

# Obtención de superficies bioactivas sobre Ti6Al4V mediante patronamiento por ablación láser

## Obtaining of bioactive surfaces on Ti6Al4V by laser ablation patterning

Custodio Vásquez Q.<sup>1</sup>, Darío Yesid Peña B.<sup>2</sup>, Marly X. Blanco V.<sup>3</sup>,  
Jhoanna Carvajal R.<sup>4</sup>, Hugo A. Estupiñán D.<sup>5</sup>

<sup>1,6</sup>M.sc. en Ingeniería Metalúrgica, Profesor Titular. <sup>2,6</sup>Ph.D en Corrosión, Profesor Titular.

<sup>3,4,6</sup>Ing. Metalúrgico. <sup>5</sup> Ph.D en Ingeniería Química, Profesor Asistente en Dedicación Exclusiva. Departamento de Materiales y Minerales. Facultad de Minas. Universidad Nacional de Colombia.

<sup>6</sup> Escuela de Ingeniería Metalúrgica. Facultad de Fisicoquímicas. Universidad Industrial de Santander. GIC.  
E-mail: custodio@uis.edu.co

Recibido 29/10/13, aceptado 30/12/2013

### RESUMEN

Un proceso de patronado superficial fue llevado a cabo mediante oxidación de la superficie de Ti6Al4V por anodizado en una solución 1M de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> con un voltaje constante de 30 V y una densidad de corriente variable durante 60 segundos, seguido de una inmersión en una solución de NaOH por 24 horas a 60°C, y un tratamiento térmico a 450°C durante una hora, donde se formó una capa estable de titanato de sodio deshidratado y densificado, la cual presentó un bajo grado de cristalinidad en los análisis de DRX. Se realizó un patronamiento mediante la incidencia de un láser de baja intensidad correspondiente a 1μJ, caracterizando el tamaño de los patrones; con 90 minutos de exposición. Se estudió la resistencia de las películas; así como la capacidad de adsorción de iones calcio por medio de la técnica de Espectroscopia de Impedancia Electroquímica (EIE).

El carácter bioactivo se evaluó mediante la inmersión en un fluido fisiológico simulado a 37°C por 7 días, generando los grupos Ti-OH<sup>-</sup> formados por el intercambio de iones Na<sup>+</sup> y H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, que se combinan con los iones Ca<sup>+2</sup> del fluido corporal simulado SBF, formando titanato de calcio amorfo e interactuando con los iones fosfatos.

**Palabras Claves:** Ti6Al4V, Litografía láser, SBF, Titanato de sodio, Apatita.

### ABSTRACT

Surface patterning process was carried out by oxidation of the surface of anodized Ti6Al4V by a 1M solution of H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> at a constant voltage of 30 V and a variable current density for 60 seconds, followed by immersion in a solution of NaOH for 24 hours at 60°C, and a heat treatment at 450°C for one hour, where it formed a stable layer of dried sodium titanate and densified, which showed a low degree of crystallinity in the XRD analysis. Patterning was performed by incidence of a low intensity laser (1μJ), characterizing the pattern size; with 90 minutes of exposed. The resistance of the particles was studied as well as the calcium ion absorptivity through the Electrochemical Impedance Spectroscopy technique (EIS).

The bioactive character was evaluated by the simulated body fluid immersion at 37°C for 7 days, generating the Ti-OH<sup>-</sup> groups formed by the ions Na<sup>+</sup> and H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> exchange, which combined with the Ca<sup>+2</sup> ions in the simulated body fluid SBF, forms amorphous calcium titanate which interacts with the phosphate ions.

**Keywords:** Ti6Al4V, Laser lithography, SBF, Sodium titanate, Apatite