

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO ELECTROQUÍMICO DE RECUBRIMIENTOS DE ALTA ENTROPÍA DE TiAlTaZrNb DEPOSITADO POR PULVERIZACIÓN CATÓDICA



PRACTICANTE: Angélica Otálvaro Giraldo

PROGRAMA: Ingeniería de Materiales

ASESOR: Gilberto Bejarano Gaitán COASESORA: Daniela M. Chimá

Semestre de la práctica: 2024-2

Introducción

Las aleaciones de alta entropía (HEAs) se destacan por su composición compleja y equilibrada, que les otorga propiedades excepcionales como alta dureza, resistencia al desgaste y estabilidad térmica. Su capacidad para formar recubrimientos avanzados mediante técnicas como la pulverización catódica (PVD) ha demostrado mejorar su resistencia a la corrosión y sus propiedades mecánicas. Esta investigación examina el impacto del voltaje Bias en el comportamiento electroquímico de recubrimientos HEAs de TiAlTaZrNb, evaluando su estructura, morfología y respuesta en condiciones corrosivas.

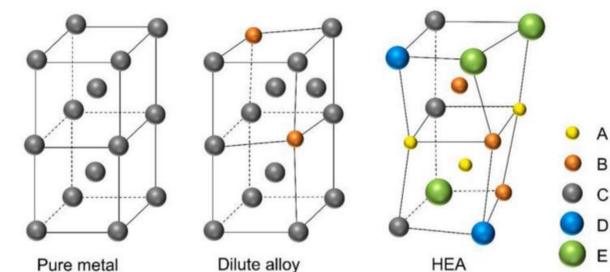


Figura 1. Distorsión de la red cristalina. (Sonar et al., 2024).

Metodología

1. Deposición del recubrimiento

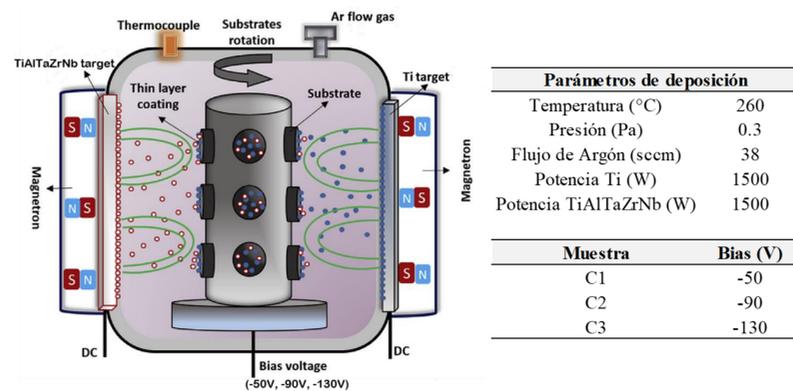


Figura 2. Esquema de la deposición del recubrimiento en la cámara de deposición. Adaptado. (Mejía et al., 2020).

2. Caracterización composicional, morfológica y estructural



3. Caracterización electroquímica



Objetivos

- ✓ Determinar la influencia del voltaje de polarización (Bias) sobre el comportamiento electroquímico de los recubrimientos de aleaciones de alta entropía de TiAlTaZrNb.
- ✓ Evaluar la estructura de los recubrimientos de alta entropía mediante difracción de rayos X, para determinar la fase cristalina y la composición química resultantes por el efecto del voltaje bias usando la espectroscopía de energía dispersiva de rayos X (EDX).
- ✓ Determinar la influencia del voltaje bias en la morfología de los recubrimientos mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) y microscopía de fuerza atómica (AFM).
- ✓ Estudiar, mediante ensayos de espectroscopía de impedancia electroquímica y curvas de polarización a diferentes tiempos de exposición, la respuesta electroquímica de los recubrimientos sintetizados a diferentes voltajes bias.

Resultados

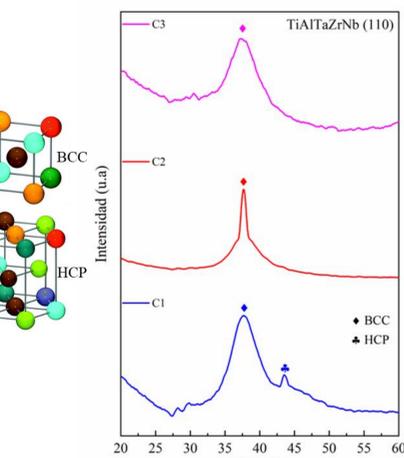


Figura 3. Patrones de difracción de Rayos X para los recubrimientos de TiAlTaZrNb.

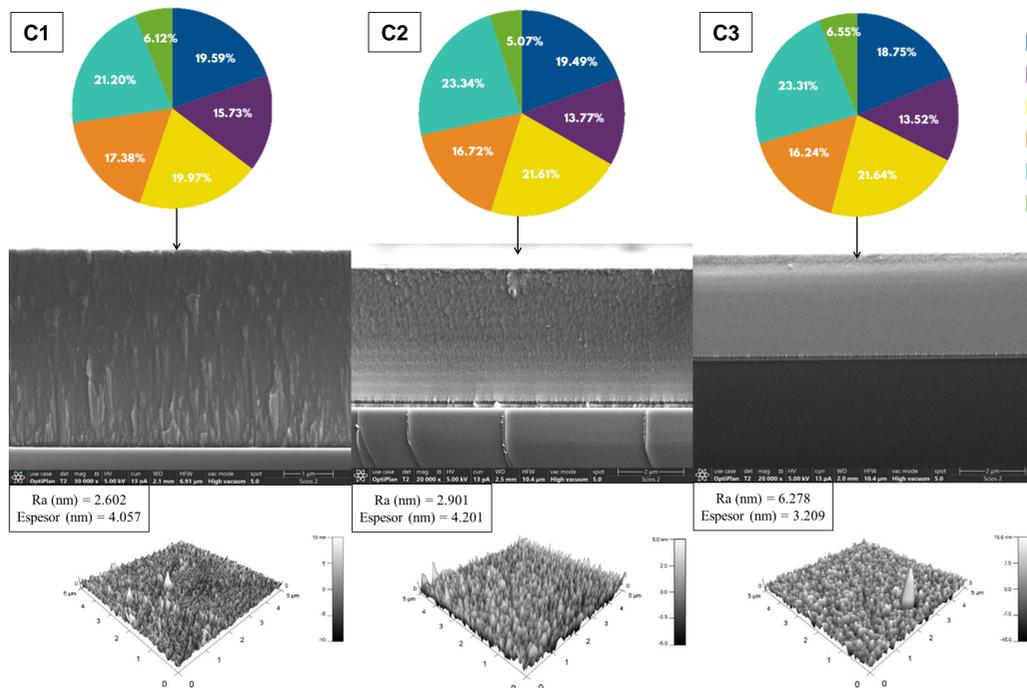


Figura 4. Composición química elemental en %at, imágenes SEM de sección transversal y AFM de los recubrimientos de TiAlTaZrNb correspondientes a C1, C2 y C3.

Conclusiones

- ✓ Los recubrimientos C1 y C2 presentan una morfología columnar con estructura cúbica centrada en el cuerpo (BCC), con columnas de crecimiento discontinuo, lo que mejora el comportamiento electroquímico.
- ✓ Los recubrimientos C1 y C2 exhiben un mayor espesor y menor rugosidad debido al menor voltaje bias en comparación con la muestra C3, que presentó una mayor repulverización y posiblemente mayor nivel de tensiones residuales.
- ✓ Las tensiones residuales y menor adherencia al sustrato de la muestra C3 (determinadas en otro trabajo) por el elevado voltaje bias contribuyó también al comportamiento electroquímico desfavorable.
- ✓ La mayor entropía de mezcla y el crecimiento discontinuo (aparente formación de multicapas) de las muestras C1 y C2 (particularmente en C2), favorecieron la mayor protección de los sustratos de acero frente a la corrosión.

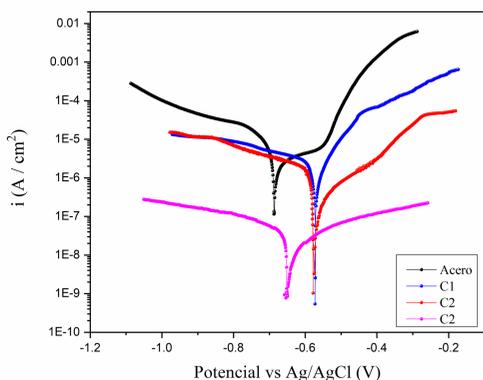


Figura 5. Curvas de polarización potenciodinámica para acero y recubrimientos a 96h.

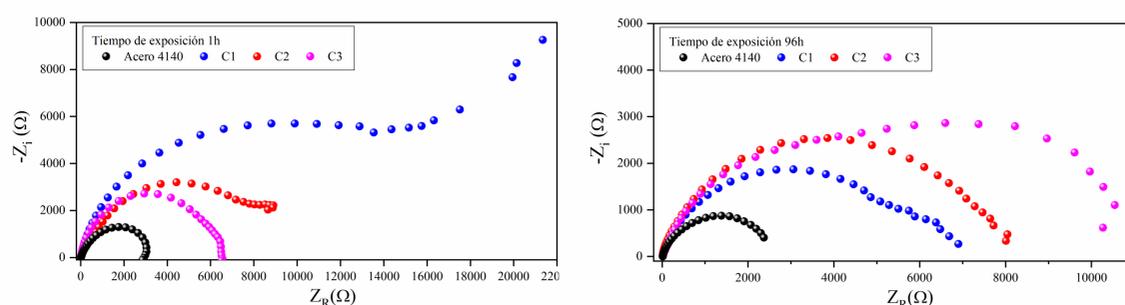


Figura 6. Diagramas de Nyquist para acero y recubrimiento de TiAlTaZrNb a 1h y 96h de exposición.



Agradecimientos a Minciencias por el apoyo financiero de este proyecto según el contrato 2021-1092.

DATOS DE CONTACTO DEL AUTOR:

604 2053321

+57 3234921367

angelica.otalvaro@udea.edu.co

angelatoo19

www.linkedin.com/in/angélica-otálvaro-0a2424333