



7mo encuentro de jóvenes investigadores en ciencia y tecnología de los materiales

5 y 6 de septiembre de 2019
Rosario, Santa Fe, Argentina

Estudio de la resistencia al desgaste erosivo de recargues base hierro

S. Keienburg*^(1,2), **J. Gramajo**^(1,2) y **A. Gualco**⁽²⁾ ⁽²⁾

(1) I4 -Secretaría de Investigación - Facultad de Ingeniería UNLZ, Buenos Aires, Argentina.

(2) CONICET, Av. Godoy Cruz 2290, C.A.B.A., Argentina.

(3) CIC, Calle 526 entre 10 y 11, La Plata.

* Sebastian.keienburg@gmail.com

Tópicos: T1 y T6 **Categoría:** C1.

El diseño de nuevas aleaciones base hierro de matriz martensítica o nanoestructurada base α -Fe muestran excelentes propiedades de resistencia al rayado y al impacto. El objetivo fue evaluar 4 aleaciones base hierro frente a la resistencia al desgaste erosivo. Se soldaron 4 probetas mediante soldadura arco eléctrico. Se evaluó la composición química, la microestructura y la resistencia al desgaste erosivo. Se observaron 2 muestras con carburos de Ti, Cr, Mo y V y el resto formadas por alfa hierro y carboboruros complejos de cromo y tungsteno. La resistencia al desgaste fue optima en probetas con alto contenido de fases duras.

Introducción

En las industrias de minerales y arenas petrolíferas, los minerales gruesos son extraídos de la tierra y se tamizan utilizando un sistema de trituración y pantallas vibratorias; Las partículas tamizadas se combinan luego con un fluido para producir una suspensión o lodo. La transferencia de lodos por tuberías es ampliamente utilizada para el transporte desde las instalaciones mineras hasta el sitio de procesamiento. La presencia de partículas sólidas y el uso de soluciones corrosivas, exponen los materiales de los equipos de hidrot transporte a ambientes erosivos y corrosivos. Después de un tiempo de operaciones identificaron áreas críticas a lo largo de las tuberías, donde se observó daño por erosión-corrosión el cual se puede minimizar mediante la aplicación de capas protectoras; para su correcta recuperación es crucial establecer los mecanismos de degradación y la influencia de los parámetros del proceso en el proceso de erosión-corrosión [1-2].

Las aleaciones de hierro de alto contenido de carburos son las adecuadas para resistir este tipo de condiciones de impacto de las partículas en suspensión; Sin embargo, los efectos de la adición de carburo de tungsteno (WC) o Titanio en aleaciones a base de Fe en la microestructura aún no han sido investigados a fondo. En consecuencia, el objetivo de ese proyecto es evaluar la resistencia al desgaste erosivo de varias aleaciones base hierro aleadas con carburos de W y Ti.

Materiales y métodos

Los alambres tubulares utilizados fueron de 1,6 y 1,2 mm de diámetro y se soldaron con el proceso FCAW bajo atmosfera de Ar-CO₂.

Se extrajeron muestras para análisis químico, caracterización microestructural, ensayos de dureza y de desgaste erosivo. En la figura 1 se muestra la maquina utilizada y un detalle del Venturi-difusor.

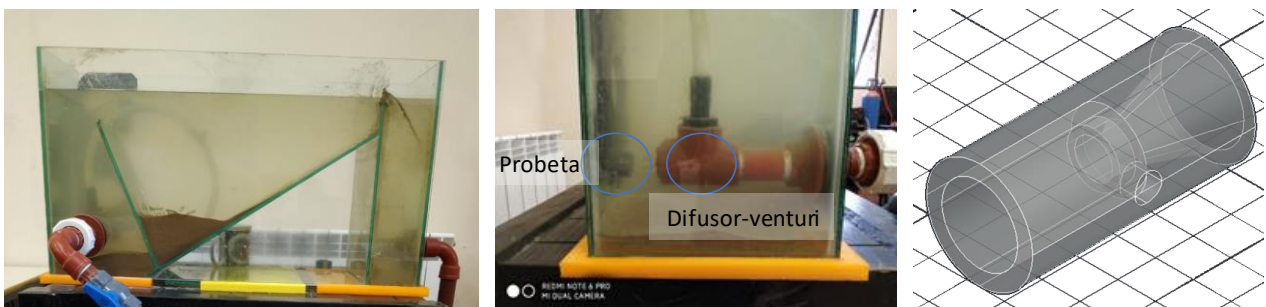


Figura 1: Maquina de desgaste erosivo.

Resultados

En la tabla 1 se presentan las siguientes composiciones químicas en metal del aporte puro:

Muestra	C	Mn	Si	Cr	Nb	B	W	V	Mo	Ti
N1	0,9	0,3	0,2	13	3	5				
N2	1,5	0,4	0,4	16	6	5	5		4,2	
M3	0,5	1,3	0,7	5,5			2	0,4	2,6	
M4	1,3	1,2	1,3	6,2				6	1,5	3,6

Tabla 1: Composición química del metal de aporte puro.

Las microestructuras estuvieron formadas en N1 y N2 por una fase α -Fe con precipitados de borocarburos, carburos y boruros complejos de Cr, W, Mo y Nb. Las otras dos probetas mostraron una estructura formada principalmente por martensita y algo de austenita retenida para M3, con carburos complejos de Cr, V, W y Ti, figura 2.

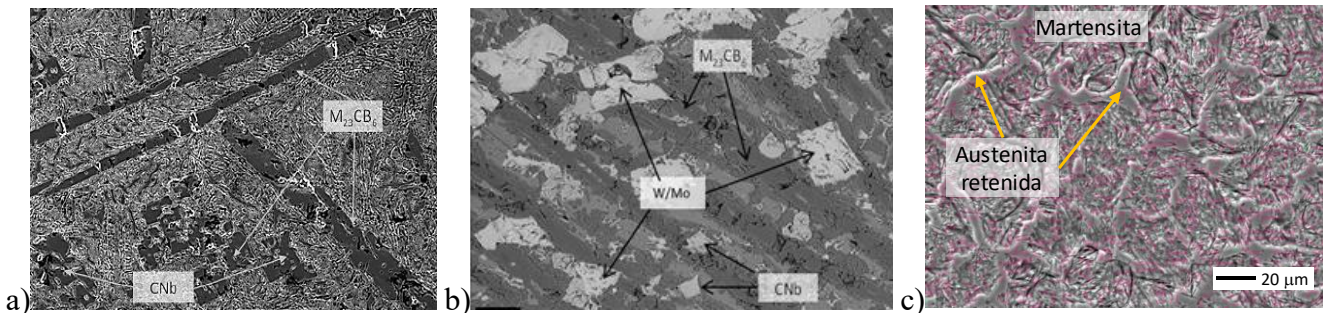


Figura 2: Microestructuras a) N1, b) N2 y c) M3.

Los valores de dureza fueron de N1-950HV, N2-1150HV, M3-660Hv y M4-620HV. En la figura 3 se muestran los resultados de los ensayos de desgaste erosivo. La probeta con mayor porcentaje de elementos de aleación y fases duras, N2, mostró la menor pérdida de peso [3].

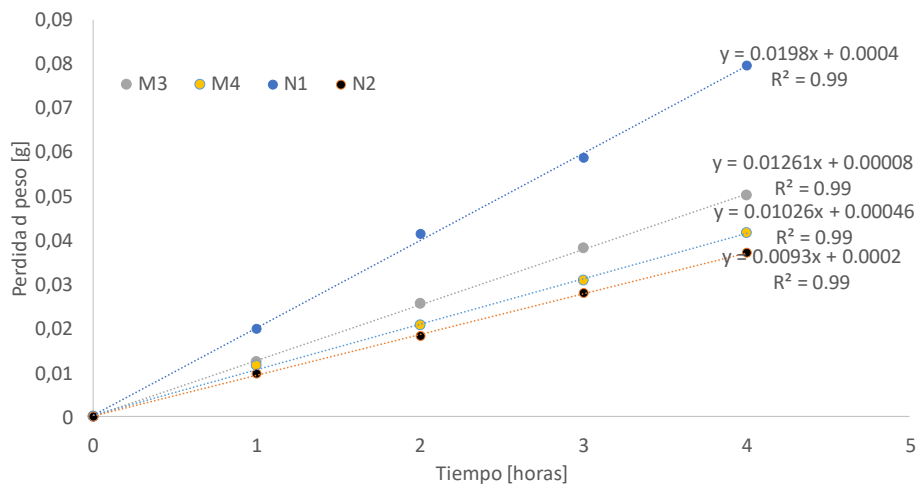


Figura 3: Pérdida de peso en función del tiempo para todas las muestras.

Conclusiones

- Se obtuvieron cuatro microestructuras formadas 2 por fases ultraduras en una matriz α -Fe y las restantes martensíticas con carburos complejos.
- La resistencia al desgaste fue optima para la probeta con mayor cantidad de fases duras en una matriz dúctil.

Agradecimientos:

Los autores agradecen a EUTECTIC-CONARCO Argentina por la provisión del consumible utilizado, a AIR LIQUIDE Argentina por la donación de los gases de soldadura, al LABORATORIO DE MICROSCOPIA ELECTRONICA DE INTI – MECANICA

Referencias

- [1] M. Raffi, T.-F.Y. Turian, Flow of slurries in pipelines, AIChE Journal 23 (3) 1977, 232–243.
- [2] J.F. Flores, A. Neville, N. Kapur, A. Gnanavelu, Erosion–corrosion degradation mechanisms of Fe–Cr–C and WC–Fe–Cr–C PTA overlays in concentrated slurries, Wear 267 2009, 1811–1820.
- [3] S.G. Sapate, A.V. Rama Rao, Effect of carbide volume fraction on erosive wear behaviour of hardfacing cast irons, Wear 256 (7–8) 2004, 774–786.