

## Comportamiento al desgaste y corrosión de un acero AISI 316L nitrurado y recubierto con TiN por PAPVD

L. S. Vaca<sup>(a)</sup>, J. Cimetta<sup>(a)</sup>, P. Landi<sup>(a)</sup>, M. Moscatelli<sup>(a)</sup>, E. L. Dalibon<sup>(a)</sup>, R. Charadia<sup>(a)</sup>, S.P. Brühl<sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Grupo de Ingeniería de Superficies, Facultad Regional Concepción del Uruguay, Universidad Tecnológica Nacional, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

Autor principal: laurasvaca@gmail.com

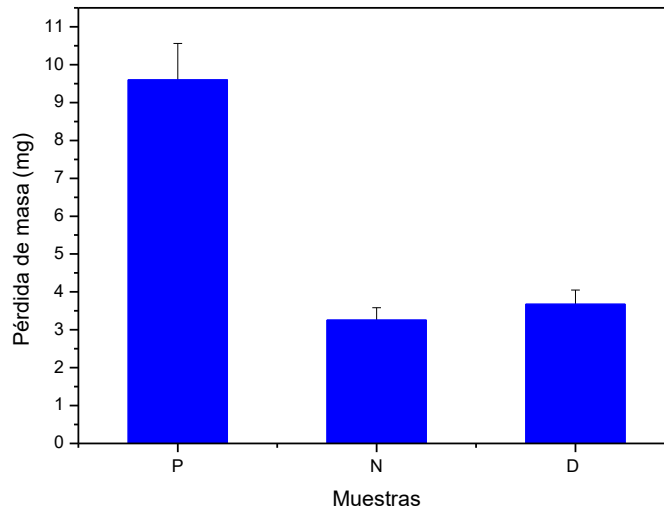
Los recubrimientos cerámicos, como los de nitruro de titanio (TiN) son caracterizados por sus buenas propiedades mecánicas e inercia química. Estos recubrimientos pueden ser utilizados para mejorar las propiedades superficiales de los aceros inoxidable [1]. El objetivo de este trabajo es evaluar el comportamiento al desgaste, a la corrosión y a la erosión de recubrimientos comerciales de TiN depositados por PAPVD (Plasma Assisted Physical Vapour Deposition) sobre acero inoxidable austenítico AISI 316L nitrurado. La nitruración iónica se llevó a cabo en un equipo industrial de la empresa IONAR S.A y los recubrimientos se realizaron en un equipo comercial de la empresa SUDOSILO S.A. Se comparó el comportamiento de estos recubrimientos, denominados D, con las muestras sólo nitruradas (N) y sin tratamiento (P). La microestructura de los recubrimientos y de la capa nitrurada fue caracterizada por Difracción de Rayos X, Microscopía óptica y electrónica. La dureza y el módulo de Young del recubrimiento y de la capa nitrurada fueron medidos por nanoindentación. El comportamiento a la corrosión fue evaluado por el ensayo de niebla salina. Para evaluar el comportamiento al desgaste se realizaron ensayos de Pin on disk con 3 N de carga, 500 m de recorrido sobre trayectoria circular de 7 mm de radio y bolilla de alúmina de 6 mm de diámetro como contraparte y de erosión en una máquina diseñada y construida por el GIS donde las muestras se colocan frente a un flujo de agua y arena AFS 50 en suspensión a un ángulo de 60° con la normal del plano durante 1 hora. Se determinó la pérdida de masa con pesadas antes y después del ensayo con una balanza analítica con una precisión de 0,1 mg.

La tabla 1 muestra los resultados del ensayo de pin-on-disk y la dureza de las distintas muestras, donde puede observarse que la muestra dúplex presentó mejor comportamiento al desgaste por deslizamiento y mayor dureza que las demás muestras, sin reducción del coeficiente de fricción.

**Tabla 1.** Resultados del ensayo de pin-on-disk y dureza.

Muestra	Dureza (HV)	Coefficiente	Prof huella ( $\mu\text{m}$ )	Volumen desgastado ( $10^{-3} \text{ mm}^3$ )
P	250 $\pm$ 10	0.568	26.90 $\pm$ 0.10	790 $\pm$ 10-
N	1300 $\pm$ 100	0.582	1.80 $\pm$ 0.05	22 $\pm$ 1
D	3300 $\pm$ 300	0.557	0.70 $\pm$ 0.02	2.0 $\pm$ 0.1

En los ensayos de erosión, la pérdida de masa en las muestras nitrurada y dúplex fue similar, la diferencia entre ambas estuvo dentro del error, como puede observarse en la figura 1. Ésta se redujo en un 60% con respecto al acero sin tratar. En la muestra N, la capa nitrurada mejora la capacidad de soporte de carga, la resistencia a la deformación plástica y consecuentemente, la resistencia al desgaste erosivo. En cambio, en la muestra D, la pérdida de masa se debe al desprendimiento del recubrimiento.



**Figura 1.** Gráfico de la pérdida de masa por erosión

Los resultados del ensayo de niebla salina se muestran en la figura 2; donde se observa que la muestra patrón no ha sufrido ningún tipo de ataque al igual que la muestra dúplex. En cambio, la muestra nitrurada ha experimentado un ataque corrosivo que alcanza casi al 20 % de la superficie analizada; debido a ello puede decirse que la nitruración redujo la resistencia a la corrosión en medios clorados.



**Figura 2.** Fotos posterior al ensayo de niebla salina de muestras: a) D; b) N; c) P

De acuerdo a los resultados anteriormente presentados es posible decir que el tratamiento dúplex permite mejorar la resistencia al desgaste erosivo y por deslizamiento, sin afectar las propiedades anticorrosivas del AISI 316L.

**Palabras claves:** AISI 316L, TiN, desgaste.

**Área de interés:** Área 2, Tema 6

**Tipo de presentación:** Poster (X)

**Referencias:**

[1] Bunshah, R.F, Hultman, L, Sundgren. (2001). Handbook of hard coating. Deposition Technologies, properties and applications. Structure/Property Relationships for hard coatings. Ed. Noyes Publications. New York (USA).