



XVII encuentro
Participación de la
Mujer
en la Ciencia



TRANSFORMACIONES DE FASES DURANTE EL TRATAMIENTO TÉRMICO DE AUSTEMPERIZADO EN UN ACERO 0.41%C- 0.7%Mn- 2.154% Si- 0.013% Al.

Ana Karen García Ramírez¹, Víctor Manuel López Hirata¹, Maribel Leticia Saucedo Muñoz¹, Darío Alberto Sigala García¹, Rodrigo Luna Calva¹ y José David Villegas Cárdenas²

1 Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE), IPN, 2 Universidad Politécnica del Valle de México. akaren241@gmail.com

En el presente trabajo se desarrolló como un método alternativo al tratamiento térmico convencional el tratamiento térmico de austemperizado en un acero avanzado de alta resistencia (AHSS) que es ampliamente utilizado como material resistente al desgaste en el automóvil, maquinaria minera y otros campos, Estos aceros derivan sus propiedades de su microestructura multifásica, y son relativamente nuevos debido a esto se sigue desarrollando procesos termo-mecánicos y un continuo desarrollo en el estudio de las transformaciones de fase junto con su cambio microestructural, a través de simulación numérica y metodología experimental.

El tratamiento térmico de austemperizado tiene como fin evitar la distorsión y el agrietamiento asociados al temple y revenido convencional, dando como resultado una mejor ductilidad, niveles de dureza elevados, una mayor resistencia al impacto y a la fatiga. Es por eso, que además del austemperizado, se realizó el tratamiento térmico de normalizado y temple como punto de comparación para cotejar los cambios microestructurales y sus propiedades físicas.

Se aplicó el software Thermo-Calc versión 2021 para la simulación numérica con la base de datos termodinámico TCFE11, con el módulo "single point" con la composición química del material y rangos de temperatura de los tratamientos térmicos y el estado inicial del material, dando como resultado los diagramas pseudobinario y diagramas de fases.

Los resultados de la simulación arrojaron las posibles fases que se encontrarán en el material, esto fue confirmado con lo que obtenido experimentalmente. El programa predijo la presencia de las fases de ferrita y el carburo M₇C₃ en el acero en condición inicial, en el tratamiento de normalizado al ser enfriado al aire se provocó la formación de bainita con una mezcla de placas de ferrita y carburos M₇C₃, en condición de templado se encontró la fase de martensita y ferrita, además de seguir encontrado carburos M₇C₃. En el tratamiento de austemperizado se busca encontrar bainita nanométrica de espesor que es la que proveerá un valor de dureza elevado en comparación con las fases presentadas.

Esto nos dice que las fases que se calcularon con los programas de simulación numérica concuerdan con los resultados obtenidos en la caracterización microestructural del acero en estado inicial y aplicado en tratamiento térmicos de normalizado, temple y austemperizado. Esto demuestra que la simulación es una herramienta auxiliar para predecir los posibles resultados para la futura metodología experimental.