



## DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE AUSTENIZACIÓN INTERCRÍTICA PARA EL DESARROLLO DE ACEROS MULTIFÁSICOS MEDIANTE ANÁLISIS DILATOMÉTRICO

**Paula A. Pérez Espitia<sup>\*</sup>, Claudia P. Serna Giraldo y Ricardo E. Aristizábal Sierra**

*Grupo de Investigaciones Pirometalúrgicas y de Materiales GIPIMME, Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.*

*\*Correo Electrónico (autor de contacto): [pandrea.perez@udea.edu.co](mailto:pandrea.perez@udea.edu.co)*

### RESUMEN

*Los aceros multifásicos son una familia de materiales con propiedades mecánicas excepcionales que incluyen alta resistencia mecánica, excelente ductilidad e índice de endurecimiento y buena conformabilidad. Estas propiedades están relacionadas con la microestructura, que puede ser desde combinaciones de ferrita y martensita (aceros dúplex) hasta microestructuras complejas con presencia de ferrita, bainita, martensita y austenita retenida como en el caso de los aceros TRIP. Una de las etapas fundamentales en la fabricación de estos aceros es la austenización intercrítica que se produce entre las temperaturas  $A_1$  y  $A_3$ , de la cual depende la fracción de austenita de alta temperatura y la composición química de las fases, en especial el contenido de carbono. Con el fin de estudiar esta etapa del tratamiento térmico se fabricaron aceros con variaciones en la concentración de carbono (0.2-0.3%) y silicio (1.2-2.2%) y se realizaron ensayos dilatométricos [1-4]. Los resultados permitieron establecer las temperaturas adecuadas de tratamiento térmico de acuerdo a la fracción de austenita de alta temperatura deseada. Además se realizó un estudio de las variaciones en la composición química de la austenita en función de la temperatura de austenización. Los resultados se analizaron a la luz de las posibilidades para las etapas posteriores que incluyen temple o austemperado y su posible impacto en la microestructura y las propiedades mecánicas de las aleaciones tratadas térmicamente.*

### ABSTRACT

*Multiphase steels are materials with exceptional mechanical properties including high strength, excellent ductility and hardening coefficient and good conformability. These properties are related with the microstructure, which can be a combination of ferrite and martensite (Dual phase steels) or more complex microstructures with ferrite, bainite, martensite and retained austenite as in TRIP steels. One of the most important stages on the fabrication of multiphase steels is the intercritical austenization step which is performed between the  $A_1$  and  $A_3$  temperatures. This step determines the amount and chemistry (especially carbon) of the high temperature austenite. Aiming to study the intercritical austenization step, steels with variations in carbon (0.2-0.3 wt%) and silicon (1.2-2.2 wt%) were manufactured and dilatometric studies were conducted [1-4]. The results allowed to stablish the austenization temperature according with the needed amount of high temperature austenite. Also the variation in chemistry of the high temperature austenite was studied as a function of the austenization temperature. The results were analyzed according with the possibilities of the step after austenization, i.e., quenching or austempering and its impact on the microstructure and properties of the heat treated alloys.*

## REFERENCIAS

1. C. García de Andrés, F.G. Caballero, “Dilatometric Characterization of Pearlite Dissolution in 0.1C-0.5Mn Low Carbon Low Manganese steel”; Scripta Materialia, Vol. 38, no. 12 (1998), p. 1835-1842.
2. T. A. Kop, J. Sietsma, S. Van Der Zwaag, “Dilatometric analysis of phase transformations in hypo-eutectoid steels”; Journal of Materials Science, Vol. 6 (2001), p. 519-526.
3. C.-S. Oh, H. N. Han, C. G. Lee, T.-H. Lee, and S.-J. Kim, “Dilatometric analysis on phase transformations of intercritical annealing of Fe–Mn–Si and Fe–Mn–Si–Cu low carbon TRIP steels”; Metals and Materials International, Vol. 10, no. 5 (2004), p. 399-406.
4. J.-Y. Kang, S.-J. Park, D.-W. Suh, and H. N. Han, “Estimation of phase fraction in dual phase steel using microscopic characterizations and dilatometric analysis”; Materials Characterization, Vol. 84 (2013), p. 205-215.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** *T05*

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** *O (oral)*