



## CAMBIOS MICROESTRUCTURALES EN UN ACERO AUSTENITICO INDUCIDOS POR EL PROCESO DE IMPACTOS LÁSER (LSP)

Leticia Spadaro<sup>(1)</sup>, Renata Strubbia<sup>(1)</sup>, Gilberto Gómez-Rosas<sup>(2)</sup>, Carlos Rubio-González<sup>(3)</sup> y Silvina Hereñú<sup>(1)</sup> \*

<sup>(1)</sup>Instituto de Física Rosario, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad Nacional de Rosario, Bv. 27 de Febrero 210 bis, Rosario, Argentina.

<sup>(2)</sup>Centro Universitario de Científicas Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara, Bv. Marcelino García Barragán 1421, Guadalajara, México.

<sup>(3)</sup>Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, Av. Playa Pie de la Cuesta 702, Querétaro, México.

\* [herenu@ifir-conicet.gov.ar](mailto:herenu@ifir-conicet.gov.ar)

### RESUMEN

*El proceso de impactos laser (LSP) es un nuevo tratamiento superficial que induce esfuerzos residuales de compresión a través de ondas de choque generada por láser [1]. Se utiliza para mejorar las propiedades de dureza, resistencia a la fatiga y al desgaste. La magnitud de estos efectos depende de las condiciones utilizadas en LSP, del tipo de aleación y de su microestructura. Esto se debe a cambios microestructurales y de fase que pueden ocurrir durante el proceso. El objetivo de este trabajo es estudiar los cambios microestructurales inducidos por el LSP en un acero austenítico, haciendo hincapié en su correlación con mediciones de tensiones residuales y microdureza.*

*El material estudiado es un acero inoxidable austenítico 253 MA (UNS S30815). El LSP se realizó (sin capa protectora) utilizando un láser pulsado de Nd:YAG con sistema Q-switch, energía de 1 J/pulso, frecuencia 10Hz. La densidad de pulsos empleada fue de 5000 pulsos/cm<sup>2</sup>. Se analizó la microestructura a diferentes profundidades de la superficie mediante microscopía óptica y microscopía electrónica de transmisión. En el material sin y con LSP se midieron los esfuerzos residuales utilizando el método del agujero ciego y se realizaron perfiles de microdureza.*

*En el presente acero inoxidable austenítico, desde la superficie hasta 1mm de profundidad, el LSP genera una alta densidad de dislocaciones y una gran cantidad de maclas. Además, en las intersecciones de las maclas se encuentra martensita. A partir del 1mm de la superficie, la microestructura del acero con y sin LSP es similar. Estos resultados son coincidentes con los aumentos tanto de dureza como de tensiones residuales de compresión en la superficie del acero tratado con LSP.*

### ABSTRACT

*The laser shock processing (LSP) is a new surface treatment that induces compression residual stresses through shock waves generated by laser [1]. It is used for improving hardness, fatigue resistance and wear. The magnitude of these effects depends on the conditions used in LSP, on the type of alloy and on its microstructure. This is due to the microstructural and phase changes that can occur during the LSP. The aim of this work is to study the microstructural changes induced by the LSP in an austenitic stainless steel, emphasizing its correlation with residual stresses and microhardness measurements.*

*The studied material is an austenitic stainless steel 253 MA (UNS S30815). The LSP was performed (without protective coating) using Nd:YAG laser with system Q-switch, energy of 1 J/pulse and repetition rate of 10Hz. The pulse density was 5000 pulsos/cm<sup>2</sup>. At different depths from the surface the microstructure was analyzed by means of optical microscopy and transmission electron microscopy. In the material with and*

*without LSP the residual stresses were measured using the hole drilling method and microhardness profiles were performed.*

*In the present austenitic stainless steel, from the surface up to 1mm of depth, the LSP generates a high density of dislocations and a great quantity of twins. Also, martensite is found in twins intersections. From 1mm onwards, the microstructure of the steel with and without LSP is similar. These results agree with the increase of the microhardness and compression residual stress in the surface of the treated steel with LSP.*

## **REFERENCIAS**

1. C. S. Montross, T. Wei, L. Ye, G. Clark and Y-W Mai, "Laser shock processing and its effects on microstructure and properties of metal alloys: A review"; International Journal of Fatigue, Vol. 24 (2002), p. 1021-1036.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** *T04*

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** *P (poster)*