



## VIDA A FATIGA DE UNIONES SOLDADAS MEDIANTE PAW DE ACEROS MICROALEADOS AL BORO

Horacio C. Nadale<sup>(1)\*</sup> y Hernán G. Svoboda<sup>(1,2)</sup>

<sup>(1)</sup>GTSyCM3, INTECIN, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Av. Las Heras 2214, CABA, Argentina.

<sup>(2)</sup>CONICET, Av. Rivadavia 1917, CABA, Argentina.

\*Correo Electrónico (autor de contacto): [horaciocnadale@hotmail.com](mailto:horaciocnadale@hotmail.com)

### RESUMEN

En el último tiempo los aceros microaleados al boro se han presentado en la industria automotriz como una alternativa para la disminución de peso de estas estructuras. Típicamente, se emplean en condición de temple y revenido (TR), con resistencias a la tracción entre 1000 y 1500MPa, en elementos estructurales como parantes, columnas o refuerzos [1]. Asimismo, los aceros dual-phase (DP) también ocupan un lugar de relevancia en esta industria, dada la particular combinación de elevada resistencia y aceptable ductilidad, junto con una gran capacidad de absorción de energía [2].

La estructura del automóvil es primordialmente de construcción soldada, por tanto, la soldadura de estos materiales es un aspecto trascendental. El proceso PAW presenta aspectos que lo vuelven una opción interesante para estas aplicaciones [3]. Asimismo, la vida a la fatiga de estas uniones soldadas es un aspecto de fundamental importancia en este tipo de elementos.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la vida a la fatiga de uniones soldadas ejecutadas mediante el proceso PAW de aceros microaleados al boro en chapa fina (1 mm) con 1000MPa de resistencia a la tracción, en dos condiciones microestructurales: temple y revenido (TR) y dual-phase (DP). A tal fin, se realizaron tratamientos térmicos intercríticos y de temple y revenido. El material obtenido se caracterizó microestructural y mecánicamente. Posteriormente, mediante el proceso mencionado, se soldaron cupones de 100x100mm, caracterizándose los mismos microestructural y mecánicamente (perfiles de dureza y ensayos de tracción). Finalmente, para ambos casos (PAW+TR y PAW+DP), se ensayaron a fatiga probetas en flexión en cuatro puntos pulsante, obteniéndose las curvas S-N. Se observó que las probetas PAW+DP presentaron superior vida a fatiga que las PAW+TR. Este resultado estaría asociado a la evolución microestructural que experimentan ambos materiales.

### ABSTRACT

In the last years microalloyed boron steels have been adopted in the automotive industry to achieve weight reductions. Namely, they are used as load-bearing elements such as pillars and reinforcements, in a quenched and tempered (QT) condition with tensile strength ranging from 1000 to 1500MPa [1]. Dual-Phase (DP) steels have also been introduced in this industry given their good combination of high strength and ductility, coupled with good energy absorption characteristics [2].

The automobile is largely a welded steel frame construction. Thus, the weldability of these advanced high strength steels is a key aspect. The Plasma Arc Welding process (PAW) presents features that make it suitable for this of applications [3]. Furthermore, the mechanical response, specifically the fatigue behavior of weldments is crucial for this kind of applications.

In this manner, the purpose of this work was to study the fatigue life of PAW welded joints of 1mm laminated high strength (1000MPa) microalloyed boron steels in two microstructural conditions: quenched and tempered (QT) and dual-phase (DP). To that end, intercritical and quench and temper heat treatments were

*performed. The base materials obtained were mechanically and metallographically characterized. Coupons of 100x100mm were PAW'ed and characterized. Finally, by means of pulsating 4-point bending fatigue tests, Whölers curves were built for both types of specimens (PAW+TR and PAW+DP). A superior fatigue life was noted for de PAW+DP samples. This observation could be related to the different microstructural evolution experienced in the heat affected zone of this two materials.*

## **REFERENCIAS**

1. S. Keeler and M. Kimchi, “Advanced High-Strength Steels Application Guidelines Version 5.0”; 2014, World Auto Steel.
2. R.A. Beaumont, “Determining the Effect of Strain Rate on the Fracture of Sheet Steel”; 2012, Universidad de Warwick, Tesis Doctoral, Warwick Manufacturing Group.
3. A. Scotti y R.P. Reis, “Fundamentos e prática da soldagem a plasma”; 2007, Artliber.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** *S06*

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