

<sup>a</sup>Carrera de Ingeniería Química, Unidad Multidisciplinaria de Investigación Experimental Zaragoza (UMIEZ), Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, CD de México 09230, México. E-mail: serna\_mx@yahoo.com.mx  
<sup>b</sup>Departamento de Ingeniería en Biotecnología, Universidad Politécnica de Puebla, Puebla, Pue., México.

## Introducción

En los procesos de producción de materiales necesarios para satisfacer las necesidades del mundo actual, inevitablemente se generan subproductos indeseables que son perjudiciales para la salud de los seres vivos, ya que su reincorporación al medio ambiente los hace peligrosos y dañinos para plantas, animales y al hombre. Los altos niveles de CO<sub>2</sub> y metano atmosférico ocasionan el llamado efecto invernadero, aumento de la temperatura de la tierra debido a la retención de la radiación solar. Entre los compuestos que capturan CO<sub>2</sub> cabe destacar el fosfoyeso, residuo procedente de la industria de los fertilizantes y que es un residuo en la producción de ácido fosfórico.

## Objetivos

En este trabajo, se analizan diversas alternativas para procesar dos de los materiales peligrosos mencionados: el CaSO<sub>4</sub>•2H<sub>2</sub>O generado en la producción del H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, y CO<sub>2</sub> generado por el uso de combustibles fósiles, y a partir de ellos considerar los posibles productos útiles.

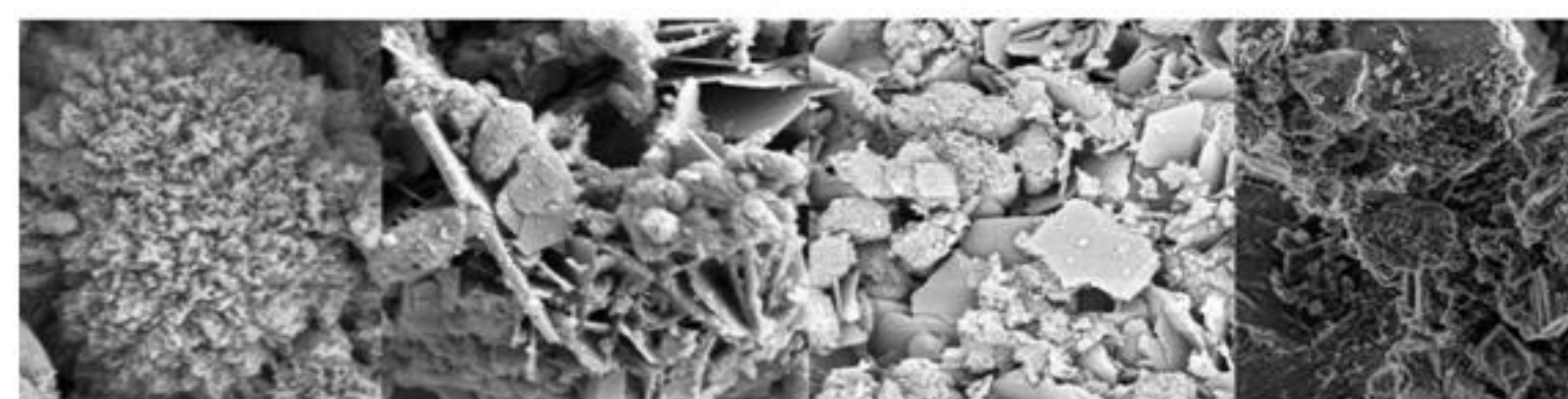
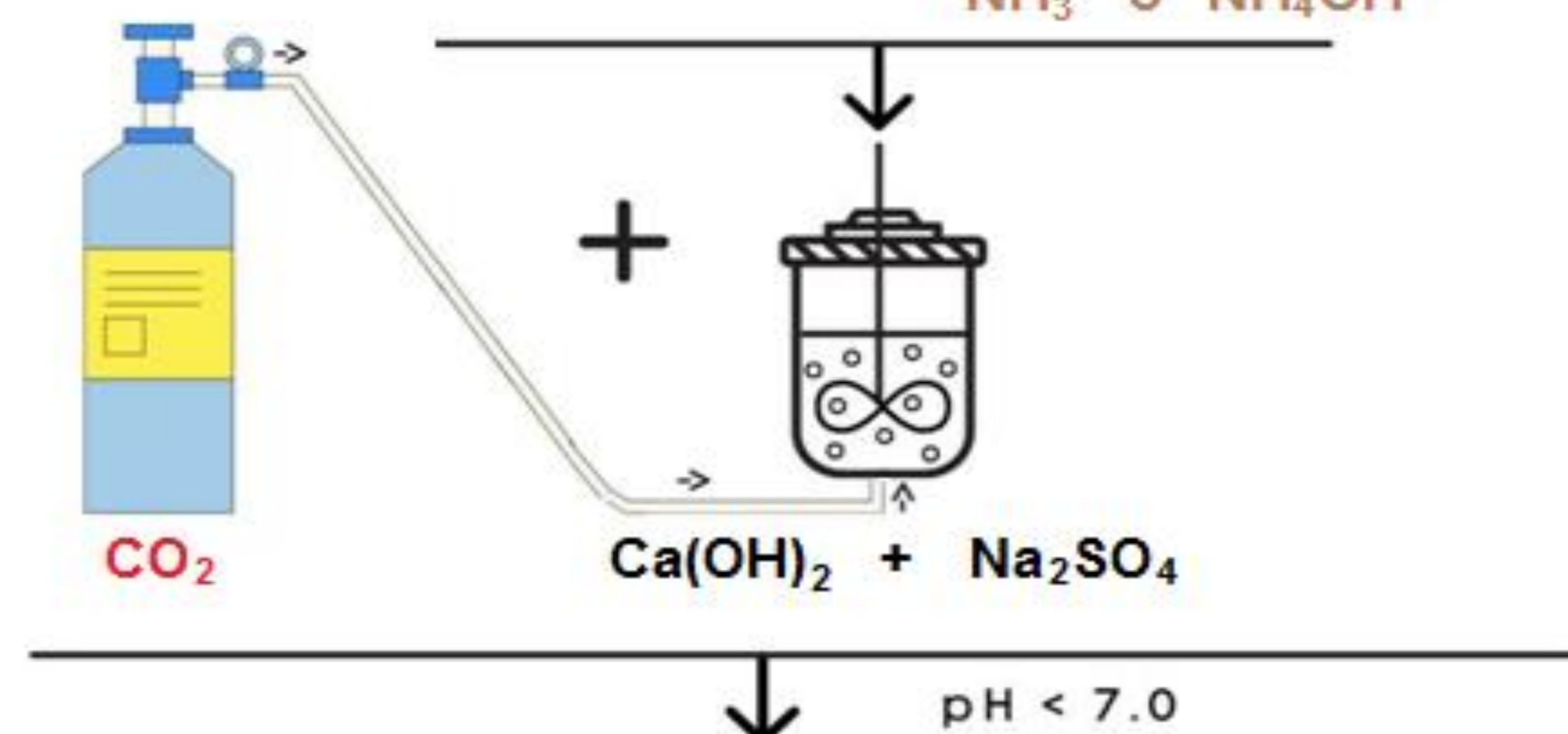
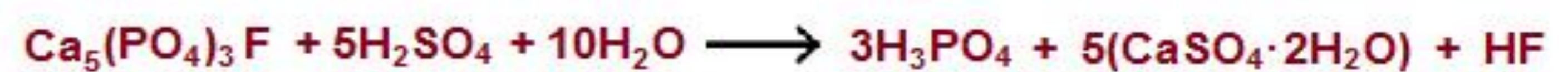
## Resultados

Al hacer reaccionar el CaSO<sub>4</sub>•2H<sub>2</sub>O con NaOH se producen Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> y Ca(OH)<sub>2</sub> que en contacto con CO<sub>2</sub> produce tres formas cristalográficas del CaCO<sub>3</sub> [1]. Si el fosfoyeso reacciona con KOH se produce K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> que es ampliamente utilizado como fertilizante esencial para el crecimiento de las plantas y para mejorar el rendimiento del suelo [2]. Los carbonatos pueden ser utilizados en una diversidad de sectores industriales como son: cerámicos, vidrio, pintura, papel, plástico, etc. [3].

## Conclusiones

Si al disminuir algunas de las particularidades que hacen a un residuo contaminante y peligroso, además se obtienen productos útiles, los beneficios son mayores. En este trabajo son varias las opciones en cuanto a la producción de carbonatos y sulfatos, dependiendo del reactivo alcalino utilizado.

## Metodología

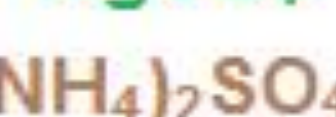
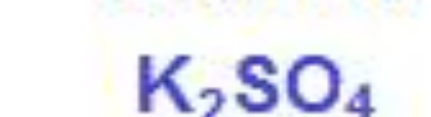
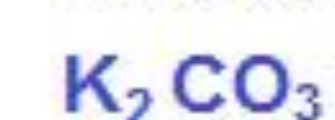
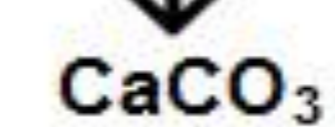


CALCITE

ARAGONITE

VATERITE

Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



## Referencias

- [1] Cárdenas-Escudero, C. Procedure to use phosphogypsum industrial waste for mineral CO<sub>2</sub> sequestration. *J. Hazard. Mater.* **196** 431-435 (2011).
- [2] Cheng, F. FTIR analysis of water structure and its influence on the flotation of arcanite (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) and epsomite (MgSO<sub>4</sub>•7H<sub>2</sub>O). *Int. J. Miner. Process* **122** 36-42 (2013).
- [3] Deniz, V. The effects on the grinding parameters of chemical, morphological and mineralogical properties of three different calcites in a Hardgrove mill... *Miner. Eng.* **176** 107348 (2022).