



XVII encuentro
Participación de la
Mujer
en la Ciencia



Estudio de las Transformaciones de Fase de un Acero Avanzado Ligero de Alta Resistencia Fe-30Mn-9Al-0.15C

Brenda Anahi Sandoval Reyes ¹, Maribel Leticia Saucedo Muñoz², Claudia Fernanda Flores Cano², Alix Aké Kob Rodríguez² y Eduardo Pérez Badillo²

1 ESIQIE, 2 Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE), IPN.
brendanahi996@gmail.com

En el presente trabajo se estudiaron las transformaciones de fase de un acero ligero de alta resistencia Fe-30Mn-9Al-0.15C con el propósito de establecer la relación entre sus propiedades mecánicas y las fases que constituyen la microestructura. Lo antes mencionado se logró aplicando dos diferentes metodologías: una experimental y otra la de simulación numérica. El desarrollo experimental inició con la fabricación de la aleación Fe-30Mn-9Al-0.15C la cual fue homogeneizada y templada desde 1050°C para posteriormente ser sometida a tratamientos térmicos de envejecido a temperaturas de 550 y 750°C por 2, 24, 150 y 500 h. Concluidos los tratamientos térmicos, el material fue caracterizado microestructuralmente con las técnicas de difracción de rayos-X, microscopía óptica y microscopía electrónica de barrido. Para la caracterización mecánica, se llevaron a cabo ensayos de tensión y pruebas de microdureza Vickers según lo establecen las normas ASTM E8 y ASTM E384 respectivamente. Mientras que para la simulación numérica, se utilizó el programa Thermo-Calc para construir el diagrama de Scheil y el de Cantidad de todas las fases vs. Temperatura del material de estudio. Además, con el módulo TC-PRISMA se construyeron y analizaron los diagramas de Tiempo-Temperatura-Precipitación y Radio promedio-Fracción volumen vs. Tiempo, con el propósito de entender la cinética de precipitación presente en el material al ser sometido al tratamiento térmico de envejecido. Los resultados experimentales mostraron que las microestructuras de la muestra en estado de colada, la muestra homogeneizada a 1050°C enfriada en el horno y la muestra templada desde 1050°C, están conformadas por una matriz ferrítica con islas de γFe mostrando concordancia con lo calculado por Thermo-Calc. Para el caso de las probetas tratadas a 550°C, se observó, a un tiempo de 24 h de envejecido, la presencia de la fase βMn y carburos M_{23}C_6 , las cuales, precipitaron en los límites de grano con una morfología acicular y cubica respectivamente. Esto produjo un constante incremento de la microdureza a medida que el tiempo de envejecido aumentó. Por otro lado, en las muestras tratadas a 750°C se observó que, a mayor tiempo de envejecido se favorece la formación de la fase γFe a partir de la descomposición de las fases βMn y αFe , lo que produjo un decrecimiento de la microdureza a medida que aumentó el tiempo de envejecido. Esto es atribuido al aumento de la fase γFe , la cual posee una menor dureza comparada la fase βMn . Los resultados obtenidos en la experimentación mostraron una buena concordancia con los cálculos realizados en el programa de simulación numérica Thermo-Calc y el modulo TC-PRISMA.