



## OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO RSW PARA ACERO DP 1000

C. Marconi<sup>(1)\*</sup>, M.J. Castillo<sup>(1,2)</sup>, C. Consigli<sup>(1)</sup> y H. Svoboda<sup>(1,3,4)</sup>

<sup>(1)</sup> DEYTEMA-Centro de Desarrollo y Tecnología de Materiales, Facultad Regional San Nicolás, Universidad Tecnológica Nacional, San Nicolás, Argentina.

<sup>(2)</sup> Escuela de Tecnología, UNNOBA, Junín, Argentina

<sup>(3)</sup> GTSyCM3, INTECIN, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires-CONICET, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

<sup>(4)</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

\*Correo Electrónico (autor de contacto): [cmarconi@frsn.utn.edu.ar](mailto:cmarconi@frsn.utn.edu.ar)

### RESUMEN

En el último tiempo se han introducido nuevos materiales en la construcción de automóviles a fin de disminuir su peso y consecuentemente el consumo de combustible y el nivel de emisiones. Entre ellos se encuentran los Aceros Dual Phase (DP), constituidos por una matriz ferrítica con islas de martensita [1]. Sin embargo, la soldadura de estos materiales presenta mayores desafíos, ya que los ciclos térmicos de la soldadura degradan sus propiedades, por lo que las uniones soldadas de estos materiales presentan en general menores resistencias que los materiales base. En este sentido, la optimización de los procedimientos de soldadura presenta un interés especial, buscándose una mínima degradación de dichas propiedades. Por otro lado, la productividad es un aspecto de gran relevancia en estas aplicaciones por lo que la reducción de los tiempos de soldadura es un requerimiento. La soldadura por puntos de resistencia (RSW) es el proceso de soldadura más utilizado en la industria automotriz. En este proceso, debido a las altas velocidades de enfriamiento impuestas por la fuerte refrigeración de los electrodos, se tiene una evolución favorable de la ZAC. Sin embargo, en la zona de la lenteja se pueden generar estructuras de elevada dureza, para aceros del tipo DP [2-4]. El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de los parámetros de soldadura RSW en aceros DP1000 de forma de optimizar el mismo. A este fin, se soldaron mediante RSW probetas de acero DP1000 de 1,2 mm de espesor, variando los parámetros de proceso: corriente y tiempo de soldadura. Sobre las uniones soldadas se realizó la caracterización macro y microestructural mediante microscopía óptica, perfiles de microdureza Vickers y ensayos de arrancamiento tipo peel-test. Las superficies de fractura se analizaron mediante microscopía óptica y electrónica. Se obtuvo un conjunto de parámetros que optimiza el procedimiento de soldadura de aceros DP1000 mediante RSW.

### ABSTRACT

The introduction of new materials in automotive manufacturing has advanced in recent times in order to reduce its weight and consequently fuel consumption and emissions. Among them, Dual Phase (DP) steels, consisting of a ferritic matrix with martensite islands, play a relevant role [1]. However, welding these steels presents greater challenges, since weld thermal cycle degraded its properties, making the welded joints thereof generally have lower strengths than the parent materials. In this sense, the optimization of welding procedures is of particular interest, seeking minimal degradation of these properties. On the other hand, productivity is an aspect of great importance in these applications, thus reducing welding times is a requirement. Resistance Spot Welding (RSW) is the most widely used welding process in the automotive industry. In this process, due to the high cooling rates imposed by the strong cooling of the electrodes, it has a favorable evolution of the HAZ. However, for DP steels in the nugget zone can generate structures of high hardness [2-4]. The aim of this study is to evaluate the effect of RSW welding parameters of way to optimize it for steels DP1000. For this purpose, steel specimens DP1000 1.2mm of thickness were welded by RSW,

*varying the process parameters: welding current and speed. About welded joints characterization was performed by optical microscopy, Vickers microhardness profiles and tensile-peel test. The fracture surfaces were analyzed by optical and electron microscopy. A set of parameters that optimizes the welding process by RSW in steels DP1000 was obtained.*

## **REFERENCIAS**

1. B. Hernandez, M. Panda, L. Kuntz, Y. Zhou, “Nanoindentation and microstructure analysis of resistance spot welded dual phase steel”; *Materials Letters*, Vol. 64 (2010), p. 207–210.
2. C. Ma, D.L. Chena, S.D. Bhole, G. Boudreau, A. Lee, E. Biro, “Microstructure and fracture characteristics of spot welded DP600 steel”; *Materials Science and Engineering: A*, Vol. 485 n. 1-2 (2008), p. 334-346.
3. M. Marya and X. Gayden, “Development of requirement for Resistance Spot Welding Dual-Phase (DP600) Steels Part 1-The cause of interfacial fracture”; *Welding Journal*, Vol. 84 n. 11 (2005), p. 172s-185s.
4. P. Marashi, M. Pouranvari, S.M.H. Sanaee, A. Abedi, S.H. Abootalebi, M. Goodarzi, “Relationship between failure behaviour and weld fusion zone attributes of austenitic stainless steel resistance spot welds”; *Materials Science and Technology*, Vol. 24 n. 12 (2008), p. 1506-1512.

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

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