GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2026-27
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
Título:	Comportamiento de aleaciones metálicas en medios agresivos de interés para el sector energético
Title:	Behavior of Metallic Alloys in Aggressive Environments of Interest to the Energy Sector
Tutor/es:	Francisco Javier Pérez Trujillo/Gustavo García Martín
E-mail tutor/es:	fjperez@ucm.es; gusgarci@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☐ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

Identificación y análisis de los diferentes medios agresivos presentes en tecnologías del sector energético, como vapor a alta presión y temperatura, sales fundidas o gases de combustión. Revisión del estado del arte sobre los materiales empleados en este tipo de entornos. Evaluación experimental del comportamiento de materiales en una de estas atmósferas, incluyendo su caracterización y el análisis razonado de su posible idoneidad para servicio.

Metodología:

- Análisis bibliográfico previo sobre los materiales empleados en este tipo de aplicaciones y sobre los principales mecanismos de degradación y corrosión asociados.
- Definición y elección de los materiales objeto de estudio.
- Realización de ensayos experimentales de evaluación en el medio agresivo seleccionado.
- Estudio de los productos generados durante la degradación mediante técnicas de caracterización como microscopía óptica, microscopía electrónica y difracción de rayos X.

Bibliografía:

1. de Miguel M.T. et al. Temperature effect and alloying elements impact on the corrosion behaviour of alloys exposed to molten carbonate environments for CSP application, Corrosion Science, 2022, 201, 110274.
2. Lambrecht, M. et al. Past research and future strategies for molten chlorides application in concentrated solar power technology. Solar Energy Materials and Solar Cells, 2022, 237, 111557.
3. A. Illana, M. T. de Miguel, G. García-Martin, F. Gonçalves, M. G. Sousa, F. J. Perez, Experimental study on steam oxidation resistance at 600 ºC of Inconel 625 coatings deposited by HVOF and laser cladding. Surface and Coatings Technology, 2022, 451, 129081.

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2026-27
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
Título:	Simulación de procesos de corrosión en materiales de uso en misiones de exploración planetaria
Title:	Simulation of corrosion processes of matererials used for planetary exploration missions
Tutor/es:	Francisco Javier Pérez Trujillo / Omar Santiago Mayorga Díaz
E-mail tutor/es:	fjperez@ucm.es / omayorga@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☐ Bibliográfico ☐ Simulación ☒
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

El objetivo fundamental del trabajo es el estudio de procesos degradación de materiales avanzados (aceros y aleaciones) usados en rovers de exploración en Marte, a fin de desarrollar herramientas de predicción y mejora de diseño. Se trabajará principalmente en:
1) Simulación de procesos bajo condiciones de Marte (composición suelo y gases, presión, radiación) usando softwares especóficos (ThermoCalc, Comsol).
2) Propuesta de condiciones de ensayo experimental para validación de resultados.

Metodología:

El plan de trabajo incluirá:

a) Revisión literatura sobre misiones a Marte previas, para definir los materiales de trabajo.
b) Realización de simulaciones de procesos corrosivos, usando tanto parámetros aislados como combinación de los mismos. Establecimiento de compuestos y fases de equilibrio.
c) Previsión de mecanismos de corrosión específicos bajo condiciones ambientales del planeta Marte. Propuesta de ensayos experimentales de verificación.

Bibliografía:

(1) *F. J. Mart.n-Torres, et al. "Transient liquid water and water activity at Gale crater on Mars". Nature Geoscience, 8:5, 357-361 (2015). DOI: 10.1038/ngeo2412*
(2) D. Ming, W. et al. "Volatile and organic compositions of sedimentary rocks in Yellowknife Bay, Gale crater, Mars". Science 343, 6169 (2014).
(3) M.P. Zorzano, E. Mateo-Mart., O. Prieto-Ballesteros, S. Osuna, N. Renno. "Stability of liquid saline water on present day Mars". Geophysical Research Letters. 36, L20201 (2009).

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2026-27
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
Título:	Estudio de la protección frente a corrosión de recubrimientos sobre aleaciones integradas en vehículos de exploración Marciana
Title:	Study of protection against corrosion of coatings on alloys integrated in martian exploration vehicles
Tutor/es:	Consuelo Gómez de Castro / Francisco Javier Pérez Trujillo
E-mail tutor/es:	cgcatro@ucm.es / fjperez@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☐ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

Los objetivos fundamentales para la consecución del trabajo serán:
1. Establecimiento de las condiciones experimentales de los ensayos de corrosión, basándose en observaciones recogidas en bases de datos de misiones previas (ESA, NASA). Se simularán condiciones de la atmósfera de Marte (presión, temperatura, radiación).
2. Síntesis y caracterización de los recubrimientos cerámicos seleccionados como potenciales barreras protectoras.
3. Validación de la acción mitigadora de la degradación a través de ensayos de corrosión.

Metodología:

La metodología a seguir será:
- Revisión bibliográfica de los materiales utilizados en vehículos de exploración. Selección de los materiales óptimos para el trabajo (substratos y recubrimientos)
- Síntesis y deposición del recubrimiento.
- Ensayos de corrosión bajo atmósfera simulada de Marte (P, T, radiación, medio corrosivo).
- Caracterización y análisis mediante técnicas analíticas adecuadas (MO, SEM, SEM-EDS, DRX).

Bibliografía:

(1) E. Rahimi, T. Nijdam, A. Jahagirdar, E. Broitman, A. Moi. Advanced nodular thin dense chromium coating: superior corrosion resistance. Appl Mater Interf 17 (2025) 8588-89.
(2) A. Sengupta, J. Kulleck, J. Van Norman, M. Mehta. Thermal coating erosion in a simulated Martian landing environment. Wear 270:5-6 (2011) 335-343.
(3) Q. Liu, S. Huang, A. He. Composite ceramics thermal barrier coatings of ytria stabilized zirconia for aero-engines. Journal of Materials Science and Tecnology 35 (2019) 2814-2823.

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2026-27
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
Título:	Impacto de nanotubos de halloysita funcionalizados con inhibidores en las propiedades anticorrosivas de recubrimientos PEO sobre aleación de magnesio WE43
Title:	Impact of inhibitor-functionalized halloysite nanotubes on the corrosion behaviour of PEO coatings on WE43 magnesium alloy
Tutor/es:	Raúl Arrabal Durán
E-mail tutor/es:	rarrabal@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☐ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

a) Familiarizarse con la literatura científica especializada.
b) Diseñar y caracterizar recubrimientos obtenidos por oxidación electrolítica con plasma (PEO) modificados con nanotubos de halloysita funcionalizados con inhibidores de corrosión.
c) Evaluar el efecto de los nanotubos e inhibidores en el comportamiento a corrosión de la aleación de magnesio WE43

Metodología:

1. Aprendizaje de herramientas de búsqueda bibliográfica (Sciencedirect, Scopus, etc.) y búsqueda de artículos científicos sobre la temática del proyecto.
2. Desarrollo de recubrimientos por oxidación electrolítica con plasma sobre una aleación de magnesio.
3. Desarrollo de estrategias para la incorporación en los recubrimientos PEO de nanotubos de halloysita funcionalizados con inhibidores de corrosión.
4. Caracterización de los recubrimientos mediante técnicas microscópicas y analíticas (SEM, DRX, perfilometría óptica, etc.).
5. Evaluación del comportamiento a corrosión en medio salino. Ensayos electroquímicos con y sin defecto defecto artificial para evaluar la capacidad de protección activa de los sistemas desarrollados.

Bibliografía:

1. F. Simchen et al. Introduction to plasma electrolytic oxidation-an overview of the process and applications, Coatings 10 (2020) 628.
2. E. Wierzbicka et al Chromate-free corrosion protection strategies for magnesium alloys-A review: Part II-PEO and anodizing, Materials 15(23) (2022) 8515.
3. B. Mingo et al. Multilayer PEO coatings with encapsulated cerium for active corrosion protection of aluminium. npj Materials Degradation 9 (2025) 24.

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2026-27
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
Título:	Relación entre parámetros eléctricos, precursores y eficiencia energética en recubrimientos cerámicos sobre aleaciones de aluminio.
Title:	Relationship between electrical parameters, precursors and energy efficiency in ceramic coatings on aluminium alloys
Tutor/es:	Raúl Arrabal Durán/ Itziar Hidalgo González
E-mail tutor/es:	rarrabal@ucm.es/ ihidal01@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☐ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

a) Familiarizarse con la literatura científica especializada.
b) Diseñar y caracterizar recubrimientos obtenidos por oxidación electrolítica con plasma (PEO).
c) Optimización energética de los tratamientos PEO a partir de diversas estrategias como la modificación de parámetros eléctricos o el uso de precursores.
d) Evaluar otras características superficiales de los recubrimientos obtenidos (dureza, rugosidad, corrosión, etc.).

Metodología:

1. Aprendizaje de herramientas de búsqueda bibliográfica (Sciencedirect, Scopus, etc.) y búsqueda de artículos científicos sobre la temática del proyecto.
2. Desarrollo de recubrimientos por oxidación electrolítica con plasma sobre una aleación de aluminio.
3. Modificación de los parámetros eléctricos del tratamiento y aplicación de precursores.
4. Caracterización de los recubrimientos mediante técnicas microscópicas y analíticas (SEM, DRX, perfilometría óptica, etc.).
5. Evaluación de diversas propiedades de los recubrimientos (dureza, rugosidad, corrosión, etc.).

Bibliografía:

1. M. Mohedano, E. Lopez, B. Mingo, S. Moon, E. Matykina, R. Arrabal, Energy consumption, wear and corrosion of PEO coatings on preanodized Al alloy: the influence of current and frequency. Journal of Materials Research and Technology 21 (2022) 2061–2075.
2. A.B. Rogov, A. Nemcova, T. Hashimoto, A. Matthews, A. Yerokhin, Analysis of electrical response, gas evolution and coating morphology during transition to soft sparking PEO of Al. Surface and Coatings Technology 442 (2022) 128142.
3. I. Hidalgo-González, E. Matykina, R. Arrabal, Plasma electrolytic oxidation of aluminium using conventional anodizing precursors and electrolytic colouring with Cu, Sn and Ni. Surface and Coatings Technology (2025) 133101.

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2026-27
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
Título:	Protección frente a la corrosión de aleaciones de magnesio mediante recubrimientos avanzados
Title:	Corrosion Protection of Magnesium Alloys through Advanced Coatings
Tutor/es:	Marta Mohedano Sánchez
E-mail tutor/es:	mmohesan@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☐ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

Caracterización de la aleación de Mg WE43 mediante técnicas experimentales.
Aplicación de un recubrimiento basado en hidróxidos dobles laminares sobre la superficie del material.
Evaluación del comportamiento frente a la corrosión utilizando técnicas electroquímicas.

Metodología:

- Aprendizaje de herramientas de búsqueda bibliográfica (Sciencedirect, Scopus, Springer, Web of Science, etc.) y búsqueda de artículos científicos sobre la temática del proyecto.

- Microscopía óptica y de barrido.

- Evaluar la resistencia frente a la corrosión mediante Espectroscopia de Impedancia electroquímica (EIS).

- Evaluar la adherencia antes y después de los ensayos de corrosión

Bibliografía:

Tan, J. K. E., Anjum, S., Blawert, C., & Zheludkevich, M. L. (2022). Corrosion protection enhancement of Mg alloy WE43 by in-situ LDH coating. Corrosion Science, 205, 110444. https://doi.org/10.1016/j.corsci.2022.110444

Tan, X., Balan, P., & Liu, Z. (2018). Corrosion-resistant $Mg(OH)_2$/Mg–Fe layered double hydroxide composite films on magnesium alloy WE43. Applied Surface Science, 457, 566–575. https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2018.06.230

Zhou, H., Li, Y., & Chen, X. (2021). Composite hydroxide-based coating to enhance corrosion resistance of WE magnesium alloy. Surface and Coatings Technology, 410, 126948. https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2021.126948

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2026-27
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
Título:	Corrosión de aleaciones ferreas obtenidas por manufactura aditiva sostenible
Title:	Corrosion of ferrous alloys obtained via sustainable additive manufacturing
Tutor/es:	Endzhe Matykina
E-mail tutor/es:	ematykina@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☐ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

a) Familiarizarse con la literatura científica especializada, incluyendo las normas relevantes.
b) Caracterizar las microestructura de las aleaciones ferreas (acero inxodable 316L e Inconel 718) obtenidas por metodo LPBF de fabricación aditiva.
c) Familiarizarse con ensayos electroquímicos de corrosión generalizada y localizada.
d) Evaluar el efecto de ciclos de reutilización de polvo durante el proceso L-PBF en comportamiento a corrosión localizada de 316L e Inconel 718.

Metodología:

1. Aprendizaje de herramientas de búsqueda bibliográfica (Sciencedirect, Scopus, etc.) y búsqueda de artículos científicos sobre la temática del proyecto.
2. Preparación metalográfica de las aleaciones obtenidas por metodo LPBF de fabricación aditiva con reutilización de polvo.
3. Caracterización de las aleaciones ferreas mediante técnicas convencionales (microscopía óptica, SEM/EDS, DRX) y avanzadas (EPMA, perfilometría optica etc.)
4. Ensayos electroquímicos, incluyendo polarización potenciodinámica y chronoamperometría para evaluar el comportamiento a corrosión localizada de materiales objetos de estudio.

Bibliografía:

1. ASTM G150. Standard test method for electrochemical critical pitting temperature testing of stainless steels.
2. X. Sun, M. Chen, T. Liu, K. Zhang, H. Wei, Z. Zhu, W. Liao, *Characterization, preparation, and reuse of metallic powders for laser powder bed fusion: a review.* International Journal of Extreme Manufacturing, 2024. **6**(1): 012003.

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2026-27
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
Título:	Rovers de exploración en Marte: Evaluación del mecanismo de corrosión
Title:	Martian exploration rovers: Evaluation of corrosion mechanism
Tutor/es:	Noemí Encinas García / Omar Santiago Mayorga Díaz
E-mail tutor/es:	nencinas@ucm.es / omayorga@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☐ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

El objetivo principal será evaluar los mecanismos de degradación físico-química de aleaciones estructurales usados en vehículos de exploración marciana. De manera específica:
(a) Identificar materiales usados en misiones actuales (Ti-6Al-4V, aceros inoxidables) y condiciones.
(b) Analizar efecto de medios corrosivos (salmueras) presentes en el regolito marciano.
(c) Estudiar la sinergia con otros parámetros de la atmósfera de Marte (ciclos de T, presión, etc)

Metodología:

- Revisión bibliográfica de los materiales utilizados en misiones de la ESA y NASA.
- Simulación del entorno marciano en cámara climática (ciclos noche-día).
- Evaluación del mecanismo de corrosión (métodos electroquímicos, teóricos) y análisis de la picadura (microscopía óptica-MO, SEM, espectroscopía FTIR-ATR)

Bibliografía:

1. L.M. Calle, W. Li, M.R. Johansen, J.W. Buhrow, C.I. Calle. Corrosion on Mars: An investigation of corrosion mechanisms u(...) . Available: https://ntrs.nasa.gov/citations/20180001276
2. C.C. Coelho, P.S. Soares dos Santos, P.A. da Silva Jorge, J.L. Santos, J.M. Marques Martins de Almeida. Real-Time early warning strategies for corrosion mitigation in harsh environments. J Lightwave Technol 36:4 (2018) 1152-1158.
3. M.R. Kolody, M.G. Buehler, L.M. Calle. Response of a galvanic cell array to corrosive solutions in advanced electronic tongue for subsurface explorers. IEEE Aerospace Conference, Big Sky (2003) nº1204.

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2026-27
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
Título:	Estudio microestructural de aleaciones metálicas en medios agresivos para tecnologías energéticas
Title:	Microstructural analysis and high-temperature behavior of alloys exposed to extreme conditions in sustainable energy systems
Tutor/es:	Mª Teresa de Miguel Gamo/Mª Isabel Lasanta Carrasco
E-mail tutor/es:	mtdmiguel@ucm.es/milasant@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☐ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

Conocer las distintas atmósferas agresivas presentes en las tecnologías energéticas (vapor a alta presión y temperatura, sales fundidas, gases de combustión, etc.). Revisión bibliográfica de los materiales utilizados en estas aplicaciones. Validación de materiales en alguna de estas atmósferas. Caracterizarlos y determinar justificadamente si serían aptos.

Metodología:

- Revisión bibliográfica de los materiales utilizados y los mecanismos de corrosión.
- Selección de materiales.
- Ensayos de validación en la atmósfera agresiva seleccionada.
- Caracterización de los productos de degradación mediante técnicas de microscopia óptica, electrónica y difracción de rayos X.

Bibliografía:

1. de Miguel M.T. et al. Temperature effect and alloying elements impact on the corrosion behaviour of alloys exposed to molten carbonate environments for CSP application, Corrosion Science, 2022, 201, 110274.
2. Lambrecht, M. et al. Past research and future strategies for molten chlorides application in concentrated solar power technology. Solar Energy Materials and Solar Cells, 2022, 237, 111557.
3. A. Illana, M. T. de Miguel, G. García-Martin, F. Gonçalves, M. G. Sousa, F. J. Perez, Experimental study on steam oxidation resistance at 600 ºC of Inconel 625 coatings deposited by HVOF and laser cladding. Surface and Coatings Technology, 2022, 451, 129081.
4. Gustavo García-Martin, María Isabel Lasanta, María Teresa de Miguel, Andrea Illana Sánchez. Francisco Javier Pérez-Trujillo, Corrosion behavior of VM12-shc steel in contact with solar salt and ternary molent salt in accelerated fluid conditions. Energies, 2021, 14 (18), 5903.

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2026-27
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
Título:	Análisis de la degradación por corrosión de materiales en mezclas de sales fundidas a alta temperatura para aplicaciones termosolares.
Title:	Analysis of corrosion-induced degradation of materials in high-temperature molten salt mixtures for solar thermal applications.
Tutor/es:	Mª Isabel Lasanta Carrasco/Francisco Javier Pérez Trujillo
E-mail tutor/es:	milasant@ucm.es/fjperez@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☐ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

Las plantas de producción de energía termosolar, CSP, son una tecnología joven que requiere aún de un profundo desarrollo y mejoras con el fin de reducir costes y abaratar el KW/h. Este proceso pasa por el desarrollo de nuevos materiales que soporten mejor las condiciones de temperatura y corrosión de estas plantas y por el desarrollo de nuevas sales fundidas que tengan mejores propiedades que la que está actualmente operando en estas plantas: 60%$NaNO_3$ + 40%KNO_3.Como resultados de estos nuevos desarrollos también se persigue el aumento del ΔT de ciclo térmico de estas plantas, y por tanto el aumento del rendimiento de éstas. Para llevar a cabo este objetivo, es necesario sustituir el aceite térmico para que sea la misma de sal fundida la que reciba la radiación del sol. Los objetivos del apredizaje son: Comprender el funcionamiento y los desafíos tecnológicos de las plantas termosolares CSP y aplicar criterios de selección de materiales y sales fundidas y la corrosión a altas temperaturas.

Metodología:

- Revisión bibliográfica de los materiales estructurales que se usan actualmente en la tecnología termosolar.
- Caracterización de las mezclas de sales mediante técnicas calorimétricas.
- Selección de materiales alternativos que soporten mejor las condiciones de operación en estas centrales.
- Ensayos de validación de los materiales seleccionados en la mezcla de sales seleccionada, llevando a cabo un seguimiento gravimétrico y cinético de las muestras.
- Caracterización de las muestras al final del ensayo mediante SEM y DRX

Bibliografía:

-Guruprasad Alva, Yaxue Lin, Guiyin Fang. An overview of thermal energy storage systems. Energy, 144 (2018) 341-378.
- Corrosion resistance of Cr/Ni alloy to a molten carbonate salt at various temperatures for the next generation high-temperature CSP plants; V. Encinas-Sánchez, M.T. de Miguel, G. García-Martín, M.I. Lasanta, F.J. Pérez,Solar Energy,Volume 171,2018, Pages 286-292.
-S. Bell,T. Steinberg, G. Will. Corrosion mechanisms in molten salt thermal energy storage for concentrating solar power. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 114 (2019)109328.
- Assessing the performance of novel molten salt mixtures on CSP applications, Applied Energy Volume 359, 1 April 2024.

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2026-27
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
Título:	Estudio de la oxidación en caliente en aleaciones de alta entropía en presencia de vapor de agua
Title:	Study of hot oxidation in high-entropy alloys in the presence of water vapor
Tutor/es:	Emilio Frutos Torres
E-mail tutor/es:	emilfrut@ucm,es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☐ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

La oxidación en caliente de aleaciones de alta entropía (HEAs) en vapor de agua (steam) es un área de estudio crítica para aplicaciones a alta temperatura, como la generación de energía y la industria aeroespacial, donde las HEAs a menudo superan a las superaleaciones convencionales. En este contexto, aleaciones de alta entropía, de doble fase, están centrando la atención como materiales estructurales avanzados debido a su microestructura única, sus excelentes propiedades mecánicas y su resistencia a la corrosión. En este trabajo fin de grado se plantea la evaluación de la resistencia a oxidación, a temperaturas del orden de los 1100 ºC y en presencia de vapor, de dos aleaciones de alta entropía basadas en el sistema Al-Si-Fe-Cr-Ni-Co-Ti.

Metodología:

El desarrollo del trabajo se apoyará en una combinación de análisis documental y estudio experimental, con el fin de caracterizar la respuesta de ambas aleaciones de alta entropia en presencia de vapor de agua a elevadas temperaturas. Se realizará un estudio inicial de fuentes bibliográficas y técnicas especializadas para contextualizar las distintas capas de oxidación fruto de estas atmósferas oxidantes. Posteriormente se plateará y realizara los ensayos en condiciones de oxidación en caliente considerados. Se realizará el examen de las muestras a lo largo de la cinética de oxidación, empleando para ello técnicas de caracterización microestructural tales como: SEM-EDX y RX

Bibliografía:

R. Gawel, L. Rogal, G. Smola, C. Zhou, Z. Grzesik. The influence of water vapour on high-temperature oxidatio nof Al,Co,Cr,ni-containing high entropy alloys under thermal shock conditions. Journal of alloys and compounds (2023) 952, 170054.

S. Veselkov, O. Samoilova, N. Shaburova, E. Trofimov. high-Temperature Oxidation of High-Entropic Alloys: A review. Materials (2021) 14(10), 2595.

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2026-27
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
Título:	Aleaciones de Alta Entropía para aplicaciones a alta temperatura
Title:	High Entropy Alloys for High Temperature applications
Tutor/es:	Juan Cornide Arce
E-mail tutor/es:	jcornide@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☐ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

- Diseñar composiciones de HEAs.
- Analizar la estabilidad de fases a alta temperatura.
- Evaluar propiedades mecánicas (dureza, resistencia) en función de la microestructura.
- Relacionar composición–procesado–propiedades.

Metodología:

- Estudio bibliográfico del estado del arte referente a las Aleaciones de Alta Entropía.
- Diseño de composiciones mediante criterios empíricos (δ, ΔHmix, VEC).
- Caracterización microestructural (microscopía óptica, SEM, DRX).
- Ensayos mecánicos básicos (microdureza, compresión a alta temperatura si es posible).

Bibliografía:

1) High Entropy Alloys : Innovations, Advances, and Applications; Srivatsan, T. S., Gupta, M., Eds.; CRC Press, Taylor & Francis Group: Boca Raton, 2020.

2) Book Title: High-Entropy Alloys; Processing, Alloying Element, Microstructure, and Properties; Anil Kumar , Rituraj Chandrakar , Vikas Dubey and Marta Michalska-Domańska
Publisher: De Gruyter STEM
https://doi.org/10.1515/9783110769470

3) "High-Entropy Alloys"; B.S. Murty, J.W. Yeh, S.Ranganathan. Ed. BH.
• "High-Entropy Alloys Fundamentals and Applications" M.C. Gao, J.W. Yeh, P.K. Liaw, Y. Zhang. Ed. SPRINGER.

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2026-27
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
Título:	Estudio de resistencia a oxidación de aleaciones de alta entropía en ambientes extremos
Title:	Study of the Oxidation Behavior of High-Entropy Alloys for Applications in Extreme Environments
Tutor/es:	Juan Cornide Arce
E-mail tutor/es:	jcornide@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☐ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

- Evaluar la resistencia a la oxidación de distintas HEAs a alta temperatura.
- Analizar la formación y estabilidad de capas de óxido protectoras.
- Determinar la influencia de elementos como Al, Cr o Si en la resistencia a la oxidación.
- Comparar el comportamiento con aleaciones convencionales.

Metodología:

- Estudio bibliográfico del estado del arte referente a las Aleaciones de Alta Entropía.
- Ensayos de oxidación isotérmica a diferentes temperaturas.
- Caracterización de capas de óxido (SEM, EDX, DRX).

Bibliografía:

1) High Entropy Alloys : Innovations, Advances, and Applications; Srivatsan, T. S., Gupta, M., Eds.; CRC Press, Taylor & Francis Group: Boca Raton, 2020.

2) Book Title: High-Entropy Alloys; Processing, Alloying Element, Microstructure, and Properties; Anil Kumar , Rituraj Chandrakar , Vikas Dubey and Marta Michalska-Domańska
Publisher: De Gruyter STEM
https://doi.org/10.1515/9783110769470

3) "High-Entropy Alloys Fundamentals and Applications" M.C. Gao, J.W. Yeh, P.K. Liaw, Y. Zhang. Ed. SPRINGER.

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2026-27
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
Título:	Caracterización de Materiales Metálicos Sometidos a Ambientes Corrosivos para Aplicaciones del Sector Energético
Title:	Characterization of Metallic Materials Subjected to Corrosive Environments in Energy Sector Applications
Tutor/es:	Gustavo García Martín / Maria Teresa de Miguel Gamo
E-mail tutor/es:	gusgarci@ucm.es / mtdmiguel@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☐ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

Estudio de los ambientes de elevada agresividad química característicos de distintas tecnologías del sector energético, tales como corrientes de vapor en condiciones severas, medios salinos a alta temperatura o gases procedentes de procesos de combustión. Análisis de la bibliografía especializada relativa a los materiales habitualmente empleados en estos escenarios. Desarrollo de una evaluación experimental sobre uno de estos medios, con objeto de determinar el comportamiento del material, caracterizar su respuesta frente a la degradación y valorar su adecuación para una posible aplicación en servicio.

Metodología:

-Revisión de la literatura científica relativa a los materiales utilizados en estas aplicaciones y a los mecanismos de corrosión y deterioro más relevantes.
-Selección de los materiales que se consideren más adecuados para su evaluación.
-Diseño y ejecución de ensayos experimentales en el entorno agresivo elegido.
-Caracterización de las capas y productos formados durante el proceso de degradación mediante -técnicas como microscopía óptica, microscopía electrónica y difracción de rayos X.

Bibliografía:

1. de Miguel M.T. et al. Temperature effect and alloying elements impact on the corrosion behaviour of alloys exposed to molten carbonate environments for CSP application, Corrosion Science, 2022, 201, 110274.
2. Lambrecht, M. et al. Past research and future strategies for molten chlorides application in concentrated solar power technology. Solar Energy Materials and Solar Cells, 2022, 237, 111557.
3. A. Illana, M. T. de Miguel, G. García-Martin, F. Gonçalves, M. G. Sousa, F. J. Perez, Experimental study on steam oxidation resistance at 600 ºC of Inconel 625 coatings
deposited by HVOF and laser cladding. Surface and Coatings Technology, 2022, 451, 129081.
4. Gustavo García-Martin, María Isabel Lasanta, María Teresa de Miguel, Andrea Illana Sánchez. Francisco

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2026-27
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
Título:	Evaluación de materiales metálicos en condiciones de corrosión a alta temperatura para aplicaciones energéticas
Title:	Evaluation of Metallic Materials under High-Temperature Corrosion Conditions for Energy Applications
Tutor/es:	Gustavo García Martín; Francisco Javier Pérez Trujillo
E-mail tutor/es:	gusgarci@ucm.es; fjperez@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☐ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

El trabajo se centrará en el estudio de materiales metálicos expuestos a condiciones de elevada agresividad química y térmica relevantes en el sector energético. Se abordará la identificación de los principales mecanismos de degradación asociados a distintos medios de servicio, tales como atmósferas oxidantes, vapor a alta temperatura, gases de combustión o sales fundidas. A partir de ello, se realizará una revisión del comportamiento de distintos materiales estructurales y se desarrollará una evaluación experimental en una condición seleccionada, con el fin de analizar su respuesta frente a la corrosión y estimar su posible adecuación para uso en servicio.

Metodología:

El desarrollo del trabajo combinará revisión bibliográfica y estudio experimental, con especial atención a la relación entre condiciones de exposición, microestructura y comportamiento frente a la degradación.
Revisión de publicaciones científicas y técnicas sobre materiales metálicos empleados en sistemas energéticos y sobre los mecanismos de corrosión a alta temperatura más relevantes.
Selección de uno o varios materiales de interés en función del entorno de trabajo considerado.
Realización de ensayos de exposición en condiciones representativas del medio agresivo seleccionado.
Análisis de las alteraciones sufridas por los materiales y de los productos de corrosión formados, mediante técnicas como microscopía óptica, microscopía electrónica y difracción de rayos X.

Bibliografía:

1. Chaves J., Lasanta M.I., García-Martín G., de Miguel M.T., Pérez F.J.A high-temperature study of hot-rolled and additive-manufactured Ni-based alloys for CSP applications. Journal of Materials Research and Technology. 2026.
2. García-Martín, G. et al. Corrosion behavior of VM12-shc steel in contact with solar salt and ternary molten salt in accelerated fluid conditions. Energies, 2021, 14(18), 59032.
3. Illana, A. et al. Experimental study on steam oxidation resistance at 600 ºC of Inconel 625 coatings deposited by HVOF and laser cladding. Surface and Coatings Technology, 2022, 451, 129081.
4. García-Martín, G. et al. Evaluation of corrosion resistance of A516 Steel in a molten nitrate salt mixture using a pilot plant facility for application in CSP plants. Solar Energy Materials and Solar Cells. 2017, Pages 226-231

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2026-27
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
Título:	Análisis microestructural de procesos de degradación en aleaciones metálicas expuestas a ambientes severos del sector energético
Title:	Microstructural Analysis of Degradation Processes in Metallic Alloys Exposed to Severe Environments in the Energy Sector
Tutor/es:	Francisco Javier Pérez Trujillo; Gustavo García Martín;
E-mail tutor/es:	fjperez@ucm.es; gusgarci@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☐ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

Este trabajo tiene como finalidad estudiar la respuesta microestructural de aleaciones metálicas sometidas a ambientes severos de interés en el sector energético. Se considerarán distintos escenarios de servicio en los que intervienen alta temperatura y medios agresivos, analizando cómo dichas condiciones afectan a la estabilidad superficial y a la formación de productos de degradación. El trabajo incluirá una revisión del estado del arte sobre materiales y fenómenos de corrosión relevantes, así como una validación experimental en una condición seleccionada, orientada a determinar la evolución microestructural del material y valorar sus limitaciones o ventajas en servicio.

Metodología:

La metodología se basará en una aproximación progresiva que combine contextualización bibliográfica, selección de materiales y caracterización experimental:

- Estudio previo de la bibliografía sobre aleaciones metálicas utilizadas en aplicaciones energéticas y sobre los principales mecanismos de deterioro a alta temperatura.
- Definición del sistema material/medio de exposición que será objeto de análisis.
- Desarrollo de ensayos de laboratorio en un entorno representativo de operación.
- Caracterización microestructural y composicional de las muestras antes y después de la exposición, mediante técnicas de análisis superficial y estructural, como microscopía óptica, microscopía electrónica y difracción de rayos X.

Bibliografía:

1. Chaves J., Lasanta M.I., García-Martín G., de Miguel M.T., Pérez F.J.A high-temperature study of hot-rolled and additive-manufactured Ni-based alloys for CSP applications. Journal of Materials Research and Technology. 2026.
2. García-Martín, G. et al. Corrosion behavior of VM12-shc steel in contact with solar salt and ternary molten salt in accelerated fluid conditions. Energies, 2021, 14(18), 59032.
3. Illana, A. et al. Experimental study on steam oxidation resistance at 600 ºC of Inconel 625 coatings deposited by HVOF and laser cladding. Surface and Coatings Technology, 2022, 451, 129081.
4. García-Martín, G. et al. Evaluation of corrosion resistance of A516 Steel in a molten nitrate salt mixture using a pilot plant facility for application in CSP plants. Solar Energy Materials and Solar Cells. 2017, Pages 226-231

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2026-27
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
Título:	Inhibidores de corrosión sostenibles para protección activa en aleaciones de magnesio
Title:	Green corrosion inhibitors for active protection of magnesium alloys
Tutor/es:	Marta Mohedano Sánchez
E-mail tutor/es:	mmohesan@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☐ Bibliográfico ☒ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación por expediente

Objetivos:

Analizar el estado del arte de los inhibidores de corrosión sostenibles para la protección activa de aleaciones de magnesio, evaluando su eficacia, mecanismos de actuación y aplicaciones.

Metodología:

El trabajo se desarrollará mediante una revisión bibliográfica de carácter cualitativo, basada en la recopilación y análisis de literatura científica relevante sobre inhibidores de corrosión sostenibles y protección activa aplicados a aleaciones de magnesio.

La búsqueda de información se realizará en bases de datos especializadas como Scopus, Web of Science y Google Scholar

Bibliografía:

Guo, L., Yang, H., Fan, Y., & Zhang, X. (2019).
Corrosion behavior of magnesium alloys and protection strategies using inhibitors: A review. Journal of Materials Science & Technology, 35(11), 2485–2498. https://doi.org/10.1016/j.jmst.2019.06.010

Singh, A., Ansari, K. R., Quraishi, M. A., & Lgaz, H. (2020).
Plant extracts as green corrosion inhibitors for metals and alloys: A review. Journal of Molecular Liquids, 297, 111812. https://doi.org/10.1016/j.molliq.2019.111812

Fajardo, S., Frankel, G. S., & Scully, J. R. (2015).
A critical review of the role of hydrogen in magnesium corrosion. Corrosion Science, 102, 282–294. https://doi.org/10.1016/j.corsci.2015.10.012

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2026-27
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
Título:	Masa negra: un nuevo recurso de materiales estratégicos
Title:	Black mass: a new resource of strategic materials
Tutor/es:	Felisa González González
E-mail tutor/es:	feligonz@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☐ Bibliográfico ☒ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación por expediente

Objetivos:

- Revisión bibliográfica de antecedentes y del estado actual del tema que recoja la producción mundial de masa negra, las plantas recicladoras, los contenidos metálicos y los procesos de recuperación de los materiales estratégicos (metales y grafito).
- Fomentar la búsqueda de fuentes bibliográficas y discernir entre aquellas que son de interés para el estudio planteado.
- Adquirir conocimientos en la temática abordada y desarrollar un espíritu crítico en el estudiante.

Metodología:

- Aprendizaje de herramientas de búsqueda bibliográfica (*Scopus, Sciencedirect, Web of Science*, Bases de datos de patentes).
- Búsqueda de artículos científicos relacionados con la generación y el reciclado de masa negra para la recuperación de materiales estratégicos. La revisión incluirá la problemática medioambiental derivada de estos procesos.
- Organización de la información recogida y redacción de la memoria, haciendo hincapié en los avances producidos en el área en los últimos 10 años.

Bibliografía:

Milian, Y.E., Jamett, N., Cruz; C., Herrera-Leon, S., Chacana-Olivares, J. (2024). "A comprehensive review of emerging technologies for recycling spent lithium-ion batteries". *Science of the Total Environment*, 910, 168543.

Ali, H., Khan, H.A., Pecht, M.G. (2021) "Circular economy of Li Batteries: Technologies and trends". *Journal of Energy Storage*, 40, 102690.

Sommerville, R., Shaw-Stewart, J., Goodship, V., Rowson, N., Kendrick, E. (2020). "A review of physical processes used in the safe recycling of lithium ion batteries". *Sustainable Materials and Technologies*, 25, e00197.