



Memoria 2023 24
Grupos de investigación

En el verano de 1998, se graduaba la primera promoción de Ingenieros Químicos de la Universidad de Castilla-La Mancha. Esta efeméride nos ha servido de excusa durante el curso académico 23-24, para recordar la importancia de lo que significó, para aquella generación de pioneros, conseguir un título que hasta aquel momento, no existía en España. Durante el curso 23-24, se les ha homenajeado en los "Viernes del DIQ", edición especial 25 aniversario, y hemos tenido el honor de escuchar las impresiones de casi todos ellos sobre lo que supuso aquel logro, que objetivamente y con todos sus claro-oscuros, situó a la Ingeniería Química de la UCLM como uno de los referentes en España, en este ámbito del conocimiento.

Con motivo del 50 aniversario de los estudios de Química en Ciudad Real, se me ofreció la oportunidad de expresar, en aquel acto, mi impresión sobre la aportación de la Ingeniería Química a la historia de la Facultad y me voy a permitir *refrasear* en esta presentación de la memoria, algunas de las reflexiones que trasladé a la audiencia en aquel acto.

"377 Créditos (los créditos del primer plan de estudios de Ingeniería Química UCLM) puestos en marcha con una plantilla de cuatro profesores permanentes, un recién doctor del 1993, otro en ciernes y cuatro brillantes fichajes manchegos que estaban empezando su doctorado por aquella época.....de los cuales aproximadamente 195 créditos tenían que ser impartidos por este equipo docente. Salían 32,5 créditos por profesor.

Si se tiene en cuenta que la mayoría de nosotros, incluido Pablo que venía de la industria, no teníamos, ni experiencia docente, ni profesional, aquello fue una auténtica osadía.

En el año 93 en el que arranca el título, comenzaron aproximadamente 60 brillantes estudiantes, con la ilusión de conseguir su título en cinco años. El resultado fue que solamente 13 de esos 60, lo consiguieron....

Lo mejor es que cuando hablas con aquellos estudiantes, hoy destacados profesionales en nuestro campo, recuerdan muchas cosas manifiestamente mejorables, pero no reniegan del esfuerzo realizado. Son conscientes de que nos habíamos dejado lo mejor de nosotros mismos por el camino y que el esfuerzo ingente que ellos realizaron, ha tenido mayoritariamente su recompensa...

Si tuviera que evaluar el resultado, mirándolo con la perspectiva de estos 25 años, la evidencia de que se ha realizado un trabajo de excelencia, sería que las empresas vuelven una y otra vez a contratar preferentemente a nuestros egresados.

Entre otras cosas, esto fue posible gracias a la singular aportación de un elenco de profesores asociados que se reclutaron de los diferentes ámbitos de producción química y el medioambiente. Ellos pusieron cordura y sentido práctico al aluvión de contenidos teóricos que pretendimos transferir a esa generación de sufridores.

Otra de las claves del éxito fue incorporar, tras el embarque inicial de los que vinimos de fuera, a los de aquí. Con los que vinimos a la puesta en marcha y gracias a los que, formados en la UCLM decidisteis acompañarnos en ese primer alistamiento, fue posible hacer grande un título del que hoy podemos sentirnos orgullosos.

Gracias al talento de los que fuisteis los primeros, a los intermedios y a los recientes profesores del Título de Ingeniero Químico, todo esto ha sido posible.

Finalmente, reconocer que todo se lo debemos también a la confianza de los padres y los alumnos que en estos 25 años han confiado en nosotros para su formación como Ingenieros Químicos, lo fácil hubiese sido buscar otra academia con más tradición y nombre para su talento"

Una vez realizado este reconocimiento retrospectivo, un curso más, volvemos tener unos indicadores de desempeño muy destacados tanto en lo académico, como en lo científico.

Al finalizar el curso académico 2023-24, el DIQ cuenta con 36 profesores permanentes: 24 CU; 12 TU (dos acreditado como CU); 1 COD (acreditado como TU); 3 Ayudantes, 5 Profesores Asociados y un contratado SECTI, 42 de ellos Doctores, lo que constituye un elevado potencial de recursos humanos con gran capacidad docente e investigadora. Impartimos docencia en 18 títulos de grado y 8 de máster, repartidos por todos los Campus de la UCLM, excepto el de Talavera. La satisfacción de los alumnos, plasmada en el resultado de las encuestas, muestra un elevado grado de satisfacción de los estudiantes con el trabajo realizado por los profesores de este Departamento, lo cual además de hacernos sentir orgullosos, nos debe servir de acicate para seguir mejorando.

Este curso la producción científica vuelve a estar por encima de los cien artículos científicos en revistas indexadas.

También, se han presentado un elevado número de contribuciones a congresos, tanto nacionales como internacionales. Hemos tenido este curso más de 50 contratados con cargo a becas de investigación y proyectos financiados por organismos públicos y privados, que son los verdaderos responsables de nuestro excelente posicionamiento en los rankings de investigación. Gracias a su trabajo, talento, implicación y compromiso es posible seguir avanzando en el desarrollo de la técnica.

Como hemos hecho durante más de tres décadas, en esta Memoria del Departamento de Ingeniería Química (DIQ) del curso académico 2023/24 se detallan exhaustivamente los datos sobre las actividades del DIQ, con el propósito de que sirva como una herramienta de comunicación y promoción del Departamento en nuestra comunidad. Invito a todos los lectores de esta memoria a compartir cualquier iniciativa, problema o inquietud profesional, docente o científica con la Dirección del Departamento. Haremos todo lo posible para ofrecer una respuesta favorable y adaptada a vuestra situación particular. Nos gustaría ser impulsores de vuestro progreso técnico, académico y profesional. Mi agradecimiento a todos, profesores, doctorandos, contratados de proyectos y PTGAS, porque con vuestro talento y capacidad de trabajo es un placer hacer un trabajo del que nos podemos sentir orgullosos

Juan Francisco Rodríguez Romero

Director del Departamento

Centros

- Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas de Ciudad Real
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industriales de Ciudad Real
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Ciudad Real
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Ciudad Real
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Albacete
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes y Biotecnología de Albacete
- Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén (Ciudad Real)
- Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica de Toledo
- ITQUIMA-Instituto de Tecnología Química y Medioambiental (Ciudad Real)

Docencia

Títulos de Grado

- Grado en Ingeniería Química
- Grado en Química
- Grado en Ciencia y Tecnología de Alimentos
- Grados en Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Electrónica Industrial y Automática
- Grado en Ingeniería Civil y Territorial
- Grado en Ciencias Ambientales
- Grado en Biotecnología
- Gradado en Bioquímica
- Grado en Ingeniería Agrícola y Agroalimentaria
- Grado en Enología
- Grado en Ingeniería Minera y Energética

Títulos de Máster

- Máster Universitario en Ingeniería Química
- Máster Universitario en Ingeniería Industrial
- Máster Universitario en Ingeniería Agronómica
- Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
- Máster Universitario en Sostenibilidad Ambiental en el Desarrollo Local y Territorial
- Máster en Ingeniería de Minas

Doctorado

- Doctorado en Ingeniería Química y Ambiental

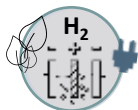


Investigadora responsable: Dra. Paula Sánchez Paredes

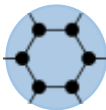
Líneas de Investigación



Catálisis heterogénea: síntesis, caracterización y uso de catalizadores en reacciones de interés industrial y medioambiental



Electrocatalisis: electrólisis de agua, alcoholes y amoniaco. Valorización de alcoholes, bioalcoholes y amoniaco para producción de H_2 y moléculas de interés



Síntesis, caracterización y optimización de **óxido de grafeno** y materiales derivados



Síntesis y caracterización de **aerogeles poliméricos** para su aplicación industrial



Análisis de **ciclo de vida y simulación** de procesos químicos de interés industrial



Valorización de biomasa mediante procesos termoquímicos

Open Innovation Test Beds for Lightweight, nano-enabled multifunctional composite materials and components. **446.863 €**

2019

2020

Exploración de catalizadores basados en aerogeles para el reformado electroquímico de bioalcoholes. **216.590 €**

An Open Innovation Test Bed for Nano-Enabled Bio-Based PUR Foams and Composites. **556.075 €**

Desarrollo de electrolizadores más eficientes y competitivos basados en electrodos preparados mediante la técnica de pulverización catódica. **100.000 €**

2021

Hacia la economía circular en la industria vitivinícola: producción de hidrógeno renovable a partir de subproductos. **4.000 €**

Testeo electroquímico de electrodos para el desarrollo de electrolizadores de agua basados en membranas de intercambio aniónico. **142.017,70 €**

2022

Del amoniaco al hidrógeno: explorando nuevos procesos catalíticos y electrocatalíticos. **134.891 €**

Amoniaco como vector energético: doble alternativa de descomposición a hidrógeno. **113.850 €**

Electrolysis of BIOmass. **446.400 €**

Desarrollo y optimización de una monocelda de electrólisis tipo AEM. **148.606,15 €**

2023

PORous Bio-based and high-functional sorbent alternatives. **86.591 €**

Desarrollo de electrolizadores avanzados para la producción de hidrógeno a partir de moléculas procedentes de biomasa. **275.000 €**

2024

Reducción de CO₂ procedente de la gasificación de biomasa utilizando catalizadores carbonosos innovadores. **100.000 €**

Producción sostenible de metano a partir del gas procedente de la gasificación de biomasa utilizando catalizadores carbonosos innovadores. **132.591,83 €**

Producción eficiente de metano a partir de biomasa con catalizadores innovadores. **17.826 €**

Exploración y explotación de los potenciales usos de aplicaciones sostenibles. **8.913 €**



EDIFICIO ENRIQUE COSTA NOVELLA



Investigadores Responsables: C.U. Dr. D. Pablo Cañizares Cañizares / C.U. Dr. D. Manuel A. Rodrigo Rodrigo

Líneas de Investigación



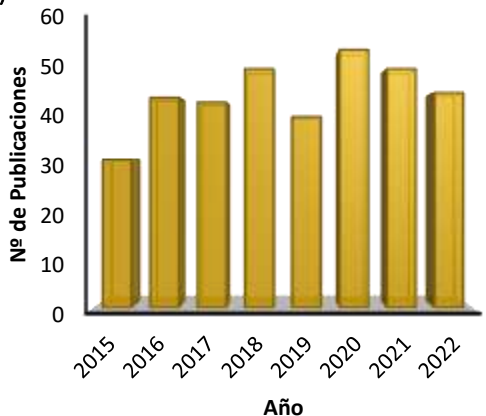
Colaboración Internacional (Tesis en Cotutela activos e Intercambios)



Personal investigador

- 4 Catedráticos de Universidad
- 2 Profesores Titulares
- 6 Investigadores Postdoctorales
- 10 Investigadores Predoctorales
- 8 Investigadores Invitados

Producción científica



Infraestructuras de caracterización físico-química y electroquímica de sistemas ambientales y energéticos a nivel analítico y de estudios en planta a escala



Instalaciones piloto de electro-remediación



Planta piloto de electro-oxidación con ánodos de diamante



Planta piloto electro-coagulación



Celda de combustible de H₂



Instalaciones pre-piloto para la producción de oxidantes



Planta piloto de energía electro-descarbonizadora



Unidad de impresión 3D (Resina-FDM)

Proyectos de investigación vigentes

Proyectos Nacionales

Financiación total (813.340 €)



- ✓ Tecnologías Sostenibles de remediación de la Contaminación por Compuestos Organoclorados asociada a actividades industriales (**GOT-SUSTERTECH**)
- ✓ Nuevas tecnologías basadas en electro-absorción para aplicaciones medioambientales y energéticas más sostenibles (**NEAT4SUST+**)
- ✓ Tecnologías Electroquímicas ante el reto del tratamiento de orinas hospitalarias (**ETECHU**)
- ✓ Adaptando la tecnología EDEN a la reducción de la huella de carbono de motores diésel en el sector transporte (**SetEDEN2Diesel**)

Proyectos Regionales

Financiación total (257.658 €)



- ✓ Regulación Energética Sostenible para el Sector Vitivinícola (**SER4WINE**)
- ✓ Tratamiento de bioaerosoles en ambientes hospitalarios mediante tecnologías electroquímicas (**ELECTRO4BIOAERO**)

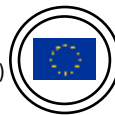
Proyectos con empresas y entidades colaboradoras

Financiación total (218.761 €)



Proyectos Europeos

Financiación total (1.706.282 €)



- ✓ Addressing the current and Future skill needs for sustainability, digitalization, and the bio-Economy in agriculture: European skills agenda and strategy (**FIELDS**)
- ✓ Sustainable Electrochemical Reduction of Contaminants of Emerging Concern and Pathogens in WWTP Effluent for Irrigation of Crops (**SERPIC**)
- ✓ Microfluidic wAsterwater treatment and Creation of Green HYdrogen Via Electrochemical Reactions (**MacGhyver**)
- ✓ The soli biodiversity and functionality of mediterranean olive graves: a holistic analysis of the influence of land managment on olive oil, quality and safety (**SOIL O-LIVE**)
- ✓ Flexible, predictive and Renewable Electricity powered electrochemical toolbox For a sustainable transition of the catalyst-based European chemical industry (**FIREFLY**)

PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS

Financiación total (2.996.041 €)



¡SIGUENOS EN NUESTRAS REDES SOCIALES!





Componentes (<https://earth.web.uclm.es>):

- 7 investigadores senior
- 5 investigadores pre-doctorales

Líneas de Investigación

Electro-fitorremediación y Electro-bioleaching de suelos y residuos de minería contaminados con metales pesados

Tratamiento de drenaje ácido de mina y compuestos farmacéuticos e higiene personal mediante barreras reactivas y humedales artificiales

Producción electroquímica de especies de elevado valor añadido mediante carbonización de residuos vegetales

Recuperación de metales a partir de drenaje ácido de mina mediante sistemas bioelectroquímicos

Recuperación de metales de residuos electrónicos mediante Bioleaching

Biometanización y valorización material integral de fitomasa residual mediante procesos bio-electroquímicos



Proyectos I+D competitivos

Combinación de tecnologías biológicas y electroquímicas novedosas para la recuperación de recursos a partir de residuos de la minería metálica, **PID2019-107282RB-I00**



Integración de la economía circular en la descontaminación y el reciclaje de residuos de alto contenido en metales.

SBPLY/23/180225/000143



RevAlorización de residuos Mineros para la producción electroquímica de especies de Alto valor añadido a partir de MATERia vegetal contaminada.

SBPLY/21/180501/000058



Circular Economy applied to Natural treatment processes for environmental recovery: generation of resources from polluteD residual Biomass. **TED2021-131532A-I00**



Valorización energética y material integral de fitomasa residual mediante procesos bio-electroquímicos de sostenibilidad mejorada. **PID2022-140113OB-I00**



Colaboración I+D con empresas



Colaboradores externos



Laboratorio de Energía, Polímeros y Alta Presión (grupo TEQUIMA)



Investigador Responsable: Dr. D. Juan Francisco Rodríguez Romero

Líneas de investigación

Obtención de poliuretanos sin isocianatos (NIPU) en medio CO_2 supercrítico

Reespumado de poliuretanos en medio CO_2 supercrítico

Síntesis de materiales poliméricos para aplicaciones biomédicas: Ingeniería de Tejidos

Funcionalización de polímeros mediante química click en medio supercrítico

Reciclado de poliuretanos mediante glicólisis

Producción de Nanomateriales y de sus aglomerados mediante secado por pulverización

Síntesis de partículas poliméricas funcionalizadas

Síntesis de slurries basados en nanopartículas termorreguladoras y desarrollo de Materiales Avanzados para Ahorro Energético

Síntesis de nanomateriales hidrofóbicos

Extracción de Alcaloides de Plantas

Proyectos



Designing a circular polyurethane economy (PURESMART)



Biofabrication of tailored 3D multiphase scaffolds for tissue engineering in supercritical media (CO₂-Scaff)



Desarrollo de materiales de cambio de fase estabilizados para minimizar el consumo energético en edificios



Síntesis de Polímeros radioopacos para la monitorización in situ de implantes mediante química click en condiciones supercríticas



NanoFluidos Termoreguladores para tecnologías avanzadas con exigente demanda energética





Investigador Responsable: Dra. Dña. Jesusa Rincón

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Catálisis: Conversión foto- y electrocatalítica de CO_2 a combustibles y otros productos químicos de interés

Tecnología supercrítica: Extracción de sustancias valiosas de productos naturales y subproductos

Tecnología supercrítica: Síntesis de nanopartículas en medio supercrítico (desarrollo de fotocatalizadores y electrocatalizadores para la obtención de combustibles a partir de CO_2)

Tratamiento de aguas residuales y efluentes industriales mediante ultrafiltración

Tratamiento de aguas residuales y efluentes industriales mediante electrocoagulación y coagulación convencional

Tratamiento de aguas residuales y efluentes industriales mediante procesos de oxidación avanzados (entre otros los procesos foto- y electrocatalíticos)

Regeneración de aceites residuales

PROYECTOS

Título del proyecto: Reducción fotoelectrocatalítica de CO_2 mediante electrodos de difusión de gases

Código: PID2019-111416RB-I00

Organismo: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades

IP: Fabiola Martínez / Jesusa Rincón

Fecha de inicio: 01-06-2020; 4 años

Cuantía: 175.450,00 €

Título del proyecto: Optimización de los procesos de síntesis de catalizadores en medio supercrítico para la foto- y electrorreducción de CO_2

Código: SBPLY/19/180501/000318

Organismo: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

IP: Jesusa Rincón / Rafael Camarillo

Fecha de inicio: 01/01/2020; 3 años y 3 meses

Cuantía: 121.962,00 €



Síntesis de catalizadores en medio supercrítico



Reducción fotocatalítica de CO_2



Reducción electrocatalítica de CO_2



Cromatógrafos de gases y líquidos



Equipo Investigador:

Dr. D. Antonio Durán

Dr. D. José María Monteagudo

Dr. D. Ángel Carnicer



Líneas de investigación

Tratamiento de efluentes industriales mediante procesos de oxidación química avanzada.

Potabilización de aguas contaminadas en países en vías de desarrollo mediante fotocatalisis solar.

Recuperación de metales pesados de aguas y suelos contaminados.



Proyectos de investigación

Título: Development and demonstration of a long-endurance sea surveying autonomous unmanned vehicle with gliding capability powered by hydrogen fuel cell.

Entidad subvencionadora: Comisión Europea. (Ref.: H2020-MG-2018-SingleStage-INEA-824348. ENDURUNS.

Título: Recycling plastic waste into high-value materials- Closing the Loop

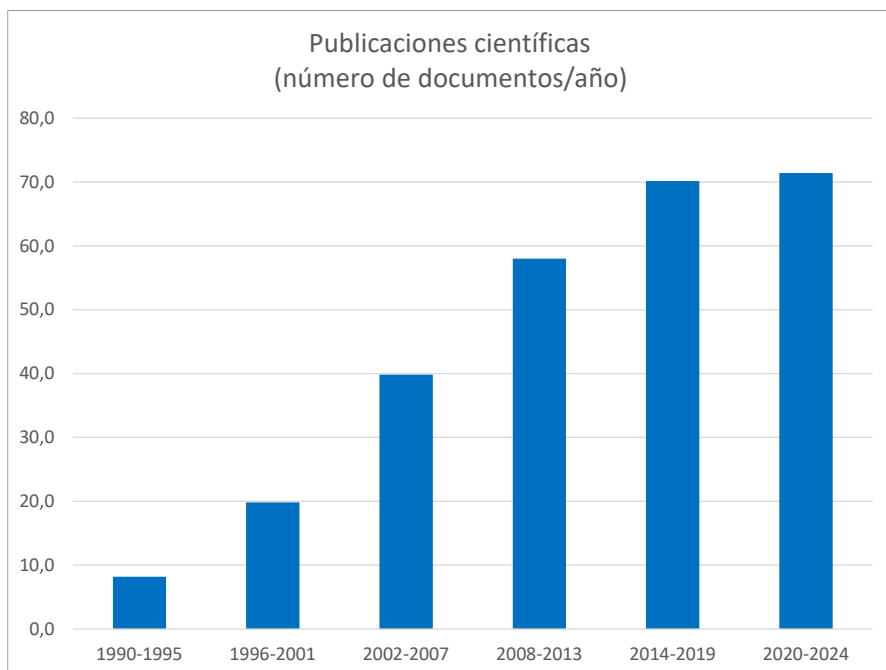
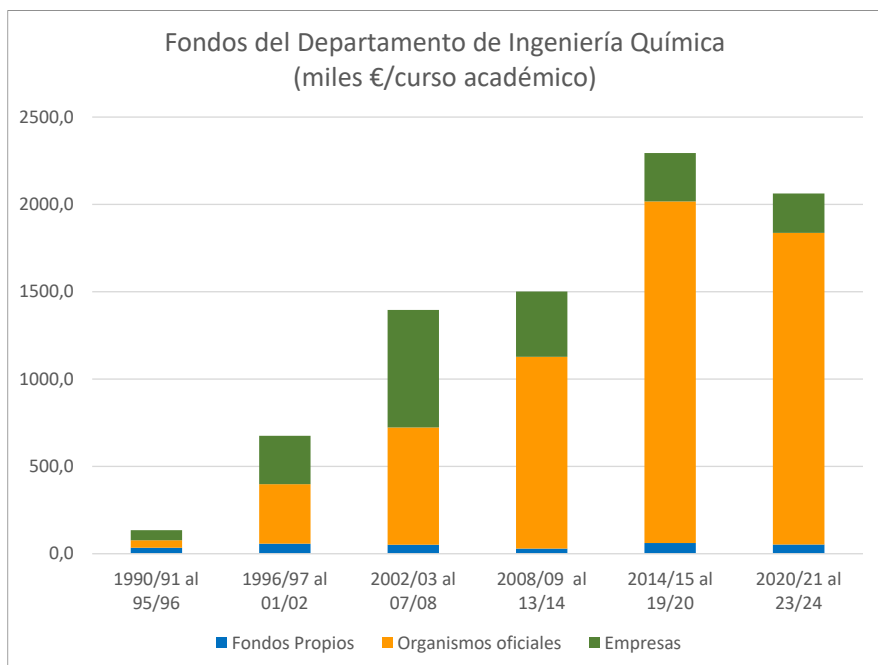
Entidad subvencionadora: Comisión Europea. Horizon Europe Framework Programme HORIZON-CL4-2021-TWIN-TRANSITION-01-17). Ref. Ares (2021)7725946 (2022) al (2027)

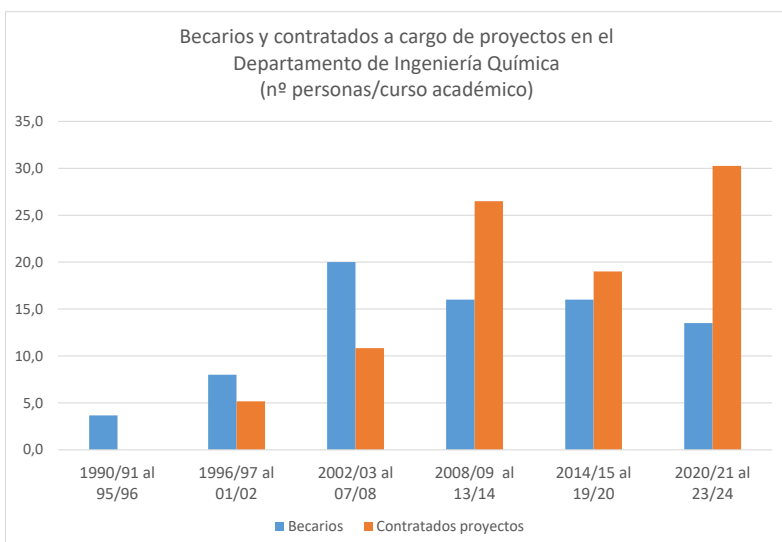
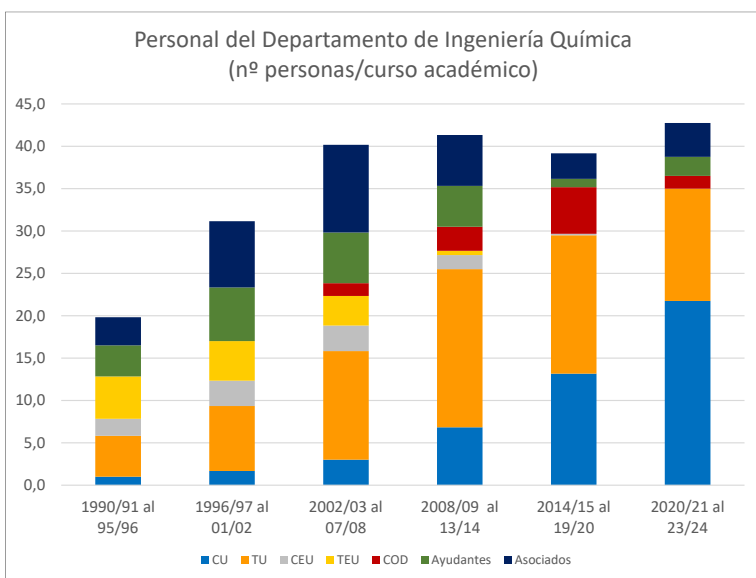
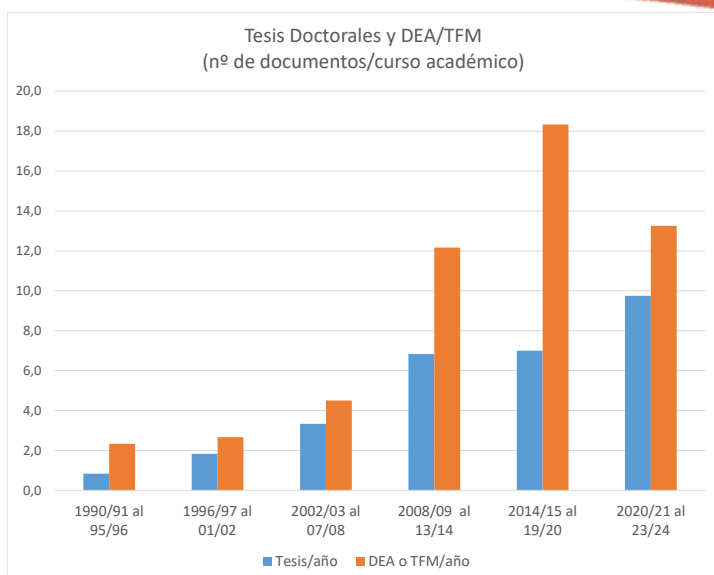
Contratos con empresas

Título: “Caracterización y tratamiento de las aguas residuales generadas en planta”.

Empresa subvencionadora: FAIGES S.L









**Edificio Enrique Costa Novella
Avda. Camilo José Cela, 12
13071-Ciudad Real. SPAIN**

(34) 902204100

<https://www.uclm.es/departamentos/IngenieriaQuimica>

