

# INFORME CIENTIFICO-TECNICO INTERMEDIO

## Proyectos de Generación de Conocimiento 2022

Modalidades: Investigación No Orientada e Investigación Orientada

### A. Datos del proyecto

Relacione los datos actuales del proyecto. En caso de que haya alguna modificación, indíquelo en la

A1. Datos del proyecto	
<b>REFERENCIA:</b> PID2022-138401OB-I00 <b>TÍTULO:</b> ELECTROREFINERIAS ORGANICAS: HACIA UN NUEVO PARADIGMA EN TECNOLOGIA ELECTROQUIMICA MEDIOAMBIENTAL	
<b>Modalidad</b>	PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022. Proyectos investigación orientada. Tipo B
<b>Área/Subarea</b>	Ciencia y Tecnologías Químicas
<b>Prioridad temática*</b>	Ingeniería Química
<b>IP1</b>	Manuel Andrés Rodrigo Rodrigo
<b>Código Orcid:</b>	0000-0003-2518-8436
<b>IP2 (si procede)</b>	Justo Lobato Bajo
<b>Código Orcid:</b>	0000-0003-2824-8799
<b>Entidad Beneficiaria</b>	Universidad de Castilla La Mancha
<b>Centro</b>	Departamento de Ingeniería Química
<b>Fecha de inicio</b>	01/09/2023
<b>Fecha final</b>	31/08/2026
<b>Duración</b>	3 años
<b>Total concedido (costes directos)</b>	276562,50€ (221250,00 €)

\*Para modalidad Investigación Orientada

A2. Descripción de modificaciones en los datos iniciales del proyecto ( <i>Cambio de IP, entidad, centro, modificación del periodo de ejecución...</i> )
El proyecto no ha sufrido ningún tipo de modificación durante el periodo de ejecución transcurrido desde su aceptación

## B. Personal activo en el proyecto

B.1. Equipo de investigación						
Incluido en la solicitud original						
	Nombre	NIF/NIE	Función en el proyecto	Fecha de baja	Observaciones	
1	Manuel Andrés Rodrigo Rodrigo (MAR)	11776595C	Investigador principal			
2	Justo Lobato Bajo (JLB)	03857374K	Investigador principal			
3	Carmen María Fernandez Marchante (CMF)	06269375N	Investigadora responsable de paquetes de trabajo según programación			
4	Engracia Lacasa Fernandez (ELF)	47080242R	Investigadora responsable de paquetes de trabajo según programación			
No incluido en la solicitud original						
	Nombre	NIF/NIE	Función en el proyecto	Fecha de alta	Fecha de baja	Observaciones
1						
2						
B.2. Personal incluido inicialmente en el Equipo de Trabajo, o incorporado posteriormente, que no cumpla alguno de los requisitos para formar parte del equipo de investigación						
	Nombre	NIF/NIE	Función en el proyecto	Inicio	Fin	Observaciones
1	Elisama Vieira Dos Santos	BR0000FS360127	Tareas asignadas según programación	01/09/2023	31/08/2026	Investigador equipo de trabajo especificado en solicitud del proyecto
2	Carlos Alberto Martínez Huitle	MX000G04073315	Tareas asignadas según programación	01/09/2023	31/08/2026	Investigador equipo de trabajo especificado en solicitud del proyecto
3	Artur de Jesús Motheo	Pasaporte Brasil FZ587158	Tareas asignadas según programación	01/09/2023	31/08/2026	Investigador equipo de trabajo especificado en solicitud del proyecto
4	Marcos Roberto Lanza	Pasaporte Brasil FX936392	Tareas asignadas según programación	01/09/2023	31/08/2026	Investigador equipo de trabajo especificado en solicitud del proyecto
5	Gabriela Roa Morales	Pasaporte México N04792091	Tareas asignadas según programación	01/09/2023	31/08/2026	Investigador equipo de trabajo especificado en solicitud del proyecto
6	Carlos Eduardo Barrera Díaz	Pasaporte México G13435391	Tareas asignadas según programación	01/09/2023	31/08/2026	Investigador equipo de trabajo especificado en solicitud del proyecto
7	Katlin Ivonne Barrios Eguiluz	Pasaporte Perú 118756562	Tareas asignadas según programación	01/09/2023	31/08/2026	Investigador equipo de trabajo especificado en solicitud del proyecto
8	Giancarlo Salazar- Banda	Pasaporte Perú 4908105	Tareas asignadas según programación	01/09/2023	31/08/2026	Investigador equipo de trabajo especificado en solicitud del proyecto
9	Ricardo Salazar González	Pasaporte Chile P14529798	Tareas asignadas según programación	01/09/2023	31/08/2026	Investigador equipo de trabajo especificado en solicitud del proyecto

10	Maya Richa Richa	Z1657733J		01/03/2024	29/02/2028	Investigadora predoctoral que ha conseguido la ayuda PREDOCTORAL PREP2022-000324 vinculada a este proyecto
11	Bryan Andrés Tiban Anrango	Z1196234D		18/06/2024	20/02/2025	Investigador contratado con cargo al proyecto
12	Inmaculada Ri Plaza Gómez	05710566B		09/05/2025	31/08/2026	Investigadora contratada con cargo al proyecto
13	Raul García Cervilla	54121708-V		01/01/2024 28/04/2025	27/04/2025 -	Investigador Postdoctoral Juan de la Cierva Investigador postdoctoral UCLM
14	Andrea Nataly Arias Sánchez	60446674Y		01/09/2023	30/09/2024	Investigadora con contrato FPI asociado al proyecto anterior que finalizó la tesis en el marco del presente proyecto
15	Rafael Granados Fernandez	26966980D	Tareas asignadas según programación. Tesis en el marco del proyecto.	01/09/2023	-	Profesor Ayudante que está realizando su tesis en el marco del presente proyecto
16	Sandra María Maldonado Domínguez	MX000Y64521 13Y (México)	Tareas asignadas según programación. Tesis en cotutela en el marco del proyecto.	15/02/2024	-	Investigador predoctoral asociado al laboratorio de Gabriela Roa y Carlos E. Barrera (UAEM, México)
17	Sabrina Valeria Ayala Bueno	Z0038227Y (México)	Tareas asignadas según programación. Tesis en cotutela en el marco del proyecto.	01/09/2024	-	Investigador predoctoral asociado al laboratorio de Gabriela Roa y Carlos E. Barrera (UAEM, México)
18	Nicolas Perciani de Moraes	Z1182317F (Brasil)	Tareas asignadas según programación.	01/02/2025	-	Investigador postdoctoral asociado al laboratorio de Marcos Lanza (USP, Brasil)
19	Florymar Escalona Duran	180259847 (Venezuela)	Tareas asignadas según programación	21/02/2025	-	Investigadora postdoctoral asociada al laboratorio de Marcos Lanza (USP, Brasil)
20	William Santacruz Parra	Z2622635L (Colombia)	Tareas asignadas según programación. Tesis en cotutela en el marco del proyecto	20/02/2025	-	Investigador predoctoral asociado al laboratorio de Artur Motheo (USP, Brasil)
21	Thays Lima	G1018163 (Brasil)	Tareas asignadas según programación	01/03/2025	-	Investigadora postdoctoral asociada al laboratorio de Artur Motheo (USP, Brasil)
22	Suelya da Silva Mendonça de Paiva	GD218644 (Brasil)	Tareas asignadas según programación	01/02/2024	30/12/2024	Investigadora predoctoral asociado al laboratorio de Carlos Martínez Huitle y Elisama Vieira (UFRGN, Brasil)
23	Rainy Aves de Sousa	GI219051 (Brasil)	Tareas asignadas según programación	24/02/2024	31/10/2024	Investigadora predoctoral asociado

						al laboratorio de Carlos Martínez Huitle y Elisama Vieira (UFRGN, Brasil)
24	Jussara Câmara	GJ521947 (Brasil)	Tareas asignadas según programación	01/03/2025	-	Investigadora postdoctoral asociado al laboratorio de Carlos Martínez Huitle y Elisama Vieira (UFRGN, Brasil)
25	Kaique Souza Gonçalves cordeiro oliveira	GC053520 (Brasil)	Tareas asignadas según programación	01/03/2025	-	Investigador postdoctoral asociado al laboratorio de Carlos Martínez Huitle y Elisama Vieira (UFRGN, Brasil)
26	Roberta Yonara Nascimento Reis	GF800603 (Brasil)	Tareas asignadas según programación Tesis en cotutela en el marco del proyecto	01/09/24	17/05/24	Investigadora predoctoral asociado al laboratorio de Lucia MAscaro (UFSCAR, Brasil)
27	Dario Lipardi	4C70344227 (Italia)	Tareas asignadas según programación	26/02/2025	-	Investigador predoctoral Università Degli studi di Palermo em marco de colaboración com Prof. Onofrio Scialdone
28	Fatemeh Mahmoudian	01120R2313 (Irán)	Tareas asignadas según programación	01/09/2023	14/12/2023	Investigadora predoctoral asociado al laboratorio de Farideh Nabizadeh (University of Semnan, Irán)

**Nota:** Cree tantas filas como necesite.

## C. Progreso y resultados del proyecto

### C1. Desarrollo de los objetivos específicos planteados

Tal y como se hizo la programación se describe esta actividad en base a hitos y entregables con el siguiente código de colores:

**Hitos:** M.x.y.z (Hito z correspondiente a tarea y del paquete trabajo x)

Hito completado; Hito en progreso de acuerdo con programación; Hito no comenzado; Hito con retraso considerable

**Entregables:** Dx.y.z (Entregable z correspondiente a tarea y del paquete de trabajo x)

Entregable completado; Entregable en progreso de acuerdo con programación; Entregable no comenzado; Entregable con retraso considerable

**Temporalización:** Tj trimestre de ejecución j

#### Objetivo 0: Correcta ejecución del proyecto en términos administrativos y de transferencia de resultados

##### Definición

Conseguir que el funcionamiento del proyecto se desarrolle de acuerdo con lo comprometido en la solicitud y que los distintos agentes involucrados se beneficien de la actividad desarrollada y financiada por el Gobierno de España en los términos indicados en la propuesta.

**Presentaciones en congreso (a considerar como alternativa a compromiso informes técnicos): se incluyen ponencias plenarias que no se pueden asignar a un solo paquete de trabajo técnico sino a la globalidad del proyecto**

M.A. Rodrigo, P. Cañizares, J. Lobato, C. Saez, E. Lacasa. C.M. Fernández-Marchante. On the way of increasing TRL in electrochemical advanced processes CIPOA - VI Iberoamerican Conference on Advanced Oxidation Technologies, October 7-11, 2024, Florianópolis, Brazil. Keynote

M.A. Rodrigo, R. García Cervilla, M. Richa, E. Lacasa, J. Lobato, C. Saez, P. Cañizares. Organic Electrorefineries: towards a new paradigm in electrochemical environmental technology. 39th Topical Meeting of the International Society of Electrochemistry 23 - 26 March 2025 Natal, Brazil. Keynote

**Progreso y consecución del objetivo 0:** Progreso satisfactorio, estando este objetivo ligado a la realización de los paquetes de trabajo 1 y 2 (Sección actividades). Período de ejecución proyectado: mes 1 a 36. Se han cumplido (o está cumpliendo) todas las actividades que estaban comprometidos hasta la fecha, tal y como se muestra a continuación para los hitos y entregables comprometidos (siguiendo en código de colores indicado al comienzo de la tabla)

##### Estado de los hitos:

M.1.1.1: Organización de nueve reuniones trimestrales de coordinación administrativa entre los investigadores del RST (T1, T2, T3, T5, T6, T7, T9, T10, T11);  
M1.1.2: Organización de reuniones anuales entre investigadores y EPOs (T4, T8 y T12);  
H1.2.1: Contratación de dos investigadores en etapa inicial (T1);  
H1.3.1: Gestión trimestral de costos y adquisiciones (costes operativos) (T1-T12);  
M1.4.1: Elaboración del informe de medio período (T7);  
M1.4.2: Elaboración del informe final (T12);  
M1.5.1: Elaboración de informes económicos (medio término y final) (T7, T12);  
M1.6.1: Gestión administrativa de posibles patentes derivadas del proyecto (T1-T12);  
M1.6.2: Gestión administrativa de publicaciones derivadas del proyecto (T1-T12);  
M2.1.1: Coordinación del conocimiento entre los investigadores y elaboración del informe trimestral de progreso (T1-T12);  
M2.1.2: Coordinación anual del conocimiento con las partes interesadas (T4, T8, T12);  
M2.2.1: Desarrollo del sitio web (T1);  
M2.2.2: Mantenimiento trimestral del sitio web y redes sociales (T2-T12);  
M2.3.1: Taller ElectroRefin4O sobre fundamentos y aplicaciones de la tecnología de electrorefinería orgánica (T10);  
M2.3.1: Realización del encuentro (T10);  
M2.4.1: Elaboración de conclusiones y preparación del informe científico final (T12);  
M2.4.2: Planificación de los próximos objetivos y preparación de la siguiente propuesta de investigación para el Plan Nacional (T12);  
M2.5.1: Difusión del conocimiento generado en congresos especializados (T1, T5, T9);  
M2.5.2: Difusión del conocimiento en revistas científicas y capítulos de libros (T1-T12);  
M2.5.3: Difusión en foros alternativos (T1-T12);  
M2.6.1: Carga trimestral de publicaciones en ZENODO (T1-T12);  
M2.7.1: Preparación y actualización de contenidos para la SSE (T1-T12);  
M2.7.2: Participación en la SSE (Semana de la Ciencia, PoS, Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia, etc.) (T1-T12);  
M2.8.1: Elaboración inicial del Plan de Gestión de Datos (DMP) (T1);  
M2.8.2: Actualización trimestral del DMP (T2-T6);

##### Estado de los entregables:

D1.1.1: Nueve actas correspondientes a cada una de las reuniones trimestrales de coordinación entre investigadores (T1, T2, T3, T5, T6, T7, T9, T10, T11);  
D1.1.2: Tres actas de las reuniones anuales entre investigadores y partes interesadas (T4, T8 y T12);  
D1.2.1: Documentación relativa a la contratación de ESR1 y ESR2 (T12);  
D1.3.1: Doce informes de justificación de gastos (T1-T12);  
D1.4.1: Informe de medio período (T7);  
D1.4.2: Informe final (T12);  
D1.5.1: Dos informes económicos (T7, T12);  
D1.6.1: Informe sobre patentes (T12);



	<p>D1.6.2: Informe sobre publicaciones (T12);</p> <p>D2.1.1: Doce informes internos de progreso para el RST (T1-T12);</p> <p>D2.1.2: Tres informes de progreso para las partes interesadas (T4, T8, T12);</p> <p>D2.2.1: Publicación del sitio web (T1);</p> <p>D2.2.2: Actualización trimestral del sitio web y redes sociales (T2-T12);</p> <p>D2.4.1: Informe final del proyecto de investigación (T12);</p> <p>D2.4.2: Informe de propuesta de solicitud para la próxima convocatoria de la AEI (T12);</p> <p>D2.5.1: Informe de diseminación (T12);</p> <p>D2.6.1: Informe sobre acceso abierto (T6);</p> <p>D2.7.2: Informe sobre la SSE (T12);</p> <p>D2.8.1: Plan de Gestión de Datos (DMP) (T1);</p> <p>D2.8.2: Informe sobre el DMP (T6);</p>
<p><b>Objetivo 1: Desarrollo de ánodos que previenen la mineralización durante la oxidación de compuestos orgánicos.</b></p> <p><b>Definición</b> Se busca desarrollar nuevos recubrimientos de óxidos metálicos mixtos que faciliten la transformación de mezclas orgánicas complejas en mezclas de carboxilatos, evitando o, al menos, minimizando la formación de dióxido de carbono. Asimismo, se pretende evaluar el desempeño de estos electrodos utilizando tres modelos de residuos correspondientes a tres casos de estudio de gran interés ambiental: el tratamiento de residuos industriales altamente contaminados y no biorefractarios, el tratamiento de gases contaminados con compuestos orgánicos volátiles (COVs), y la fijación de carbono en forma de CO<sub>2</sub> mediante el uso de microalgas.</p> <p><b>Publicaciones (a considerar como alternativa a compromiso informes técnicos)</b></p> <p>G. Vernasqui L., O. S. Santos G., Rodríguez-Gómez A., R. V. Lanza M., G. Ferreira N., A. Rodrigo M. New diamond coatings for peroxosulphate production (2024) Journal of Electroanalytical Chemistry, 954, art. no. 118021, Cited 5 times. DOI: 10.1016/j.jelechem.2023.118021. OPEN ACCESS: All Open Access; Hybrid Gold</p> <p>Mahmoudian F., Rodrigo M.A., Nabizadeh Chianeh F. From limitations to efforts: Improvement of Ti/SnO<sub>2</sub> electrodes (2025) Electrochimica Acta, 525, art. no. 146073, Cited 0 times. DOI: 10.1016/j.electacta.2025.146073</p> <p>Vernasqui L.G., Barbosa Segundo I.D., Martínez-Huitle C.A., Ferreira N.G., Rodrigo M.A. Unraveling the Environmental Applications of Nanoporous Ultrananocrystalline Diamond Films (2024) Catalysts, 14 (12), art. no. 872, Cited 1 times. DOI: 10.3390/catal14120872 OPEN ACCESS: All Open Access; Gold Open Access</p> <p>Castro R.S.S., Santos G.O.S., Lanza M.R.V., Salaza-Banda G.R., Eguluz K.I.B., Rodrigo M.A.,</p>	<p><b>Progreso y consecución del objetivo 1:</b> Progreso satisfactorio, estando este objetivo ligado a la realización del Paquete de Trabajo 3 (Sección actividades). Período de ejecución proyectado: mes 1 a 24. Se han cumplido (o está cumpliendo) todas las actividades que estaban comprometidos hasta la fecha, tal y como se muestra a continuación para los hitos y entregables comprometidos (código de colores al comienzo de la tabla)</p> <p><b>Estado de los hitos:</b></p> <p>M3.1.1: Desarrollo de electrodos con seis formulaciones de óxidos metálicos mixtos y caracterización electroquímica (T1);</p> <p>M3.1.2: Evaluación del rendimiento de los electrodos para el tratamiento de residuos fenólicos (T4);</p> <p>M3.1.3: Comparación del rendimiento con electrodos estándar en términos de eficiencia y vida útil (T5);</p> <p>M3.2.1: Desarrollo de tres nuevas formulaciones de óxidos metálicos mixtos (MMO) y caracterización electroquímica. Selección de tres formulaciones de la tarea T3.1 (T2);</p> <p>M3.2.2: Evaluación del rendimiento de los electrodos para el tratamiento de compuestos orgánicos volátiles (COVs) (T5);</p> <p>M3.2.3: Comparación del rendimiento con electrodos estándar en términos de eficiencia y vida útil (T6);</p> <p>M3.3.1: Desarrollo de tres nuevas formulaciones de MMO y caracterización electroquímica. Selección de otras tres formulaciones de las tareas T3.1 – T3.2 (T3);</p> <p>M3.3.2: Evaluación del rendimiento de los electrodos para el tratamiento de hidrolizados de algas (T7);</p> <p>M3.3.3: Comparación del rendimiento (eficiencia y vida útil) con electrodos estándar (T8);</p> <p>M3.4.1: Desarrollo de técnicas para la recuperación de los diferentes óxidos metálicos (T5);</p> <p>M3.4.2: Fabricación de electrodos con óxidos metálicos regenerados (T6);</p> <p>M3.4.3: Evaluación y comparación del rendimiento y vida útil de electrodos nuevos y regenerados en las tres aplicaciones (T8);</p> <p><b>Estado de los entregables:</b></p> <p>D3.1.1: Seis electrodos de MMO fabricados (T1);</p> <p>D3.1.2: Informe técnico (RSP) sobre la transformación de compuestos fenólicos (T5);</p> <p>D3.2.1: Tres nuevos electrodos de MMO fabricados (T2);</p> <p>D3.2.2: Informe técnico (RSP) sobre la eliminación de COVs (T6);</p> <p>D3.3.1: Tres electrodos de MMO fabricados (T3);</p> <p>D3.3.2: Informe técnico (RSP) sobre el rendimiento de los electrodos para la fijación de CO<sub>2</sub> (T8);</p> <p>D3.4.1: Informe técnico (RSP) sobre la recuperación de metales de electrodos agotados (T5);</p> <p>D3.4.2: Seis electrodos regenerados (T6);</p> <p>D3.4.3: Informe técnico (RSP) sobre el rendimiento comparativo de electrodos nuevos y regenerados (T8);</p>

<p>Sáez C. New MMO coatings for electro-refinery applications: Promoting the production of carboxylates (2024) Chemosphere, 363, art. no. 142941, Cited 2 times. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2024.142941 OPEN ACCESS: All Open Access; Hybrid Gold Open Access</p> <p><b>Presentaciones en congreso (a considerar como alternativa a compromiso informes técnicos)</b></p> <p>R. Y. Nacimiento-Reis, A. R. Gómez, L. H. Mascaro, C. Sáez-Jimenez, M. A. Rodrigo-Rodrigo. Estudio de electrodos de óxido metálico acoplados a un fotoreactor con LEDs azules como fuente de irradiación. XII Jornadas Doctorales de la Universidad de Castilla-La Mancha 2025. Póster.</p>	
<p><b>Objetivo 2: Desarrollo de membranas para una separación electrodialítica eficiente de carboxilatos.</b></p> <p><b>Definición</b></p> <p>Se pretende desarrollar membranas que permitan una separación eficiente de carboxilatos a partir de mezclas electrolíticas mediante electrodialisis, prestando especial atención a la fabricación de membranas aniónicas, con el objetivo de lograr una alta selectividad y una larga vida útil. Asimismo, se evaluará el uso de membranas bipolares. Se trata de un campo de investigación muy novedoso, prácticamente inexplorado hasta la fecha, y somos conscientes de las importantes dificultades que implica, las cuales no se limitan únicamente al uso de estándares comerciales, sino que también abarcan la fabricación interna de las membranas</p> <p><b>Publicaciones (a considerar como alternativa a compromiso informes técnicos)</b></p> <p>M. Richa, R. García-Cervilla, J. Lobato, P. Cañizares, M.A. Rodrigo. Separation of carboxylates using electrodialysis: a key process for the electro-refinery concept. En evaluación en Separation and Purification Technology</p> <p>M. Richa, R. García-Cervilla, J. Lobato, P. Cañizares, M.A. Rodrigo. Carboxylic Acids Selective Recovery from Wastewater using Electrodialysis. En evaluación en Journal of Environmental Chemical Engineering</p> <p><b>Presentaciones en congreso (a considerar como alternativa a compromiso informes técnicos)</b></p> <p>M. Risha, J. Lobato, M.A. Rodrigo-Rodrigo, R. García-Cervilla. Effect of pH on electrodialysis for selective separation and purification of carboxylic acids. from wastewater. SIDISA 2024 International Conference.1-4 October 2024.</p>	<p><b>Progreso y consecución del objetivo 2:</b> Progreso satisfactorio, estando este objetivo ligado a la realización del Paquete de Trabajo 4 (Sección actividades). Período de ejecución proyectado: mes 1 a 24. Se han cumplido (o está cumpliendo) todas las actividades que estaban comprometidos hasta la fecha, tal y como se muestra a continuación para los hitos y entregables comprometidos (código de colores al comienzo de la tabla)</p> <p><b>Estado de los hitos:</b></p> <p>M4.1.1: Desarrollo y caracterización de tres nuevas formulaciones de membranas catiónicas (T1);  M4.1.2: Desarrollo y caracterización de seis nuevas formulaciones de membranas aniónicas (T3);  M4.2.1: Separación de mezclas sintéticas de ácidos carboxílicos utilizando las nuevas membranas (T3);  M4.2.2: Comparación de las mejores membranas desarrolladas internamente con estándares comerciales (T4);  M4.2.3: Separación de las mejores mezclas producidas en el WP3 (T7);  M4.3.1: Uso de membranas bipolares para soluciones purificadas de ácidos carboxílicos (T6);  M4.3.2: Uso de membranas bipolares para la evaluación de enfoques innovadores (T8);</p> <p><b>Estado de los entregables:</b></p> <p>D4.1.1: Tres juegos de membranas catiónicas y seis aniónicas para estudios posteriores (T3);  D4.1.2: Informe técnico (RSP) sobre los procedimientos de fabricación y caracterización de las nuevas membranas (T3);  D4.2.1: Tres prototipos operativos adaptados de celdas electroquímicas (T3);  D4.2.2: Informe técnico (RSP) sobre la separación de carboxilatos en los diferentes procesos evaluados (T7);  D4.3.1: Informe técnico (RSP) sobre las ventajas y desventajas del uso de membranas bipolares en la tecnología de electrorrefinería (T8);</p>

<p><b>Comunicación oral.</b></p>	
<p><b>Objetivo 3. Desarrollo de celdas electroquímicas impresas en 3D.</b></p> <p><b>Definición</b></p> <p>A partir de diseños de celdas electroquímicas ya desarrollados en el laboratorio, se busca diseñar y caracterizar nuevos modelos mecánicos de celdas con dos enfoques principales: por un lado, el desarrollo de celdas electrolíticas y electrodialíticas diferenciadas pero conectadas a un mismo tanque de electrolito; y por otro, el diseño de celdas integradas. Este trabajo se apoya en tecnologías de impresión 3D para optimizar la arquitectura, funcionalidad y eficiencia de los sistemas electroquímicos.</p> <p><b>Publicaciones (a considerar como alternativa a compromiso informes técnicos)</b></p> <p>Oliveira Silva T., Granados-Fernández R., Lobato J., Lanza M.R.V., Rodrigo M.A. Boosting New Electrochemical Reactor Designs to Improve the Performance in H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Production Using Gas Diffusion Electrodes (2025) ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 13 (8), pp. 3172 - 3182, Cited 0 times. DOI: 10.1021/acssuschemeng.4c08826</p> <p>Granados-Fernández R., Navarro-Cacho C.P., Fernández-Marchante C.M., Lobato J., Rodrigo M.A. On the manufacturing of tailored electrochemical cells using 3-D printing technology: A case study (2024) Chemical Engineering Journal, 496, art. no. 153765, Cited 1 times. DOI: 10.1016/j.cej.2024.153765 OPEN ACCESS: All Open Access; Hybrid Gold Open Access</p> <p>Robson S. Rocha, Beatriz Nogueira, Robson S. Souto, Marcos R. V. Lanza, Manuel A. Rodrigo. New insights on efficient electrochemical production of hydrogen peroxide. En evaluación en Electrochimica Acta.</p> <p>Rafael Granados-Fernández, Carmen M. Fernández-Marchante, Justo Lobato, and Manuel A. Rodrigo. Scale-up of electrochemically assisted absorption cells for the removal of Volatile Organic Compounds. En evaluación en ACS Sustainable Chemistry &amp; Engineering</p> <p>Nicolas Perciani de Moraes, Rafael Granados-Fernández, Marcos Roberto de Vasconcelos Lanza, Manuel Andrés Rodrigo. Simultaneous electrosynthesis of pure hydrogen peroxide and ozone in a novel electrochemical reactor through the application of solid electrolyte technology. En evaluación en Applied Catalysis B</p> <p>Rafael Granados-Fernández, Gerardine G. Botte,</p>	<p><b>Progreso y consecución del objetivo 2:</b> Progreso satisfactorio, estando este objetivo ligado a la realización del Paquete de Trabajo 5 (Sección actividades). Período de ejecución proyectado: mes 1 a 24. Se han cumplido (o está cumpliendo) todas las actividades que estaban comprometidos hasta la fecha, tal y como se muestra a continuación para los hitos y entregables comprometidos (código de colores al comienzo de la tabla). Además se han desarrollado reactores en los que también se aprovecha el proceso catódico mediante la generación de dióxido de carbono.</p> <p><b>Estado de los hitos:</b></p> <p>M5.1.1: Diseño, fabricación y caracterización de tres prototipos de celdas electrolíticas adaptadas al concepto de electrorrefinería orgánica (T3);  M5.1.2: Diseño, fabricación y caracterización de tres prototipos de celdas de electrodialisis adaptadas al concepto de electrorrefinería orgánica (T4);  M5.1.3: Evaluación del rendimiento de los seis prototipos con soluciones sintéticas y soluciones correspondientes a los tres casos de estudio obtenidos en el WP3 (T5);  M5.2.1: Diseño, fabricación y caracterización de seis prototipos de celdas combinadas de electrolisis-electrodialisis adaptadas al concepto de electrorrefinería orgánica (T5);  M5.2.2: Evaluación del rendimiento de los seis prototipos con soluciones sintéticas y soluciones correspondientes a los tres casos de estudio obtenidos en el WP3 (T8)</p> <p><b>Estado de los entregables:</b></p> <p>D5.1.1: Tres prototipos de celdas electrolíticas de 25 cm<sup>2</sup> para su uso en el proyecto (T3);  D5.1.1: Tres prototipos de celdas de electrodialisis de 25 cm<sup>2</sup> para su uso en el proyecto (T4);  D5.1.2: Informe técnico (RSP) sobre la caracterización de los prototipos (incluyendo la evaluación de los tres casos de estudio) (T7);  D5.2.1: Seis prototipos de celdas combinadas de electrolisis-electrodialisis de 25 cm<sup>2</sup> para uso interno (T5);  D5.2.2: Informe técnico (RSP) sobre la caracterización de los prototipos (incluyendo la evaluación de los tres casos de estudio) (T8);</p>



Carmen M. Fernández-Marchante, Justo Lobato, and Manuel A. Rodrigo. Integrating gas diffusion electrodes in electrochemically assisted gas-liquid absorbers. En evaluación en Journal of Cleaner Production

**Presentaciones en congreso (a considerar como alternativa a compromiso informes técnicos)**

R. Granados-Fernández, C.M. Fernández-Marchante, M. A. Rodrigo, J. Lobato. Scaling up Customized Electro-Absorber for Oxidants Production and Benzene Degradation. 19th International Symposium on Electrokinetic Remediation. 2-4 September 2024. Jeonju (Korea). Comunicacion oral.

R. Granados-Fernández, C. M. Fernández-Marchante, M. A. Rodrigo, J. Lobato. Design of a New Electrochemically Assisted Absorber with a GDE as Cathode for Removal VOCs from Gaseous Streams. 19th International Symposium on Electrokinetic Remediation. 2-4 September 2024. Jeonju (Korea). Póster

Andrea N. Arias, Fatemeh Mahmoudian, Cristina Saez, Justo Lobato, Farideh Nabizadeh Chianeh, Manuel A. Rodrigo. Gas-Liquid Electrolyzer for the Efficient Catalyst-less Electrochemical Production of Hydrogen Peroxide GERSEQ 44 , 3-5 Julio 2024. Bilbao (Spain). Comunicación oral.

Andrea N. Arias, Rafael Granados Fernández, Justo Lobato, Manuel A. Rodrigo. Direct Electro-oxidation of Gaseous Streams Polluted with VOCs using Membrane Electrodes Assembly Type Cell: A Proof of Concept 75th Annual Meeting ISE. 18-23 agosto. Montreal (Canada). Comunicación oral.

<p><b>Objetivo 4. Valorización electroquímica de carboxilatos hacia productos de alto valor añadido.</b></p> <p><b>Definición</b></p> <p>Mediante el uso de tecnologías de electrosíntesis, se busca transformar mezclas de ácidos carboxílicos en productos de alto valor dentro del concepto de biorrefinería orgánica electroquímica, explorando aplicaciones viables para las corrientes de productos generadas mediante la tecnología <i>ElectroRefin4O</i>. Además, se evaluará la aplicación directa de las soluciones de carboxilatos en el ámbito agrícola</p> <p><b>Publicaciones (a considerar como reemplazo compromiso informes técnicos)</b></p> <p>O.S. Santos G., Sáez C., R.V. Lanza M., A. Rodrigo M. Treatment of limonene-polluted air streams by sequential GAC adsorption and electrochemically H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-based oxidation: Challenges and perspectives (2025) Process Safety and Environmental Protection, 197, art. no. 107054, Cited 0 times. DOI: 10.1016/j.psep.2025.107054</p> <p>Oliveira Silva T., de Oliveira Santiago Santos G., Colombo R., de Vasconcelos Lanza M.R., Rodrigo Rodrigo M.A. Degradation of diethyl phthalate by photolysis of hydrogen peroxide electrogenerated using a Printex L6 carbon modified with Benzophenone cathode in an improved tangential flow cell (2024) Process Safety and Environmental Protection, 188, pp. 86 - 95, Cited 3 times. DOI: 10.1016/j.psep.2024.05.092 OPEN ACCESS: All Open Access; Hybrid Gold Open Access</p> <p><b>Presentaciones en congreso (a considerar como alternativa a compromiso informes técnicos)</b></p> <p>R. Alves de Sousa, S. da Silva Mendonça de Paiva, C.A. Martinez-Huitle, E. Vieira dos Santos, J. Lobato, M.A. Rodrigo-Rodrigo, R. García-Cervilla. Electrocatalytic acid reduction of carboxylic acids by using Cu electrode. SIDISA 2024 International Conference.1-4 October 2024. Palermo (Italy) <b>Comunicacion oral.</b></p>	<p><b>Progreso y consecución del objetivo 2:</b> Progreso satisfactorio, estando este objetivo ligado a la realización del Paquete de Trabajo 6 (Sección actividades). Período de ejecución proyectado: mes 10 a 30. Se han cumplido (o está cumpliendo) todas las actividades que estaban comprometidos hasta la fecha, tal y como se muestra a continuación para los hitos y entregables comprometidos (código de colores al comienzo de la tabla)</p> <p><b>Estado de los hitos:</b></p> <p>M6.1.1: Evaluación de la transformación electroquímica de las mezclas de carboxilatos obtenidas a partir del modelo de residuos industriales (T4); M6.1.2: Evaluación de la transformación electroquímica de las mezclas de carboxilatos obtenidas a partir del modelo de COVs (T5); M6.1.3: Evaluación de la transformación electroquímica de las mezclas de carboxilatos obtenidas a partir de hidrolizados de algas (T7); M6.2.1: Evaluación del uso de las mezclas de carboxilatos obtenidas de residuos industriales en el riego de cultivos (T7); M6.2.2: Evaluación del uso de las mezclas de carboxilatos obtenidas del modelo de COVs en el riego de cultivos (T8); M6.2.3: Evaluación del uso de las mezclas de carboxilatos obtenidas de hidrolizados de algas en el riego de cultivos (T10);</p> <p><b>Estado de los entregables:</b></p> <p>D6.1.1: Informe técnico (RSP) sobre la transformación electroquímica de soluciones de carboxilatos (T7); D6.2.1: Informe técnico (RSP) sobre el uso de soluciones de carboxilatos para mejorar la acción de los fertilizantes (T10);</p>
<p><b>Objetivo 5. Evaluación y optimización de la sostenibilidad.</b></p> <p>Se evaluará el suministro energético de los distintos procesos, incluyendo el uso de energías renovables tanto en modo directo como mediante la tecnología <i>EDEN</i>®, desarrollada por nuestro grupo en el marco de un proyecto EXPLORA. Esta evaluación contribuirá al desarrollo de un</p>	<p><b>Progreso y consecución del objetivo 5:</b> Progreso satisfactorio, estando este objetivo ligado a la realización del Paquete de Trabajo 7 (Sección actividades). Período de ejecución proyectado: mes 10 a 33. Se han cumplido (o está cumpliendo) todas las actividades que estaban comprometidos hasta la fecha, tal y como se muestra a continuación para los hitos y entregables comprometidos (código de colores al comienzo de la tabla)</p> <p><b>Estado de los hitos:</b></p>

<p>software de gestión optimizado. Asimismo, cada tecnología será sometida a un análisis de ciclo de vida (ACV) con el fin de obtener parámetros relevantes como la huella de carbono y la huella hídrica</p> <p><b>Publicaciones (a considerar como alternativa a compromiso informes técnicos)</b></p> <p>S. S. Castro R., O. S. Santos G., V. Lanza M.R., R. Salazar-Banda G., I. B. Eguituz K., Sáez C., Rodrigo M.A. Towards an electrochemically-based circular economy: Electro-refinery for valorizing phenolic wastewater (2025) Separation and Purification Technology, 354, art. no. 128828, Cited 1 times. DOI: 10.1016/j.seppur.2024.128828 OPEN ACCESS: All Open Access; Hybrid Gold Open Access</p> <p>Parrilla J., Segundo I.D.B., Marchante C.M.F., Santos E.V.D., Lobato J., Castro S.S.L., Martínez-Huitle C.A., Rodrigo M.A. Proof of Concept for the Organic Electrefinery Technology with Actual Effluents (2024) Industrial and Engineering Chemistry Research, 63 (44), pp. 18734 - 18745, Cited 3 times. DOI: 10.1021/acs.iecr.4c02235 OPEN ACCESS: All Open Access; Green Open Access; Hybrid Gold Open Access SOURCE: Scopus</p> <p>S. Maldonado, R. García-Cervilla, G. Roa-Morales, R. Natividad, J. Lobato and M.A. Rodrigo. Valorization of Carbon Dioxide via the Organic Electro-Refinery Concept: Demonstrating the Feasibility of a Sustainable Process. En evaluación en Journal of CO2 Utilization.</p> <p><b>Presentaciones en congreso (a considerar como alternativa a compromiso informes técnicos)</b></p> <p>S. Maldonado, R. García-Cervilla, G. Roa-Morales, R. Natividad, J. Lobato, M.A. Rodrigo-Rodrigo. Microalgae CO2 capture a new pathway to electro-refinery. SIDISA 2024 International Conference. 1-4 October 2024. Comunicación oral.</p> <p>S. Maldonado, R. García-Cervilla, G. Roa-Morales, R. Natividad, J. Lobato, M.A. Rodrigo-Rodrigo. Electro-refinery: new alternative for CO2 valorisation. Jornadas doctorales, Cuenca 2025. Poster.</p> <p>S. Maldonado, R. García-Cervilla, G. Roa-Morales, R. Natividad, J. Lobato, M.A. Rodrigo-Rodrigo. Microalgae-Based Strategies for CO<sub>2</sub> Capture and Valorization XIX YOUNG SCIENCE SYMPOSIUM 2025. Ciudad Real (Spain) Comunicación oral.</p> <p>S. Maldonado, R. García-Cervilla, G. Roa-Morales, R. Natividad, J. Lobato, M.A. Rodrigo-Rodrigo. Algae as a new alternative in electrefinery. XVIII YOUNG SCIENCE SYMPOSIUM 2024. Ciudad Real (Spain) Presentación flash.</p>	<p>M7.1.1: Alimentación directa mediante energía fotovoltaica de la electrefinería orgánica para residuos líquidos y COVs (T7);</p> <p>M7.1.2: Alimentación directa mediante energía fotovoltaica de suspensiones de hidrolizados de algas para la captura de carbono (T8);</p> <p>M7.2.1: Evaluación de carga/descarga con EDEN® para los dos estándares de energía fotovoltaica renovable (T8);</p> <p>M7.2.2: Alimentación fotovoltaica de la electrefinería orgánica de residuos líquidos y COVs con almacenamiento EDEN® (T9);</p> <p>M7.2.3: Alimentación fotovoltaica de suspensiones de hidrolizados de algas para la captura de carbono con almacenamiento EDEN® (T11);</p> <p>M7.3.1: Análisis de ciclo de vida (ACV) de la electrefinería orgánica para residuos industriales (T8);</p> <p>M7.3.2: Análisis de ciclo de vida (ACV) de la electrefinería orgánica para COVs (T9);</p> <p>M7.3.3: Análisis de ciclo de vida (ACV) del concepto de electrefinería orgánica para la fijación de dióxido de carbono (T10);</p> <p>M7.4.1: Modelado con Hysys-Aspen de la electrefinería orgánica para residuos industriales (T8);</p> <p>M7.4.2: Modelado con Hysys-Aspen de la electrefinería orgánica para COVs (T9);</p> <p>M7.4.3: Modelado con Hysys-Aspen de la electrefinería orgánica para la fijación de carbono (T10);</p> <p><b>Estado de los entregables:</b></p> <p>D7.1.1: Informe técnico (RSP) sobre la aplicación de alimentación directa de la electrefinería orgánica para residuos líquidos y gaseosos (T8);</p> <p>D7.1.2: Informe técnico (RSP) sobre la aplicación de alimentación directa de la electrefinería orgánica para la fijación de carbono (T8);</p> <p>D7.2.1: Informe técnico (RSP) sobre la alimentación mediante almacenamiento EDEN® para la electrefinería orgánica de residuos líquidos y COVs (T9);</p> <p>D7.2.2: Informe técnico (RSP) sobre la alimentación mediante almacenamiento EDEN® para la fijación de carbono (T11);</p> <p>D7.3.1: Informe técnico (RSP) sobre la sostenibilidad de la electrefinería orgánica para residuos industriales (T9);</p> <p>D7.3.2: Informe técnico (RSP) sobre la sostenibilidad de la electrefinería orgánica para COVs (T10);</p> <p>D7.3.3: Informe técnico (RSP) sobre la sostenibilidad del concepto de electrefinería orgánica para la fijación de dióxido de carbono (T11);</p> <p>D7.4.1: Informe técnico (RSP) sobre el modelado de la electrefinería orgánica para residuos industriales (T9);</p> <p><b>Progreso y consecución del objetivo 2:</b> De acuerdo con la programación el desarrollo de este objetivo no debiese haber comenzado al estar el objetivo ligado a la realización del Paquete de Trabajo 8 (Sección actividades) cuyo período de ejecución proyectado: mes 22 a 36. No obstante, se han realizado algunas</p>
<p><b>(6) Objetivo 6. Ingeniería de procesos y escalado.</b></p> <p><b>Definición</b></p>	

<p>Se pretende alcanzar una comprensión profunda de los procesos involucrados en todas las tecnologías evaluadas experimentalmente mediante modelado de procesos. Este conocimiento permitirá llevar a cabo un escalado exitoso. Así, se realizará una prueba de concepto de las tecnologías más prometedoras desarrolladas a nivel TRL4 (validadas en entorno de laboratorio), que serán evaluadas en TRL5 (probadas en entorno relevante), con el objetivo de aproximarse al TRL6 (probadas en entorno relevante con un rendimiento cercano al esperado).</p> <p><b>Publicaciones (a considerar como alternativa a compromiso informes técnicos)</b></p> <p>Fernandez-Cascan J., Isidro J., Tiban-Anrango B.A., Guadaño J., Saez C., Rodrigo M.A. Electrochemically assisted remediation of a highly chlorinated organic polluted sludge: A full-scale case study (2024) Journal of Hazardous Materials, 480, art. no. 135945, Cited 1 times. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2024.135945</p> <p>Tiban-Anrango, B.A., Arias-Sánchez, A.N. Lobato, J. Rodrigo, M.A. Scale-up of a BTX electrochemically assisted reactive absorption (2025) Journal of Electroanalytical Chemistry, 981, 118998</p> <p><b>Presentaciones en congreso (a considerar como alternativa a compromiso informes técnicos)</b></p> <p>Andrés Tiban-Anrango, Jesús Fernandez-Cascan, Julia Isidro, Cristina Saez, Joaquín Guadaño, Manuel A. Rodrigo Electrochemically assisted remediation of a highly chlorinated organic polluted sludge: a full-scale case study. 19th International Symposium on Electrokinetic Remediation 2-4 September 2024. Jeonju (Korea). Presentacion Oral</p>	<p>actividades laterales aprovechando que de un proyecto anterior Prueba de Concepto había una instalación en funcionamiento lo que ha dado lugar, tal y como se describirá posteriormente a resultados interesantes entre ellos dos publicaciones en revista de alto índice de impacto relacionados con la temática. Esto nos ha hecho empezar de forma efectiva este objetivo y su correspondiente paquete de trabajo, si bien al no haber sido de forma organizada preferimos indicar que todavía no se ha desarrollado</p> <p><b>Estado de los hitos:</b></p> <p>M8.1.1: Diseño, fabricación y puesta en marcha de la planta prototipo alimentada con paneles fotovoltaicos con un conjunto de celdas para el tratamiento de residuos industriales, obteniendo soluciones de carboxilatos (T8); M8.1.2: Pruebas de la planta variando las condiciones de operación (T9); M8.2.1: Diseño, fabricación y puesta en marcha de la planta prototipo con un conjunto de celdas para el tratamiento de corrientes gaseosas con COVs, obteniendo soluciones de carboxilatos, alimentada con paneles fotovoltaicos (T9); M8.2.2: Pruebas de la planta variando las condiciones de operación (T10); M8.3.1: Diseño, fabricación y puesta en marcha de la planta prototipo con un conjunto de celdas para el tratamiento de hidrolizados de algas, obteniendo soluciones de carboxilatos, alimentada con paneles fotovoltaicos (T10); M8.3.2: Pruebas de la planta variando las condiciones de operación (T11);</p> <p><b>Estado de los entregables:</b></p> <p>D8.1.1: Informe técnico (RSP) sobre el caso de estudio (T10); D8.1.2: Informe técnico (RSP) sobre el caso de estudio (T11); D8.3.1: Informe técnico (RSP) sobre el caso de estudio (T12);</p>
--	--

## C2. Actividades realizadas y resultados alcanzados

Tareas: T.x.y (Tarea y del paquete trabajo x)

Tarea completada; Tarea en progreso de acuerdo con programación; Tarea no comenzado; Tarea con retraso considerable

\*Resaltado en negrita las actividades realizadas por las personas que son IP.

### Paquete de trabajo 1: COORDINACIÓN TÉCNICA Y GESTIÓN ECONÓMICA

**Progreso tareas:** T1.1: Gestión de la coordinación científica; T1.2: Gestión del personal investigador contratado; T1.3: Gestión de costes; T1.4: Elaboración de informes de seguimiento científico y técnico para la Agencia Estatal de Investigación; T1.5: Elaboración de informes de seguimiento económico para la Agencia Estatal de Investigación; T1.6: Gestión de la propiedad intelectual;

**Personal involucrado:** no ha habido cambios respecto a programación presentada en proyecto, que se detalla a continuación. Obviamente se ha cubierto la parte de trabajo proporcional a este periodo. **Carga de trabajo proyectada** 1,0 persona-mes. **Periodo de ejecución** mes 1 a 36. **Responsable y carga comprometida:** **MAR** (0.4 pm). **Miembros del equipo participantes y carga comprometida:** **JLB** (0.2 pm) ELF (0.2 pm) CMF (0.2 pm)

**Actividades realizadas:** Teniendo en cuenta que proyecto comenzó en septiembre del 24, a fecha de entrega de este informe nos encontramos en mes de ejecución 20 (T7). Se han desarrollado todas las actuaciones de coordinación comprometidas, es decir las reuniones de coordinación (cuya periodicidad ha sido realmente mensual), las contrataciones de personal, habiendo estado contratado TIBAN ANRANGO, BRYAN ANDRÉS y estando en el momento actual contratada PLAZA GÓMEZ, INMACULADA – RI (09/05/2025-31/08/2026) y una investigadora iraní de la que se está gestionando su incorporación. También se ha gestionado la ayuda PERSONAL CONTRATO PREDCTORAL PREP2022-000324 correspondiente a RICHAR RICHAR, MAYA (01/03/2024- 29/02/2028). También se han gestionado tesis en cotutela de Sandra María Maldonado, William Santacruz, Sabrina Ayala y Roberta Yonara. También se han gestionado las estancias de otros investigadores pre y postdoctorales provenientes de los grupos de los profesores que conforman parte del equipo de trabajo. Se han realizado de acuerdo con programación el resto de actividades comprometidas.

### Paquete de trabajo 2. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

**Progreso tareas:** T2.1: Coordinación del conocimiento generado en el proyecto; T2.2: Desarrollo y mantenimiento del sitio web y redes sociales; T2.3: Organización de un taller científico internacional con sesiones abiertas a la sociedad en general; T2.4: Informe final y preparación de futuras propuestas; T2.5: Coordinación de la diseminación; T2.6: Diseminación en acceso abierto de los resultados de investigación; T2.7: Planificación y participación en eventos socio-científicos (SSE); T2.8: Plan de Gestión de Datos (DMP);

**Personal involucrado:** no ha habido cambios respecto a programación presentada en proyecto. Obviamente se ha cubierto la parte de trabajo proporcional a este periodo. **Carga de trabajo proyectada** 1,0 persona-mes. **Periodo de ejecución** mes 1 a 36 **Responsable y carga comprometida:** **JLB** (0.4 pm) **Miembros del equipo participantes y carga comprometida:** **MAR** (0.2 pm) ELF (0.2 pm) CMF (0.2 pm)

**Actividades realizadas:** Este paquete de trabajo está ligado a la parte de transferencia relacionada con el Objetivo 0 y desarrolla las actuaciones para su consecución. Se ha generado y actualizado la página web [blog.uclm.es/proyectoelectrorefino4o](http://blog.uclm.es/proyectoelectrorefino4o). Se han ido exponiendo logros de investigación (publicaciones y apariciones en medios) en los perfiles del Laboratorio E3L en LinkedIn y X. Se ha desarrollado todos los procedimientos administrativos para la gestión de artículos que corresponden. Se ha tramitado una patente con parte de los resultados obtenidos. Se ha participado en numerosas charlas de difusión hacia la sociedad, asociadas al programa de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas Facultad Divulga. Se han mostrado resultados en numerosos congresos destacando la impartición de dos keynotes.

### Paquete de trabajo 3. DESARROLLO DE ELECTRODOS PARA PREVENIR LA MINERALIZACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS

**Progreso tareas:** T3.1: Desarrollo de electrodos para la degradación de compuestos fenólicos. Meses 1–15; T3.2: Desarrollo de electrodos para la degradación de COVs. Meses 4–18; T3.3: Desarrollo de electrodos para la degradación de soluciones de algas hidrolizadas. Meses 7–24; T3.4: Recuperación de metales nobles de electrodos agotados. Meses 7–24;

**Personal involucrado:** no ha habido cambios respecto a programación presentada en proyecto. Obviamente se ha cubierto la parte de trabajo proporcional a este periodo. **Carga de trabajo proyectada** 4,0 persona-mes. **Periodo de ejecución** mes 1 a 24. **Responsable y carga comprometida:** ELF (2.5 pm). **Miembros del equipo participantes y carga comprometida:** **JLB** (0.3 pm) **MAR** (0.3 pm) CMF (0.9 pm)

**Actividades realizadas:** Este paquete de trabajo está ligado al Objetivo 1 y desarrolla las actuaciones para su consecución. Se ha trabajado en desarrollo de ánodos consistentes en recubrimientos que favorecen la oxidación de contaminantes orgánicos hasta ácidos carboxílicos pero que tienen dificultad en la oxidación de los ácidos carboxílicos hasta dióxido de carbono con el fin de que en la oxidación se produzcan mayoritariamente los ácidos carboxílicos. Para ello se ha trabajado con grupos especialistas tanto brasileños como iraníes en la formulación de recubrimientos. También, y aunque no estaba inicialmente proyectado, se ha considerado adecuado mejorar el proceso catódico de generación de peróxido de hidrógeno ya que este oxidante, cuando no se activa por medio de metales o de radiación conduce a una oxidación suave que no favorece la mineralización y que, por tanto, es interesante para el objetivo global de transformar contaminación en carboxilatos.

### Paquete de trabajo 4. DESARROLLO DE MEMBRANAS PARA UNA SEPARACIÓN ELECTRODIALÍTICA EFICIENTE DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

**Progreso tareas:** T4.1: Desarrollo y caracterización de membranas aniónicas y catiónicas. Meses 1 a 9; T4.2: Evaluación y comparación del rendimiento con estándares para la separación electrodialítica de ácidos carboxílicos. Meses 7–21; T4.3: Integración de tecnología bipolar comercial. Meses 16–21;

**Personal involucrado:** no ha habido cambios respecto a

**Actividades realizadas:** Este paquete de trabajo está ligado al Objetivo 2 y desarrolla las actuaciones para su consecución. Se ha estudiado el funcionamiento de la etapa de separación y el de la etapa de purificación utilizando diferentes membranas aniónicas y catiónicas a fin de seleccionar las que mejores características demuestran para este proceso. Particular interés se ha tomado en las membranas aniónicas RALEX-AMH-PEX (MEGA), Fumasep FAA-3-PK-130, Fumasep FAB-PK-130 y Fumasep FAS-PET-130, ya que las catiónicas han demostrado ser



<p>programación presentada en proyecto. Obviamente se ha cubierto la parte de trabajo proporcional a este periodo. <b>Carga de trabajo proyectada</b> 4,8 persona-mes. <b>Periodo de ejecución</b> mes 1 a 24 <b>Responsable y carga comprometida:</b> <b>JLB</b> (3.0 pm) <b>Miembros del equipo participantes y carga comprometida:</b> <b>MAR</b> (0.4 pm) ELF (0.2 pm) CMF (1.2 pm)</p>	<p>robustas y no exhibir grandes diferencias de funcionamiento respecto de lo necesitado y tras las correspondientes pruebas se está utilizando la Fumasep FKS-50 . Se han realizado pruebas para mejorar las membranas. Asimismo, también se han probado membranas bipolares. Se ha caracterizado proceso, no esperado inicialmente de electrocristalización de oxalato favorecido por la membrana FAB</p>
<p><b>Paquete de trabajo 5. DESARROLLO DE CELDAS ELECTROQUÍMICAS IMPRESAS EN 3D</b> <b>Progreso tareas:</b> T5.1: Desarrollo de celdas diferenciadas de electrolisis y electrodiálisis para el concepto de electrorefinería orgánica. Meses 1–21; T5.2: Desarrollo de celdas integradas de electrolisis y electrodiálisis para el concepto de electrorefinería orgánica. Meses 4–24; <b>Personal involucrado:</b> no ha habido cambios respecto a programación presentada en proyecto. Obviamente se ha cubierto la parte de trabajo proporcional a este periodo. <b>Carga de trabajo proyectada</b> 4,1 persona-mes. <b>Periodo de ejecución</b> mes 1 a 24 <b>Responsable y carga comprometida:</b> <b>MAR</b> (2.0 pm) <b>Miembros del equipo participantes y carga comprometida:</b> ELF (1.2 pm) CMF (0.5 pm) <b>JLB</b> (0.4 pm)</p>	<p><b>Actividades realizadas:</b> Este paquete de trabajo está ligado al Objetivo 3 y desarrolla las actuaciones para su consecución. Se han desarrollado modelos de celda en impresión 3-D, tanto para procesos de separación y purificación en coordinación con el objetivo 2 como para procesos de transformación de los contaminantes en coordinación con el paquete de trabajo 1, aplicándolo en este caso a los tres casos de estudio comprometidos. Se ha ido un poco más allá de lo comprometido al intentar valorizar también la reacción catódica con la generación de agua oxigenada para conseguir eficacias electrónicas mucho más elevadas, teniendo en cuenta que cuando el peróxido de hidrógeno no se activa la oxidación que realiza es suave y por tanto no favorece la mineralización sino la formación de intermedios, en particular los carboxilatos fijados como objetivo.</p>
<p><b>Paquete de trabajo 6. VALORIZACIÓN ELECTROQUÍMICA DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS HACIA COMPUESTOS DE ALTO VALOR AÑADIDO</b> <b>Progreso tareas:</b> T6.1: Evaluación prospectiva de la producción electroquímica de productos de alto valor a partir de soluciones de ácidos carboxílicos. Meses 10–21; T6.2: Aplicación de mezclas de carboxilatos para mejorar la acción de los fertilizantes. Meses 19–30; <b>Personal involucrado:</b> no ha habido cambios respecto a programación presentada en proyecto. Obviamente se ha cubierto la parte de trabajo proporcional a este periodo. <b>Carga de trabajo proyectada</b> 2.7 persona-mes. <b>Periodo de ejecución</b> mes 10 a 30 <b>Responsable y carga comprometida:</b> <b>JLB</b> (1.0 pm). <b>Miembros del equipo participantes y carga comprometida:</b> <b>MAR</b>(0.6 pm) ELF (0.3 pm) CMF (0.8 pm)</p>	<p><b>Actividades realizadas:</b> Este paquete de trabajo está ligado al Objetivo 4 y desarrolla las actuaciones para su consecución. La primera tarea está realizándose con dos aproximaciones diferentes: evaluación de los procesos de electroreducción de carboxilatos para lo que se ha estudiado el tratamiento de oxalatos, formiatos, acetatos y otros carboxilatos con celdas equipadas con cátodos de cobre y de níquel y también se ha desarrollado un sistema para la compresión del hidrógeno generado catódicamente para su uso en reducción catalítica de carboxilatos. Esta se ha realizado con los mismos carboxilatos que la reducción electroquímica directa operando a 50 bares y temperaturas de 400°C. Actualmente se están acabando de caracterizar los compuestos formados. La segunda tarea no ha comenzado todavía de forma experimental, aunque si se ha realizado la planificación correspondiente ya que va a comenzar el estudio en breve.</p>
<p><b>Paquete de trabajo 7. GESTIÓN DE LA ENERGÍA Y LA SOSTENIBILIDAD</b> <b>Progreso tareas:</b> T7.1: Alimentación directa con energía renovable. Meses 16–24; T7.2: Regulación del suministro eléctrico de los sistemas de remediación electroquímica basados en la tecnología EDEN®. Meses 22–33; T7.3: Análisis y optimización de la sostenibilidad. Meses 10–33; T7.4: Comprensión mediante modelado. Meses 10–33; <b>Personal involucrado:</b> no ha habido cambios respecto a programación presentada en proyecto. Obviamente se ha cubierto la parte de trabajo proporcional a este periodo. <b>Carga de trabajo proyectada</b> 5.3 persona-mes. <b>Periodo de ejecución</b> mes 10 a 33 <b>Responsable y carga comprometida:</b> CMF(2.8 pm) <b>Miembros del equipo participantes y carga comprometida:</b> <b>MAR</b>(0.8 pm) <b>JLB</b> (1.4 pm) ELF (0.3 pm)</p>	<p><b>Actividades realizadas:</b> Este paquete de trabajo está ligado al Objetivo 5 y desarrolla las actuaciones para su consecución. Se está adaptando el sistema EDEN para alimentar el concepto de electrorefinería para lo que se ha fabricado una planta completa de la tecnología adecuada a una capacidad e tratamiento de 2 L/h. Esto complementa la alimentación por paneles solares . También se ha desarrollado un software para la optimización de la acumulación energética utilizando el sistema EDEN, en el que para diferentes tamaños de paneles solares y de sistemas electrolíticos se puede evaluar como dotar energéticamente los procesos de electro-refinería. Se están empezando a realizar las actuaciones para la aplicación de herramientas de análisis de ciclo de vida a las distintas aplicaciones</p>
<p><b>Paquete de trabajo 8. ESCALADO DE LAS TECNOLOGÍAS DESARROLLADAS HASTA LA PRUEBA DE CONCEPTO</b> <b>Progreso tareas:</b> T8.1 Integración de procesos y escalado del caso de estudio 1: aguas residuales industriales. Meses 22-30; T8.2 Integración de procesos y escalado del caso de estudio 2: compuestos orgánicos volátiles (COVs). Meses 25-33; T8.3 Integración de procesos y escalado del caso de estudio 3: fijación bioelectroquímica de dióxido de carbono. Meses 22-36 <b>Personal involucrado:</b> no ha habido cambios respecto a programación presentada en proyecto. Obviamente se ha cubierto la parte de trabajo proporcional a este periodo. <b>Carga de trabajo proyectada</b> 3.8 persona-mes. <b>Periodo de ejecución</b> mes 22 a 36 <b>Responsable y carga comprometida:</b> <b>MAR</b>(0.9 pm). <b>Miembros del equipo participantes y carga comprometida:</b> <b>JLB</b> (0.8 pm) ELF (1.3 pm) CMF (0.8 pm)</p>	<p><b>Actividades realizadas:</b> Este paquete de trabajo está ligado al Objetivo 6 y desarrolla las actuaciones para su consecución. El paquete de trabajo no debiese haber comenzado pero debido a que teníamos una instalación de gran tamaño en operación y que se podía hacer pruebas en el marco de este proyecto nos hemos adelantado en esta actividad y de hecho hemos llegado a alcanzar resultados publicados en revistas de alto índice de impacto. Esto justifica el desplazamiento del investigador Andres Tiban a Sabiñanigo en Julio de 2024 para hacer el seguimiento e los experimentos y que tengamos un adelanto parcial que habrá que integrar cuando, según programación, tengamos que afrontar el objetivo a desarrollar.</p>

### C3. Problemas y cambios en el plan de trabajo

*Describe las dificultades y/o problemas que hayan podido surgir durante el desarrollo del proyecto. Indique cualquier cambio que se haya producido respecto a los objetivos o el plan de trabajo inicialmente planteado, así como las soluciones propuestas para resolverlos. **Extensión máxima 1 página***

***\*Se recuerda que la aceptación de la propuesta de resolución implica el compromiso del cumplimiento de todos los objetivos planteados en la solicitud\*.***

No se han presentado problemas que sean relevantes, más allá de las incertidumbres propias de un programa de experimentación compleja como el que se está realizando en este proyecto, donde el nivel de ambición es muy elevado al estar desarrollando desde sus inicios una nueva tecnología

#### **C4. Colaboraciones con otros grupos de investigación directamente relacionadas con el proyecto**

*Relacione las colaboraciones con otros grupos de investigación y el valor añadido que aportan al proyecto. Describa, si procede, el acceso a equipamientos y/o infraestructuras de otros grupos o instituciones.*

De acuerdo con la programación realizada se ha mantenido colaboración intensa con todos los grupos que se incluyeron en la propuesta. Los elementos para destacar en este momento son:

- Universidad de Sao Paulo. Colaboración con Prof. Marcos Lanza (miembro del equipo de trabajo) a través de las estancias de dos postdoctorales en el nuestro proyecto: Nicolas Perciani y Florymar Escalona. En el primer caso el trabajo está centrado en el desarrollo de reactores electroquímicos para la producción de peróxido de hidrógeno de acuerdo con el objetivo 3 (paquete de trabajo 5). En el segundo está orientado al objetivo 4 (paquete de trabajo 6) mediante la conversión de contaminantes gaseosos orgánicos (COVs) a carboxilatos mediante el desarrollo de reactores absorbedores especiales. En relación al otro investigador de esta universidad, el Prof. Artur Motheo (también miembro del equipo de trabajo), la relación se está estableciendo a través de tesis en cotutela de William Santacruz que actualmente se ha unido al laboratorio para trabajar en la síntesis de carboxilatos y de esteres mediante electrolisis en medio metanol en una tesis a caballo entre los paquetes de trabajo 3 y 5. También mediante la investigadora postdoctoral Thays Lima con el desarrollo de procesos fotoasistidos para aplicación en electro-refinería
- Universidad Autónoma del Estado de México. Colaboración con la profesora Gabriela Roa y el Prof. Carlos Eduardo Barrera (miembros del equipo de trabajo) en desarrollo de procesos de electro-refinería para fijación de dióxido de carbono y de tratamiento de efluentes industriales con las estancias y tesis en cotutela de las investigadoras predoctorales Sandra Maldonado y Sabrina Ayala
- Universidad de Tiradentes. Colaboración con el grupo de Prof. Giancarlo Salazar y la Prof. Katlin Ivone Barrios (miembros del equipo de trabajo) para el desarrollo de nuevas formulaciones de electrodos para el favorecimiento de la generación de carboxilatos.
- Universidad Federal de RioGrande do Norte. Colaboración con los profesores Elisama Vieira y Carlos Alberto Martínez Huitle (miembros del equipo de trabajo) en la valoración de carboxilatos por medio de las estancias predoctorales de Suelya Da Silva Mendoça De Paiva y Rainy Alves Sousa y de las postdoctorales de Jussara Câmara Cardozo y Kaique.
- Universidad Católica de Chile, con la colaboración con Ricardo Salaza (miembro del equipo de trabajo) en desarrollo de reactores electroquímicos

Además, se han unido dos grupos que no estaban inicialmente incluidos en la propuesta de desarrollo del concepto de electrorefinería

- Universidad Federal de Sao Carlos con la colaboración con la Prof. Lucia Mascaro materializada con la estancia de un año de Roberta Yonara Nascimento en desarrollo de fotoreactores para integración en concepto de electro-refinería.
- Universidad de Semnan en Irán, a través de la investigadora Fatemeh Mahmoudian que supuso colaboración con la Profesora Farideh Nabizadeh, y que nos ha permitido en el contexto de paquete de trabajo 3(objetivo 1) evaluar recubrimientos anódicos con buenas características para la generación de carboxilatos
- Università degli Studi di Palermo, con la colaboración con el Prof. Onofrio Scialdone (miembro del equipo de trabajo) materializada con la estancia de Dario Lipardi para el tratamiento de efluentes industriales y gases contaminados.

**C5. Colaboraciones con empresas o sectores socioeconómicos directamente relacionados con el proyecto.** *Relacione las colaboraciones con empresas o sectores socioeconómicos y el valor añadido que aportan al proyecto.*

Los entes observadores incluidos en la propuesta son ITECAM, IRIAF, ISFOC, Cooperativa Agraria y Ganadera de Socuellamos y Fundación Savia. Se informa puntualmente a cada uno de los grupos sobre avances que sean de su interés y se mandará copia del presente informe. Además, se han firmado los siguientes contratos relacionados directa o indirectamente con el proyecto ElectroRefin4o :

**EMGRISA: Contrato 250223UCTR.** Tecnología electroquímica para la descontaminación de entornos contaminados con HCH en matrices gaseosas, líquidas y sólidas (30-04-2025- 09-09-2026)

**Laboratorios Servier: Contrato 240458UCTR:** Estudio de I+D para la optimización y mejora del tratamiento de los efluentes líquidos generados por Laboratorios SERVIER en la planta de Toledo. Laboratorios Servier. (15-10-2024-14-10-2025)

**Centro Nacional del Hidrógeno y Pilas de Combustible:** Convenio CONVCNH2ACT4: Desarrollo de electrolizadores salinos y sistemas de evaporación basados en energía solar para gestión optimizada de agua en almacenamiento energético por hidrógeno y secuestro de dióxido de carbono (acción PRTR) CNH2 (18-01-2024-31-12-2025)

**C6. Actividades de formación y movilidad de personal directamente relacionadas con el proyecto** *Indique las actividades de formación y movilidad de personal relacionadas con el desarrollo del proyecto. Describa, además, si procede, las actividades realizadas en colaboración con otros grupos o con actividades de formación en medianas o grandes instalaciones.*

	Nombre	Tipo de personal (becario/a, técnico/a, contratado/a con cargo al proyecto, posdoctoral, otros)	Descripción de las actividades de formación o motivo de la movilidad
1	Maya Richa Richa	Contrato FPI	Estancia de un mes en Beirut (Libano) para desarrollar modelos matemáticos
2	Rafael Granados Fernandez	Profesor Ayudante	Estancia de tres meses en Texas Tech en el grupo de la Prof. Gerardine Botte para aprender nuevas tecnologías basadas en tecnología electroquímica
3	Roberta Yonara Nascimento	Personal investigador predoctoral de UFSC realizando tesis en cotutela en UCLM. Beca pagada desde México. En el grupo de investigación de la Prof. Lucia Mascaro	Estancia de un año en grupo de investigación desarrollando reactores para minimizar el consumo energético de los procesos electroquímicos de generación de carboxilatos mediante irradiación de luz
4	Sandra Maldonado	Personal investigador predoctoral de UAEM realizando tesis en cotutela en UCLM. Beca pagada desde México. En el grupo de investigación de la Prof. Gabriela Roa y de Carlos Eduardo Barrera	Estancia de un año en grupo de investigación trabajando en el proceso completo de transformación de dióxido de carbono en carboxilatos mediante el acoplamiento de la producción de algas y el concepto de electro refinaria
5	Sabrina Ayala	Personal investigador predoctoral de UAEM realizando tesis en cotutela en UCLM. Beca pagada desde México	Estancia de un año en grupo de investigación trabajando en proceso de transformación de compuestos fenólicos en carboxilatos mediante el concepto de electro-refinería
6	William Santacruz	Personal investigador predoctoral de USP realizando tesis en cotutela en UCLM. Beca pagada desde Brasil. En el grupo de investigación del Investigador Artur Motheo	Estancia de un año en grupo de investigación trabajando en proceso de transformación de compuestos fenólicos en carboxilatos en medio metanol
7	Thays Lima	Personal investigador postdoctoral de USP realizando tesis en cotutela en UCLM. Beca pagada desde Brasil. En el grupo de investigación del Investigador Artur Motheo	Estancia de un año de duración para el desarrollo de procesos fotoasistidos de efluentes líquidos industriales mediante la tecnología de electro-refinería
8	Nicolas Perciani	Personal investigador postdoctoral de USP realizando tesis en cotutela en UCLM. Beca pagada desde Brasil. En	Estancia de un año para el desarrollo de reactores para el tratamiento de efluentes líquidos industriales mediante la tecnología de electro-

		9el grupo de investigación del Investigador Marcos Lanza	refinería
9	Florymar Escalona	Personal investigador postdoctoral de USP realizando tesis en cotutela en UCLM. Beca pagada desde Brasil. En el grupo de investigación del Investigador Marcos Lanza	Estancia de un año para el desarrollo de reactores para el tratamiento de efluentes gaseosos mediante la tecnología de electro-refinería
10	Dario Lipardi	Personal investigador predoctoral de Universidad de Palermo realizando estancia de cinco meses en UCLM. Beca pagada desde Italia. En el grupo de investigación del Investigador Onofrio Scialdone	Estancia de cinco meses para el desarrollo de procesos de tratamiento de efluentes industriales y gases
11	Fatemeh Mahmoudian	Investigadora predoctoral asociado al laboratorio de Farideh Nabizadeh (University of Semnan, Irán). Beca pagada desde Irán	Estancia para desarrollo de recubrimientos electrónicos y nuevos reactores

**Nota: Cree tantas filas como necesite**



### C7. Actividades de internacionalización y otras colaboraciones relacionadas con el proyecto

*Indique si ha colaborado con otros grupos internacionales. Consigne si ha concurrido, y con qué resultado, a alguna convocatoria de ayudas (proyectos, formación, infraestructuras, otros) de programas europeos y/o otros programas internacionales, en temáticas relacionadas con la de este proyecto. Indique el programa, socios, países y temática y, en su caso, financiación recibida.*

Durante el transcurso de este proyecto el grupo investigador ha finalizado dos proyectos europeos:

**Programación Conjunta Internacional (Aquapollutants):** PCI2021-121963: Sustainable Electrochemical Reduction of contaminants of emerging concern and Pathogens in WWTP effluent for Irrigation of Crops. (01-09-2021-31-12-2024)

**Erasmus +:** 612678-EPP-1-2019-1-IT-EPPKA2-SSA-B: Addressing the current and Future skill needs for sustainability, digitalization, and the bio-Economy in Agriculture: European skills agenda and Strategy (01-01-2020-30-06-2024)

Y está trabajando en otros cuatro

**Comisión Europea:** 101091255 The soil biodiversity and functionality of mediterranean olive groves: a holistic analysis of the influence of land management on olive oil quality and safety. (01-01-2023-31-12-2027)

**Comisión Europea:** 101091715 Flexible, predictive and Renewable Electricity powered electrochemical toolbox For a sustainable transition of the catalyst-based European chemical industry (01-01-2023-31-12-2026)

**Comisión Europea:** 101069981 Microfluidic wastewater treatment and Creation of Green Hydrogen Via Electrochemical Reactions (01-09-2022- 31-08-2026)

**Interreg SUDOE:** S1/2.5/E0053 Gestión Sostenible y digitalizada del Agua en entornos Rurales del espacio SUDOE (01-01-2024-31-12-2026)

La contribución e interacción de Electrodialysis en todos ellos ha sido y es importante, ya que se desarrollan aspectos que de un modo u otro están ligados.

## D. Difusión de los resultados del proyecto

**Nota:** Relacione únicamente los resultados derivados de este proyecto.

### D1. Publicaciones científico-técnicas directamente derivadas de los resultados del proyecto.

#### Artículos publicados

Oliveira Silva T., Granados-Fernández R., Lobato J., Lanza M.R.V., Rodrigo M.A. Boosting New Electrochemical Reactor Designs to Improve the Performance in H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Production Using Gas Diffusion Electrodes (2025) ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 13 (8), pp. 3172 - 3182, Cited 0 times. DOI: 10.1021/acssuschemeng.4c08826

Fernandez-Cascan J., Isidro J., Tiban-Anrango B.A., Guadaño J., Saez C., Rodrigo M.A. Electrochemically assisted remediation of a highly chlorinated organic polluted sludge: A full-scale case study (2024) Journal of Hazardous Materials, 480, art. no. 135945, Cited 1 times. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2024.135945

Granados-Fernández R., Navarro-Cacho C.P., Fernández-Marchante C.M., Lobato J., Rodrigo M.A. On the manufacturing of tailored electrochemical cells using 3-D printing technology: A case study (2024) Chemical Engineering Journal, 496, art. no. 153765, Cited 1 times. DOI: 10.1016/j.cej.2024.153765 OPEN ACCESS: All Open Access; Hybrid Gold Open Access

G. Vernasqui L., O. S. Santos G., Rodríguez-Gómez A., R. V. Lanza M., G. Ferreira N., A. Rodrigo M. New diamond coatings for peroxosulphate production (2024) Journal of Electroanalytical Chemistry, 954, art. no. 118021, Cited 5 times. DOI: 10.1016/j.jelechem.2023.118021 OPEN ACCESS: All Open Access; Hybrid Gold Open Access

O.S. Santos G., Sáez C., R.V. Lanza M., A. Rodrigo M. Treatment of limonene-polluted air streams by sequential GAC adsorption and electrochemically H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-based oxidation: Challenges and perspectives (2025) Process Safety and Environmental Protection, 197, art. no. 107054, Cited 0 times. DOI: 10.1016/j.psep.2025.107054

Oliveira Silva T., de Oliveira Santiago Santos G., Colombo R., de Vasconcelos Lanza M.R., Rodrigo Rodrigo M.A. Degradation of diethyl phthalate by photolysis of hydrogen peroxide electrogenerated using a Printex L6 carbon modified with Benzophenone cathode in an improved tangential flow cell (2024) Process Safety and Environmental Protection, 188, pp. 86 - 95, Cited 3 times. DOI: 10.1016/j.psep.2024.05.092 OPEN ACCESS: All Open Access; Hybrid Gold Open Access

S. S. Castro R., O. S. Santos G., V. Lanza M.R., R. Salazar-Banda G., I. B. Eguiluz K., Sáez C., Rodrigo M.A. Towards an electrochemically-based circular economy: Electro-refinery for valorizing phenolic wastewater (2025) Separation and Purification Technology, 354, art. no. 128828, Cited 1 times. DOI: 10.1016/j.seppur.2024.128828 OPEN ACCESS: All Open Access; Hybrid Gold Open Access

Castro R.S.S., Santos G.O.S., Lanza M.R.V., Salaza-Banda G.R., Eguiluz K.I.B., Rodrigo M.A., Sáez C. New MMO coatings for electro-refinery applications: Promoting the production of carboxylates (2024) Chemosphere, 363, art. no. 142941, Cited 2 times. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2024.142941 OPEN ACCESS: All Open Access; Hybrid Gold Open Access

Mahmoudian F., Rodrigo M.A., Nabizadeh Chianeh F. From limitations to efforts: Improvement of Ti/SnO<sub>2</sub> electrodes (2025) Electrochimica Acta, 525, art. no. 146073, Cited 0 times. DOI: 10.1016/j.electacta.2025.146073

Parrilla J., Segundo I.D.B., Marchante C.M.F., Santos E.V.D., Lobato J., Castro S.S.L., Martínez-Huitle

C.A., Rodrigo M.A. Proof of Concept for the Organic Electrorefinery Technology with Actual Effluents (2024) Industrial and Engineering Chemistry Research, 63 (44), pp. 18734 - 18745, Cited 3 times. DOI: 10.1021/acs.iecr.4c02235 OPEN ACCESS: All Open Access; Green Open Access; Hybrid Gold Open Access

Vernasqui L.G., Barbosa Segundo I.D., Martínez-Huitle C.A., Ferreira N.G., Rodrigo M.A. Unraveling the Environmental Applications of Nanoporous Ultrananocrystalline Diamond Films (2024) Catalysts, 14 (12), art. no. 872, Cited 1 times. DOI: 10.3390/catal14120872 OPEN ACCESS: All Open Access; Gold Open Access

Tiban-Anrango, B.A., Arias-Sánchez, A.N. Lobato, J. Rodrigo, M.A. Scale-up of a BTX electrochemically assisted reactive absorption (2025) Journal of Electroanalytical Chemistry, 981, 118998

**Artículos en proceso de revisión (a fecha 21/05/25):**

M. Richa, R. García-Cervilla, J. Lobato, P. Cañizares, M.A. Rodrigo. Separation of carboxylates using electrodialysis: a key process for the electro-refinery concept. En evaluación en Separation and Purification Technology

M. Richa, R. García-Cervilla, J. Lobato, P. Cañizares, M.A. Rodrigo. Carboxylic Acids Selective Recovery from Wastewater using Electrodialysis. En evaluación en Journal of Environmental Chemical Engineering

Robson S. Rocha, Beatriz Nogueira, Robson S. Souto, Marcos R. V. Lanza, Manuel A. Rodrigo. New insights on efficient electrochemical production of hydrogen peroxide. En evaluación en Electrochimica Acta.

Rafael Granados-Fernández, Carmen M. Fernández-Marchante, Justo Lobato, and Manuel A. Rodrigo. Scale-up of electrochemically assisted absorption cells for the removal of Volatile Organic Compounds. En evaluación en ACS Sustainable Chemistry & Engineering

Nicolas Perciani de Moraes, Rafael Granados-Fernández, Marcos Roberto de Vasconcelos Lanza, Manuel Andrés Rodrigo. Simultaneous electrosynthesis of pure hydrogen peroxide and ozone in a novel electrochemical reactor through the application of solid electrolyte technology. En evaluación en Applied Catalysis B

Rafael Granados-Fernández, Gerardine G. Botte, Carmen M. Fernández-Marchante, Justo Lobato, and Manuel A. Rodrigo. Integrating gas diffusion electrodes in electrochemically assisted gas-liquid absorbers. En evaluación en Journal of Cleaner Production

S. Maldonado, R. Garcia-Cervilla, G. Roa-Morales, R. Natividad, J. Lobato and M.A. Rodrigo. Valorization of Carbon Dioxide via the Organic Electro-Refinery Concept: Demonstrating the Feasibility of a Sustainable Process. En evaluación en Journal of CO2 Utilization.

\*Resalte en negrita las realizadas por las personas que son IP.



DIVISIÓN DE COORDINACIÓN,  
EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO  
CIENTÍFICO Y TÉCNICO  
SUBDIVISIÓN DE PROGRAMAS  
TEMÁTICOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS

**D2. Patentes directamente derivadas de los resultados del proyecto. Indicar si las patentes están licenciadas y/o en explotación.**

Lobato Bajo, J., Sáez Jiménez, C., Rodrigo Rodrigo M.A., Montiel López M.A., Granados-Fernández, R., Cañizares Cañizares P., Fernández Marchante, C., (2024). *Unidad de electro-absorción para la eliminación de compuestos orgánicos volátiles y odorantes en corrientes gaseosas*. (Patente Española **Nº ES 2 967 558 B2**). Oficina Española de Patentes y Marcas.

### D3. Asistencia a congresos, conferencias o workshops relacionados con el proyecto

Nombre del congreso, tipo de comunicación (invitada, oral, póster), autores/as....

#### Keynotes

M.A. Rodrigo, P. Cañizares, J. Lobato, C. Saez, E. Lacasa, C.M. Fernández-Marchante. On the way of increasing TRL in electrochemical advanced processes CIPOA - VI Iberoamerican Conference on Advanced Oxidation Technologies, October 7-11, 2024, Florianópolis, Brazil. **Keynote**

M.A. Rodrigo, R. García Cervilla, M. Richa, E. Lacasa, J. Lobato, C. Saez, P. Cañizares. Organic Electrorefineries: towards a new paradigm in electrochemical environmental technology. 39th Topical Meeting of the International Society of Electrochemistry 23 - 26 March 2025 Natal, Brazil. **Keynote**

#### Comunicaciones Orales

R. Alves de Sousa, S. da Silva Mendonça de Paiva, C.A. Martinez-Huitle, E. Vieira dos Santos, J. Lobato, M.A. Rodrigo-Rodrigo, R. García-Cervilla. Electrocatalytic acid reduction of carboxylic acids by using Cu electrode. SIDISA 2024 International Conference. 1-4 October 2024. Palermo (Italy) **Comunicación oral.**  
S. Maldonado, R. García-Cervilla, G. Roa-Morales, R. Natividad, J. Lobato, M.A. Rodrigo-Rodrigo. Microalgae CO<sub>2</sub> capture a new pathway to electro-refinery. SIDISA 2024 International Conference. 1-4 October 2024. **Comunicación oral.**

M. Risha, J. Lobato, M.A. Rodrigo-Rodrigo, R. García-Cervilla. Effect of pH on electrodialysis for selective separation and purification of carboxylic acids. from wastewater. SIDISA 2024 International Conference. 1-4 October 2024. **Comunicación oral.**

R. Granados-Fernández, C.M. Fernández-Marchante, M. A. Rodrigo, J. Lobato. Scaling up Customized Electro-Absorber for Oxidants Production and Benzene Degradation. 19th International Symposium on Electrokinetic Remediation. 2-4 September 2024. Jeonju (Korea). **Comunicación oral.**

Andrés Tiban-Anrango, Jesús Fernandez-Cascan, Julia Isidro, Cristina Saez, Joaquín Guadaño, Manuel A. Rodrigo. Electrochemically assisted remediation of a highly chlorinated organic polluted sludge: a full-scale case study. 19th International Symposium on Electrokinetic Remediation 2-4 September 2024. Jeonju (Korea). **Presentación Oral**

S. Maldonado, R. García-Cervilla, G. Roa-Morales, R. Natividad, J. Lobato, M.A. Rodrigo-Rodrigo. Microalgae-Based Strategies for CO<sub>2</sub> Capture and Valorization XIX YOUNG SCIENCE SYMPOSIUM 2025. Ciudad Real (Spain) **Comunicación oral.**

Andrea N. Arias, Fatemeh Mahmoudian, Cristina Saez, Justo Lobato, Farideh Nabizadeh Chianeh, Manuel A. Rodrigo. Gas-Liquid Electrolyzer for the Efficient Catalyst-less Electrochemical Production of Hydrogen Peroxide GERSEQ 44 3-5 Julio 2024. Bilbao (Spain). **Comunicación oral.**

Andrea N. Arias, Rafael Granados Fernández, Justo Lobato, Manuel A. Rodrigo. Direct Electro-oxidation of Gaseous Streams Polluted with VOCs using Membrane Electrodes Assembly Type Cell: A Proof of Concept 75th Annual Meeting ISE. 18-23 agosto. Montreal (Canada). **Comunicación oral.**

S. Maldonado, R. García-Cervilla, G. Roa-Morales, R. Natividad, J. Lobato, M.A. Rodrigo-Rodrigo. Algae as a new alternative in electrorefinery. XVIII YOUNG SCIENCE SYMPOSIUM 2024. Ciudad Real (Spain) **Presentación flash.**

#### Póster

R. Granados-Fernández, C. M. Fernández-Marchante, M. A. Rodrigo, J. Lobato. Design of a New Electrochemically Assisted Absorber with a GDE as Cathode for Removal VOCs from Gaseous Streams. 19th International Symposium on Electrokinetic Remediation. 2-4 September 2024. Jeonju (Korea).

#### Póster



R. Y. Nacimiento-Reis, A. R. Gómez, L. H. Mascaro, C. Sáez-Jimenez, M. A. Rodrigo-Rodrigo. Estudio de electrodos de óxido metálico acoplados a un fotorreactor con LEDs azules como fuente de irradiación. XII Jornadas Doctorales de la Universidad de Castilla-La Mancha 2025. **Póster.**

S. Maldonado, R. García-Cervilla, G. Roa-Morales, R. Natividad, J. Lobato, M.A. Rodrigo-Rodrigo. Electro-refinery: new alternative for CO<sub>2</sub> valorisation. Jornadas doctorales, Cuenca 2025. **Poster.**

#### D4. Tesis doctorales finalizadas relacionadas con el proyecto

Nombre del doctor/a, director/a de tesis, título, calificación, organismo...

Andrea Nataly Arias Sánchez. Electrochemical Technologies for the Removal of Volatile Organic compounds (VOCS) and odorizing substances from gases streams. Septiembre 2024. Directores: Justo Lobato y Manuel A. Rodrigo. Apto Cum Laude. Mención internacional.

En marcha las siguientes tesis doctorales todos codirigidas por Manuel A. Rodrigo

Maya Richa Richa. Tesis doctoral asociada al contrato FPI de este proyecto centrada en el desarrollo de procesos separativos de carboxilatos. Programa de doctorado Ingeniería Química y Ambiental UCLM

Sandra Maldonado. Tesis doctoral en cotutela con la UAEM sobre la recuperación de dióxido de carbono como disoluciones de carboxilatos utilizando el concepto de electro-refinería. Programa de doctorado Ingeniería Química y Ambiental UCLM. Programa de doctorado Ingeniería Química y Ambiental UCLM

Sabrina Ayala. Tesis doctoral en cotutela con la UAEM sobre aplicación de la tecnología de electro-refinería al tratamiento de aguas de origen industrial. Programa de doctorado Ingeniería Química y Ambiental UCLM. Programa de doctorado Ingeniería Química y Ambiental UCLM

William Santacruz. Tesis doctoral en cotutela con Universidad de Sao Paulo (Grupo Prof. Artur Jesus Motheo) sobre tratamiento de efluentes gaseosos tras tratamiento con carbon activo granular, recuperación en medio metanol y aplicación del concepto de electro-refinería a las disoluciones metanólicas generadas. Programa de doctorado Ingeniería Química y Ambiental UCLM

Roberta Yonara Nacimiento-Reis. Tesis doctoral en cotutela con Universidad Federal de Sao Carlos (Grupo Prof. Lucia Mascaro) centrada en el desarrollo de procesos fotoelectroquímicos para el tratamiento de degradación de materia orgánica hasta carboxilatos. Programa de doctorado Ingeniería Química y Ambiental UCLM

#### D5. Otras publicaciones derivadas de colaboraciones mantenidas durante la ejecución del proyecto y que pudieran ser relevantes para el mismo, así como artículos de divulgación, libros, conferencias...

Autores/as, título, referencia de la publicación...

## E. Gastos realizados hasta la mitad del periodo de ejecución del proyecto

\*LOS DATOS CORRESPONDE A GASTOS HASTA ANUALIDAD 2024 POR MOTIVOS CONTABLES UCLM. NO ESTÁ CONTABILIZADO GASTOS DEL AÑO 2025, QUE SON IMPORTANTES DE ACUERDO CON EL PROGRESO DEL PROYECTO

<b>E1. Gastos de personal</b> (indique número de personas, situación laboral y función desempeñada en el proyecto)					
	Nombre	Situación laboral	Función desempeñada	Importe	Previsto en la sol. original (S/N)
1	BRYAN ANDRES TIBAN ANRANGO	Contratado proyecto	Colaboración en actividades de proyecto según programación en periodo 18/06/2024-20/02/2025	12177,93	S
2					
<b>Total gastos de personal:</b>				12177,93	

Nota: Cree tantas filas como necesite

<b>E2. Material inventariable</b> (describa el material adquirido)				
	Equipo	Descripción del equipo	Importe	Previsto en la sol. original (S/N)
1	IMPRESORA 3D.- PKG-F4L-WSVC-BASIC FORM 4L BASIC PACKAGE - F4L-PRINTER FORM 4L PRINTER PARA PODER FABRICAR PIEZAS 3D ÚTILES PARA CELDAS ELECTROQUÍMICA UTILIZADAS EN EL PROYECTO PARA ADAPTAR LA TECNOLOGÍA EDEN A MOTORES DIESEL	Impresora 3-D para fabricación de celdas electroquímicas de electrolisis y electrodiálisis en paquete de trabajo 5.	9748,21	S (corresponde con la parte de impresión del equipamiento 3DPS: 3-D printer and scanner solicitado en la propuesta)
2	FRASCOS ISO, AGITADOR MAGNETICO SIN CALEFACCION MULTIPLE LBXS04X10 PARA 10 PLAZAS, IMAN AGITADOR PTFE 6 - PARA INSTALACION	Sistema para cultivo de algas para paquetes de trabajo 3,5,6 y 7 para convertir dióxido de carbono en algas que posteriormente transformar electrolíticamente en carboxilatos	1898,08	N (corresponde con la necesidad de disponer de un medio para favorecer la producción de algas con las que experimentar)

	EXPERIMENTAL PARA LA CAPTURA DE CO <sub>2</sub> MEDIANTE LA GENERACION DE MATERIA ORGANICA		
<b>Total gastos material inventariable</b>			11646.29

**Nota:** Cree tantas filas como necesite

<b>E3. Material fungible</b> (describa el tipo de material por concepto o partida, p. ej., reactivos, material de laboratorio, consumibles informáticos, etc.)			
	<b>Concepto</b>	<b>Importe</b>	<b>Previsto en la sol. original (S/N)</b>
1	TORNILLO INOX. 4X20,TUERCA INOX. M-4,ARANDELA INOX. M-4,ROLLO TEFLON 12X12,RACOR TEFEN MACHO 1/8"-6 PARA EL MONTAJE DE UN PROTOTIPO A ESCALA LABORATORIO DE UNA ELECTROREFINERIA ORGÁNICA BASADO EN TECNOLOGIA ELECTROQUIMICA MED	78.88	S
2	MTS. TUBO TEFLON, RACOR TEFEN (MANGUITO, MACHO, UNION), TE SERTO, CODO SERTO Y JUNTA TORICA PARA EL MONTAJE DE UN PROTOTIPO A ESCALA LABORATORIO DE UNA ELECTROREFINERIA ORG. BASADO EN TECNOLOGIA ELECTROQUIMICA MEDIOA	547.05	S
3	2-PROPANOL, ESSENTQ - PARA EL MONTAJE DE UN PROTOTIPO A ESCALA LABORATORIO DE UNA ELECTROREFINERIA ORGANICA BASADO EN TECNOLOGIA ELECTROQUIMICA MEDIOAMBIENTAL.	192.21	S
4	TUBO SILICONA 6X9 MM 25 METROS, TUBO SILICONA 8X11 MM 25 METROS, TUBO SILICONA 3X5 MM 25 METROS - TUBERIA DE SILICONA PARA LA UNION DE DISTINTAS PARTES DE LA INSTALACION DE ELECTROREFINERIA ORGANICA.	121.41	S
5	JERINGA DE 10 UL PARA CROMATOGRAFO DE GASES - PARA ANALIZAR LOS COMPUESTOS ORGANICOS GENERADOS EN UNA ELECTROREFINERIA ORGANICA MEDIANTE CROMATOGRAFIA GASEOSA	221.85	S
6	GASTOS ADMINISTRATIVOS DE ADUANA - ELECTRODOS MIXTOS DE OXIDOS METÁLICOS PARA LA OXIDACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS EN REACTORES ELECTROQUÍMICOS - MP VA13824002438	31.55	S
7	ELECTRODOS MIXTOS DE OXIDOS METÁLICOS PARA LA OXIDACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS EN REACTORES ELECTROQUÍMICOS - MP VA13824001290	1789.54	S
8	2 BOTELLAS DE HELIO - PARA ANALIZAR LOS COMPUESTOS ORGANICOS GENERADOS EN UNA ELECTROREFINERIA ORGANICA MEDIANTE CROMATOGRAFIA GASEOSA.	910	S
9	CHLOREYA VULGARIS. BEA0046 ASP-12 MEDIUM, MODIFIED CM-0001 PARA PODER OBTENER MATERIA ORGÁNICA PARA SU USO POSTERIORMENTE EN CELDAS ELECTROQUÍMICA EN EL DESARROLLO DE APLICACIONES DENTRO DEL CAMPO DE LA ELECTROREFINERIA.	280.09	S
10	HEXANE PURISS. P.A., ACS REAGENT, REAG - PARA DUPLICAR EL EFLUENTE DE COMPUESTOS ORGANICOS GENERADOS EN	243.72	S

	UNA ELECTROREFINERÍA ORGÁNICA		
11	2 BOTELLAS DE HELIO ALPHAGAZ 50 L - GAS PARA ANALIZAR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS GENERADOS EN UNA ELECTROREFINERÍA ORGÁNICA MEDIANTE CROMATOGRFIA GASEOSA	910	S
12	TORNILLO, TUERCA, ARANDELA, ROLLO TEFLON, AMORTIGUADORES, MANGUITO - PARA EL MONTAJE DE UN PROTOTIPO A ESCALA LABORATORIO DE UNA ELECTROREFINERÍA ORGÁNICA BASADO EN TECNOLOGÍA ELECTROQUÍMICA MEDIOAMBIENTAL	21.03	S
13	ACETONA MULTISOLVENT, PARA HPLC ACS ISO UV-VIS PARA DUPLICAR EL EFLUENTE DE COMPUESTOS ORGÁNICOS GENERADOS EN UNA ELECTROREFINERÍA ORGÁNICA.	327.88	S
14	REGLETA 5 ENCHUFES, VENTILADOR PORTÁTIL, TEMPORIZADOR ANALÓGICO, BOMBA DE OXÍGENO, DISCO DE PIEDRA, TIRAS DE LUCES LED - PARA LA CAPTURA DE CO <sub>2</sub> MEDIANTE LA GENERACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA	247.1	S
15	RS-C2-GPCL-05 CLEAR RESIN V5 (FORM 4) 1 L PARA PODER FABRICAR PIEZAS 3D ÚTILES PARA CELDAS ELECTROQUÍMICAS UTILIZADAS EN EL PROYECTO ELECTROREFINO PARA LA CONCENTRACIÓN DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS	415.08	S
16	FRASCOS ISO, AGITADOR MAGNÉTICO SIN CALEFACCIÓN MÚLTIPLE LBXS04X10 PARA 10 PLAZAS, IMÁN AGITADOR PTFE 6 - PARA INSTALACIÓN EXPERIMENTAL PARA LA CAPTURA DE CO <sub>2</sub> MEDIANTE LA GENERACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA	309.50	S
17	CHLOREYA VULGARIS. BEA0046 Y ASP-12 MEDIUM, MODIFIED CM-0001 - PARA PODER OBTENER MATERIA ORGÁNICA PARA SU USO POSTERIORMENTE EN CELDAS ELECTROQUÍMICA EN EL DESARROLLO DE APLICACIONES DENTRO DEL CAMPO DE LA ELECTROREFINERÍA.	1006.12	S
18	P-XILENO 500 ML PARA SIMULAR EL EFLUENTE QUE SE ESPERA GENERAR EN UNA ELECTROREFINERÍA ORGÁNICA.	114	S
19	FRASCO ISO, IMÁN AGITADOR PTFE, PH-METRO, REGLETA, TEMPORIZADOR ANALÓGICO, BOMBA DE OXÍGENO, DISCO, - PARA INSTALACIÓN EXPERIMENTAL PARA LA CAPTURA DE CO <sub>2</sub> MEDIANTE LA GENERACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA (MICROALGAS).	592.42	S
20	GASTOS ADMINISTRATIVOS DE ADUANA - ELECTRODOS MIXTOS DE ÓXIDOS METÁLICOS PARA LA OXIDACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS EN REACTORES ELECTROQUÍMICOS - MP VA13824002438	15	S
21	PORTABOMBILLAS CON ENCHUFE BOMBILLA E27 - PARA SIMULAR LA ENERGÍA SOLAR EN LA INSTALACIÓN DE UNA ELECTROREFINERÍA.	8.2	S
22	CONECTOR MACHO 1/4 OD X 1/4 NPTM, CONECTOR HEMBRA 1/4 OD X 1/4 NPTH - PARA INSTALACIÓN EXPERIMENTAL PARA LA REDUCCIÓN DE PRODUCTOS DE LA ELECTROOXIDACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS MEDIANTE HIDRÓGENO ELECTROGENERADO	156.58	S
23	2 BOTELLAS DE HELIO - PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL CROMATOGRFO DE GASES DONDE SE ANALIZARÁN LAS MUESTRAS OBTENIDAS EN LA INSTALACIÓN DE ELECTROREFINERÍA ORGÁNICA.	910	S

24	TIRAS INDICADORAS DE PH CON 4 ALMOHADILLAS. PH 0 Y TUBERÍA PVC DIAM. INTERIOR 4 MM, EXTERIOR 6 MM PARA INSTALACION EXPERIMENTAL PARA LA CAPTURA DE CO2 MEDIANTE LA GENERACION DE MATERIA ORGANICA (MICROALGAS).	29.01	S
25	FILTROS DE FIBRA DE VIDRIO AP40, 47 MM. DIAM PARA INSTALACION EXPERIMENTAL PARA LA CAPTURA DE CO2 MEDIANTE LA GENERACION DE MATERIA ORGANICA.	228.5	S
26	TEST DQO (DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO) SPECTROQUANT EN CUBETAS - DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO) EN EL PROYECTO DE ELECTORREFINERIAS ORGANICAS:TECNOLOGIA ELECTROQUIMICA MEDIOAMBIENTAL.	616	S
27	JERINGA LUER LOCK CON VÁLVULA.SGE. VOLUMEN: 2,5ML - PARA UTILIZAR EN EL PROYECTO DE ELECTORREFINERIAS ORGÁNICAS: TECNOLOGÍA ELECTROQUÍMICA MEDIOAMBIENTAL	195.87	S
28	VÁLVULA PUSH-PULL CON AGUJA 23 GAUGE. 2,5ML. SGE - PARA UTILIZAR EN EL PROYECTO DE ELECTORREFINERIAS ORGÁNICAS: TECNOLOGÍA ELECTROQUÍMICA MEDIOAMBIENTAL	111.98	S
29	VIAL ESP. CAB. TRANS. ROSCA 20ML, 100PAQ.,TAPÓN ESP. CAB. 18MM, MAG, PTFE/BUTILO. - MATERIAL QUE SE UTILIZA EN EL PROYECTO DE ELECTORREFINERIAS ORGANICAS: TECNOLOGIA ELECTROQUIMICA MEDIOAMBIENTAL	265.2	S
30	ÁCIDO MALEICO, 99 %, THERMO SCIENTIFIC CHEMICALS. 1 KG. - NECESARIO EN LA EXPERIMENTACION EN EL PROYECTO SOBRE EL ESTUDIO DE ELECTORREFINERIAS ORGANICAS.	97.42	S
31	2 BOTELLAS HELIO PURO CÓDIGO: 62408 - PARA REALIZAR EXPERIMENTACIONES EN EL PROYECTOSOBRE ELECTORREFINERIAS	910.08	S
32	FILTROS DE JERINGA NYLÓN 0.22 UM, 25 MM. DIAM. 100 UND. - PARA UTILIZAR EN LAS EXPERIMENTACIONES MEDIANTE EL CONCEPTO DE REFINERÍA ORGÁNICA ASISTIDA ELECTROQUIMICAMENTE PARA EL TRATAMIENTO DE REMEDACION DE CONTAMINANTES.	117	S
33	ÁCIDO OXÁLICO 2-HIDRATO (REAG. USP, PH. EUR.) PARA ANÁLISIS, ACS, ISO. ENVASE 1 KG. PARA LOS EXPERIMENTOS DEL PROYECTO DE ELECTORREFINERIA: EN LOS TRATAMIENTOS ELECTROQUÍMICOS DE AGUAS RESIDUALES Y GASES CONTAMINADOS CON COM	75.85	S
34	ADQUISICION DE 2 BOTELLAS HE. PURO 99,999 % PARA SU USO EN LOS EQUIPOS DE LABORATORIO DONDE SE REALIZAN EXPERIMENTACIONES DEL PROYECTO DE INTRODUCCION DEL CONCEPTO DE REFINERIA ORGANICA ASISTIDA ELECTROQUIMICAMENTE	910	S
<b>Total gastos material fungible</b>		<b>13006,12</b>	

Nota: Cree tantas filas como necesite



**E4. Viajes y dietas** (describa la actividad del gasto realizado y **las personas que han realizado la actividad**). Debe incluir aquí los gastos derivados de la asistencia a congresos, conferencias, colaboraciones, reuniones de preparación de propuestas relacionados con este proyecto, etc.)

	Concepto	Relación con el proyecto	Importe	Nombre del participante	Previsto en sol. original (S/N)
1	FRA. 00178432689C - VIAJE A CIUDAD REAL - 10-15/03/2024 - COORDINACION DE DISTINTOS OBJETIVOS DEL PROYECTO Y REUNIONES PARA LA OBTENCION DE RESULTADOS DE ALUMNOS PROCEDENTES DE SU CENTRO - CARLOS ALBERTO MARTINEZ HUITLE	COORDINACION DE DISTINTOS OBJETIVOS DEL PROYECTO Y REUNIONES PARA LA OBTENCION DE RESULTADOS DE ALUMNOS PROCEDENTES DE SU CENTRO	304.98	MARTINEZ HUITLE, CARLOS ALBERTO	S
2	VIAJE A CIUDAD REAL - 10-15/03/2024 - COORDINACION DE DISTINTOS OBJETIVOS DEL PROYECTO Y REUNIONES PARA LA OBTENCION DE RESULTADOS DE ALUMNOS PROCEDENTES DE SU CENTRO - CARLOS ALBERTO MARTINEZ HUITLE	COORDINACION DE DISTINTOS OBJETIVOS DEL PROYECTO Y REUNIONES PARA LA OBTENCION DE RESULTADOS DE ALUMNOS PROCEDENTES DE SU CENTRO	187	MARTINEZ HUITLE, CARLOS ALBERTO	S
3	VIAJE A CIUDAD REAL - 10-15/03/2024 - COORDINACION DE DISTINTOS OBJETIVOS DEL PROYECTO Y REUNIONES PARA LA OBTENCION DE RESULTADOS DE ALUMNOS PROCEDENTES DE SU CENTRO - CARLOS ALBERTO MARTINEZ HUITLE	COORDINACION DE DISTINTOS OBJETIVOS DEL PROYECTO Y REUNIONES PARA LA OBTENCION DE RESULTADOS DE ALUMNOS PROCEDENTES DE SU CENTRO	64.2	MARTINEZ HUITLE, CARLOS ALBERTO	S
4	FRA 00178402834C - VIAJE A JEONJU (COREA DEL SUR)- 28/08-06/09/2024 - CONGRESO PARA LA DIFUSIÓN DE	ASISTENCIA AL CONGRESO 19TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTROKINETIC REMEDIATION PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS	972.48	TYBAN ANRANGO, BRYAN ANDRES	S

	RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O - BRYAN ANDRES TYBAN ANRANGO	DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O			
5	FRA 00178402835C - VIAJE A JEONJU (COREA DEL SUR) - 28/08-06/09/2024 - ASISTENCIA AL CONGRESO 19TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTROKINETIC REMEDIATION 2-4 SEP. 2024 EN JEONJU, COREA DEL SUR - RAFAEL GRANADOS FERNANDEZ	ASISTENCIA AL CONGRESO 19TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTROKINETIC REMEDIATION PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	972.48	GRANADOS FERNANDEZ, RAFAEL	s
6	FRA 00178435333C Y00178435332C - VIAJE A JEONJU (COREA DEL SUR)- 28/08-06/09/2024 - CONGRESO PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O - BRYAN ANDRES TYBAN ANRANGO	ASISTENCIA AL CONGRESO 19TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTROKINETIC REMEDIATION PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	185.89	TYBAN ANRANGO, BRYAN ANDRES	s
7	FACTURA 00178435334C Y 00178435335C -VIAJE A JEONJU (COREA DEL SUR) - 28/08-06/09/2024 - ASISTENCIA AL CONGRESO 19TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTROKINETIC REMEDIATION 2-4 SEP. 2024 EN JEONJU, COREA DEL SUR - RAFAEL GRANAD	ASISTENCIA AL CONGRESO 19TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTROKINETIC REMEDIATION PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	185.89	GRANADOS FERNANDEZ, RAFAEL	s
8	FRA.N 00178435305C Y 00178402947C-VIAJE A LEIOA, BILBAO - 02-05.07.2024 - COMUNICACION ORAL CONGRESO 44 ANNUAL MEETING OF THE RSEQ SPECIALIZED GROUP IN ELECTROCHEMISTRY -	COMUNICACION ORAL CONGRESO 44 ANNUAL MEETING OF THE RSEQ SPECIALIZED GROUP IN ELECTROCHEMISTRY PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	169.85	ARIAS SANCHEZ, ANDREA NATALY	s

	ANDREA NATALY ARIAS SANCHEZ				
9	FRA.N 00178435305C Y 00178402947C-VIAJE A LEIOA, BILBAO - 02-05.07.2024 - COMUNICACION ORAL CONGRESO 44 ANNUAL MEETING OF THE RSEQ SPECIALIZED GROUP IN ELECTROCHEMISTRY - ANDREA NATALY ARIAS SANCHEZ	COMUNICACION ORAL CONGRESO 44 ANNUAL MEETING OF THE RSEQ SPECIALIZED GROUP IN ELECTROCHEMISTRY PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	130.7	ARIAS SANCHEZ, ANDREA NATALY	S
10	VIAJE A LEIOA, BILBAO - 02-05.07.2024 - COMUNICACIÓN ORAL CONGRESO 44 ANNUAL MEETING OF THE RSEQ SPECIALIZED GROUP IN ELECTROCHEMISTRY PARA DIFUSION DE RESULTADOS- ANDREA NATALY ARIAS SANCHEZ	COMUNICACIÓN ORAL CONGRESO 44 ANNUAL MEETING OF THE RSEQ SPECIALIZED GROUP IN ELECTROCHEMISTRY PARA DIFUSION DE RESULTADOS PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	112.21	ARIAS SANCHEZ, ANDREA NATALY	S
11	VIAJE A LEIOA, BILBAO - 02-05.07.2024 - COMUNICACIÓN ORAL CONGRESO 44 ANNUAL MEETING OF THE RSEQ SPECIALIZED GROUP IN ELECTROCHEMISTRY PARA DIFUSION DE RESULTADOS- ANDREA NATALY ARIAS SANCHEZ	COMUNICACIÓN ORAL CONGRESO 44 ANNUAL MEETING OF THE RSEQ SPECIALIZED GROUP IN ELECTROCHEMISTRY PARA DIFUSION DE RESULTADOS PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	93.23	ARIAS SANCHEZ, ANDREA NATALY	S
12	VIAJE A SABIÑANIGO - 01-31.07.2024 - ASISTENCIA AL VERTEDERO DE SARDAS PARA LA REALIZACION DE TEST DE VERTIDOS INDUST EN FASE GASEOSA PARA TRANSFORMAC EN ACIDOS CARBOXILICOS - BRYAN ANDRES TYBAN ANRANGO	ASISTENCIA AL VERTEDERO DE SARDAS PARA LA REALIZACION DE TEST DE VERTIDOS INDUST EN FASE GASEOSA PARA TRANSFORMAC EN ACIDOS CARBOXILICOS	448.8	TYBAN ANRANGO, BRYAN ANDRES	S
13	VIAJE A SABIÑANIGO - 01-31.07.2024 - ASISTENCIA AL VERTEDERO DE SARDAS PARA LA REALIZACION DE TEST DE VERTIDOS INDUST EN FASE GASEOSA PARA TRANSFORMAC EN ACIDOS CARBOXILICOS	ASISTENCIA AL VERTEDERO DE SARDAS PARA LA REALIZACION DE TEST DE VERTIDOS INDUST EN FASE GASEOSA PARA TRANSFORMAC EN ACIDOS CARBOXILICOS	323.44	TYBAN ANRANGO, BRYAN ANDRES	S

	GASEOSA PARA TRANSFORMAC EN ACIDOS CARBOXILICOS - BRYAN ANDRES TYBAN ANRANGO				
14	FRA 00178402828C Y 00178403244C - VIAJE A MONTREAL (CANADA) - 18-25/08/2024 - ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ORAL EN EL 75TH ANNUAL MEETING OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF ELECTROCHEMISTRY - ANDREA NATALY	ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ORAL EN EL 75TH ANNUAL MEETING OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF ELECTROCHEMISTRY PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO	693.3	ARIAS SANCHEZ, ANDREA NATALY	S
15	VIAJE A MONTREAL (CANADA) - 18-25/08/2024 - ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ORAL EN EL 75TH ANNUAL MEETING OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF ELECTROCHEMISTRY PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO. - ANDREA NATALY ARIAS	ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ORAL EN EL 75TH ANNUAL MEETING OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF ELECTROCHEMISTRY PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO	529.32	ARIAS SANCHEZ, ANDREA NATALY	S
16	VIAJE A MONTREAL (CANADA) - 18-25/08/2024 - ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ORAL EN EL 75TH ANNUAL MEETING OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF ELECTROCHEMISTRY PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO. - ANDREA NATALY ARIAS	ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ORAL EN EL 75TH ANNUAL MEETING OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF ELECTROCHEMISTRY PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO	33	ARIAS SANCHEZ, ANDREA NATALY	S
17	FACTURA 00178403458C - VIAJE A FLORIANAPOLIS (BRASIL) - 06-09/10/2024 - IMPARTICIÓN DE KEYNOTE LECTURE EN CONGRESO CIPOA 2024 PARA DIFUSIÓN	IMPARTICIÓN DE KEYNOTE LECTURE EN CONGRESO CIPOA 2024 PARA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO	1535.81	RODRIGO RODRIGO, MANUEL ANDRES	S

	DE RESULTADOS DEL PROYECTO - MANUEL ANDRES RODRIGO RODRIGO				
18	VIAJE A JEONJU (COREA DEL SUR) - 28/08-06/09/2024 - ASISTENCIA AL CONGRESO 19TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTROKINETIC REMEDIATION 2-4 SEP. 2024 EN JEONJU, COREA DEL SUR - RAFAEL GRANADOS FERNANDEZ	ASISTENCIA AL CONGRESO 19TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTROKINETIC REMEDIATION PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	276.45	GRANADOS FERNANDEZ, RAFAEL	s
19	VIAJE A JEONJU (COREA DEL SUR) - 28/08-06/09/2024 - ASISTENCIA AL CONGRESO 19TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTROKINETIC REMEDIATION 2-4 SEP. 2024 EN JEONJU, COREA DEL SUR - RAFAEL GRANADOS FERNANDEZ	ASISTENCIA AL CONGRESO 19TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTROKINETIC REMEDIATION PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	71.67	GRANADOS FERNANDEZ, RAFAEL	s
20	VIAJE A JEONJU (COREA DEL SUR)- 28/08-06/09/2024 - CONGRESO PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O - BRYAN ANDRES TYBAN ANRANGO	ASISTENCIA AL CONGRESO 19TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTROKINETIC REMEDIATION PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	276.45	TYBAN ANRANGO, BRYAN ANDRES	s
21	VIAJE A JEONJU (COREA DEL SUR)- 28/08-06/09/2024 - CONGRESO PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O - BRYAN ANDRES TYBAN ANRANGO	ASISTENCIA AL CONGRESO 19TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTROKINETIC REMEDIATION PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	157.39	TYBAN ANRANGO, BRYAN ANDRES	s
22	FRA. 00178436688C - VIAJE A CIUDAD REAL - 28-09.04-10.2024 - ASISTENCIA PARA LA	COORDINACION DE DISTINTOS OBJETIVOS DEL PROYECTO Y REUNIONES PARA LA OBTENCION DE	312	MARTINEZ HUITLE, CARLOS ALBERTO	s



	COORDINACION DE DIFERENTES ACTUACIONES DEL PROYECTO - CARLOS ALBERTO MARTINEZ HUITLE	RESULTADOS DE ALUMNOS PROCEDENTES DE SU CENTRO			
23	FRA. 00178436689C - VIAJE A CIUDAD REAL - 28-09.04-10.2024 - ASISTENCIA PARA LA COORDINACION DE DIFERENTES ACTUACIONES DEL PROYECTO - ELISAMA VIEIRA DO SANTOS	COORDINACION DE DISTINTOS OBJETIVOS DEL PROYECTO Y REUNIONES PARA LA OBTENCION DE RESULTADOS DE ALUMNOS PROCEDENTES DE SU CENTRO	312	VIEIRA DOS SANTOS, ELISAMA	s
24	VIAJE A CIUDAD REAL - 28-09.04-10.2024 - ASISTENCIA PARA LA COORDINACION DE DIFERENTES ACTUACIONES DEL PROYECTO - ELISAMA VIEIRA DO SANTOS	COORDINACION DE DISTINTOS OBJETIVOS DEL PROYECTO Y REUNIONES PARA LA OBTENCION DE RESULTADOS DE ALUMNOS PROCEDENTES DE SU CENTRO	224.4	VIEIRA DOS SANTOS, ELISAMA	s
25	VIAJE A CIUDAD REAL - 28-09.04-10.2024 - ASISTENCIA PARA LA COORDINACION DE DIFERENTES ACTUACIONES DEL PROYECTO - CARLOS ALBERTO MARTINEZ HUITLE	COORDINACION DE DISTINTOS OBJETIVOS DEL PROYECTO Y REUNIONES PARA LA OBTENCION DE RESULTADOS DE ALUMNOS PROCEDENTES DE SU CENTRO	224.4	MARTINEZ HUITLE, CARLOS ALBERTO	s
26	FRA. 00178436824C-00178403706C - VIAJE A PALERMO, ITALIA - 01-04.10.2024 - ASISTENCIA Y PARTICIPACION ORAL EN SIDISA, XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING - MAYA RICHA	ASISTENCIA Y PARTICIPACION ORAL EN SIDISA, XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN40	143.2	RICHA , MAYA	s
27	FRA. 00178436824C-00178403706C - VIAJE A PALERMO, ITALIA - 01-04.10.2024 - ASISTENCIA Y PARTICIPACION ORAL EN SIDISA, XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL	ASISTENCIA Y PARTICIPACION ORAL EN SIDISA, XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN40	47.4	RICHA , MAYA	s

	ENGINEERING - MAYA RICHA				
28	FRA. 00178437106C - 00178403892C - VIAJE A PALERMO, ITALIA - 01- 04.10.2024 - ASISTENCIA AL XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING SIDISA 2024 - SANDRA MARIA MALDONADO DOMINGUEZ	ASISTENCIA Y PARTICIPACION ORAL EN SIDISA, XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	143.2	MALDONADO DOMINGUEZ, SANDRA MARIA	S
29	FRA. 00178437106C - 00178403892C - VIAJE A PALERMO, ITALIA - 01- 04.10.2024 - ASISTENCIA AL XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING SIDISA 2024 - SANDRA MARIA MALDONADO DOMINGUEZ	ASISTENCIA Y PARTICIPACION ORAL EN SIDISA, XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	47.4	MALDONADO DOMINGUEZ, SANDRA MARIA	S
30	VIAJE A FLORIANAPOLIS (BRASIL) - 06- 09/10/2024 - IMPARTICIÓN DE KEYNOTE LECTURE EN CONGRESO CIPOA 2024 PARA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO - MANUEL ANDRES RODRIGO RODRIGO	IMPARTICIÓN DE KEYNOTE LECTURE EN CONGRESO CIPOA 2024 PARA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO	301.08	RODRIGO RODRIGO, MANUEL ANDRES	S
31	VIAJE A FLORIANAPOLIS (BRASIL) - 06- 09/10/2024 - IMPARTICIÓN DE KEYNOTE LECTURE EN CONGRESO CIPOA 2024 PARA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO - MANUEL ANDRES RODRIGO RODRIGO	IMPARTICIÓN DE KEYNOTE LECTURE EN CONGRESO CIPOA 2024 PARA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO	168.14	RODRIGO RODRIGO, MANUEL ANDRES	S
32	VIAJE A BEIRUT (LIBANO) - 26- 28/07/2024 - PARTICIPACION EN ENTRENAMIENTO EN SIMULACIÓN DE	ESTANCIA BREVE PARA APRENDER TÉCNICAS DE SIMULACIÓN DE ELECTRODIALISIS	566.34	RICHA , MAYA	S

	TECNOLOGÍA ELECTROQUÍMICA - MAYA RICHA				
33	VIAJE A PALERMO, ITALIA - 01-04.10.2024 - ASISTENCIA Y PARTICIPACION ORAL EN SIDISA, XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING - MAYA RICHA	ASISTENCIA Y PARTICIPACION ORAL EN SIDISA, XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	217.03	RICHA , MAYA	S
34	VIAJE A PALERMO, ITALIA - 01-04.10.2024 - ASISTENCIA Y PARTICIPACION ORAL EN SIDISA, XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING - MAYA RICHA	ASISTENCIA Y PARTICIPACION ORAL EN SIDISA, XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	210.05	RICHA , MAYA	S
35	VIAJE A PALERMO, ITALIA - 01-04.10.2024 - ASISTENCIA AL XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING SIDISA 2024 - SANDRA MARIA MALDONADO DOMINGUEZ	ASISTENCIA Y PARTICIPACION ORAL EN SIDISA, XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	217.03	MALDONADO DOMINGUEZ, SANDRA MARIA	S
36	VIAJE A PALERMO, ITALIA - 01-04.10.2024 - ASISTENCIA AL XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING SIDISA 2024 - SANDRA MARIA MALDONADO DOMINGUEZ	ASISTENCIA Y PARTICIPACION ORAL EN SIDISA, XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	293.7	MALDONADO DOMINGUEZ, SANDRA MARIA	S
37	VIAJE A ALBACETE- 26.11.2024 - ANALISIS DE CARBONO ORGANICO TOTAL (COT) EN UNAS MUESTRAS OBTENIDAS EN LABORATORIO RELACIONADAS CON EL PROYECTO ELECTROREFIN4O (PID2022-138401OB-I0)-	ANALISIS DE CARBONO ORGANICO TOTAL (COT) EN UNAS MUESTRAS OBTENIDAS EN LABORATORIO RELACIONADAS CON EL PROYECTO ELECTROREFIN4O	18.7	TYBAN ANRANGO, BRYAN ANDRES	S

	BRYAN ANDRES TYBAN ANRANGO				
38	VIAJE A ALBACETE- 26.11.2024 - ANALISIS DE CARBONO ORGANICO TOTAL (COT) EN UNAS MUESTRAS OBTENIDAS EN LABORATORIO RELACIONADAS CON EL PROYECTO ELECTROREFIN4O (PID2022-138401OB-I0)- BRYAN ANDRES TYBAN ANRANGO	ANALISIS DE CARBONO ORGANICO TOTAL (COT) EN UNAS MUESTRAS OBTENIDAS EN LABORATORIO RELACIONADAS CON EL PROYECTO ELECTROREFIN4O	108.68	TYBAN ANRANGO, BRYAN ANDRES	S
39	VIAJE A ALBACETE- 09/12/2024 - MOVILIZACIÓN AL CAMPUS DE ALBACETE PARA EL ANÁLISIS DE CARBONO ORGÁNICO TOTAL (COT) EN UNAS MUESTRAS OBTENIDAS EN LABORATORIO RELACIONADAS CON EL PROYECTO ELECTROREFIN4O - BRYAN TYBAN	ANALISIS DE CARBONO ORGANICO TOTAL (COT) EN UNAS MUESTRAS OBTENIDAS EN LABORATORIO RELACIONADAS CON EL PROYECTO ELECTROREFIN4O	18.7	TYBAN ANRANGO, BRYAN ANDRES	S
40	VIAJE A ALBACETE- 09/12/2024 - MOVILIZACIÓN AL CAMPUS DE ALBACETE PARA EL ANÁLISIS DE CARBONO ORGÁNICO TOTAL (COT) EN UNAS MUESTRAS OBTENIDAS EN LABORATORIO RELACIONADAS CON EL PROYECTO ELECTROREFIN4O - BRYAN TYBAN	ANALISIS DE CARBONO ORGANICO TOTAL (COT) EN UNAS MUESTRAS OBTENIDAS EN LABORATORIO RELACIONADAS CON EL PROYECTO ELECTROREFIN4O	108.68	TYBAN ANRANGO, BRYAN ANDRES	S
<b>Total viajes y dietas</b>			<b>11406,77</b>		

Nota: Cree tantas filas como necesite

**E5. Otros gastos** (describa la actividad del gasto por concepto, y si procede, las personas que han realizado la actividad)

	Concepto	Relación con el proyecto	Importe	Nombre del participante	Previsto en la sol. original (S/N)
1	REPARACIÓN DE CONTROLADOR DE FLUJO DEL EQUIPO DE CROMATOGRAFÍA - NECESARIO PARA EL ANÁLISIS DE MUESTRAS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS.	NECESARIO PARA REALIZAR ANÁLISIS DE SEGUIMIENTO EN PAQUETES DE TRABAJO EXPERIMENTALES	4298.79	M.A. RODRIGO	S
2	INS. ANDREA NATALY ARIAS SANCHEZ CONGRESO 75TH ANUAL...MONTREAL, CANADA, 18-23.08.24 - PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS RELACIONADOS CON EL PAQUETE DE TRABAJO 5 DEL PROYECTO.	PARA LA DIFUSIÓN DE RESULTADOS RELACIONADOS CON EL PAQUETE DE TRABAJO 5 DEL PROYECTO	350	ANDREA NATALY ARIAS SANCHEZ	S
3	INSCRIPCIÓN DE ANDRE NATALY ARIAS SANCHEZ AL CONGRESO 44TH GERSEQ, BILBAO, DEL 3-5/07/24 - PARA LA DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PROYECTO EN FUNCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO 2 DEL PROYECTO (PID2022-138401OB-100)	DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PROYECTO EN FUNCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO 2 DEL PROYECTO	272.73	ANDREA NATALY ARIAS SANCHEZ	S
4	INSCRIPCION BRYAN ANDRES TIBAN ANRANGO CONGRESO 19TH SYMPOSIUM EN JEONJU (SOUTH KOREA) 2-4/09/24 - PARA LA DIFUSION DE RESULTADOS ACORDE AL PAQUETE DE TRABAJO 2 DEL PROYECTO	PARA LA DIFUSION DE RESULTADOS ACORDE AL PAQUETE DE TRABAJO 2 DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	325.28	BRYAN ANDRES TIBAN ANRANGO	S



	ELECTROREFIN4O. MP VA13824002712				
5	INSCRIPCION RAFAEL GRANADOS FDZ CONGRESO 19TH INTERN. EN JEONJU (SOUTH KOREA), 2- 4/09/2024 - PARA LA DIFUSION DE RESULTADOS ACORDE AL PAQUETE DE TRABAJO 2 DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O. MP VA13824002711.	PARA LA DIFUSION DE RESULTADOS ACORDE AL PAQUETE DE TRABAJO 2 DEL PROYECTO ELECTROREFIN4O	232.36	RAFAEL GRANADOS FDZ	S
6	PÓSTER FORMATO A-0 COLOR, POLESTER TEXTIL. MUESTRA INVESTIGACION REALIZADA HASTA EL MOMENTO CONFORME PAQUETE DE TRABAJO 2 DEL PROYECTO PARA ASISTENCIA CONGRESO 19TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTROKINETIC REMEDATION.	MUESTRA INVESTIGACION REALIZADA HASTA EL MOMENTO CONFORME PAQUETE DE TRABAJO 2 DEL PROYECTO PARA ASISTENCIA CONGRESO 19TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTROKINETIC REMEDATION.	45	BRYAN ANDRES TIBAN ANRANGO	S
7	PÓSTER FORMATO A-0 COLOR, POLESTER TEXTIL. MUESTRA DE LA INVESTIGACION REALIZADA HASTA EL MOMENTO CORRESPONDIENTE PAQUETE TRABAJO 2 PROYECTO PARA ASISTENCIA CONGRESO 75TH ANNUAL METTING OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF ELECTR	MUESTRA INVESTIGACION REALIZADA HASTA EL MOMENTO CONFORME PAQUETE DE TRABAJO 2 DEL PROYECTO PARA ASISTENCIA CONGRESO 19TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTROKINETIC REMEDATION.	45	RAFAEL GRANADOS FDZ	S
8	INSCRIPCIÓN DE MAYA RICHÁ RICHÁ AL XII CONGRESO XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING (SIDISA), PALERMO, DEL 1- 4/10/2024 - PARA DIFUSIÓN DE	PARA DIFUSIÓN DE RESULTADOS EN XII CONGRESO XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING	300	MAYA RICHÁ RICHÁ	S

	RESULTADOS DEL PAQUETE DE TRABAJO 4 DEL PROYECTO				
9	INSCRIPCIÓN DE SANDRA MARÍA MALDONADO DOMÍNGUEZ AL XII CONGRESO INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING (SIDISA), PALERMO, DEL 1- 4/10/2024 - PARA DIFUSIÓN DE RESULTADOS DEL PAQUETE DE TRABAJO 3 DEL PROYECTO	PARA DIFUSIÓN DE RESULTADOS EN XII CONGRESO XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ENGINEERING	300	SANDRA MARÍA MALDONADO DOMÍNGUEZ	S
10	ANÁLISIS 1-25 MUESTRAS MEDIANTE GC-QQQ - PARA LA CARACTERIZACION (MEDIANTE ESPECTOMETRIA DE MASAS HS) DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS EN LOS EXPERIMENTOS RELACIONADOS CON LA REDUCCION DE ÁCIDOS CARBOXILICOS	NECESARIO PARA REALIZAR ANALISIS DE SEGUIMIENTO EN PAQUETES DE TRABAJO EXPERIMENTALES	318.75	M.A. RODRIGO	S
11	FACTURA F30124052. MECANIZADO DE PIEZAS BAJO PLANO 2 HORAS X 25 €/H = 50€ TALADRADO Y CORTE DE PIEZAS EN TITANIO Y GRAFITO	NECESARIO PARA LA CONSTRUCCION DE CELDAS EN PAQUETE DE TRABAJO 5	50	M.A. RODRIGO	S
12	FACTURA F30124054. MECANIZADO DE PIEZAS BAJO PLANO 2 HORAS X 25 €/H = 50€ 2 TERMINALES EN TITANIO EN MÉTRICA 6	NECESARIO PARA LA CONSTRUCCION DE CELDAS EN PAQUETE DE TRABAJO 5	50	M.A. RODRIGO	
13	FACTURA F301240144. Mecanizado de piezas bajo plano 3 horasPiezas perforadas en inox y Niquel	NECESARIO PARA LA CONSTRUCCION DE CELDAS EN PAQUETE DE TRABAJO 5	75	M.A. RODRIGO	
<b>Total otros gastos</b>			<b>6487,91+175</b>		

Nota: Cree tantas filas como necesite

**E6. Descripción de gastos no contemplados en la solicitud original** (si ha realizado algún gasto no contemplado en la solicitud original, **justifique** la necesidad de su ejecución en este apartado)

Gasto	Justificación
FRASCOS ISO, AGITADOR MAGNETICO SIN CALEFACCION MULTIPLE LBXS04X10 PARA 10 PLAZAS, IMAN AGITADOR PTFE 6 - PARA INSTALACION EXPERIMENTAL PARA LA CAPTURA DE CO2 MEDIANTE LA GENERACION DE MATERIA ORGANICA	<p>Sistema para cultivo de algas para paquetes de trabajo 3,5,6 y 7 para convertir dióxido de carbono en algas que posteriormente transformar electrolíticamente en carboxilatos</p> <p>1898,08€</p> <p>corresponde con la necesidad de disponer de un medio eficiente para favorecer la producción de algas con las que experimentar su transformación en carboxilatos</p>

**Nota:** Cree tantas filas como necesite

**E7. Total ejecutado** (costes directos únicamente)

Importe total concedido	221250,00€
Importe total ejecutado durante el periodo	54900,02 €(indicar que los costes están de acuerdo con programación teniendo en cuenta que el escalado es la parte más cara del proyecto y que se afronta en la próxima mitad del periodo de ejecución del proyecto)

## CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA LA EJECUCIÓN DE DETERMINADOS PROYECTOS

- **Proyectos que utilicen recursos genéticos españoles o extranjeros y conocimientos tradicionales asociados a los recursos genéticos, cubiertos por el Reglamento (UE) nº 511/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, relativo a las medidas de cumplimiento de los usuarios del protocolo de Nagoya**

Incluir número de registro que justifique la presentación, a través de la sede electrónica del Ministerio para la Transición Ecológica, de la declaración de diligencia debida de conformidad con el artículo 14.1 del Real Decreto 124/2017, 24 de febrero relativo al acceso a los recursos genéticos procedentes de taxones silvestres y al control de la utilización

Número de Registro:	
---------------------	--

- **Proyectos con ayudas a actuaciones para la formación de personal investigador predoctoral**

De acuerdo con la convocatoria, en su artículo 29.2.b)<sup>10</sup>, se deberá informar sobre el proceso de evaluación y selección del personal investigador predoctoral y un resumen de la valoración de la persona seleccionada.

### Proceso de evaluación y selección del personal investigador predoctoral:

Se realizó procedimiento habilitado por la uclm consistente en convocatoria pública, tal y como se especifica en la captura de pantalla. Se difundió por varias vías para que llegase al máximo de posibles personas interesadas. Tal y como es habitual, cuando se recibieron candidaturas se hicieron pruebas selectivas.



#### CONVOCATORIA DE SELECCIÓN DE PERSONAL INVESTIGADOR EN FORMACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

PARA CONTRATO PREDOCTORAL, según al art. 21 de la Ley 14/2011, de 1 de junio CON CARGO A LAS AYUDAS PARA LA FORMACIÓN DE PERSONAL INVESTIGADOR PREDOCTORAL MEDIANTE LA REALIZACIÓN DE UNA TESIS DOCTORAL ASOCIADA A LOS PROYECTOS DE GENERACIÓN DEL CONOCIMIENTO 2022, CONVOCADOS POR LA AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN (CONTRATOS FPI)

D. ANTONIO MAS LÓPEZ, VICERRECTOR DE POLÍTICA CIENTÍFICA DE LA UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA, en uso de las competencias delegadas por el Sr. Rector Magnífico de la UCLM por Resolución de 23/12/2020 (D.O.C.M. nº 2, de 05/01/2021) en materia de Política Científica, ha dictado la siguiente

#### ANTECEDENTES:

- Por Orden CIN/1025/2022, de 27 de octubre, se aprobaron las bases reguladoras para la concesión de ayudas públicas correspondientes a varios programas y subprogramas del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2021-2023, cuya gestión corresponde a la Agencia Estatal de Investigación.
- Mediante orden de 30 de diciembre de 2022 de la Ministra de Ciencia e Innovación y de la Presidenta de la Agencia Estatal de Investigación, se aprobó la convocatoria de tramitación anticipada para el año 2022 del procedimiento de concesión de ayudas a «Proyectos de Generación de Conocimiento» y a actuaciones para la formación de personal investigador predoctoral asociadas a dichos proyectos, en el marco del Programa Estatal para Impulsar la Investigación Científico-Técnica y su Transferencia, del Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2021-2023.
- Con fecha 16/07/2023 la AEI publica en su página web la Propuesta de Resolución Provisional del procedimiento de concesión de ayudas 2022 a «Proyectos de Generación de Conocimiento» y a actuaciones para la formación de personal investigador predoctoral asociadas a dichos proyectos. En dicha Propuesta figuran concedidos provisionalmente un total de 50 ayudas a proyectos de I+D+I a desarrollar en la UCLM con una total de 17 ayudas predoctorales FPI asociadas a otros tantos proyectos para el desarrollo de una tesis doctoral en el seno de dichos proyectos.
- En el art. 12 de la Orden de convocatoria de las ayudas a proyectos se establece que: «El proceso de evaluación y selección de la persona que se contrate, que deberá garantizar los principios de concurrencia, publicidad y transparencia, corresponderá a la entidad beneficiaria, pudiendo realizar estas actividades previamente a que se publique la resolución de concesión.» La formalización del contrato estará condicionada a la concesión definitiva del Proyecto por parte de la Agencia Estatal de Investigación.
- En cumplimiento del citado artículo, del artículo 21 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, y del propio Reglamento de Contratación de Personal Investigador de la UCLM aprobado en Consejo de Gobierno de 22 de julio de 2014 regula la participación de personal contratado predoctoral en los diferentes proyectos de I+D+I de la UCLM, se publica la presente convocatoria de selección de personal predoctoral para el proyecto a continuación referenciado.
- Con fecha 01 de noviembre de 2023, el profesor Dr. D. Manuel Andrés Rodrigo Rodrigo, Investigador Principal del Proyecto de Investigación PID2022-138401OB-I00 – ELECTROREFINERÍAS ORGÁNICAS: HACIA UN NUEVO PARADIGMA EN TECNOLOGÍA ELECTROQUÍMICA MEDIOAMBIENTAL solicitaba la contratación en proceso público de una plaza en la modalidad “Contrato Predoctoral”, regulado en la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, modificada por la Ley 17/2022 de 5 de septiembre, y en el RD 105/2019 de 1 de marzo, por el que se aprueba el Estatuto del personal investigador predoctoral en formación.

#### FUNDAMENTOS:

- En cumplimiento de la convocatoria arriba citada para la mencionada ayuda, siendo necesaria y posible la contratación de personal financiado con cargo a dicho programa

## Persona seleccionada:

Maya Richa Richa

## Valoración de la persona seleccionada:

El informe oficial correspondiente a las pruebas se reproduce a continuación y en el se detallan los criterios oficiales de valoración

### INFORME DE EVALUACIÓN de candidatos al contrato FPI asociado al proyecto PID2022-138401OB-I00

Candidato: RICH A RICH A, MAYA

	Puntuación
<b>CRITERIO 1</b>	<b>49</b>
Subcriterio 1.A	45
Subcriterio 1.B	4
<b>CRITERIO 2</b>	<b>50</b>
<b>TOTAL</b>	<b>99</b>

#### CRITERIO 1.- TRAYECTORIA ACADÉMICA Y/O CIENTÍFICO-TÉCNICA DEL CANDIDATO/A (HASTA 50 PUNTOS)

- **SUBCRITERIO 1.A.- Aportaciones científico-técnicas (hasta 45 puntos).** Se valorará el expediente académico y otros méritos curriculares del candidato/a, así como la adecuación de los mismos a las tareas a realizar en función de la formación y experiencia profesional.

La candidata acredita formación universitaria en Ingeniería Química y Petroquímica, ajustándose adecuadamente al perfil solicitado. Finalizó sus estudios en el año 2022. Su expediente académico es impresionante, con una calificación media de 9.47 sobre 10. Tiene experiencia de algunos meses en empresas del sector de la ingeniería química y en la industria alimentaria.

- **SUBCRITERIO 1.B.- Movilidad e internacionalización (hasta 5 puntos).** Se valorará la relevancia y el impacto en su trayectoria investigadora de las estancias del candidato/a en centros nacionales e internacionales y/o en el sector industrial, atendiendo al prestigio de la entidad de recepción de la estancia y a la actividad desarrollada en la misma.

Acredita una estancia de 9 meses en centro de investigación extranjero para la realización de un proyecto de investigación y varios meses en distintas empresas lo que se pone en valor para un proyecto que tiene una gran visión internacional y de economía circular. Ha ocupado diferentes posiciones (Ingeniera de I+D, ingeniería de calidad e ingeniera de proyectos), lo que aumenta su visión del mundo de la ingeniería en el que se va a desarrollar el proyecto.

#### CRITERIO 2.- ADECUACIÓN DEL CANDIDATO/A A LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN A DESARROLLAR (HASTA 50 PUNTOS)

Se valorará la adecuación del candidato/a al programa, proyecto o actividades de investigación a desarrollar en función de su formación y experiencia previas. Para ello, se tendrá en cuenta el valor añadido que la realización del proyecto representará para su carrera investigadora, así como el valor aportado al centro y al equipo receptor.

Se trata de una persona con una formación muy adecuada y con una capacidad de trabajo impresionante, de acuerdo con lo que se plantea en la documentación aportada. Dominio de idiomas importante, lo que es interesante para el proyecto en el que pretendemos transcender a otros grupos de investigación. Ha ocupado puestos en ingeniería de calidad y de proyectos, lo que es interesante desde el punto de vista de la visión empresarial de proyecto. También tiene

experiencia investigadora previa, lo que también se valora positivamente. El candidato acredita adecuada formación universitaria en el ámbito de la ingeniería química para el desempeño de las tareas de investigación a desarrollar dentro del marco del proyecto. En general, su formación se adecúa satisfactoriamente a las necesidades del proyecto. Se espera que, con el desarrollo de la tesis doctoral, el candidato adquiera conocimientos, competencias y destrezas en el ámbito de la ingeniería química y ambiental que le permitan posicionarse exitosamente en el mercado laboral al finalizar su tesis doctoral.

RODRIGO  
RODRIGO  
MANUEL ANDRES -  
11776595C

Firmado digitalmente por  
RODRIGO RODRIGO  
MANUEL ANDRES -  
11776595C  
Fecha: 2023.12.18 13:43:30  
+01'00'