



Carcaterización microestructural y macánica de las transformaciones de fase en un acero QP

Regina López Rosales¹, Alfonso Mauricio Trejo Cristerna¹, Víctor Manuel López Hirata¹ y Dario Alberto Sigala García¹
1 Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE), IPN. reginalopezr127@gmail.com

En el presente trabajo se estudiaron las trasformaciones de fase de un acero de Temple y Partición (QP), con el objetivo de comprender la influencia que estas tienen sobre la microestructura y por consiguiente en sus propiedades mecánicas. Lo antes mencionado se logró utilizando dos diferentes metodologías: experimental y numérica. La experimentación se llevó acabo cortando 5 muestras de una placa de acero que cumple con los requerimientos de composición química para ser sometido a un tratamiento térmico de temple y partición, es decir, contenidos de C entre 0.2 y 0.6 % peso, Si > 2 % peso y Mn > 0.5 % peso. A cada muestras se le practicó un tratamiento térmico específico con el propósito de estudiar el material original en diferentes condiciones, es decir: estado original, recocido total, normalizado, templado y revenido. La caracterización microestructural consistió en el uso de las técnicas de microscopia óptica, difracción de rayos-X y microscopia electrónica de barrido. Mientras que para la caracterización mecánica se practicaron ensayos de microdureza Vickers según lo establecido en la norma ASTM E384-11. Por otro lado, la simulación numérica consistió en el uso de los programa Thermo-Calc y el módulo TC-PRISMA. El programa Thermo-Calc se utilizó para calcular los diagramas pseudobinarios y el diagrama de cantidad de todas las fases vs. Temperatura del material de estudio. Mientras que en el módulo TC-PRISMA se construyeron los diagramas de Tiempo-Temperatura-Precipitación y Radio promedio-Fracción volumen vs. Tiempo de envejecido con el propósito de observar la cinética de precipitación del material de estudio. Los resultados experimentales mostraron que las microestructuras tanto de la muestras recocidas como normalizadas presentaron una microestructura conformada por una matriz ferrítica y austenita retenida concordando con lo calculado por Thermo-Calc. Además, se observó la presencia de precipitados dentro de los granos austeníticos y de acuerdo con los resultados de difracción de rayos-X estos carburos son del tipo M7C3 tal y como lo predijo TC-PRISMA. Por otro lado, las muestras templadas y revenidas presentaron una microestructura formada por una matriz martensítica y austenita retenida. Los resultados de microdureza Vickers mostraron una caída en la dureza de las muestras recocidas y normalizadas con respecto a la dureza del material en estado original, con valores de 140, 184 y 247 HV respectivamente. Mientras que, tanto para las muestras templadas como las revenidas se observó un incremento de la dureza con respecto a la del material en estado original, ya que se obtuvieron valores de 675 y 449 HV respectivamente.