregan y crecen hasta alcanzar tamaños de decenas de micras y se entrelazan formando superficies con distintas morfologías, que recubren otras partículas o crecen a favor de poros a modo de “telas de araña”, como las que aparecen en la Fig. 1c. Este tipo de crecimiento de fibras debe estar relacionado con la circulación de fluidos en procesos probablemente diagenéticos.

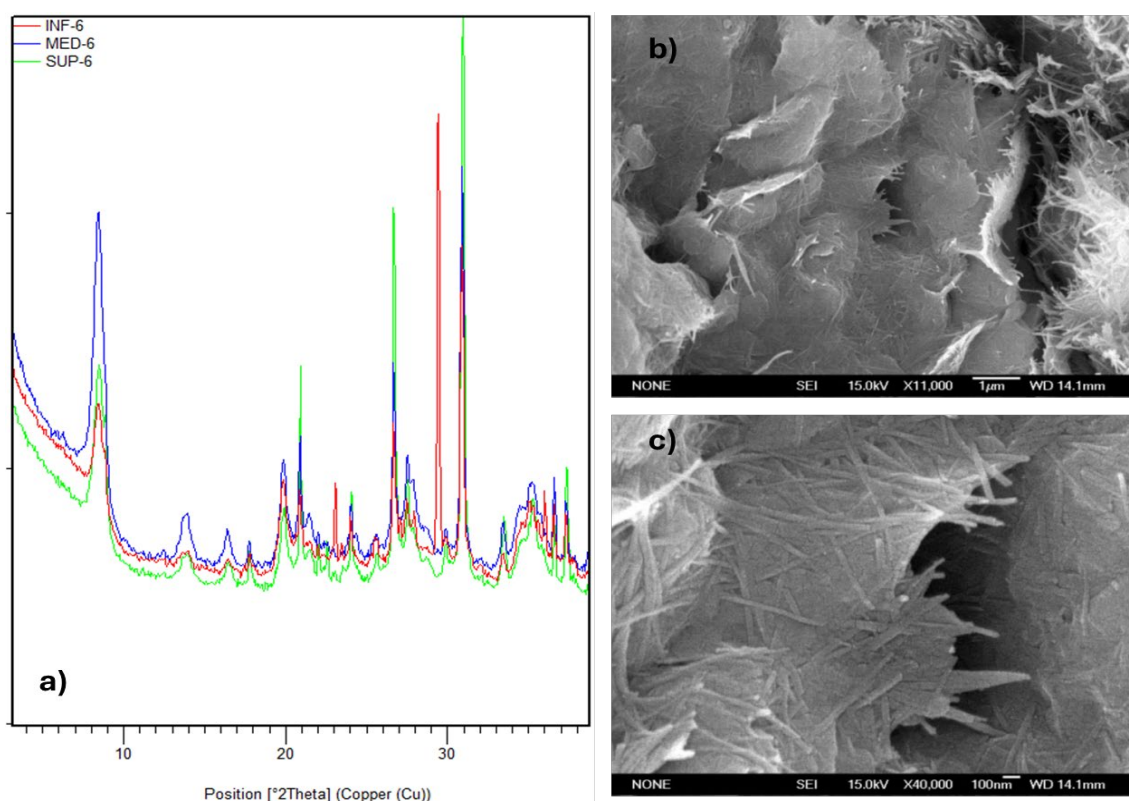


Figura 1: a) Difractogramas de muestras representativas del nivel inferior (INF-6), medio (MED-6) y superior (SUP-6). b) Textura característica de las muestras más ricas en palygorskita observada mediante microscopía electrónica de barrido; c) detalle de la anterior.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado mediante la financiación del proyecto PID2023-147226OB-I00 de la AEI.