

3.3 Propiedades Morfológicas

Los resultados de microscopía de transmisión confirman que las partículas porosas del material SBA-15 puro presenta un arreglo hexagonal de poros en 2D bien ordenados, en Figura 3.37 y Figura 3.39, lo que corrobora lo obtenido por difracción de rayos X (Figura 3.1), los tamaños de poros van del orden de 3.2 nm

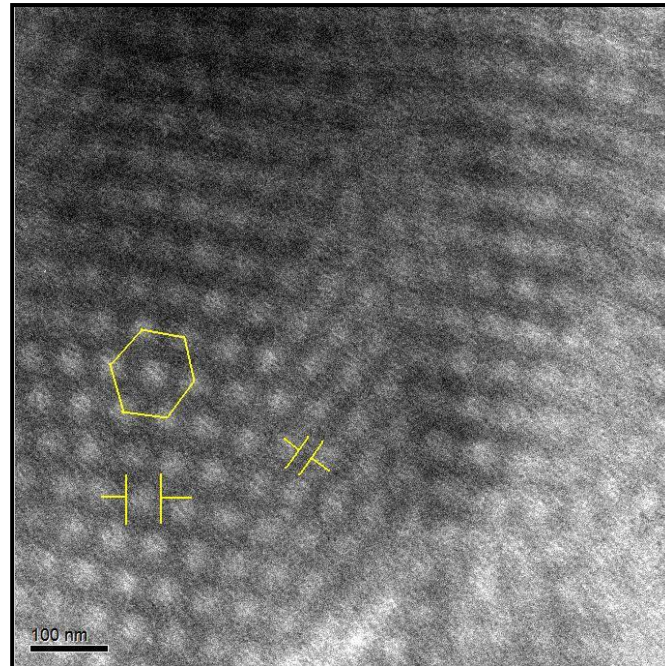


Figura 3.37 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión que muestra el orden hexagonal de los poros del material SBA-15

En la Figura 3.38 se aprecian los canales dentro de la estructura de la SBA-15, estos son en una sola dirección, y las partículas de SBA-15 no tienen una forma definida, hay gránulos de diferentes tamaños y formas, esto se debe al proceso de síntesis.

Se puede observar los poros bien definidos en la imagen de microscopía de alta resolución, de igual manera se aprecia que el material contiene algunas partes amorfas, en las cuales no hubo formación de poros, sí no, que el silicato se aglomeró de manera aleatoria.

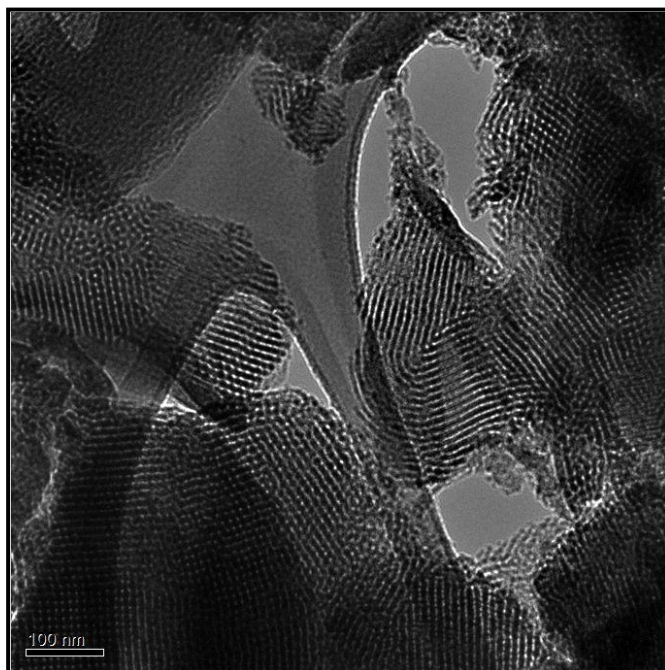


Figura 3.38 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión que muestra los canales unidireccionales de la SBA-15

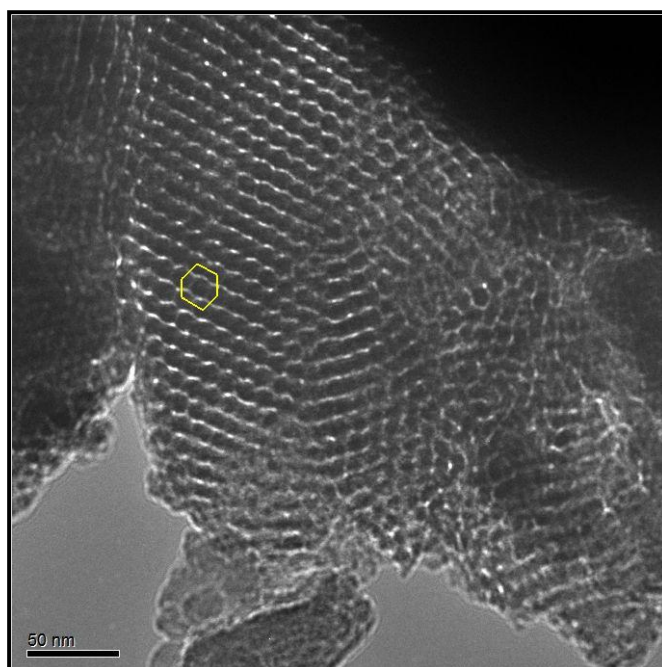


Figura 3.39 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión de alta resolución que muestra los poros bien definidos y su arreglo hexagonal en la SBA-15

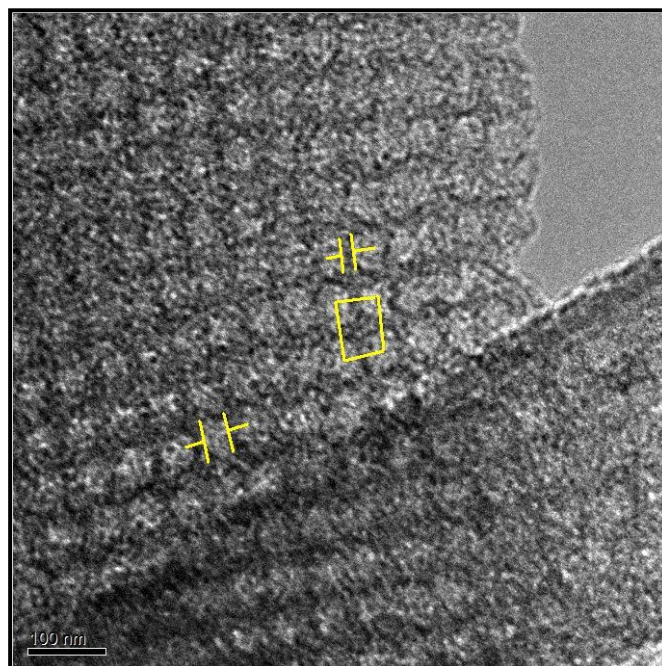


Figura 3.40 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión que muestra el orden cuadrado de los poros del material SBA-16

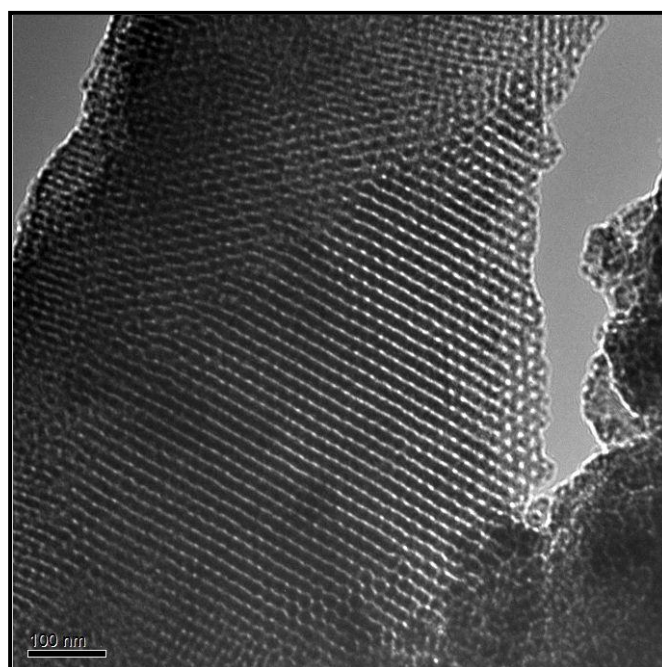


Figura 3.41 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión que muestra los canales de la SBA-16

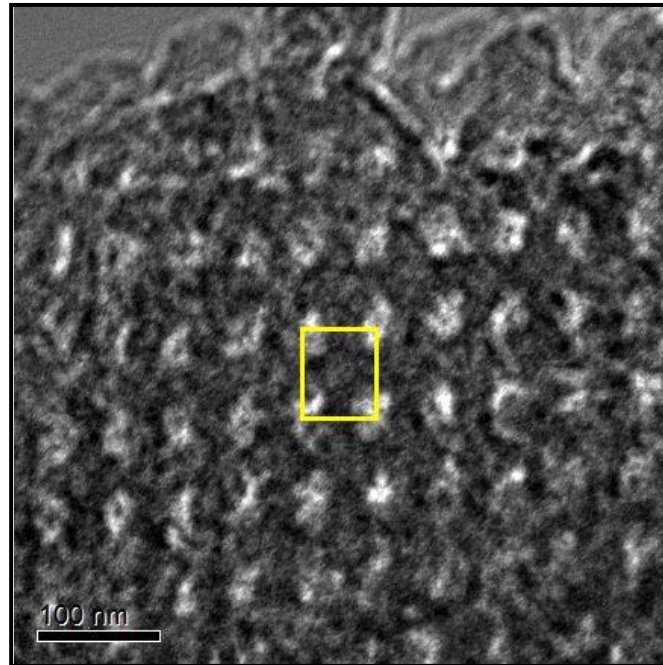


Figura 3.42 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión de alta resolución que muestra los poros bien definidos y su arreglo cuadrado en la SBA-16

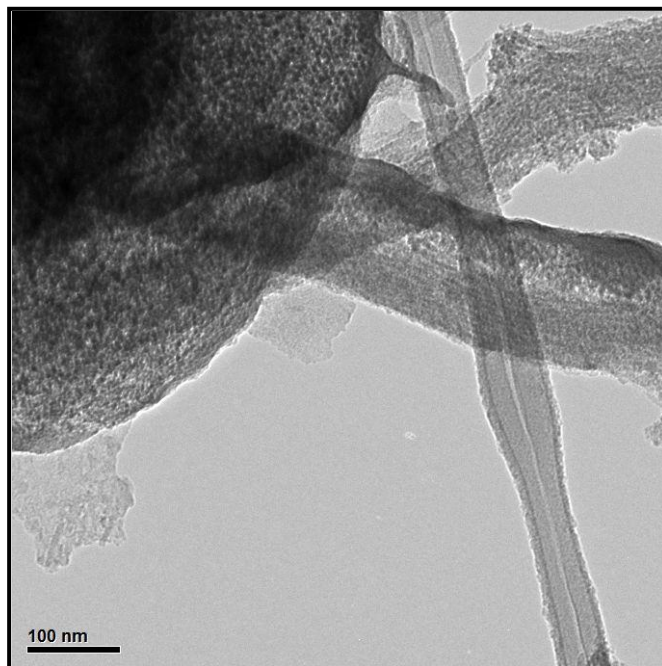


Figura 3.43 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión del material SBA-15/1S/2I

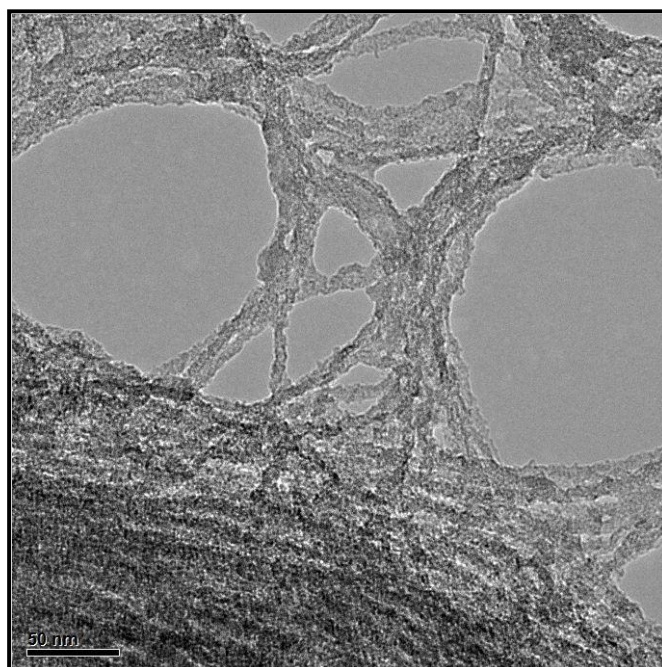


Figura 3.44 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión de las fibras del material SBA-15/1S/2I

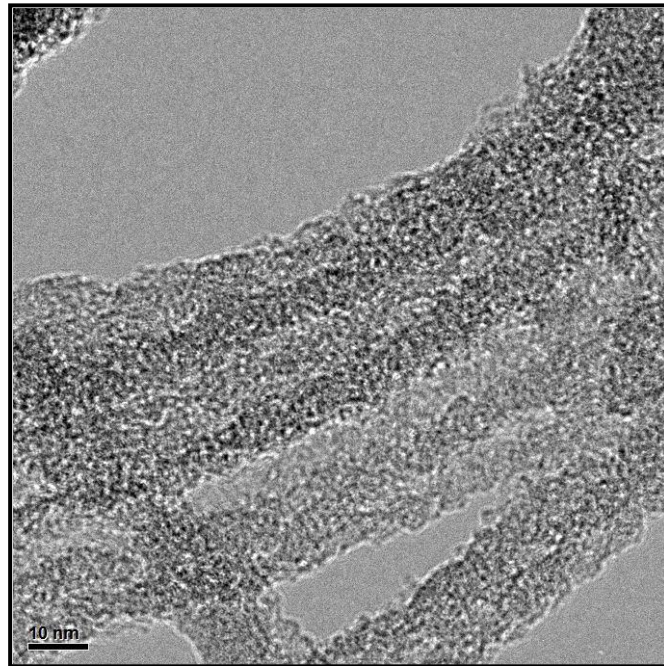


Figura 3.45 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión de acercamiento de las fibras del material SBA-15/1S/2I

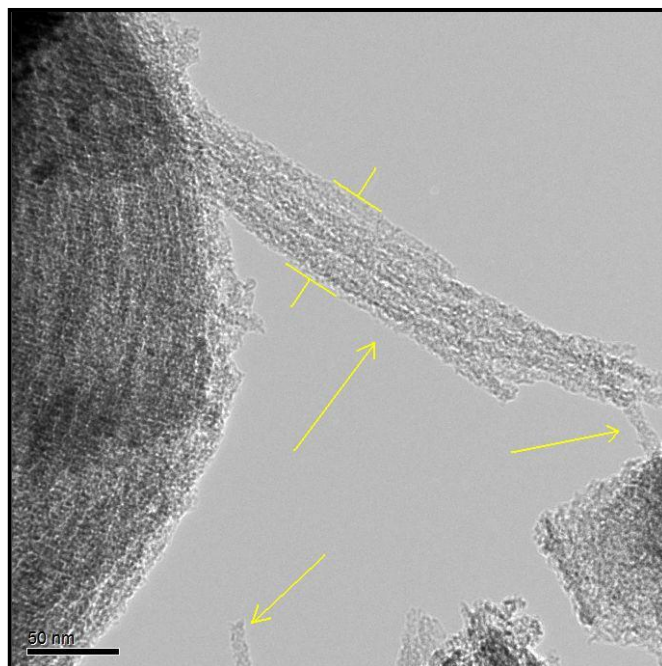


Figura 3.46 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión del material SBA-16/1S/2I

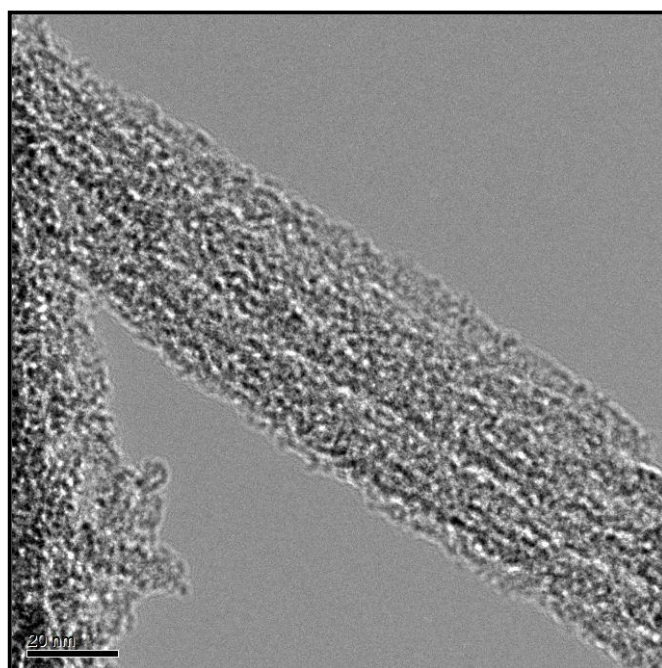


Figura 3.47 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión de acercamiento de las fibras del material SBA-16/1S/2I

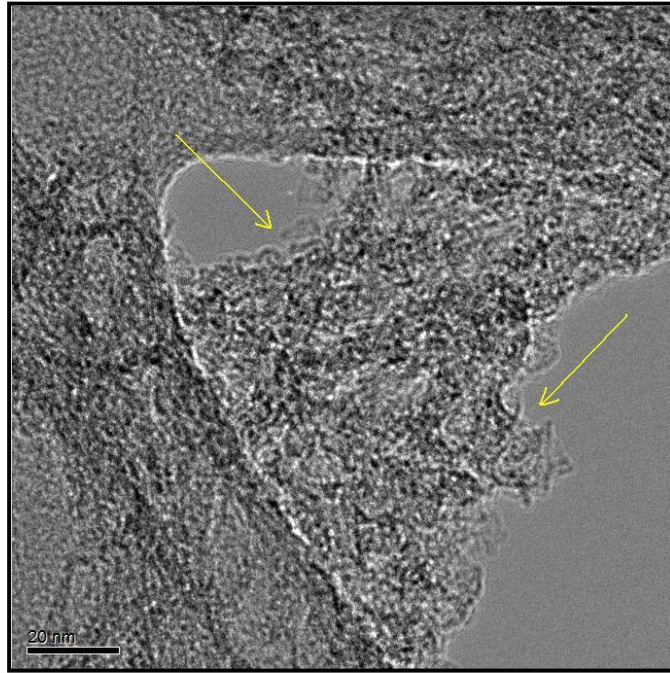


Figura 3.48 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión del material SBA-16/1S/2I

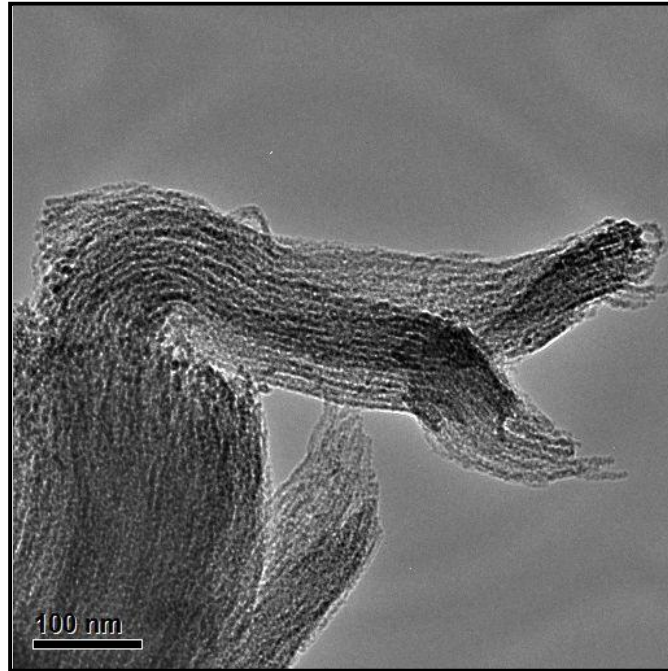


Figura 3.49 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión del material SBA-15/1.25S/II

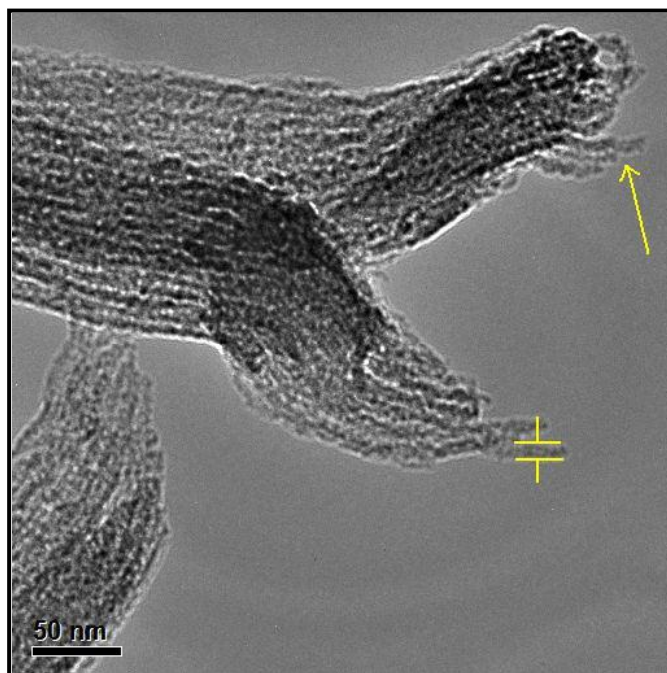


Figura 3.50 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión del material SBA-15/1.25S/II

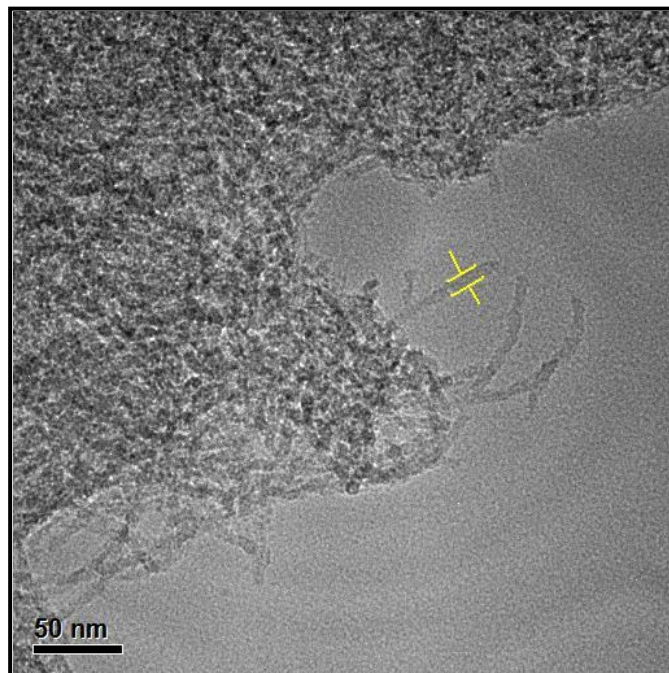


Figura 3.51 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión de fibras contenidas en el material SBA-15/1.25S/II

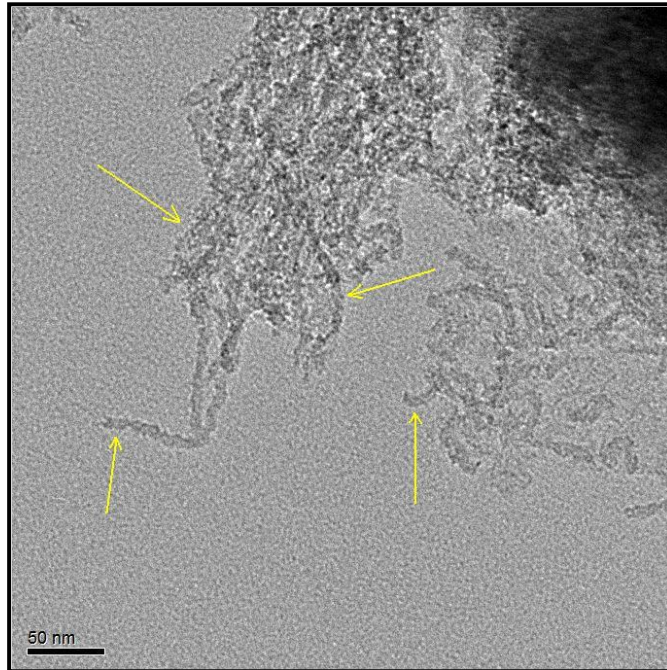


Figura 3.52 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión de fibras contenidas en el material SBA-16/1.25S/II

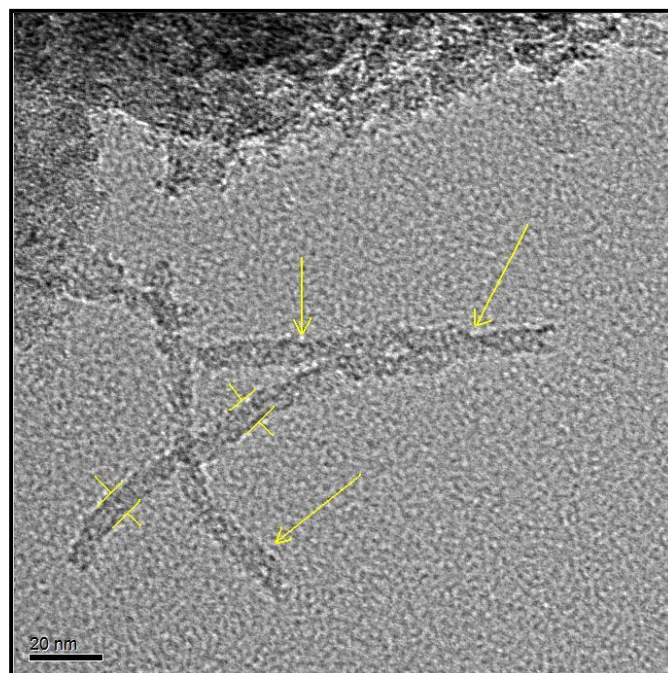


Figura 3.53 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión de fibras individuales del material SBA-16/1.25S/II

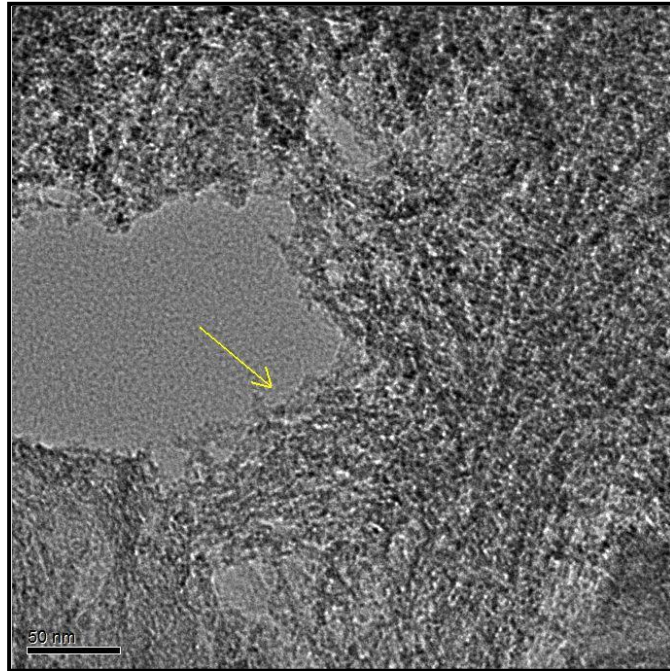


Figura 3.54 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión del material SBA-16/1.25S/II

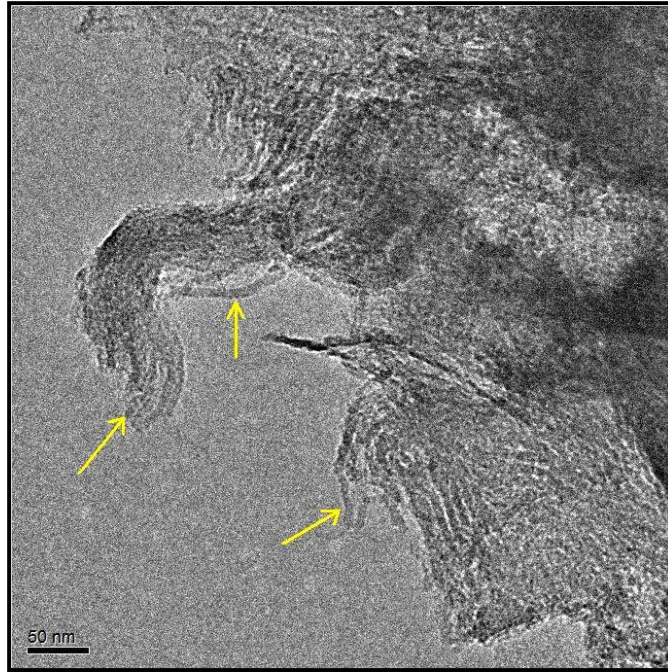


Figura 3.55 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión del material SBA-15/1.25S/2I

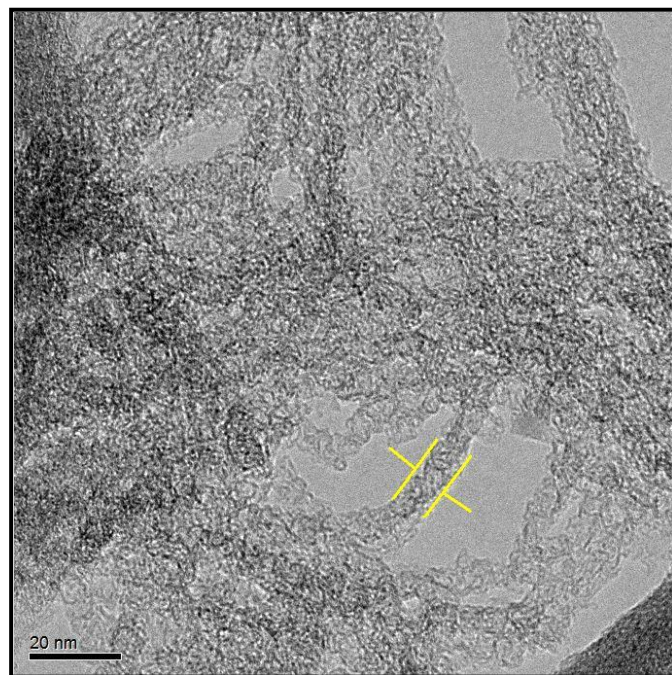


Figura 3.56 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión de fibras del material SBA-15/1.25S/2I

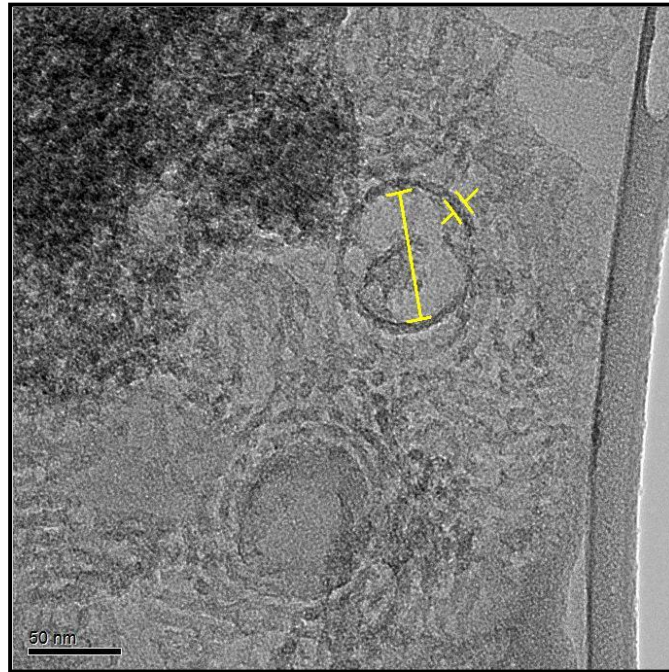


Figura 3.57 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión de fibras del material SBA-15/1.25S/2I

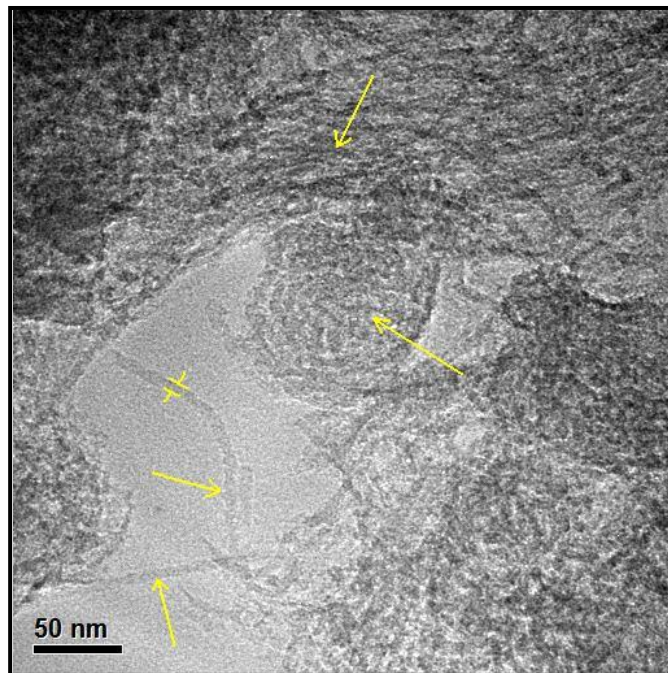


Figura 3.58 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión de fibras del material SBA-16/1.25S/2I

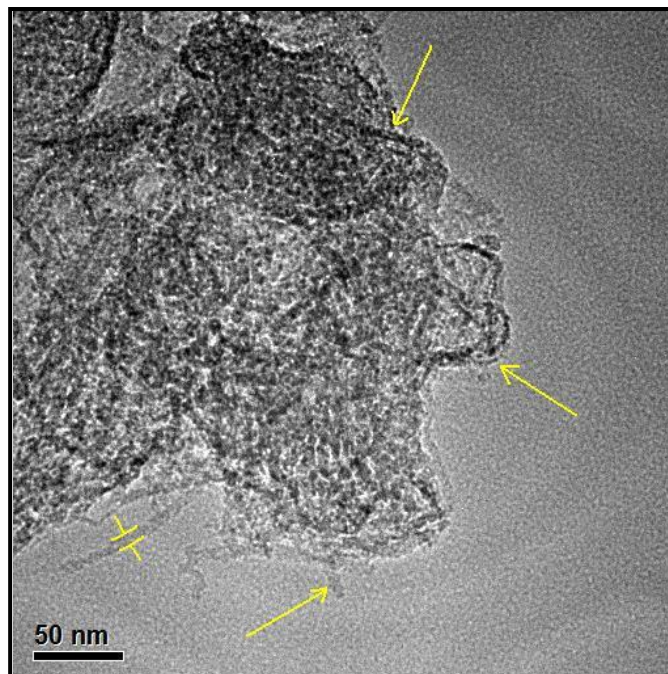


Figura 3.59 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión de fibras del material SBA-16/1.25S/2I

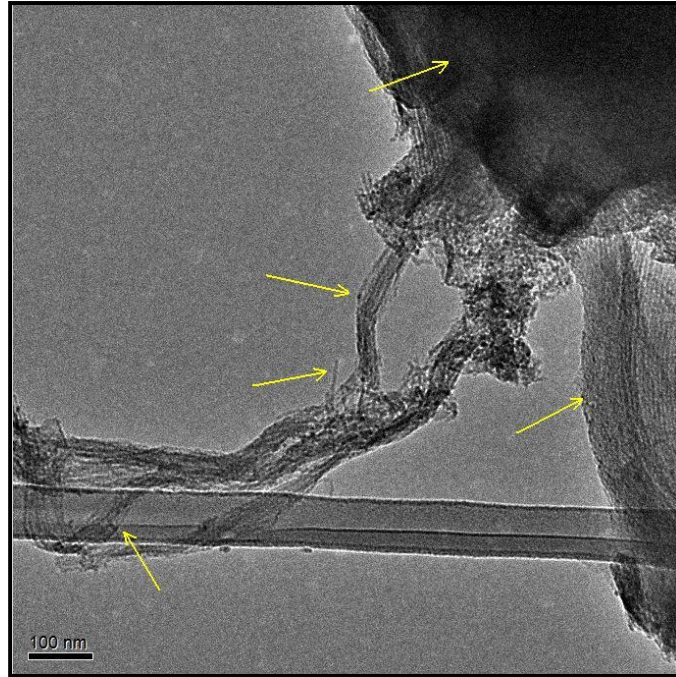


Figura 3.60 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión del material SBA-16/1.25S/2I

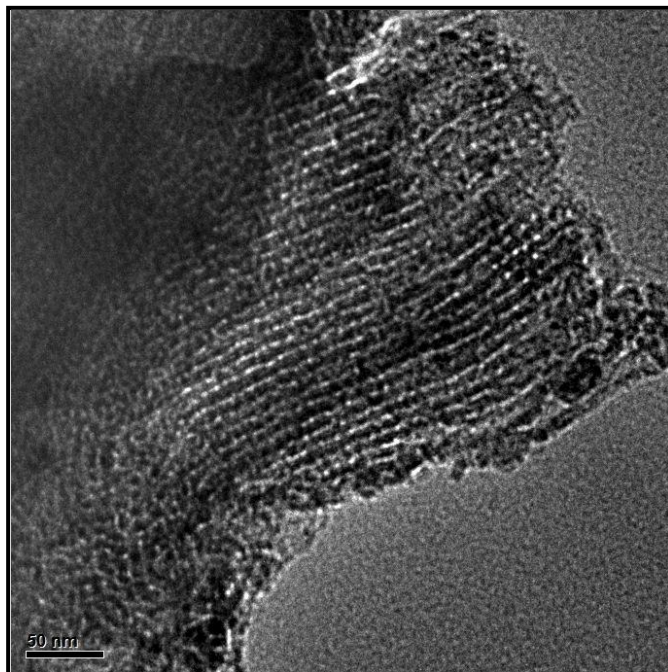


Figura 3.61 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión del material SBA-15/1S/2I/V

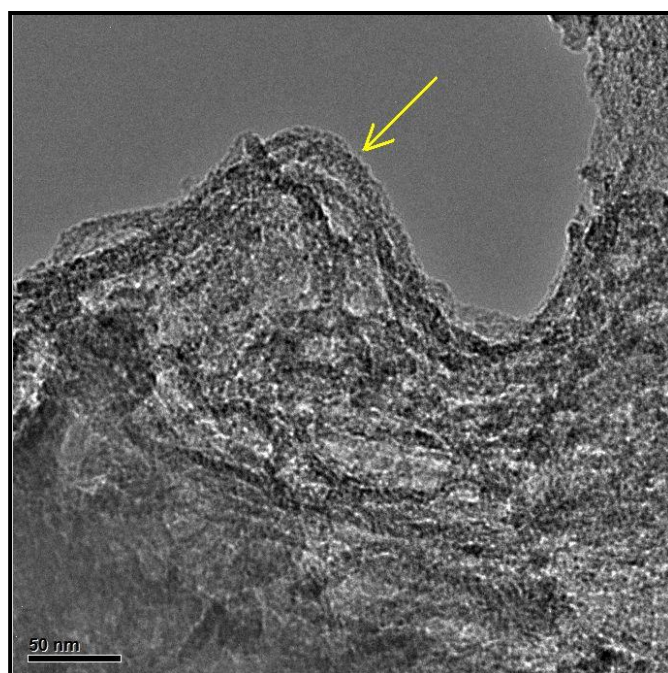


Figura 3.62 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión del material SBA-15/1S/2I/V

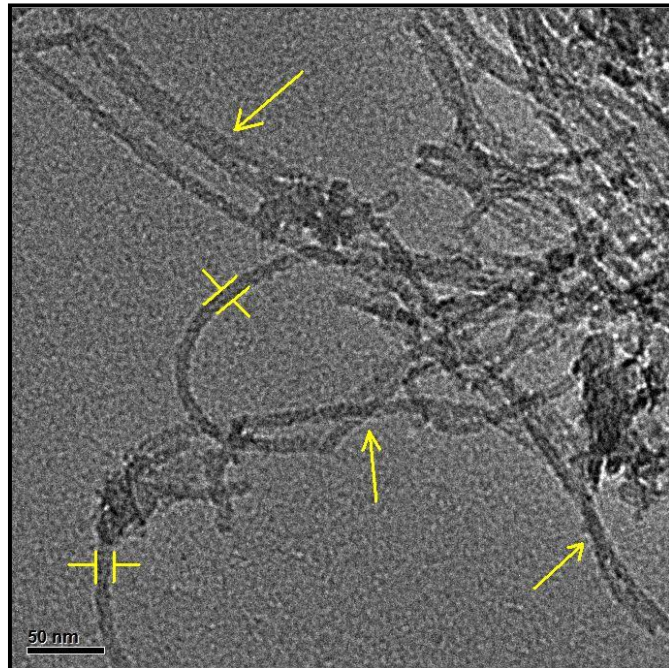


Figura 3.63 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión de las fibras de material SBA-15/1S/2I/V

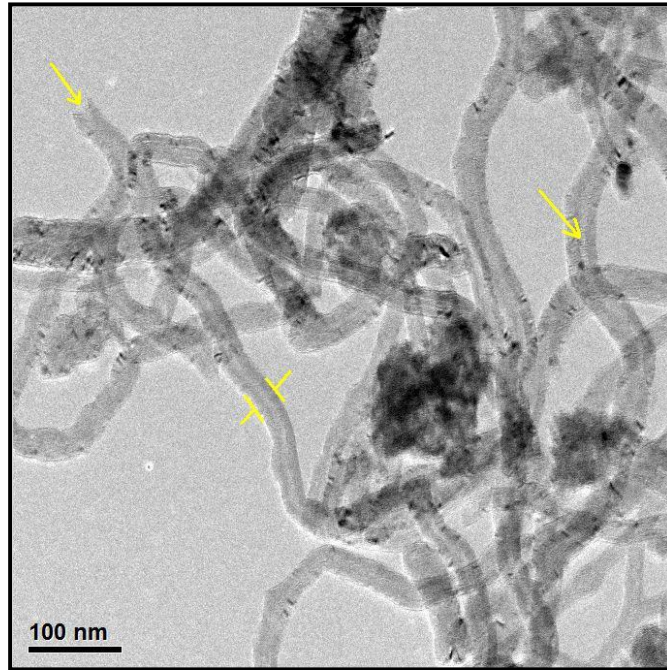


Figura 3.64 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión de las fibras de material SBA-16/NTC/NiMo

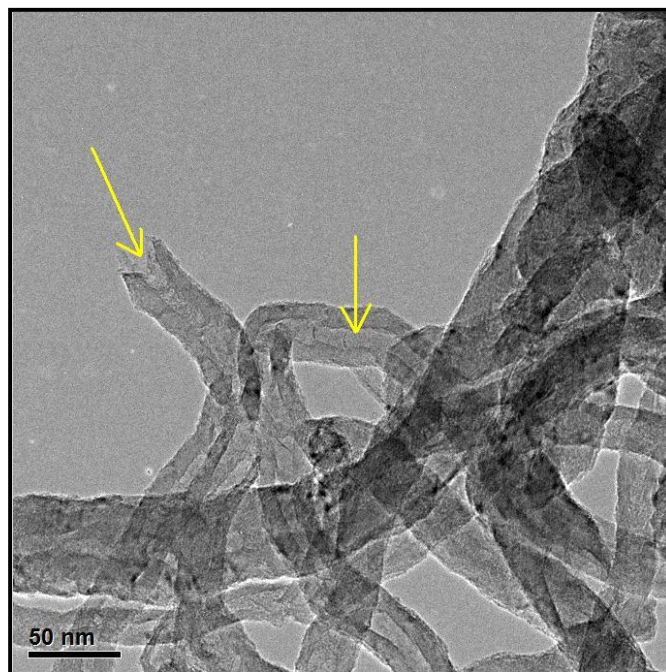


Figura 3.65 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión de las fibras de material SBA-16/NTC/NiMo

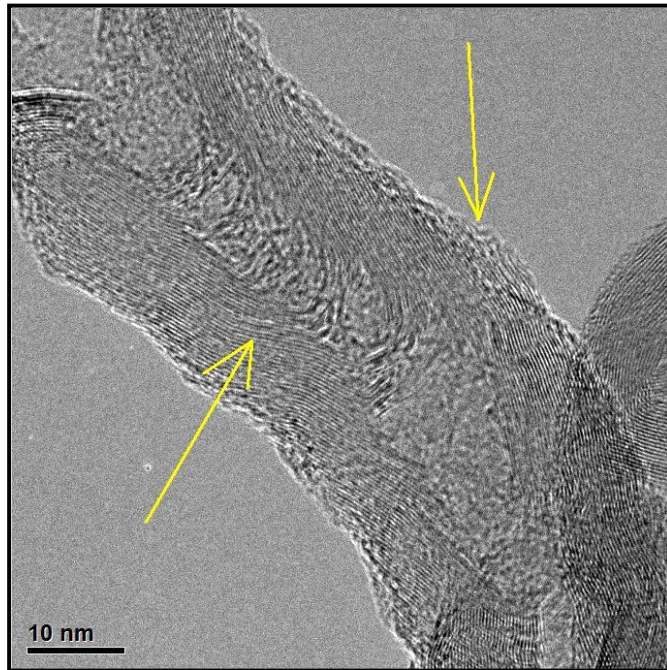


Figura 3.66 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión de una fibra individual del material SBA-16/NTC/NiMo

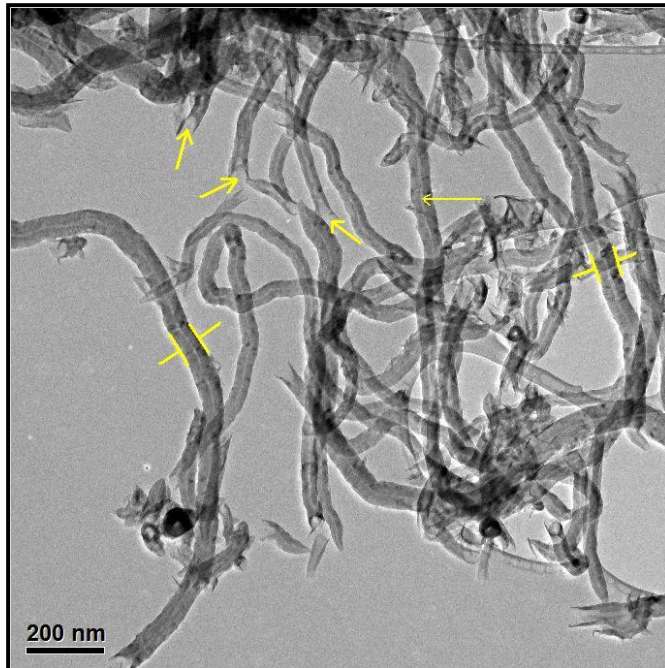


Figura 3.67 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión de las fibras de material SBA-16/NTC/NiMo-G

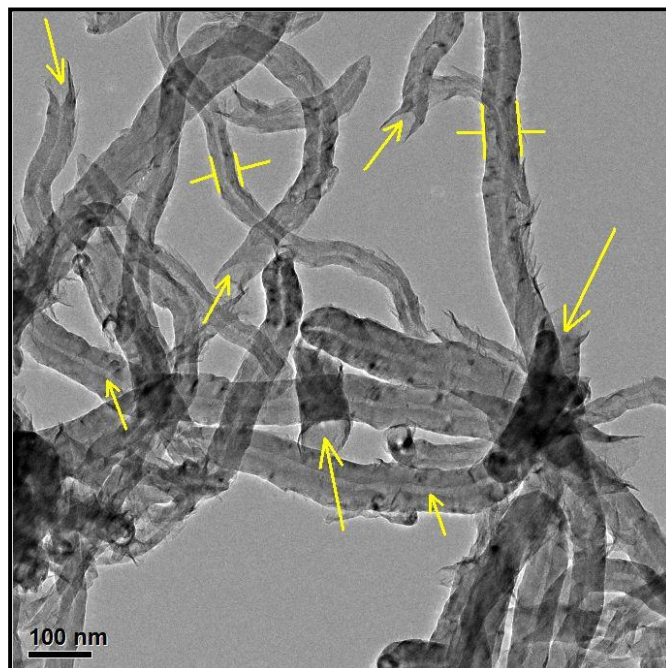


Figura 3.68 Imagen de microscopía electrónica de Transmisión de las fibras de material SBA-16/NTC/NiMo-G