Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ingeniería y Tecnología
Departamento de Física y Matemáticas

Estudio cristalográfico y composicional del Olivino de la región fronteriza de Ciudad Juárez

Documento de tesis que presenta

Marielle Herrera Padilla

Como requisito parcial para obtener el grado de

Maestría en Ciencias de los Materiales

Ciudad Juárez, Chihuahua, 10/26

Resumen de la tesis

La presente tesis aborda la caracterización del mineral olivino $(Mg, Fe)_2SiO_4$ mediante técnicas avanzadas de análisis estructural y composicional, con el objetivo de identificar fases cristalinas, elementos constituyentes e impurezas en muestras provenientes de la región fronteriza de Ciudad Juárez, Chihuahua. Para un mejor control experimental, los cristales se separaron en tres tonalidades de verde y se pulverizaron para los estudios de DRX, XPS y FRX, mientras que Raman y EDS se aplicaron directamente sobre fragmentos individuales. El estudio por difracción de rayos X (DRX) reveló una estructura ortorrómbica estable, con el tetraedro SiO_4 como unidad fundamental. La muestra C mostró correspondencia con la fase forsterita (Pbnm), con parámetros de red definidos y planos de difracción característicos como (021), (111), (130), (131), (112) y (222). Estos hallazgos se correlacionaron con la espectroscopía Raman, que evidenció vibraciones sensibles a la proporción Mg/Fe. Los modos vibracionales registrados fueron 239, 345, 664, 686 y 1,009 cm^{-1} en la muestra A; 236, 345, 667, 686 y 1,011 cm^{-1} en la muestra B; y 826, 858, 883 y 963 cm^{-1} en la muestra C. El análisis por XPS confirmó la presencia de los elementos principales, en particular hierro en cantidades mínimas. La FRX proporcionó cuantificación elemental precisa, mostrando altos porcentajes de Si y Mg y corroborando bajo contenido de Fe. Los resultados fueron complementados por EDS, que permitió visualizar la distribución espacial de los elementos y detectar heterogeneidades locales. Este enfoque multidisciplinario refuerza la comprensión de la relación entre estructura y composición en minerales de la región y propone una guía práctica para el análisis del olivino. Asimismo, ofrece una referencia para futuros estudios y contribuye al desarrollo de bases de datos en ciencia de materiales.

Palabras clave: olivino, caracterización, estructura, composición química