



## PRECIPITACION DE CEMENTITA EN UN ACERO FERRITICO ULTABAJO CARBONO

Victor Manuel Lopez Hirata<sup>1</sup>, Omar Ali Flores Lopez<sup>2</sup>, Romualdo Fabian Flores<sup>2</sup>, Karla Paola Ornelas Espinoza<sup>2</sup> y Maribel Leticia Saucedo Muñoz<sup>2</sup>

1 ESIQIE, 2 Instituto Politécnico Nacional. vmlopezh@ipn.mx

En el presente trabajo se analizó la precipitación y el engrosamiento de la fase cementita en un acero ferrítico ultrabajo carbono el cual se emplea en la industria automotriz. Este acero se somete a tratamientos térmicos de recristalización y nitrurado a temperatura de 500 °C por lo que es importantes estudiar la precipitación de cementita en la ferrita. Con los datos de la composición química de este acero, se calcularon los diagramas de equilibrio y pseudobinario del sistema Fe-C con el programa de simulación numérica Thermo-Calc para conocer las fases presentes. Con el módulo TC-Prisma, de este programa, se obtuvieron los diagramas de radio promedio de cementita en función del tiempo y se determinaron las temperaturas de 550 y 600°C para los tratamientos térmicos de envejecido experimentales. Con estos datos de temperatura y tiempo se calculó el diagrama TTP (Temperatura-Tiempo-Precipitación). Los tratamientos térmicos de envejecido se realizaron a las temperaturas establecidas y con tiempos de 1000, 5000, 10000 y 20000 minutos. Las muestras tratadas térmicamente se caracterizaron microestructuralmente por microscopía óptica y microscopía electrónica de barrido. Se determinó la microdureza Vickers de cada una de las probetas a las diferentes condiciones de tratamiento térmico. La microestructura obtenida a las temperaturas de 550 y 600°C, a los diferentes tiempos de envejecido, consistió en una matriz de ferrita y partículas de cementita. Para ambas temperaturas, las partículas de cementita engrosaron y disminuyeron en cantidad. Estos resultados concuerdan con los diagramas TTP y radio promedio de partícula de cementita en función del tiempo. A 600°C el tamaño de grano de la matriz aumentó de 9.8  $\mu\text{m}$  a 12.5  $\mu\text{m}$ . En cuanto a la dureza Vickers, a la temperatura de 550°C se tuvo un incremento significativo de 153.27 HVN a 226.7 HVN a un tiempo de 5000 minutos. La dureza, en las muestras tratadas a 600°C, no presentaron este incremento debido a la cinética de engrosamiento y crecimiento de grano de acuerdo con lo obtenido en el diagrama radio promedio contra tiempo.