

# Carbón activo dopado con N como soporte de catalizadores bimetálicos para la reducción catalítica de nitrato

Inés Sanchis, Elena Díaz, Ángel F, Mohedano, Juan J, Rodríguez



## INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha crecido el interés en la valorización de residuos biomásicos mediante carbonización hidrotermal (HTC, hydrothermal carbonization) para la producción de hidrochar, potencial precursor de carbón activo (CA). El proceso de HTC se lleva a cabo a temperaturas comprendidas entre 180-250 °C y tiempos de residencia entre 1 y 24 h, dando lugar a una fase sólida, hidrochar (HC), un agua de proceso y una corriente gaseosa minoritaria compuesta principalmente por CO<sub>2</sub>. El hidrochar se puede activar, física o químicamente, para generar carbón activo. Además, se ha demostrado que la incorporación de N mejora las características eléctricas, mecánicas y estructurales de los carbones, favoreciendo la dispersión metálica cuando se usan como soportes de catalizadores metálicos.

## OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es la síntesis de catalizadores de Pd-Sn soportados en CA preparados a partir de residuos y la evaluación de su actividad y selectividad en la reducción catalítica de nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), uno de los contaminantes inorgánicos más extendidos en las fuentes de agua subterránea en todo el mundo.

## METODOLOGÍA

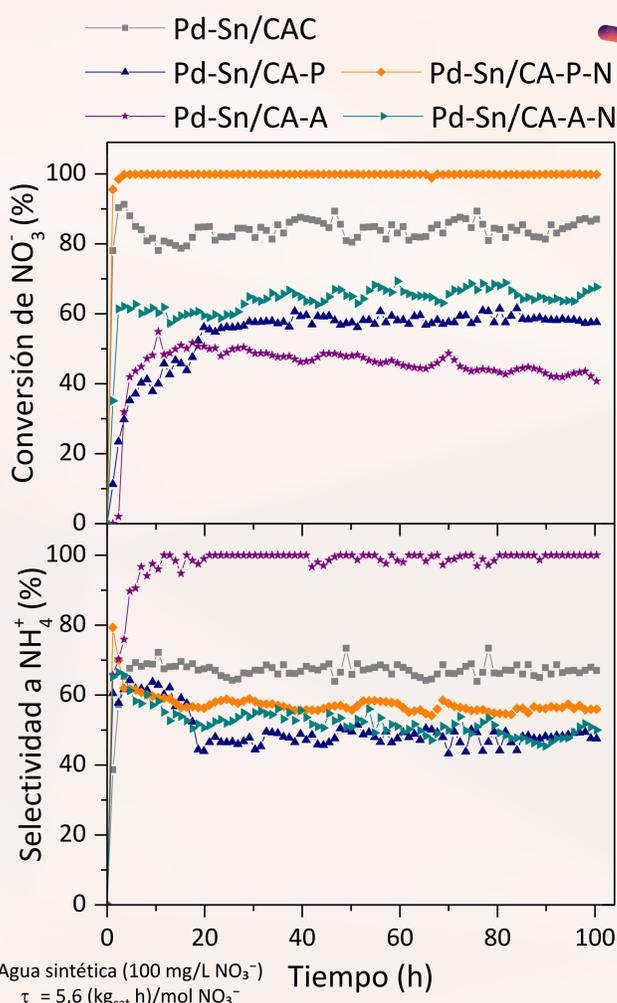


## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### CARACTERIZACIÓN DE LOS CATALIZADORES

Catalizador	C (wt, %)	H (wt, %)	N (wt, %)	S (wt, %)	ABET (m <sup>2</sup> /g)	V <sub>meso</sub> (cm <sup>3</sup> /g)	V <sub>micro</sub> (cm <sup>3</sup> /g)	Pd (wt, %)	Sn (wt, %)	pH <sub>slurry</sub>
Pd-Sn/CA-P	60,3	2,2	0,6	0,1	823	0,651	0,176	1,7	1,0	2,3
Pd-Sn/CA-P-N	67,4	2,8	3,3	0,1	993	0,572	0,393	2,3	1,3	3,8
Pd-Sn/CA-A	70,6	2,5	0,4	0,1	1037	0,609	0,350	1,5	1,1	1,9
Pd-Sn/CA-A-N	63,0	2,6	3,1	1,0	960	0,280	0,394	1,8	1,3	3,4
Pd-Sn/CAC	79,6	0,9	0,5	0,8	728	0,209	0,304	2,0	0,9	5,0

### REDUCCIÓN CATALÍTICA DE NO<sub>3</sub><sup>-</sup> EN AGUA SINTÉTICA



Introducción efectiva de N

Los catalizadores presentaron buenas propiedades texturales

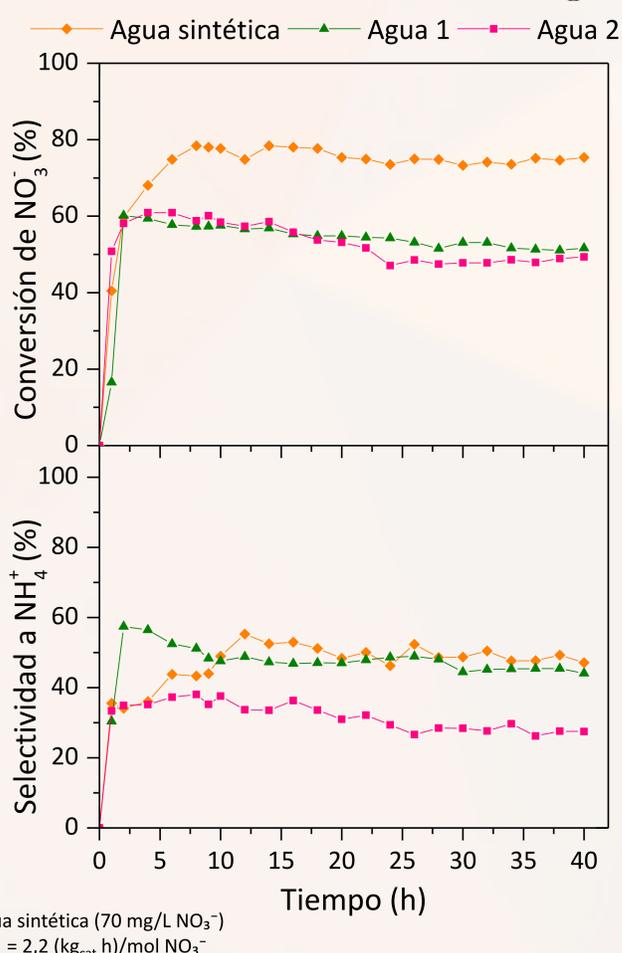
Aumento del pH<sub>slurry</sub> con el dopaje de N

**Pd-Sn/CA-P-N**

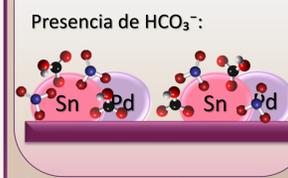
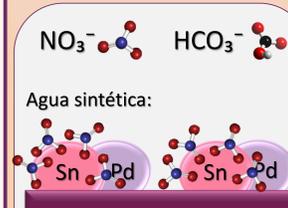
Los catalizadores preparados con CA dopados con N mostraron elevada conversión de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

Los catalizadores dopados con N mostraron menos selectividad a NH<sub>4</sub><sup>+</sup> que los no dopados

### REDUCCIÓN CATALÍTICA DE NO<sub>3</sub><sup>-</sup> EN AGUA REAL



Efecto de la composición del agua: competencia por los sitios activos NO<sub>3</sub><sup>-</sup> vs HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>



Reducción de la relación N/H por la disminución del NO<sub>3</sub><sup>-</sup> en los sitios activos

Mayor producción de NH<sub>4</sub><sup>+</sup>

## AGRADECIMIENTOS



## CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS REALES

	pH	CE μS/cm	Na <sup>+</sup> mg/L	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/L	K <sup>+</sup> mg/L	Ca <sup>2+</sup> mg/L	Mg <sup>2+</sup> mg/L	Cl <sup>-</sup> mg/L	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/L	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/L
Agua 1	7,5	493	5,8	0,4	0,8	62,9	25,9	7,3	70,0	22,6	255,1
Agua 2	7,2	393	34,2	< 0,1	2,4	62,8	7,8	26,6	69,8	22,0	117,1