

Caracterización y Análisis

Caracterización y Análisis



La identificación de materiales responde a cuestiones como la composición de un material desconocido, confirmar la identidad o composición de un material o identificar diferencias entre materiales de la misma clase.

Algunos problemas específicos de identificación de materiales son:

- Identificar productos orgánicos o inorgánicos no determinados (materiales sin etiquetar, frascos antiguos con productos, etc.)
- Identificar principios activos y productos farmacéuticos.
- Determinar la composición cualitativa, semi-cuantitativa o cuantitativa de metales y minerales.
- Identificación de residuos, contaminantes o partículas con fines medioambientales, forenses o judiciales.
- Caracterizar materiales extraños o experimentales.
- Identificar materiales históricos o arqueológicos (metales, ámbar y resinas, gemas y minerales, pigmentos, escorias, etc.)

Nuestra especialidad son los problemas especiales o no habituales, casos complejos y problemas no estándar, que requieren métodos de investigación científica. Ya hemos servido a numerosos ciudadanos que han requerido identificar toda clase de materiales, como minerales, meteoritos, metales, objetos diversos, materiales extraños, productos desconocidos e incluso materiales contaminados radiactivamente.

Algunos casos reales

Caso #1: Grafeno

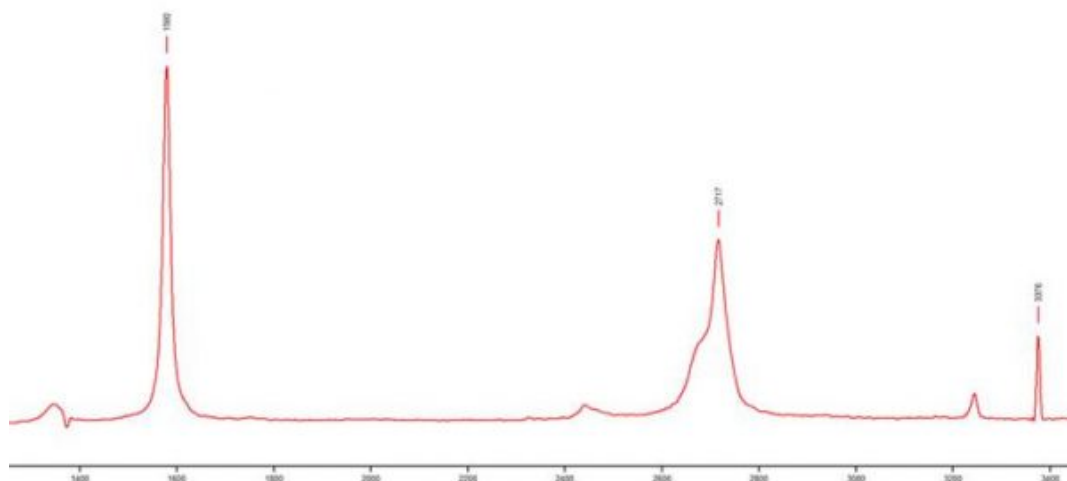
El [grafeno](#) es el material de moda. Este alótropo de carbono, formado idealmente por una extensa capa monoatómica de celdas hexagonales, como el máximo hidrocarburo aromático policíclico posible, es toda una promesa de tecnología de

futuro debido a sus propiedades.



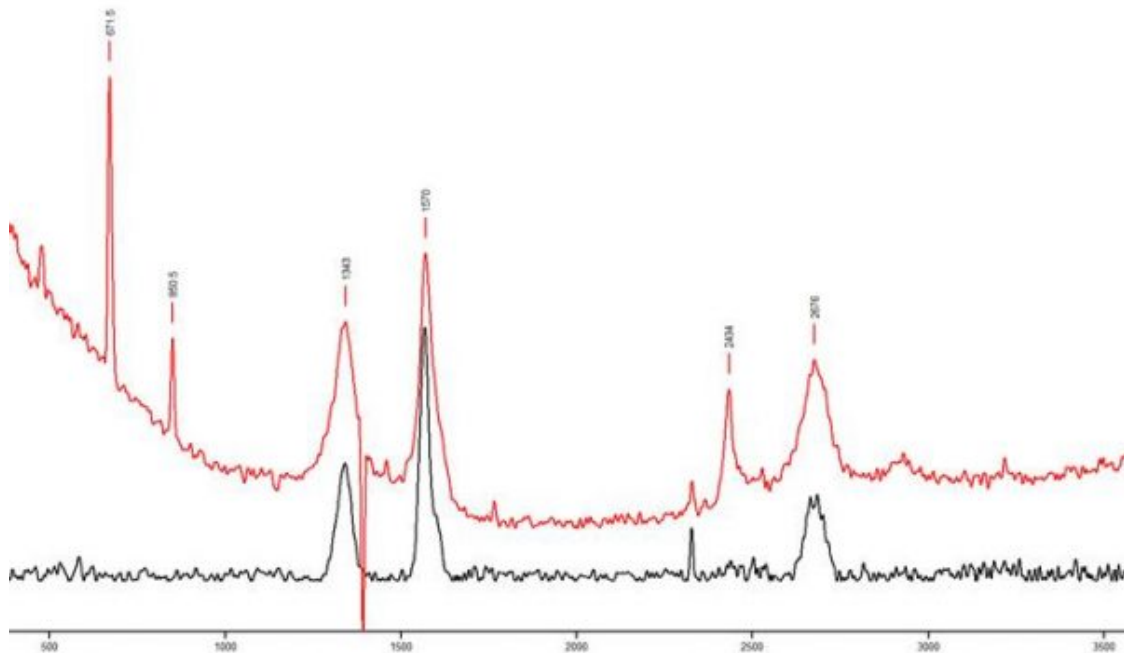
Grafito natural. Si consigues separar una capa monoatómica de éste grafito, esa capa es grafeno.

Grafito y grafeno no deben confundirse, pues son alótopos distintos que pueden distinguirse por sus propiedades y espectros. Fabricar grafeno de modo práctico y viable no es fácil, como muestra el caso de un colaborador que quiere montar una start-up para la fabricación comercial de grafeno. Nos envía una muestra del 'grafeno' que han conseguido fabricar y el de otra empresa española. Un análisis preliminar mediante espectroscopía Raman permite distinguir grafito y grafeno y determinar la calidad de éste, observando parámetros como daños en la delicada estructura molecular y el número de capas monoatómicas:



Espectro Raman del 'grafeno' analizado. El espectro revela que, en realidad, no es grafeno, sino grafito finamente dividido.

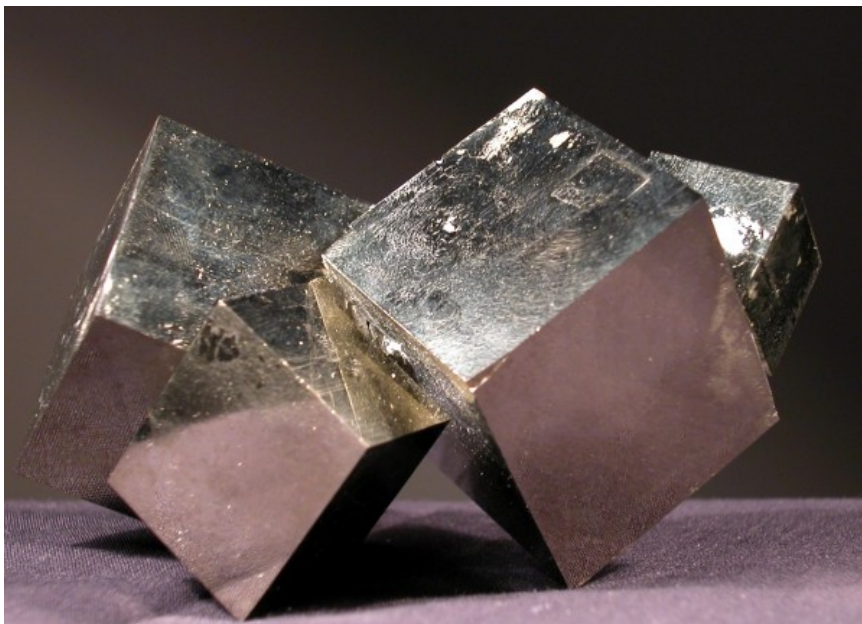
El grafeno producido por la otra empresa española tampoco sale bien parado. Vendido como "high quality graphene", la realidad no es exactamente así:



El espectro muestra que se trata de grafeno muy dañado estructuralmente y con alto número de capas (grafeno multicapa)

Caso #1: Análisis de metales en mineral de hierro

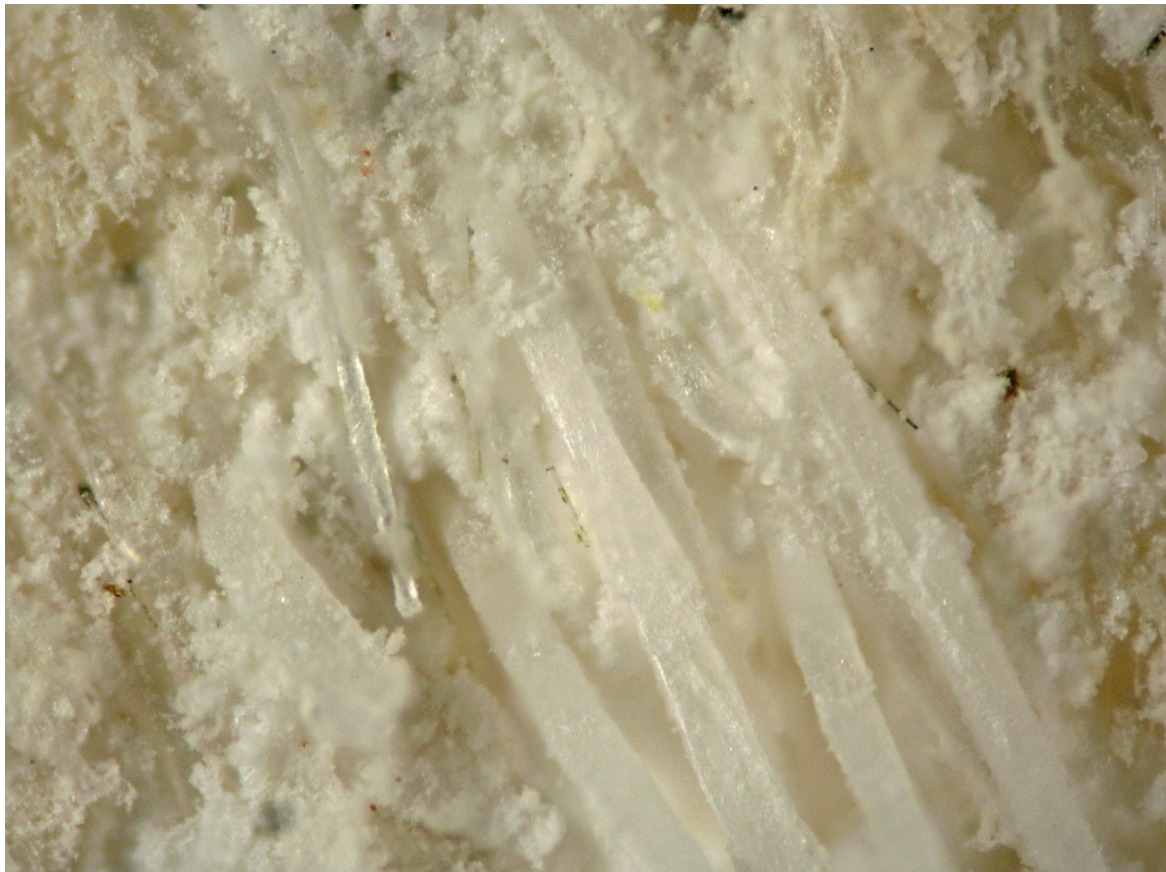
Hemos colaborado con algunos investigadores que necesitaban el análisis de minerales de hierro (pirita y hematites), tanto en la evaluación de elementos traza como en los contenidos en hierro.



La determinación cuantitativa rutinaria de hierro total en minerales y ocres se realiza mediante el método normalizado **ISO-2597**. Sin embargo, dado que se trata de materiales de investigación y singulares, la determinación espectroscópica es el método más adecuado.

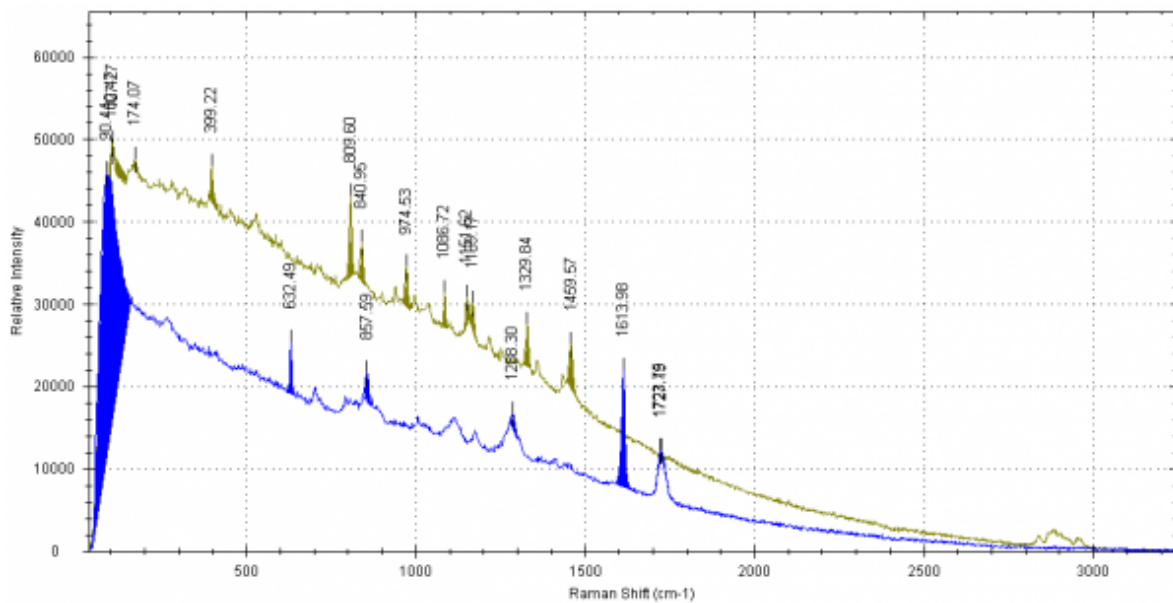
Caso #2: Fibras de refuerzo en escayola

Un arquitecto contacta para determinar la composición de un revestimiento de escayola reforzado con fibras supuestamente de polipropileno (PP). La duración y características de resistencia del material no coinciden con lo esperado según especificaciones.



Fibras en la muestra a estudiar

El análisis de las fibras, de 10 μm de diámetro, mediante microscopía Raman muestra que son de PET (polietileno tereftalato) y no de PP.



Azul: muestra problema (PET). Rojo: polipropileno

Los morteros reforzados con fibras de PET muestran diferentes características

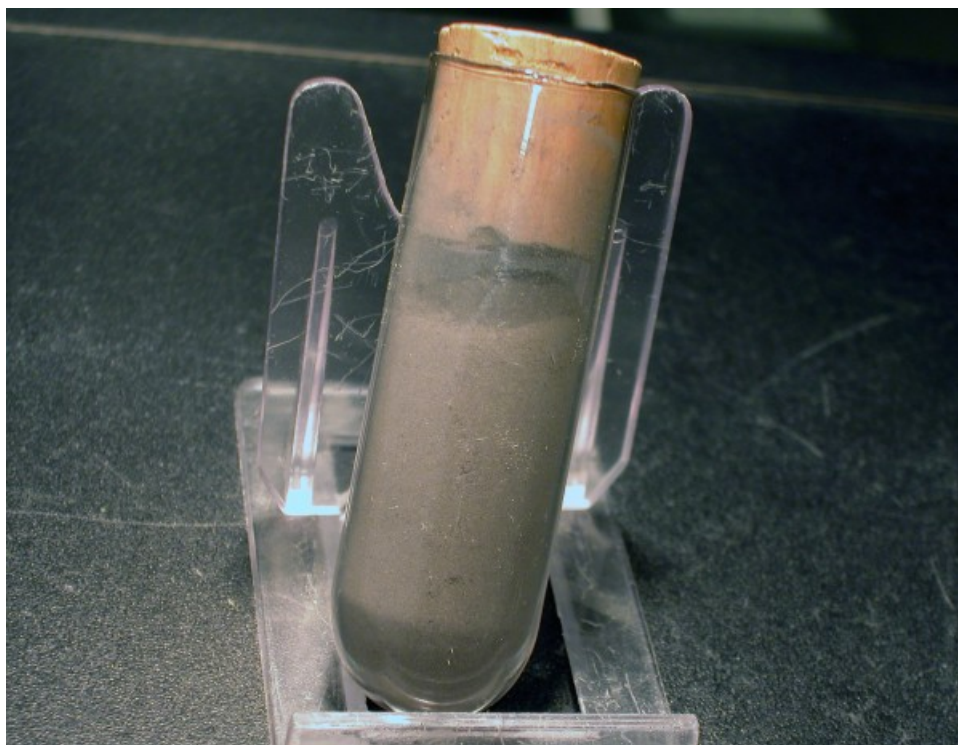
mecánicas y duración que los reforzados con PP, en algunos casos inferior, debido entre otras cosas a la escasa resistencia del PET a medios con presencia de $\text{Ca}(\text{OH})_2$.



Fibras de polipropileno para refuerzo

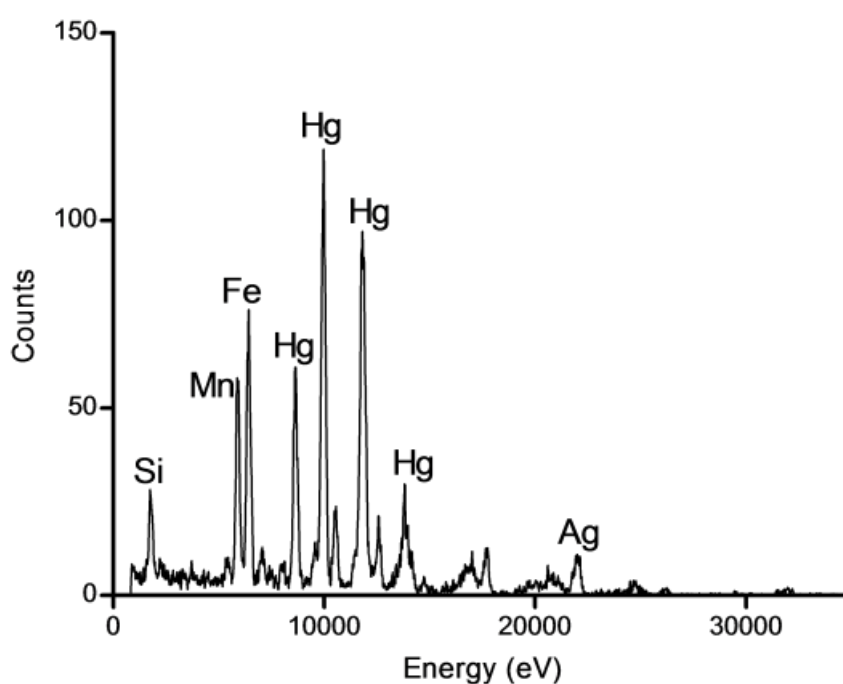
Caso #3: El tubo de polvo misterioso

El Museo Histórico Minero de la Escuela de Ingenieros de Minas (Universidad Politécnica de Madrid) deseaba identificar un material depositado en el Museo, recogido en el siglo XIX y del que no había ningún dato fiable. Su identificación es importante, no sólo por clasificación del material, sino por razones de seguridad, dado que todo producto no identificado debe ser considerado potencialmente peligroso. El material era un polvo gris guardado en un tubo de vidrio:



El análisis inicial

mediante la técnica APXS desarrollada en el laboratorio mostró un alto contenido en mercurio:



Tras el análisis elemental inicial, un análisis detallado de las fases inorgánicas presentes indicaba que se trataba de un concentrado mineralúrgico con un 20% de calomelano (cloruro mercurioso).

