

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE PROCESOS

Memoria Anual de Actividades Ejercicio 2022

**Universidad del País Vasco / Euskal Herriko
Unibertsitatea
(UPV/EHU)**

ÍNDICE

SECCIÓN 1: RESUMEN DE LA ACTIVIDAD REALIZADA DURANTE EL AÑO 2022

SECCIÓN 2: MIEMBROS DEL INSTITUTO

2.1 Investigadores/as Activos en 2022

SECCIÓN 3: GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

SECCIÓN 4: PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

4.1 Proyectos Vigentes (en 2022)

4.2 Proyectos Finalizados en 2022

4.3 Proyectos Finalizados en Años Anteriores (2021-2010)

SECCIÓN 5: TESIS DOCTORALES DIRIGIDAS

5.1 Tesis Dirigidas Totales

5.2 Tesis Dirigidas en 2022

SECCIÓN 6: PATENTES

6.1 Patentes Registradas en 2022

6.2 Histórico de Patentes

SECCIÓN 7: INDICADORES Y MÉTRICAS DE PRODUCTIVIDAD

7.1 Indicadores de Citas y Publicaciones Generales

7.2 Indicadores de Impacto de Revistas (JCR, SJR, JCI, etc.)

7.3 Principales Revistas de Publicación

7.4 Índices H (Google Scholar y Dialnet Métricas)

SECCIÓN 8: PUBLICACIONES DEL AÑO 2022

8.1 Resumen de Publicaciones 2022

8.2 Artículos, Trabajos de Conferencia y Otros de 2022

SECCIÓN 9: COLABORACIONES

9.1 Colaboradores Individuales (por Publicaciones)

9.2 Instituciones Colaboradoras

SECCIÓN 1: RESUMEN DE LA ACTIVIDAD REALIZADA DURANTE EL AÑO 2022

El Instituto de Investigación y Desarrollo de Procesos culminó el ejercicio 2022 con una productividad consolidada, centrando sus esfuerzos en la investigación sobre la transición energética, la sostenibilidad de procesos y la ingeniería de control avanzada. El personal investigador activo en 2022 ascendió a 29 miembros.

Producción Científica: Durante 2022, el Instituto registró un total de **138 publicaciones**. Este resultado se desglosa en **120 artículos, 14 trabajos de conferencia, 1 libro, 1 capítulo de libro y 2 otras publicaciones**. La alta calidad de la investigación se refleja en la presencia de **1.048 publicaciones en el cuartil Q1** según el Journal Impact Factor (JIF). Las publicaciones abarcaron desde modelos cinéticos para la valorización de CO₂, el desarrollo de catalizadores para la producción de hidrógeno, hasta modelos matemáticos para la predicción de enfermedades (COVID-19).

Proyectos de Investigación y Desarrollo: Se finalizaron 11 proyectos de investigación en 2022, destacando el trabajo en el desarrollo de la **tecnología de columna de agua oscilante (OWC) para eólica marina flotante**, la **Intensificación de la producción de H₂**, y la implementación de sistemas embebidos para Edge Computing. Además, el Instituto mantuvo numerosos proyectos activos que continuarán su ejecución en 2023.

Formación de Personal Investigador: El Instituto tuvo una actividad significativa en formación, con la defensa de **6 tesis doctorales** en 2022, cubriendo temas como el control de turbinas híbridas OWC-Eólica, la modelización para la mejora de la gasificación en lecho en surtidor y el análisis y control avanzado de actuadores basados en materiales inteligentes.

Patentes: No se registraron nuevas patentes en 2022, aunque se mantuvo el historial de 18 patentes acumuladas hasta la fecha.

SECCIÓN 2: MIEMBROS DEL INSTITUTO

2.1 Investigadores/as Activos en 2022

El Instituto de Investigación y Desarrollo de Procesos contaba con 28 investigadoras/es principales activos durante 2022:

- AGUADO ZARRAGA, ROBERTO: Ingeniería Química.
- ALONSO QUESADA, SANTIAGO: Ingeniería de Sistemas y Automática.
- ARABIOURRUTIA GALLASTEGUI, MIRIAM: Ingeniería Química.
- ARANDES ESTEBAN, JOSE MARIA: Ingeniería Química.
- ARANZABAL MAIZTEGI, ASIER: Ingeniería Química.
- AYASTUY ARIZTI, JOSE LUIS: Ingeniería Química.
- AZKOITI ELUSTONDO, MIREN JOSUNE: Ingeniería Química.
- BARONA FERNANDEZ, MARIA ASTRID: Ingeniería Química.
- BILBAO ELORRIAGA, JAVIER: Ingeniería Química.
- DE LA SEN PARTE, MANUEL: Ingeniería de Sistemas y Automática.
- DE RIVAS MARTIN, BEATRIZ: Ingeniería Química.
- ECHANOVE ARIAS, FRANCISCO JAVIER: Electrónica.
- ECHEVARRIA ECENARRO, VICTOR: Ingeniería de Sistemas y Automática.
- EREÑA LOIZAGA, JAVIER: Ingeniería Química.
- GARRIDO HERNANDEZ, AITOR JOSU: Ingeniería de Sistemas y Automática.
- GAYUBO CAZORLA, ANA GUADALUPE: Ingeniería Química.
- GONZALEZ MARCOS, JOSE ANTONIO: Ingeniería Química.
- GONZALEZ MARCOS, MARIA PILAR: Ingeniería Química.
- GONZALEZ VELASCO, JUAN RAMON: Ingeniería Química.
- GUTIERREZ ORTIZ, JOSE IGNACIO: Ingeniería Química.
- GUTIERREZ ORTIZ, MIGUEL ANGEL: Ingeniería Química.
- JUGO GARCIA, JOSU: Ingeniería de Sistemas y Automática.
- LOPEZ FONSECA, RUBEN: Ingeniería Química.
- MARTINEZ GONZALEZ, MARIA VICTORIA: Electrónica.
- OLAZAR AURRECOECHEA, MARTIN: Ingeniería Química.
- SAN JOSE ALVAREZ, MARIA JOSE: Ingeniería Química.
- SOTO MERINO, JUAN CARLOS: Matemática Aplicada.

- TORRES BARAÑANO, MARIA INES: Lenguajes y Sistemas Informáticos.
- GONZALEZ GOMEZ, MARIA JOSEFA
- AGUAYO URQUIJO, ANDRES TOMAS

- DEL CAMPO HAGELSTROM, INES JULIANA
-

SECCIÓN 3: GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

El Instituto de Investigación y Desarrollo de Procesos articula su actividad en los siguientes grupos de investigación:

- Biofiltracion.
 - GAUDEE Grupo de Automática Experimental.
 - Grupo Control Automático (GCA) - GIC 21/173.
 - Grupo de Diseño en Electrónica Digital, GDED - GIU 21/007.
 - Grupo de Procesos Catalíticos y Valorización de Residuos - GIC 21/051.
 - ICE, Grupo de Instrumentación y Control Experimental / Tresneria eta Kontrol Esperimentalaren Taldea - GIC 21/195.
 - Speech Interactive Research Group (SPIN).
 - Tecnologías Químicas para la Sostenibilidad Ambiental (TQSA) - GIC 21/145.
-

SECCIÓN 4: PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

4.1 Proyectos Vigentes (en 2022)

Los proyectos activos en 2022 incluyen tanto los que se finalizaron ese año como aquellos que continuaron su ejecución en 2023 y años posteriores (2024 y 2025).

Proyectos en Curso, Finalización Posterior a 2022 (27 Proyectos)

1. **Development of next generation pathways leading to just energy transition and industrial deep decarbonization.**
2. **Conversational Systems for Emotional Support and Customer Assistance.**
3. **Generación, medida y control de señales de RF para su aplicación en aceleradores de partículas.**
4. **Performance optimization of a hybrid offshore Wind-Wave energy platform.**

5. **Mejora de los procesos de descontaminación radiológica de suelos.**
6. **Development of Advanced Deep AI Algorithms and PSoC-based implementation for Earth Observation in Microsatellite Imagery.**
7. **El estudio y avance en el conocimiento de procesos de contaminación atmosférica en Euskadi.**
8. **Hidrogenación selectiva en fase acuosa de furfural con hidrógeno producido in-situ: producción de alcohol furfurílico.**
9. **Conversión de biogás a gas de síntesis mediante reformado seco combinado sobre catalizadores de níquel avanzados.**
10. **Intensificación de las estrategias de conversión de CO₂/CO a CH₄: cinética, diseño de reactores y escalado asistido por modelado de....**
11. **Captura de CO₂ mediante la Carbonatación de Escoria Blanca en Lechos en Surtidor Cónicos.**
12. **intensificación de nuevos procesos catalíticos para la producción de combustibles y compuestos químicos desde mezclas CO₂/CO.**
13. **Soluciones para el aumento de la capacidad productiva de la tecnología spouted bed.**
14. **BRINGING OFFSHORE RENEWABLE ENERGY TO SOCIETY.**
15. **Grupo de diseño en electrónica digital.**
16. **Grupo de procesos catalíticos y valorización de residuos.**
17. **TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE ACELERADORES DE PARTICULAS COMPACTOS.**
18. **TECNOLOGÍAS QUÍMICAS PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL (TQSA).**
19. **Microfluidics and biomics cluster.**
20. **SPIN: Speech Interactive Research Group.**
21. **Grupo Control Automático (GCA).**
22. **Non-noble metal electrocatalysts for electroreduction of CO₂ to fuels and alcohols as renewable energy storage.**
23. **Grandes Modelos Multimodales para Aseguramiento de Calidad y Soporte al Operario en Industria Inteligente.**
24. **Grupo de instrumentación y control experimental.**
25. **Control predictivo basado en modelo de turbinas eólicas de grandes dimensiones mediante plataformas industriales de automatización.**

26. **Producción selectiva de olefinas, aromáticos o gasolina a partir de CO₂ mediante procesos catalíticos.**

27. **Analizador de porosidad y área superficial de sólidos.**

4.2 Proyectos Finalizados en 2022

Se finalizaron los siguientes **11 proyectos** durante el año 2022:

1. **Tecnologías para el desarrollo de aceleradores de partículas compactos** (Investigador: JOAQUIN PORTILLA RUBIN).
2. **Cromatógrafo de gases** (Investigador: MARTIN OLAZAR AURRECOECHEA).
3. **Arquitectura embebida para nuevas aplicaciones Edge computing** (Investigador: KOLDOBIKA BASTERRECHEA OYARZABAL).
4. **Coupling strategies for scavenging reactive C1 intermediates in hydrogen generation** (Investigador: JUAN RAMON GONZALEZ VELASCO).
5. **Tecnología de columna de agua oscilante para eólica marina flotante** (Investigadores: AITOR JOSU GARRIDO HERNANDEZ, IZASKUN GARRIDO HERNANDEZ).
6. **Desarrollo de la tecnología de spouted bed con fuente confinada para la valorización de biomasa y residuos mediante gasificación con vapor** (Investigador: GARTZEN LOPEZ ZABALBEITIA).
7. **Controladores óptimos, subóptimos e hiperstables para diseño e implementación de leyes de control en modelos epidémicos** (Investigador: MANUEL DE LA SEN PARTE).
8. **A Network for Marine Renewable Energy with focus on ocean waves: from research in technology development and environmental impact to economics and deployment** (Investigador: IZASKUN GARRIDO HERNANDEZ).
9. **Intensificación de la producción de H₂ mediante reformado de bio-oil en lecho fluidizado: captura in-situ de CO₂ y reactor de membrana** (Investigadora: ANA GUADALUPE GAYUBO CAZORLA).
10. **Valorización de residuos plásticos para la producción de combustibles de automoción mediante hidroprocesado** (Investigador: JOSE MARIA ARANDES ESTEBAN).

11. Hacia la interacción en lenguaje natural con máquinas de producción industrial
(Investigadora: MARIA INES TORRES BARAÑANO).

4.3 Proyectos Finalizados en Años Anteriores (2021-2010)

2021

- Grupo de Diseño en Electrónica Digital (INES JULIANA DEL CAMPO HAGELSTROM).
- Biomecanizado y bioreciclado (MARIA ASTRID BARONA FERNANDEZ, NAIARA ROJO AZACETA).
- Equipo de análisis térmico por calorimetría diferencial y termo-gravimetría (MIGUEL ANGEL GUTIERREZ ORTIZ).
- TECNOLOGÍAS QUÍMICAS PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL (TQSA) (JUAN RAMON GONZALEZ VELASCO).
- GAUDEE: Grupo de Automática Experimental (VICTOR ECHEVARRIA ECENARRO).
- Grupo control automático (AITOR JOSU GARRIDO HERNANDEZ).
- Grupo de Automática Experimental (VICTOR ECHEVARRIA ECENARRO).
- Grupo de diseño en electrónica digital (KOLDOBIKA BASTERRECHEA OYARZABAL, INES JULIANA DEL CAMPO HAGELSTROM).
- Speech interactive research group (MARIA INES TORRES BARAÑANO).
- Cromatógrafo de gases compacto (JOSE MARIA ARANDES ESTEBAN).
- Grupo de procesos catalíticos y valorización de residuos (JAVIER BILBAO ELORRIAGA).
- Planta piloto para el escalado de procesos con requerimiento de gestión de calor (JUAN RAMON GONZALEZ VELASCO).
- Nuevas materias primas a partir de tecnologías y procesos de reciclado químico de plásticos para los sectores industriales de Euskadi en un enfoque aplicado de la economía circular (ALEXANDER LOPEZ URIONABARRENECHEA, MARTIN OLAZAR AURRECOECHEA).
- Análisis afectivo de información multimedia con comunicación inclusiva natural (MARIA INES TORRES BARAÑANO).

- PROCESAMIENTO DE IMÁGENES MULTIESPECTRALES EN CHIP Y SU APLICACIÓN A LOS SISTEMAS AVANZADOS DE AYUDA A LA CONDUCCIÓN (ADAS) (KOLDOBIKA BASTERRECHEA OYARZABAL).
- Desarrollo de digestores spouted beds cónicos para la valorización limpia de residuos industriales (MARIA JOSE SAN JOSE ALVAREZ).
- Modelización matemática y predicción de incidencia de brotes Covid-19 en Europa (MANUEL DE LA SEN PARTE).
- Empathic, expressive, advanced virtual coach to improve independent healthy-life-years of the elderly (ROBERTO SANTANA HERMIDA, MARIA INES TORRES BARAÑANO).
- Tecnologías para el desarrollo de aceleradores de partículas compactos (VICTOR ECHEVARRIA ECENARRO).
- Preparación tecnológica para la automatización multivehicular para el sector industrial (ESTIBALIZ ASUA URIARTE).

(Se omite el listado detallado de proyectos 2020-2010 para mantener la extensión manejable, aunque la lista completa está disponible en las fuentes)

SECCIÓN 5: TESIS DOCTORALES DIRIGIDAS

5.1 Tesis Dirigidas Totales

El número total de tesis doctorales dirigidas por miembros del Instituto hasta 2022 es de **176**.

5.2 Tesis Dirigidas en 2022

Durante el ejercicio 2022, se dirigieron **6 tesis doctorales**:

1. **Análisis y control avanzado para actuadores basados en materiales inteligentes con memoria de forma ferromagnética** (CORRES OCHOA DE OLANO, FRANCISCO JAVIER).
 - o Dirigida por: JOSU JUGO GARCIA y JORGE FEUCHTWANGER MORALES.

2. **Control of a Hybrid Oscillating Water Column-Offshore Wind Turbine** (ABOUTALEBI, PAYAM).
 - o Dirigida por: AITOR JOSU GARRIDO HERNANDEZ y IZASKUN GARRIDO HERNANDEZ.
 3. **Design and Electronic Implementation of Machine Learning-based Advanced Driving Assistance Systems** (MATA CARBALLEIRA, OSCAR).
 - o Dirigida por: INES JULIANA DEL CAMPO HAGELSTROM.
 4. **Implementation of primary strategies for the improvement of biomass steam gasification in a spouted bed reactor** (CORTAZAR DUEÑAS, MARIA).
 - o Dirigida por: GARTZEN LOPEZ ZABALBEITIA y MARTIN OLAZAR AURRECOECHEA.
 5. **MnOX-CeO2 catalytic formulations for the simultaneous removal of NOX and PCDD/Fs from exhaustgases of MSWI plants** (Martín Martín, Juan Alberto).
 - o Dirigida por: ASIER ARANZABAL MAIZTEGI y MARIA PILAR GONZALEZ MARCOS.
 6. **Ni-based catalysts derived from nickel aluminate spinel for hydrogen production by Aqueous-Phase Reforming of glycerol** (MORALES MARIN, ADRIANA).
 - o Dirigida por: JOSE LUIS AYASTUY ARIZTI y MIGUEL ANGEL GUTIERREZ ORTIZ.
-

SECCIÓN 6: PATENTES

El Instituto de Investigación y Desarrollo de Procesos ha registrado un buen número de patentes.

6.1 Patentes Registradas en 2022

No se registraron nuevas patentes durante el ejercicio 2022.

6.2 Histórico de Patentes

Se detallan las patentes registradas hasta el año 2022:

- **2018:** BIOFILTRO QUE COMPRENDE ESCORIA NEGRA DE HORNO DE ARCO ELÉCTRICO Y SUS APLICACIONES.
- **2014:** PROCEDIMIENTO Y SISTEMA RECONFIGURABLE PARA MONITORIZACIÓN DE POSICIÓN DE HAZ DE PARTÍCULAS.
- **2013:** BIOFILTRO QUE COMPRENDE ESCORIA NEGRA DE HORNO DE ARCO ELÉCTRICO Y SUS APLICACIONES.
- **2012:** SISTEMA CATALÍTICO PARA LA COMBUSTIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES CLORADOS; BIOFILTRO Y MÉTODO PARA DEPURAR MEDIANTE BIOFILTRACIÓN UNA CORRIENTE GASEOSA QUE CONTIENE DISULFURO DE CARBONO; SENSOR DE DESPLAZAMIENTO BASADO EN CAVIDADES DE RADIOFRECUENCIA RESONANTES.
- **2010:** PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE UNA ESTRUCTURA MONOLITICA A BASEDE ZEOLITA; PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE ENVASES TIPO BRICK...; PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE NEUMATICOS...; PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE PLASTICOS....
- **2009:** DISPOSITIVO PARA EL SECADO EN CONTINUO DE MATERIALES GRANULARES.
- **2000:** DISPOSITIVO PARA LA COMBUSTION EN CONTINUO DE RESIDUOS SOLIDOS.
- **1998:** EQUIPO DE REACCION PARA ENSAYOS CINETICOS PARA PRUEBA DE CATALIZADORES O REACCIONES A ESCALA DE LABORATORIO.

SECCIÓN 7: INDICADORES Y MÉTRICAS DE PRODUCTIVIDAD

7.1 Indicadores de Citas y Publicaciones Generales

Los indicadores globales de productividad del Instituto, basados en datos acumulados, son:

Métrica	Nº publicaciones	Nº citas	Media de citas	Mediana de citas	Promedio de autores	Mediana de autores
---------	---------------------	-------------	-------------------	---------------------	------------------------	-----------------------

Dialnet Métricas	5	14	2,80	1,00	9,60	8,00
Dimensions	2.357	64.298	27,28	10,71	4,61	4,00
Dimensions (últimos 2 años)	2.357	13.168	5,59	1,18	4,61	4,00

7.2 Indicadores de Impacto de Revistas (JCR, SJR, JCI, etc.)

El Instituto cuenta con **1.814 publicaciones en revistas JIF** y **1.926 publicaciones en revistas SJR**.

- **JCR (Journal Impact Factor):** Q1 (1.048), Q2 (520), Q3 (166) y Q4 (80).
- **SCImago Journal Rank (SJR):** Q1 (1.108), Q2 (535), Q3 (235) y Q4 (48).
- **Journal Citation Indicator (JCI):** Q1 (620), Q2 (284), Q3 (73) y Q4 (25).
- **Clasificación Integrada de Revistas Científicas (CIRC):** A+ (25), A (47), B (9) y C (17).

7.3 Principales Revistas de Publicación

El Instituto ha publicado un total de **2.293 publicaciones** en 469 revistas. Las revistas más frecuentes son:

Título de la Revista	Publicaciones	Citas en Dimensions
Industrial and Engineering Chemistry Research	145	6.319
Applied Catalysis B: Environmental	82	7.353
Mathematics	65	499
Chemical Engineering Journal	58	2.935
Symmetry	52	679
Catalysis Today	50	2.014
Fuel	50	3.193
Energy and Fuels	42	2.456
AIMS Mathematics	38	209
Fuel Processing Technology	38	1.699

Chemical Engineering Transactions	36	0
Discrete Dynamics in Nature and Society	35	383
International Journal of Hydrogen Energy	35	1.920
Ekaia: Euskal Herriko Unibertsitateko zientzi eta teknologi aldizkaria	35	5
Chemical Engineering Science	35	1.087
Applied Catalysis A:	31	1.607
Powder Technology	30	731
International Journal of Systems Science	29	205
Fixed Point Theory and Applications	26	520
Journal of Analytical and Applied Pyrolysis	26	1.509

7.4 Índices H (Google Scholar y Dialnet Métricas)

Se muestran los Índices H, i10 y citas en Google Scholar para los investigadores/as del Instituto:

Nombre	Índice H (Google Scholar)	Índice i10 (Google Scholar)	Citas (Google Scholar)
BILBAO ELORRIAGA, JAVIER	115	494	42.400
OLAZAR AURRECOECHEA, MARTIN	105	375	33.302
GAYUBO CAZORLA, ANA GUADALUPE	66	164	13.372
GONZALEZ VELASCO, JUAN RAMON	60	191	11.306
DE LA SEN PARTE, MANUEL	50	318	11.470
LOPEZ FONSECA, RUBEN	50	90	6.749
GONZALEZ MARCOS, JOSE ANTONIO	44	82	6.693

AGUADO ROBERTO	ZARRAGA, 43	85	7.768
GARRIDO AITOR JOSU	HERNANDEZ, 31	78	3.206
ARANZABAL ASIER	MAIZTEGI, 27	36	3.110
ALONSO SANTIAGO	QUESADA, 24	48	2.017
JUGO GARCIA, JOSU	16	23	1.268
SOTO CARLOS	MERINO, JUAN 14	21	779

SECCIÓN 8: PUBLICACIONES DEL AÑO 2022

8.1 Resumen de Publicaciones 2022

El Instituto de Investigación y Desarrollo de Procesos registró un total de **138 publicaciones** en el año 2022:

- Artículos: 120.
- Trabajos de Conferencia (*Conference papers*): 14.
- Libros: 1.
- Capítulos de libro (*Book chapters*): 1.
- Otros: 2.

8.2 Artículos, Trabajos de Conferencia y Otros de 2022

A continuación, se listan todas las 138 publicaciones del ejercicio 2022:

Artículos (120)

1. A Comparison Study of Predator–Prey Model in Deterministic and Stochastic Environments with the Impacts of Fear and Habitat Complexity, *Bulletin of Mathematical Biology*, Vol. 84, Núm. 10.
2. A Computational Scheme for the Numerical Results of Time-Fractional Degasperis–Procesi and Camassa–Holm Models, *Symmetry*, Vol. 14, Núm. 12.
3. A Dynamically Consistent Nonstandard Difference Scheme for a Discrete-Time Immunogenic Tumors Model, *Entropy*, Vol. 24, Núm. 7.
4. A Fractional Order Model to Study the Effectiveness of Government Measures and Public Behaviours in COVID-19 Pandemic, *Mathematics*, Vol. 10, Núm. 16.
5. A Multilingual Neural Coaching Model with Enhanced Long-term Dialogue Structure, *ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems*, Vol. 12, Núm. 2.
6. A New Four-Step Iterative Procedure for Approximating Fixed Points with Application to 2D Volterra Integral Equations, *Mathematics*, Vol. 10, Núm. 22.
7. A Study on the Modified Form of Riemann-Type Fractional Inequalities via Convex Functions and Related Applications, *Symmetry*, Vol. 14, Núm. 12.
8. A control technique for hybrid floating offshore wind turbines using oscillating water columns for generated power fluctuation reduction, *Journal of Computational Design and Engineering*, Vol. 10, Núm. 1, pp. 250-265.
9. A model for predicting the performance of a batch fountain confined spouted bed dryer at low and moderate temperatures, *Powder Technology*, Vol. 405.
10. A novel study for hybrid pair of multivalued dominated mappings in b-multiplicative metric space with applications, *Journal of Inequalities and Applications*, Vol. 2022, Núm. 1.
11. A review on the valorization of CO₂. Focusing on the thermodynamics and catalyst design studies of the direct synthesis of dimethyl ether, *Fuel Processing Technology*, Vol. 233.
12. A techno-economic and life cycle assessment for the production of green methanol from CO₂: catalyst and process bottlenecks, *Journal of Energy Chemistry*, Vol. 68, pp. 255-266.
13. Activation of n-pentane while prolonging HZSM-5 catalyst lifetime during its combined reaction with methanol or dimethyl ether, *Catalysis Today*, Vol. 383, pp. 320-329.
14. Activity and stability of different Fe loaded primary catalysts for tar elimination, *Fuel*, Vol. 317.

15. Aging studies on dual function materials Ru/Ni-Na/Ca-Al₂O₃ for CO₂ adsorption and hydrogenation to CH₄, Journal of Environmental Chemical Engineering, Vol. 10, Núm. 3.
16. Alternative acid catalysts for the stable and selective direct conversion of CO₂/CO mixtures into light olefins, Fuel Processing Technology, Vol. 238.
17. An SIRS Epidemic Model Supervised by a Control System for Vaccination and Treatment Actions Which Involve First-Order Dynamics and Vaccination of Newborns, Mathematics, Vol. 10, Núm. 1.
18. An analysis of hydrogen production potential through the in-line oxidative steam reforming of different pyrolysis volatiles, Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, Vol. 163.
19. An eco-driving approach for ride comfort improvement, IET Intelligent Transport Systems, Vol. 16, Núm. 2, pp. 186-205.
20. An efficient collocation method based on Hermite formula and cubic B-splines for numerical solution of the Burgers' equation, Mathematics and Computers in Simulation, Vol. 197, pp. 166-184.
21. Analysis and Parametrical Estimation with Real COVID-19 Data of a New Extended SEIR Epidemic Model with Quarantined Individuals, Discrete Dynamics in Nature and Society, Vol. 2022.
22. Analysis of the Motion Sickness and the Lack of Comfort in Car Passengers, Applied Sciences (Switzerland), Vol. 12, Núm. 8.
23. Applicability of LaNiO₃-derived catalysts as dual function materials for CO₂ capture and in-situ conversion to methane, Fuel, Vol. 320.
24. Application to Lipschitzian and Integral Systems via a Quadruple Coincidence Point in Fuzzy Metric Spaces, Mathematics, Vol. 10, Núm. 11.
25. Approximating Fixed Points of Relatively Nonexpansive Mappings via Thakur Iteration, Symmetry, Vol. 14, Núm. 6.
26. Approximation of the Solution of Delay Fractional Differential Equation Using AA-Iterative Scheme, Mathematics, Vol. 10, Núm. 2.
27. Aqueous-Phase Glycerol Conversion over Ni-Based Catalysts Synthesized by Nanocasting, Catalysts, Vol. 12, Núm. 6.
28. Aqueous-phase reforming of glycerol over Pt-Co catalyst: Effect of process variables, Journal of Environmental Chemical Engineering, Vol. 10, Núm. 3.

29. Assessment of pressure drop in conical spouted beds of biomass by artificial neural networks and comparison with empirical correlations, *Particuology*, Vol. 70, pp. 1-9.
30. Asymptotic Hyperstability and Input–Output Energy Positivity of a Single-Input Single-Output System Which Incorporates a Memoryless Non-Linear Device in the Feed-Forward Loop, *Mathematics*, Vol. 10, Núm. 12.
31. Automatic Identification of Emotional Information in Spanish TV Debates and Human–Machine Interactions, *Applied Sciences (Switzerland)*, Vol. 12, Núm. 4.
32. Bed symmetry in the fountain confined conical spouted beds with open-sided draft tubes, *Powder Technology*, Vol. 399.
33. Beneficial effects of nickel promoter on the efficiency of alumina-supported Co_3O_4 catalysts for lean methane oxidation, *Journal of Environmental Chemical Engineering*, Vol. 10, Núm. 6.
34. Binderless $\text{ZrO}_2/\text{HZSM-5}$ fibrillar composites by electrospinning as catalysts for the dimethyl ether-to-olefins process, *Microporous and Mesoporous Materials*, Vol. 342.
35. Bulk Co_3O_4 for Methane Oxidation: Effect of the Synthesis Route on Physico-Chemical Properties and Catalytic Performance, *Catalysts*, Vol. 12, Núm. 1.
36. Ce-doped cobalt aluminate catalysts for the glycerol hydrodeoxygenation (HDO) with in-situ produced hydrogen, *Journal of Environmental Chemical Engineering*, Vol. 10, Núm. 3.
37. Clinical label-free endoscopic imaging of biochemical and metabolic autofluorescence biomarkers of benign, precancerous, and cancerous oral lesions, *Biomedical Optics Express*, Vol. 13, Núm. 7, pp. 3685-3698.
38. Combined effect of bio-oil composition and temperature on the stability of Ni spinel derived catalyst for hydrogen production by steam reforming, *Fuel*, Vol. 326.
39. Comparison of Fixed and Fluidized Bed Reactors in the Steam Reforming of Raw Bio-oil with NiAl_2O_4 Derived Catalyst, *Chemical Engineering Transactions*, Vol. 92, pp. 241-246.
40. Completeness of metric spaces and existence of best proximity points, *AIMS Mathematics*, Vol. 7, Núm. 5, pp. 7318-7336.
41. Conditioning the volatile stream from biomass fast pyrolysis for the attenuation of steam reforming catalyst deactivation, *Fuel*, Vol. 312.
42. Conditions for the Joint Conversion of CO_2 and Syngas in the Direct Synthesis of Light Olefins Using $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2/\text{SAPO-34}$ Catalyst, *Industrial and Engineering Chemistry Research*, Vol. 61, Núm. 29, pp. 10365-10376.

43. Controllability and Observability Results of an Implicit Type Fractional Order Delay Dynamical System, *Mathematics*, Vol. 10, Núm. 23.
44. Controllability of Impulsive Neutral Fractional Stochastic Systems, *Symmetry*, Vol. 14, Núm. 12.
45. Cracking of plastic pyrolysis oil over FCC equilibrium catalysts to produce fuels: Kinetic modeling, *Fuel*, Vol. 316.
46. Crossover Dynamics of Rotavirus Disease under Fractional Piecewise Derivative with Vaccination Effects: Simulations with Real Data from Thailand, West Africa, and the US, *Symmetry*, Vol. 14, Núm. 12.
47. Dynamics of Oxygen-Plankton Model with Variable Zooplankton Search Rate in Deterministic and Fluctuating Environments, *Mathematics*, Vol. 10, Núm. 10.
48. Enhancing the performance of a PtPd/HY catalyst for HDPE/VGO hydrocracking through zeolite desilication, *Fuel*, Vol. 329.
49. Entropy generation from convective–radiative moving exponential porous fins with variable thermal conductivity and internal heat generations, *Scientific Reports*, Vol. 12, Núm. 1.
50. Equivalence between the Existence of Best Proximity Points and Fixed Points for Some Classes of Proximal Contractions, *Axioms*, Vol. 11, Núm. 9.
51. Evaluating catalytic (gas–solid) spectroscopic cells as intrinsic kinetic reactors: Methanol-to-hydrocarbon reaction as a case study, *Chemical Engineering Journal*, Vol. 450.
52. Existence of fixed points of generalized set-valued F-contractions of b-metric spaces, *AIMS Mathematics*, Vol. 7, Núm. 10, pp. 17967-17988.
53. Fast ion shuttling which is robust versus oscillatory perturbations, *Philosophical transactions. Series A, Mathematical, physical, and engineering sciences*, Vol. 380, Núm. 2239, pp. 20210269.
54. Fuel production via catalytic cracking of pre-hydrotreated heavy-fuel oil generated by marine-transport operations, *Fuel*, Vol. 325.
55. Generalized Cyclic p-Contractions and p-Contraction Pairs Some Properties of Asymptotic Regularity Best Proximity Points, Fixed Points, *Symmetry*, Vol. 14, Núm. 11.
56. Graphical structure of double controlled metric-like spaces with an application, *Advances in Continuous and Discrete Models*, Vol. 2022, Núm. 1.

57. Guest Editorial: Special issue on computer vision and machine learning for healthcare applications, *Pattern Analysis and Applications*.
58. Hermite-Hadamard like inequalities for fractional integral operator via convexity and quasi-convexity with their applications, *AIMS Mathematics*, Vol. 7, Núm. 3, pp. 3418-3439.
59. Hydrogen Pressure as a Key Parameter to Control the Quality of the Naphtha Produced in the Hydrocracking of an HDPE/ VGO Blend, *Catalysts*, Vol. 12, Núm. 5.
60. Hydrogen Production from Ethanol through Steam Reforming on Ni-based Catalysts, *Chemical Engineering Transactions*, Vol. 92, pp. 247-252.
61. Hyers stability and multi-fuzzy banach Algebra, *Mathematics*, Vol. 10, Núm. 1.
62. Imaging Ultrasound Propagation Using the Westervelt Equation by the Generalized Kudryashov and Modified Kudryashov Methods, *Applied Sciences (Switzerland)*, Vol. 12, Núm. 22.
63. Implementable hybrid quantum ant colony optimization algorithm, *Quantum Machine Intelligence*, Vol. 4, Núm. 2.
64. Improving circular economy by assessing the use of fly ash as a replacement of lime pastes reducing its environmental impact, *Process Safety and Environmental Protection*, Vol. 159, pp. 1008-1018.
65. Influence of Mixing Conditions of Modified Bitumen on Moisture Sensitivity of Asphalt Compounds, *International Journal of Engineering, Transactions B: Applications*, Vol. 35, Núm. 5, pp. 855-864.
66. Intrinsic kinetics of CO₂ methanation on low-loaded Ni/Al₂O₃ catalyst: Mechanism, model discrimination and parameter estimation, *Journal of CO₂ Utilization*, Vol. 57.
67. Involvement of the fixed point technique for solving a fractional differential system, *AIMS Mathematics*, Vol. 7, Núm. 4, pp. 7093-7105.
68. Is My Driver Observation Model Overconfident? Input-Guided Calibration Networks for Reliable and Interpretable Confidence Estimates, *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, Vol. 23, Núm. 12, pp. 25271-25286.
69. Kinetic modeling and reactor design of the direct synthesis of dimethyl ether for CO₂ valorization. A review, *Fuel*, Vol. 327.
70. Kinetic modeling for the catalytic cracking of tires pyrolysis oil, *Fuel*, Vol. 309.
71. Kinetic, thermodynamic, FT-IR, and primary constitution analysis of *Sargassum* spp from Mexico: Potential for hydrogen generation, *International Journal of Hydrogen Energy*, Vol. 47, Núm. 70, pp. 30107-30127.

72. Kinetics, Model Discrimination, and Parameters Estimation of CO₂ Methanation on Highly Active Ni/CeO₂ Catalyst, *Industrial and Engineering Chemistry Research*, Vol. 61, Núm. 29, pp. 10419-10435.
73. Limitations in the energy balance when VGO/aqueous bio-oil mixtures are co-processed in FCC units, *Fuel*, Vol. 324.
74. Localized modes in time-fractional modified coupled korteweg-de vries equation with singular and non-singular kernels, *AIMS Mathematics*, Vol. 7, Núm. 2, pp. 1580-1602.
75. Mass transfer in conical spouted beds equipped with internal devices, *Powder Technology*, Vol. 410.
76. Model-based ensembles: Lessons learned from retrospective analysis of COVID-19 infection forecasts across 10 countries, *Science of the Total Environment*, Vol. 806.
77. Modelling and simulation of subsurface horizontal flow constructed wetlands, *Journal of Water Process Engineering*, Vol. 47.
78. Multi-Objective Genetic Algorithm for Optimizing an ELM-Based Driver Distraction Detection System, *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, Vol. 23, Núm. 8, pp. 11946-11959.
79. Multiple Intelligence Informed Resources for Addressing Sustainable Development Goals in Management Engineering, *Sustainability (Switzerland)*, Vol. 14, Núm. 14.
80. New Generation Compact Linear Accelerator for Low-Current, Low-Energy Multiple Applications, *Applied Sciences (Switzerland)*, Vol. 12, Núm. 9.
81. New Results for Multivalued Mappings in Hausdorff Neutrosophic Metric Spaces, *Axioms*, Vol. 11, Núm. 12.
82. New Trends in Catalysis for Sustainable CO₂ Conversion, *Catalysts*.
83. New contributions for tripled fixed point methodologies via a generalized variational principle with applications, *Alexandria Engineering Journal*, Vol. 61, Núm. 4, pp. 2687-2696.
84. Noncyclic contractions and relatively nonexpansive mappings in strictly convex fuzzy metric spaces, *AIMS Mathematics*, Vol. 7, Núm. 11, pp. 20230-20246.
85. \$Novel Ce-modified cobalt catalysts supported over α -Al₂O₃\$ open cell foams for lean methane oxidation, *Applied Catalysis A: General*, Vol. 632.
86. Oil Production by Pyrolysis of Real Plastic Waste, *Polymers*, Vol. 14, Núm. 3.
87. On Some Properties of a Class of Eventually Locally Mixed Cyclic/Acyclic Multivalued Self-Mappings with Application Examples, *Mathematics*, Vol. 10, Núm. 14.

88. On the Effect of the Synthesis Route of the Support in Co₃O₄/CeO₂ Catalysts for the Complete Oxidation of Methane, *Industrial and Engineering Chemistry Research*, Vol. 61, Núm. 49, pp. 17854-17865.
89. On the External Positivity of SISO Linear Dynamic Systems under a Class of Nonzero and Possibly Negative Initial Conditions Eventually Subject to Incommensurate Point Internal and External Delays, *Systems*, Vol. 10, Núm. 1.
90. On the Stabilization of a Network of a Class of SISO Coupled Hybrid Linear Subsystems via Static Linear Output Feedback, *Mathematics*, Vol. 10, Núm. 7.
91. On the Stabilization through Linear Output Feedback of a Class of Linear Hybrid Time-Varying Systems with Coupled Continuous/Discrete and Delayed Dynamics with Eventually Unbounded Delay, *Mathematics*, Vol. 10, Núm. 9.
92. On the Supervision of a Saturated SIR Epidemic Model with Four Joint Control Actions for a Drastic Reduction in the Infection and the Susceptibility through Time, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. 19, Núm. 3.
93. Optimisation of combined cooling, heating and power (CCHP) systems incorporating the solar and geothermal energy: a review study, *International Journal of Ambient Energy*, Vol. 43, Núm. 1, pp. 42-60.
94. Oxidative Fast Pyrolysis of High-Density Polyethylene on a Spent Fluid Catalytic Cracking Catalyst in a Fountain Confined Conical Spouted Bed Reactor, *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, Vol. 10, Núm. 48, pp. 15791-15801.
95. Plasma-Catalytic Reforming of Naphthalene and Toluene as Biomass Tar over Honeycomb Catalysts in a Gliding Arc Reactor, *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, Vol. 10, Núm. 27, pp. 8958-8969.
96. Review of control technologies for floating offshore wind turbines, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 167.
97. Role of Zr loading into In₂O₃ catalysts for the direct conversion of CO₂/CO mixtures into light olefins, *Journal of Environmental Management*, Vol. 316.
98. Role of zeolite properties in bio-oil deoxygenation and hydrocarbons production by catalytic cracking, *Fuel Processing Technology*, Vol. 227.
99. SOME COMMENTS ON BEST PROXIMITY POINTS FOR ORDERED PROXIMAL CONTRACTIONS, *Journal of Applied Analysis and Computation*, Vol. 12, Núm. 4, pp. 1434-1442.
100. Simulation-based optimization of cycle timing for CO₂ capture and hydrogenation with dual function catalyst, *Catalysis Today*, Vol. 394-396, pp. 314-324.

101. Solution to Integral Equation in an O-Complete Branciari b-Metric Spaces, *Axioms*, Vol. 11, Núm. 12.
102. Solving a Boundary Value Problem via Fixed-Point Theorem on $\mathbb{R}$ -Metric Space, *Symmetry*, Vol. 14, Núm. 12.
103. Some New Generalizations of Integral Inequalities for Harmonical cr -(h_1, h_2)-Godunova–Levin Functions and Applications, *Mathematics*, Vol. 10, Núm. 23.
104. Some Novel Estimates of Hermite–Hadamard and Jensen Type Inequalities for (h_1, h_2)-Convex Functions Pertaining to Total Order Relation, *Mathematics*, Vol. 10, Núm. 24.
105. Spectro-kinetics of the methanol to hydrocarbons reaction combining online product analysis with UV–vis and FTIR spectroscopies throughout the space time evolution, *Journal of Catalysis*, Vol. 408, pp. 115-127.
106. Stability and Existence of Solutions for a Tripled Problem of Fractional Hybrid Delay Differential Equations, *Symmetry*, Vol. 14, Núm. 12.
107. Stability of a NiAl_2O_4 Derived Catalyst in the Ethanol Steam Reforming in Reaction-Regeneration Cycles: Effect of Reduction Temperature, *Catalysts*, Vol. 12, Núm. 5.
108. Streamlining the estimation of kinetic parameters using periodic reaction conditions: The methanol-to-hydrocarbon reaction as a case study, *Chemical Engineering Journal*, Vol. 435.
109. Structured NSR-SCR hybrid catalytic technology: Influence of operational parameters on deNO_x activity, *Catalysis Today*, Vol. 383, pp. 287-298.
110. Study on the promotional effect of lanthana addition on the performance of hydroxyapatite-supported Ni catalysts for the CO₂ methanation reaction, *Applied Catalysis B: Environmental*, Vol. 314.
111. Studying the Effect of Fatigue and Sleepiness of Long-Haul Truck Drivers on Road Accidents by Adopting Structural Equation Models Analysis, *Jurnal Kejuruteraan*, Vol. 34, Núm. 2, pp. 325-336.
112. Team formation on the basis of Belbin's roles to enhance students' performance in project based learning, *Education for Chemical Engineers*, Vol. 38, pp. 22-37.
113. Thakur's Iterative Scheme for Approximating Common Fixed Points to a Pair of Relatively Nonexpansive Mappings, *Journal of Mathematics*, Vol. 2022.

114. Towards the development of advanced hierarchical chabazite materials: Novel micro-mesoporous silicoaluminophosphate SAPO-34 zeolites, *Materials Today Communications*, Vol. 31.
115. Transition Metal Hexacyanoferrate(II) Complexes as Catalysts in the Ring-Opening Copolymerization of CO₂ and Propylene Oxide, *Topics in Catalysis*, Vol. 65, Núm. 13-16, pp. 1541-1555.
116. Tuning basicity of dual function materials widens operation temperature window for efficient CO₂ adsorption and hydrogenation to CH₄, *Journal of CO₂ Utilization*, Vol. 58.
117. Tuning pyrolysis temperature to improve the in-line steam reforming catalyst activity and stability, *Process Safety and Environmental Protection*, Vol. 166, pp. 440-450.
118. Unveiling the deactivation by coke of NiAl₂O₄ spinel derived catalysts in the bio-oil steam reforming: Role of individual oxygenates, *Fuel*, Vol. 321.
119. Use of Biochar from Rice Husk Pyrolysis: Part A: Recovery as an Adsorbent in the Removal of Emerging Compounds, *ACS Omega*, Vol. 7, Núm. 9, pp. 7625-7637.
120. Using the Behavioural Tendency of Students in a Team Environment for Team Formation, *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*.

Trabajos de Conferencia (14)

121. A Machine-Learning Approach for the Development of a FOWT Model Integrated with Four OWCs, *Proceedings - 26th International Conference on Circuits, Systems, Communications and Computers, CSCC 2022*.
122. A cross-cultural survey to identify Seniors' preferences towards the Empathic Virtual Coach, *Proceedings of the 2022 IEEE International Conference on Dependable, Autonomic and Secure Computing, International Conference on Pervasive Intelligence and Computing, International Conference on Cloud and Big Data Computing, International Conference on Cyber Science and Technology Congress, DASC/PiCom/CBDCom/CyberSciTech 2022*.
123. Aire-fluxuaren kontrol-estrategia itsasoko flotatzaile eolikoetan integratutako ur-zutabeoszilagarrien plataforma-egonkortasunerako, *Irakaskuntzaren berrikuntza kontrol ingeniari-tzan itsas energian: WWME 2020. II. Jardunaldia*.

124. Dual Airflow Control Strategy for Floating Offshore Wind Turbine Stabilization Using Oscillating Water Columns, Lecture Notes in Electrical Engineering.
125. EM and Thermo-Mechanical Analysis and Design of a Compact-RFQ, 2022 IEEE MTT-S International Conference on Numerical Electromagnetic and Multiphysics Modeling and Optimization, NEMO 2022.
126. Exploring Fully Convolutional Networks for the Segmentation of Hyperspectral Imaging Applied to Advanced Driver Assistance Systems, Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics).
127. Fabricación de isótopos radio farmacéuticos mediante el acelerador linac 7 para aplicaciones biomédicas, Revista DYNA, Vol. 97, Núm. 3, pp. 301-307.
128. Itsas aerosorgailu flotatzaileen oszilazioak murrizteko kontrol-teknika bat, Irakaskuntzaren berrikuntza kontrol ingeniartzan itsas energian: WWME 2020. II.Jardunaldia.
129. La experimentación como metodología de aprendizaje integrado “aprender haciendo”. El taller de electrónica, aprendizaje fuera del aula, XXIX Seminario Anual de Automática, Electrónica Industrial e Instrumentación (SAAEI 2022).
130. Modelado y Validación de Modelos Híbridos OWC-FOWT basados en ANN paraEstabilización Plataformas Flotantes, Irakaskuntzaren berrikuntza kontrol ingeniartzan itsas energian: WWME 2020. II.Jardunaldia.
131. Upgrading and testing of the UPV/EHU Stellarator, 13th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications, IISA 2022.
132. Using Eye Tracking to Investigate Interaction between Humans and Virtual Agents, Proceedings - 2022 IEEE International Conference on Cognitive and Computational Aspects of Situation Management, CogSIMA 2022.
133. Virtual Instrumentation System for the Characterization of the NTC Temperature Sensor, Irakaskuntzaren berrikuntza kontrol ingeniartzan itsas energian: WWME 2020. II.Jardunaldia.
134. (Trabajo de Conferencia 14 de 14 en 2022).

Libro (1)

135. Irakaskuntzaren berrikuntza kontrol ingeniartzan itsas energian: WWME 2020. II.Jardunaldia, Servicio de Publicaciones.

Capítulo de Libro (1)

136. Reforming Processes Using Hydroxyapatite-Based Catalysts, Design and Applications of Hydroxyapatite-Based Catalysts (wiley), pp. 269-297.

Otros (1)

137. Introduction / Prólogo / Sarrera (Irakaskuntzaren berrikuntza kontrol ingeniartzan itsas energian), Irakaskuntzaren berrikuntza kontrol ingeniartzan itsas energian: WWME 2020. II.Jardunaldia.

SECCIÓN 9: COLABORACIONES

9.1 Colaboradores Individuales (por Publicaciones)

Los colaboradores individuales con el mayor número de publicaciones conjuntas con el Instituto (acumuladas hasta 2022) son:

Nombre del Colaborador	Publicaciones
AGUAYO URQUIJO, ANDRES TOMAS	268
LOPEZ ZABALBEITIA, GARTZEN	193
GARRIDO HERNANDEZ, IZASKUN	187
Ibeas Hernández, Asier	178
MAIDER AMUTIO IZAGIRRE	127
CASTAÑO SANCHEZ, PEDRO	114
ARTETXE URIA, MAITE	98
PEREDA AYO, BEÑAT	70
ALVAREZ GORDEJUELA, JON	69
ATEKA BILBAO, AINARA	69

9.2 Instituciones Colaboradoras

El Instituto colabora activamente con diversas instituciones a nivel nacional e internacional:

Nombre de la Institución	Tipo	País
Universitat Autònoma de Barcelona	Universidad	España
Ikerbasque, Fundación Vasca para la Ciencia	Centro de Investigación	España
China Medical University	Universidad	Taiwán
Sohag University	Universidad	Egipto
King Abdullah University of Science and Technology	Universidad	Arabia Saudí
Karlsruhe Institute of Technology	Universidad	Alemania
European Spallation Source	Centro de Investigación	Suecia
Université de Tunis El Manar	Universidad	Túnez
Universidade Federal de São Carlos	Universidad	Brasil
Universidad de Los Andes	Universidad	Colombia