

Manufactura frugal para síntesis de nanotubos de carbono mediante un reactor de deposición química de vapor (CVD)

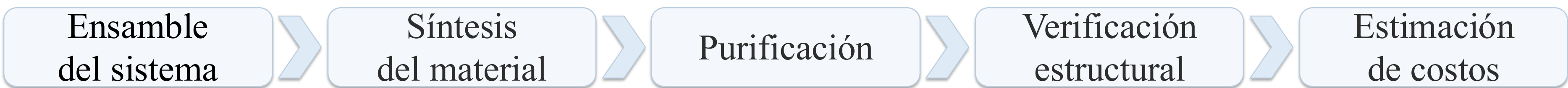
PROBLEMA

La síntesis local de nanomateriales requiere equipos especializados, costosos y difíciles de adaptar. Esto limita la capacidad de realizar ensayos propios, generar material para nuevas pruebas y evaluar costos reales de producción en entornos académicos.

OBJETIVO GENERAL

Implementar y validar un reactor CVD para producir MWCNTs y estimar su viabilidad técnica y económica.

PROPUESTA



RESULTADOS

El trabajo generó tres resultados principales:

Sistema CVD ensamblado y operativo

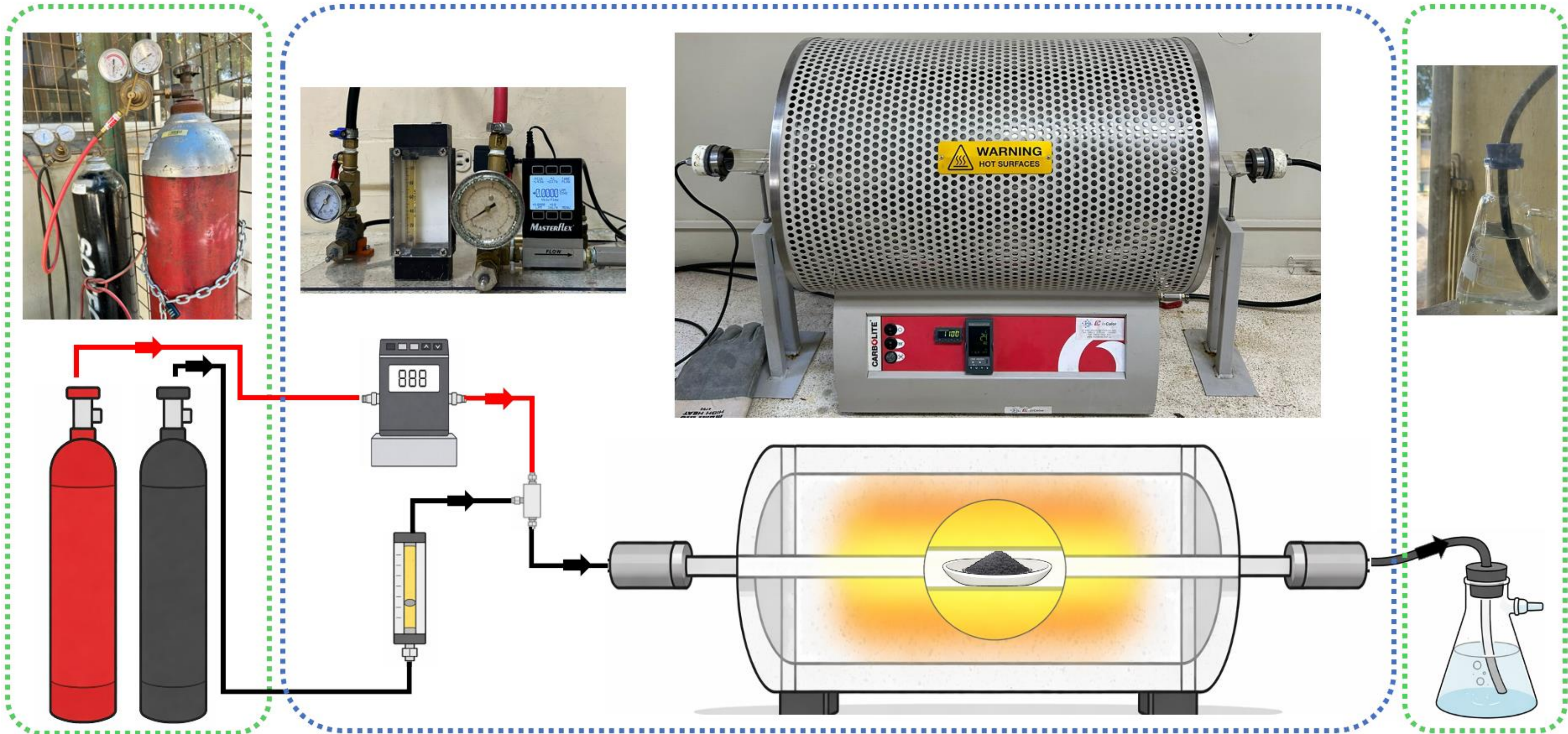


Figura 1. Sistema CVD reutilizable y esquema general del flujo de síntesis.

Síntesis de nanomateriales

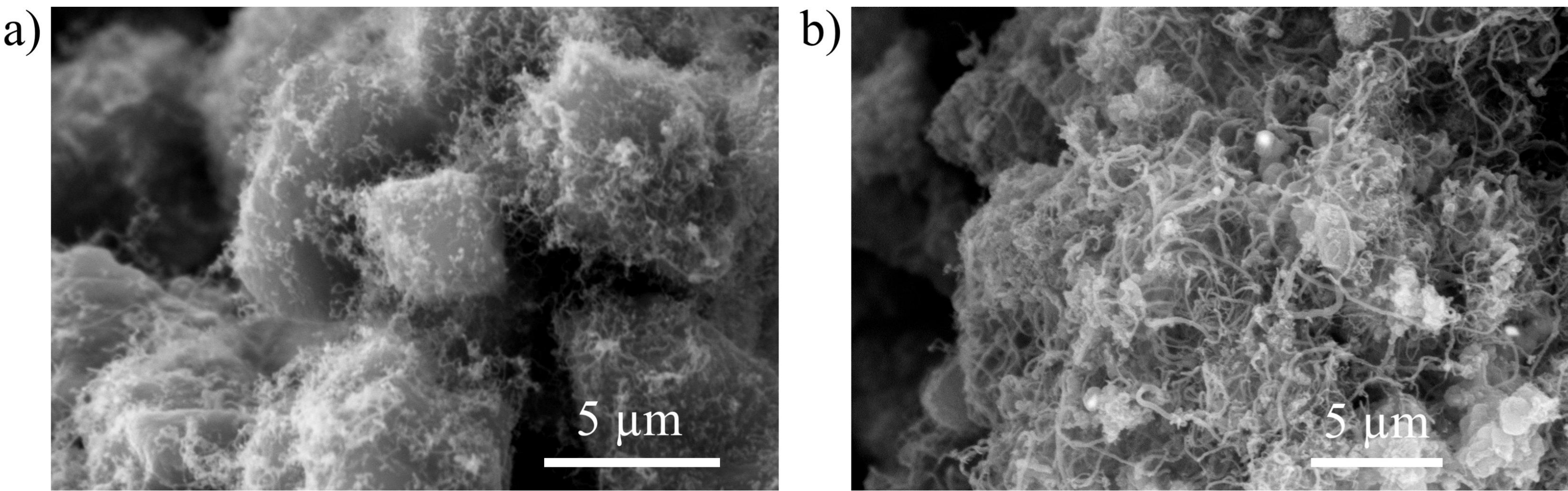


Figura 2. SEM: red nanotubular (a) antes y (b) despues de la purificación.

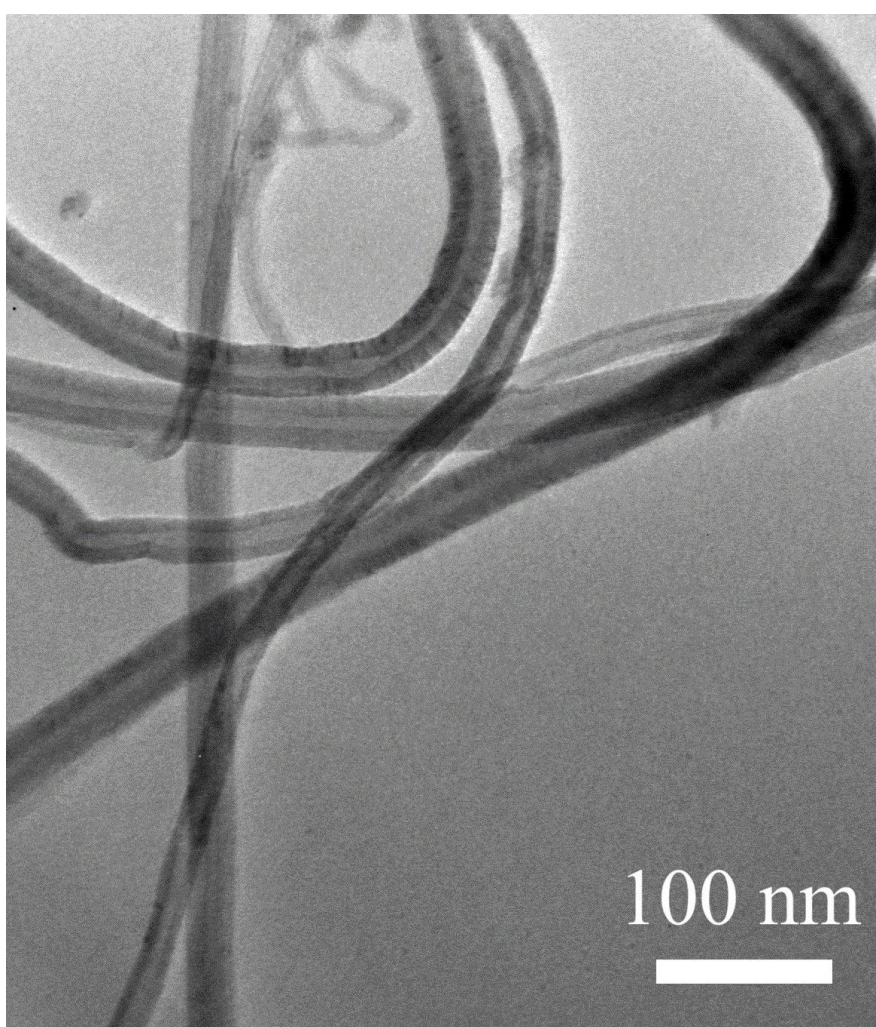


Figura 3. TEM: nanotubos multi-pared.

Costo de producción estimado

CAPEX	OPEX/lote	CNTs/lote	Costo CNTs
USD 7,046.17	USD 190.01	0.3669 g	USD 606.59/g
El costo por gramo aumenta cuando se recupera poca masa purificada o cuando el proceso requiere más tiempo operativo.			

CONCLUSIONES

El reactor CVD permitió obtener MWCNTs, validar el material producido y estimar el costo del producto en condiciones académicas locales. El siguiente paso es optimizar el proceso para aumentar la masa recuperada, reducir el tiempo operativo y evaluar el uso del material crudo y purificado.

Esto permite proyectar una línea de trabajo orientada a aplicaciones donde el costo, la pureza y el desempeño determinen qué grado de purificación es realmente necesario.