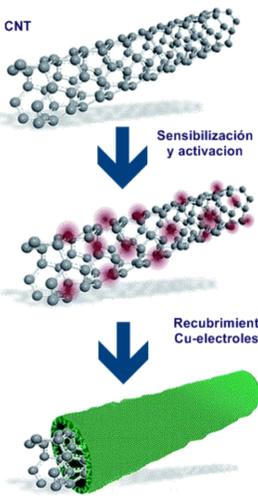


## INTRODUCCIÓN

Debido al rol que juega la industria de los metales en los quehaceres diarios de la sociedad actual, nace la necesidad de cambiar las aleaciones de metales de rigidez mediana por materiales de alta resistencia mecánica.

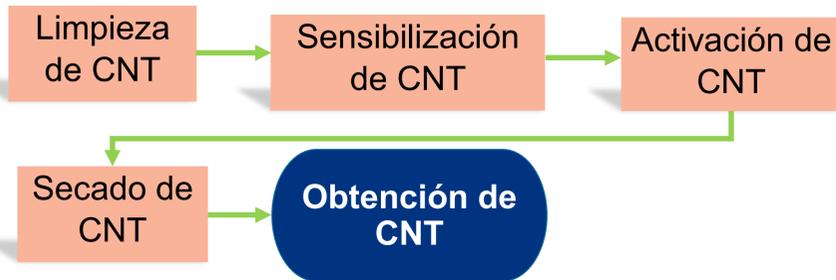
De lo anterior nace el presente proyecto, que tiene como finalidad encontrar los parámetros óptimos para el recubriendo de nanotubos de carbono multicapa (MWCNT) con cobre, con la finalidad de promover su inserción en una matriz metálica de cobre. Recordando que la inmersión de MWCNT en alguna matriz metálica, confiere al mismo propiedades de resistencia a la corrosión y resistencia mecánica, sin dejar de lado propiedades como la ductilidad, maleabilidad, alta conductividad eléctrica y el bajo peso.



## DESARROLLO EXPERIMENTAL

La sección de desarrollo experimental se llevo a cabo en dos etapas:

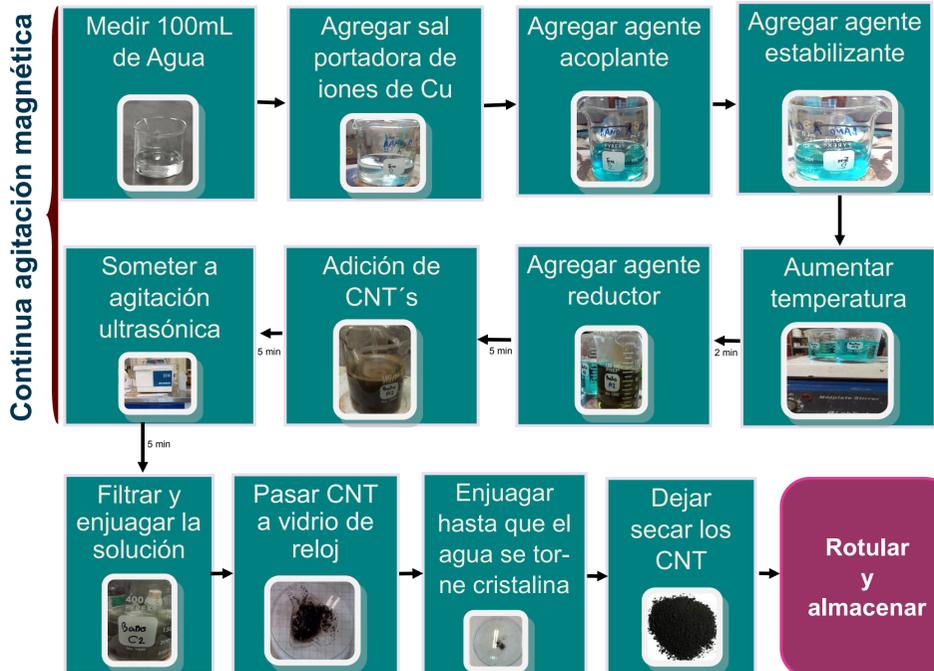
**1era Etapa:** Limpieza y activación de CNT.



**2da Etapa:** Recubrimiento Cu-electroless.

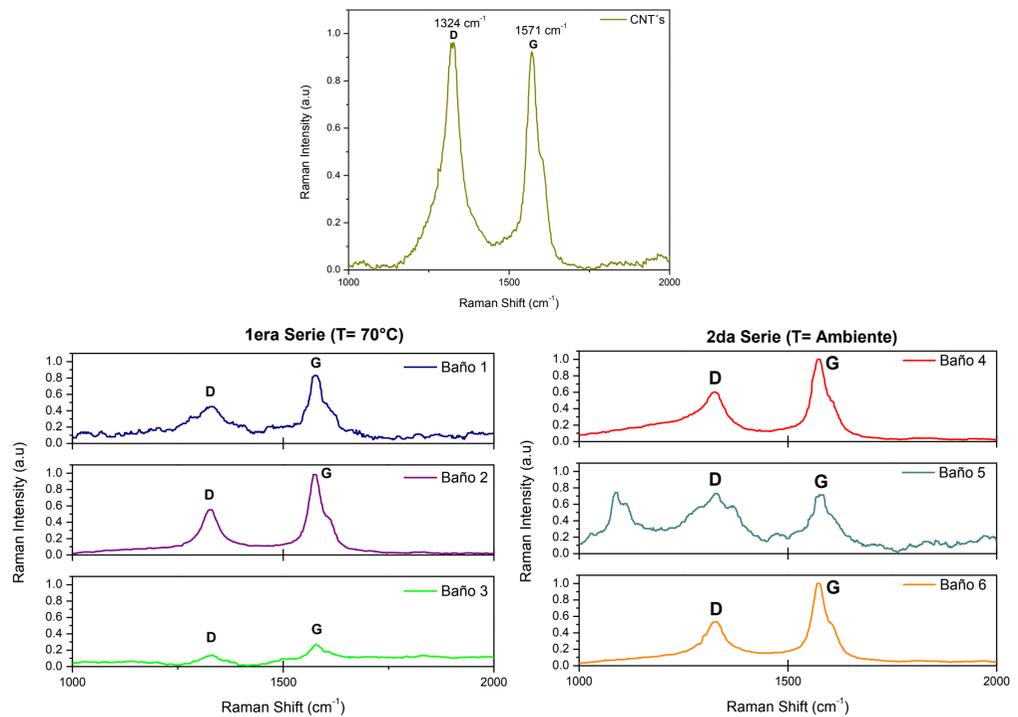
Tabla 1. Condiciones de trabajo para el recubrimiento Cu-electroless.

Baños Cu-electroless	Concentración de agente estabilizador (mg)	Temperatura (°C)
1	1.25	70
2	2.50	70
3	3.75	70
4	1.25	Ambiente
5	2.50	Ambiente
6	3.75	Ambiente
7	2.50	40
8	2.50	40
9	2.50	50
10	2.50	50

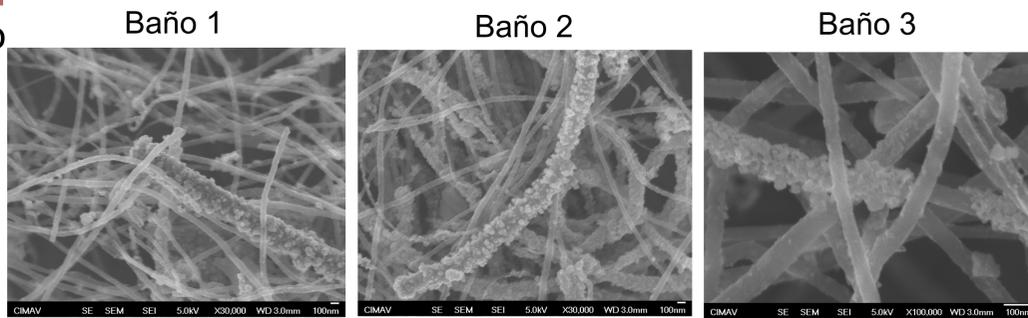


## RESULTADOS

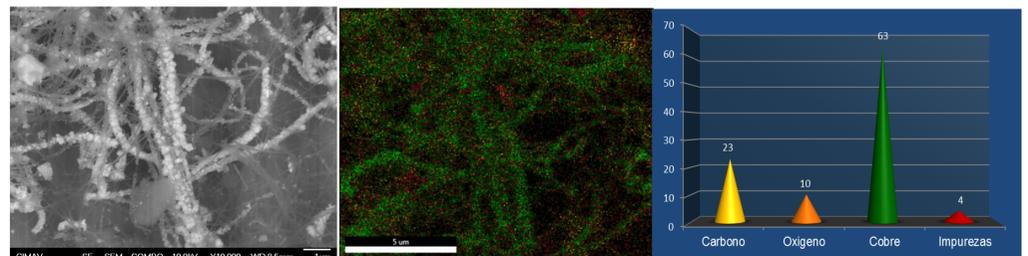
### Espectroscopía Raman



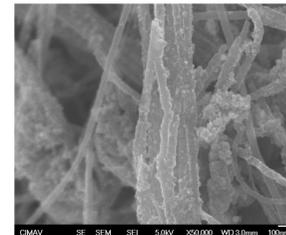
### Microscopía Electrónica de Barrido



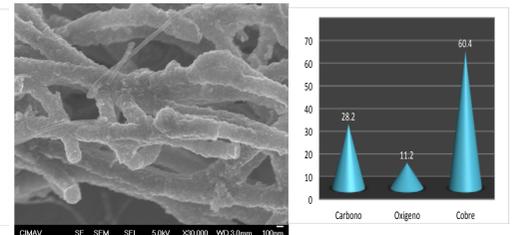
### Análisis EDS (Baño 2)



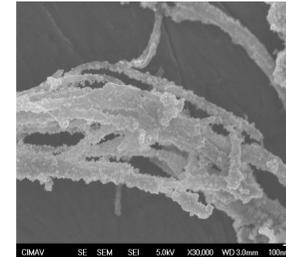
### Baño 7



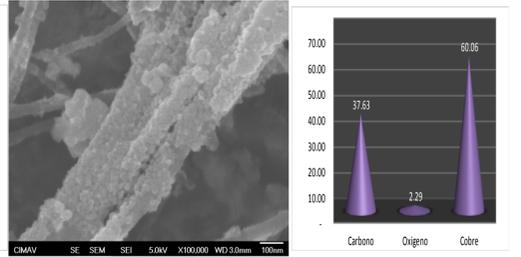
### Baño 8



### Baño 9



### Baño 10



## CONCLUSIONES

Para la correcta deposición de iones Cu sobre MWCNT por el método electroless, es necesario el control estricto de las condiciones de trabajo, tales son la temperatura, tiempos de agitación y la concentración del agente estabilizante. Siento el baño 8, el que presenta mejores resultados.

Se espera que los MWCNT recubiertos con Cu puedan ser usados como agente reforzante de cobre puro, esto con la intención de mejorar sus propiedades mecánicas.

## AGRADECIMIENTOS

A el Mtro. Pedro Piza Ruiz por su tiempo en el análisis de muestras por Espectroscopía Raman, de igual forma agradecemos al Mtro. Wilber Antúnez Flores, por la paciencia y tiempo ejercidos en la caracterización de las muestras por FESEM.

## REFERENCIAS

Domingo, C., & Santoro, G. (2007). *Raman spectroscopy of carbon nanotubes* (pp. 1-12). Madrid: Sedoptica. Retrieved from <http://www.sedoptica.es>

Hannula, P., Aromaa, J., P. Wilson, B., Janasb, D., Koziol, K., Forséna, O., & Lundströma, M. (2017). *Observations of copper deposition on functionalized carbon nanotube films* (pp. 1-10). ELSEVIER.

Wanga, H., Zhanga, Z., Zhanga, H., Hua, Z., Lia, S., & Chenga, X. (2017). *Novel synthesizing and characterization of copper matrix composites reinforced with carbon nanotubes* (pp. 1-10). ELSEVIER.