

Agrupación “Cross-Research in Environmental Technologies - CRETUS” (ED431E 2018/01). Memoria anualidad 2018

La Agrupación estratégica CRETUS fue promovida por la Universidade de Santiago de Compostela y aprobada en el año 2015 en el programa de Creación, Reconocimiento y Estructuración de Agrupaciones Estratégicas del Sistema Universitario de Galicia, de la Secretaría Xeral de Universidades de la Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria de la Xunta de Galicia. A finales del 2016 se presentó el Plan Estratégico (PE) 2016-2020, incluyendo una descripción detallada del enfoque estratégico de CRETUS, sus capacidades, objetivos y líneas de actuación. En el año 2018 la Agrupación consigue su renovación, después de haber superado la evaluación de su PE con 84 sobre 100 puntos.

En este informe se presenta el grado de avance en el Plan de Actividades incluido en la memoria, siguiendo las pautas incluidas en el PE para los diferentes ejes de acción.

RESUMEN DEL PLAN ESTRATÉGICO

La ambición de CRETUS es promover un centro de investigación referente en la *concepción, desarrollo y evaluación de tecnologías ambientales sostenibles, que minimicen impactos y riesgos ambientales y que permitan recuperar recursos en procesos que sean económica, social y ambientalmente sostenibles.*

Para conseguirlo contempla un PE estructurado en 4 +1 EJES dentro de los cuáles se enmarcan las diferentes acciones que se van desarrollando.

- *EJE DE CONOCIMIENTO.* Define la estrategia de producción científica y concreta el enfoque singular de investigación y los ámbitos de investigación de la Agrupación.
- *EJE DE TALENTO.* Contempla las acciones orientadas a dar soporte a la carrera científica de sus investigadores, incluyendo acciones para la atracción de talento.
- *EJE DE INNOVACIÓN.* Concreta las actividades para desarrollar proyectos en colaboración con el tejido productivo, promoviendo la puesta en valor de los resultados de la Agrupación.
- *EJE DE SOCIEDAD, INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN RESPONSABLE (RRI).* Aborda las actividades de integración con la Sociedad, incluyendo acciones de difusión y de igualdad de género.
- *EJE DE GOBERNANZA.* Establece las normas para una investigación de calidad, desarrolla un modelo de gobierno abierto a la sociedad, se dota de capacidad propia de gestión, y monitoriza el impacto de CRETUS.

Su agenda de investigación se estructura en 4+1 LÍNEAS entorno a las cuáles se conciben las nuevas áreas de trabajo y proyectos centrados en el ciclo del agua, suelo, residuos o aire, siempre bajo el umbral de la sostenibilidad ambiental, económica y social.

CRETUS se rige por los principios de Integración, Internacionalización, Sostenibilidad y Responsabilidad Social a través del planteamiento de 4 objetivos estratégicos para el periodo 2018-2020.

Objetivo I. Fomentar la integración de capacidades de I+D+i en el campo de las Tecnologías Ambientales. (Agrupación INTEGRAL/INTEGRADORA)

Integración de las capacidades propias de investigación. CRETUS pretende impulsar la calidad de la ciencia en el ámbito de las tecnologías ambientales a través de una visión colaborativa, integral e integradora de las capacidades de sus grupos de investigación.

Integración de capacidades de investigación con otras organizaciones. La Agrupación quiere promover una investigación más interdisciplinar, no sólo en su propio seno, sino también en colaboración con grupos de investigación de otras universidades o centros de investigación.

Integración de la investigación y el mercado. Como una de sus prioridades, CRETUS pretende conseguir que sus proyectos de investigación comprendan el ciclo completo, desde el diagnóstico de un problema ambiental hasta la implantación de la solución tecnológica más adecuada.

Objetivo II. Impulsar una mayor internacionalización. (Agrupación INTERNACIONAL)

Liderazgo internacional. Una investigación excelente debe ser competitiva a nivel internacional. Por ello, la Agrupación pretende impulsar un mayor grado de internacionalización de la actividad de sus grupos.

Financiación internacional. La Agrupación desea incrementar la captación de fondos competitivos internacionales, especialmente en el Programa Horizonte 2020 (posterior Horizonte Europa), en convocatorias de recursos humanos y en programas de organismos multilaterales.

Objetivo III. Favorecer la sostenibilidad de la actuación de la Agrupación. (Agrupación SOSTENIBLE)

Captación y Desarrollo del Personal científico. La Agrupación cuidará el desarrollo de la carrera de sus investigadores y la adecuada renovación del personal investigador.

Ampliación y diversificación de las fuentes de financiación. CRETUS debe ampliar la base de sus fuentes de financiación, así como mejorar su desempeño en la captación de fondos competitivos y el desarrollo de acuerdos de colaboración con empresas.

Objetivo IV. Promover una investigación socialmente responsable. (Agrupación ÍNTEGRA)

Investigación Íntegra. Comunicar a la sociedad las actividades de la Agrupación. Cuidar las políticas de género. Ser permeable a la opinión de los grupos de interés. Acercarse proactivamente a la comunidad educativa.

Modelo de Gobierno responsable. Mecanismos de toma de decisiones y gestión que permitan una mayor coherencia estratégica tanto interna como de cara al exterior.

ACCIONES DESARROLLADAS EN LOS DIFERENTES EJES

En esta fase de maduración de CRETUS el principal esfuerzo sigue centrado en impulsar la integración de las capacidades de investigación dentro de la Agrupación para avanzar en el planteamiento de proyectos integrales, tratando de resolver los problemas medioambientales más relevantes con una aproximación holística, aplicando tecnología puntera y bajo una perspectiva de sostenibilidad en línea con las nuevas tendencias en economía circular. Se seguirán promocionando actividades encaminadas a la captación y desarrollo del personal científico, como forma más efectiva para mejorar la producción científica de CRETUS tanto en términos de calidad como de captación de recursos.

LÍNEAS DE TRABAJO Y ACCIONES PRIORITARIAS EN EL EJE CONOCIMIENTO (C).

C.1 Soporte a la Investigación

La propuesta del *Instituto Cross-Research in Environmental Technologies* fue aprobada por el Consello de Goberno de la USC en fecha 1 de diciembre de 2017. En 2018 se estuvieron realizando los trámites necesarios para la formalización de su creación, mediante un reglamento de régimen interno. Se cuenta con que a principios del 2019 pueda ponerse en marcha el *Instituto CRETUS* tras el lanzamiento de la convocatoria pública de adscripción de investigadores, que deberán de ser evaluados por un comité externo previamente a su incorporación al mismo.

También sigue en funcionamiento *PLENTA, la Plataforma de Ensayos de Tecnologías Ambientales* instalada en el entorno de la EDAR de Silvouta (Santiago de Compostela). Se cuenta con que varios proyectos que se pondrán en marcha el próximo año en el marco de CRETUS se ejecuten en dichas instalaciones, aprovechando el acceso a agua residual en condiciones de implantación más próximas al mercado (TRL>7).

C.2 Agenda de Investigación (AI)

La visión integradora de las diversas capacidades que aportan los investigadores a CRETUS (Tabla 1) permite plantear proyectos integrales que comprenden el *DIAGNÓSTICO* de un problema, el desarrollo de su *SOLUCIÓN TECNOLÓGICA* y la evaluación de su *SOSTENIBILIDAD* mediante criterios ambientales, sociales y económicos. Esta orientación representa una estrategia original de investigación e innovación tanto en el entorno nacional como internacional, que permite abordar los nuevos retos ambientales desde una perspectiva holística y contemplando la complejidad creciente de los nuevos proyectos en este ámbito. Por ejemplo, es poco viable en la actualidad resolver un problema ambiental con una tecnología eficaz, pero que no contemple posibilidades de recuperación de recursos, garantice su eficiencia energética o no sea aceptada socialmente.

Tabla 1: Capacidades de los grupos de CRETUS.

DIAGNÓSTICO	TECNOLOGÍAS	SOSTENIBILIDAD
<ul style="list-style-type: none"> • Microcontaminantes orgánicos • Contaminación biológica • Físicoquímica de aguas naturales • Ecotoxicología • Microbiología <p><i>Grupos implicados</i> ECOTOX, LIDSA, AMBIOSOL <i>GIPA</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento de aguas • Tratamiento de residuos • Calidad de aire • Recuperación de suelos contaminados • Post-tratamiento y desinfección • Biorefinería y valorización de recursos • Producción sostenible • Modelización ambiental <p><i>Grupos implicados</i> AMBIOSOL, BIOGROUP, EQUIFASE, GFNL <i>ACUBIOTEC</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto ambiental • Análisis de ciclo de vida • Viabilidad económica • Riesgo ambiental • Percepción y aceptación social • Economía circular • Eficiencia energética • Planificación territorial • Sumideros de carbono • Aspectos legales <p><i>Grupos implicados</i> AMBIOSOL, BIOGROUP, COSOYPA, ICEDE <i>ARMELA</i></p>

En negrita, grupos titulares; en cursiva, grupos asociados.

En julio de 2018 se ha realizado un *Taller de integración*, en donde se ha efectuado una reflexión conjunta entre los investigadores R2, R3 y R4 para proponer la agenda científica que se incluye en

la memoria. Se han tomado como punto de partida las áreas de investigación definidas en los *Talleres* celebrados en el periodo anterior (2016 – 2017) y que fueron contrastadas en las dos *Jornadas técnicas específicas con las administraciones y las empresas* con actividad en temas ambientales, como agentes externos relevantes. Las conclusiones resultantes de estas jornadas, han permitido reformular algunas líneas para construir una *AI* orientada a los retos de la sociedad, proporcionando soluciones alineadas con una economía sostenible y cada vez más circular. Además, se ha ajustado la *AI* más específicamente a las capacidades de los grupos integrantes de CRETUS, siguiendo los consejos proporcionados por el *Comité Científico Asesor*, tal y como se describe más adelante. Esta Agenda se entiende como un instrumento dinámico que se irá actualizando regularmente a través de talleres y seminarios científicos, así como de jornadas y actividades abiertas a la sociedad y el tejido productivo.



Figura 1. Ámbitos de Investigación.

La investigación está enmarcada en cuatro líneas interrelacionadas entre sí (Figura 1): 1. *Gestión del ciclo del agua*; 2. *Remediación y usos sostenibles del suelo*; 3. *Tratamiento y valorización de residuos*; y 4. *Monitorización y control de la contaminación del aire*. Se incorpora una línea de investigación transversal sobre *Industrias y ciudades sostenibles* con el objetivo de plantear proyectos integradores que permitan planteamientos holísticos aprovechando las capacidades de CRETUS.

En la memoria se plantea actualizar líneas de trabajo mediante el fomento de la *movilidad internacional*, ya sea apoyando estancias de los investigadores doctorales como acogiendo investigadores visitantes. En este sentido, y en colaboración con la Rede Regata, se han financiado 2 estancias predoctorales en la Universidad de Aveiro (Portugal) y 1 visita a la Universidad de Delft por parte de una investigadora postdoc. Además, 3 investigadores visitantes han impartido los siguientes seminarios y cursos:

- Mixing in Taylor bubble flows. Alexandra von Kameke del Institute for Multiphase Flows, Hamburg University of Technology (TUHH). 22 octubre ETSE (USC)
- Aplicación del análisis de riesgo ambiental a la recuperación de suelos. J. Iván Carabante Martínez. Univ. Tecnológica de Lulea (Suecia). 12 noviembre ETSE (USC)
- Respirometrías aplicadas al seguimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales. Adrianus van Haandel de la Universidade Federal de Campina Grande (Brasil). Estancia de 3 meses en el Departamento de Enxeñaría Química (USC)

En esta línea se puede destacar también que 3 investigadoras postdoc de CRETUS están realizando estancias en el extranjero a través de las ayudas de apoyo a la etapa de formación postdoctoral en las universidades del SUG de la Xunta de Galicia. En el año 2018, Ángeles Val del Río (Biogroup) estuvo en la Universidad de Minho (Portugal), María Balseiro Romero (Ambiosol) en el “French National Institute for Agricultural Research” (Francia) y Cristina Gómez Román en el Instituto Universitário de Lisboa (Portugal). Los grupos reciben investigadores expertos para la impartición en seminarios o para analizar la posibilidad de desarrollar conjuntamente algunos temas de investigación (8 en 2018) y también investigadores junior para la realización de estancias (11 en 2018).

En la propuesta presentada se plantea dinamizar la investigación colaborativa con otros grupos a nivel nacional e internacional mediante la *participación en redes*. El coordinador de CRETUS, Juan M. Lema Rodicio, lidera la Rede REGATA (Rede Galega de Tecnoloxías Ambientais, Xunta de Galicia) integrada por 17 grupos de investigación de las 3 Universidades del SUG y la Red de Excelencia nacional Novedar (Evaluación de tecnologías innovadoras para el tratamiento de aguas residuales, AEI), formada por 9 grupos españoles y 2 holandeses que participaron en el proyecto Novedar Consolidar. REGATA se está aprovechando como instrumento para promover la formación de investigadores y para la difusión de las actividades de CRETUS, de ahí que varias actividades descritas en esta memoria fueron co-organizadas por la Agrupación y la Red.

Biogroup participa además como socio en las Redes de Excelencia “Biotecnología para la Lignocelulosa: hacia el uso integral de la biomasa vegetal como materia prima renovable (RED LIGNOCEL)”, coordinada por el Centro de Investigaciones Biológicas (CSIC) y en la de “Biorrefinerías Sostenibles” coordinada por la Universidad del País Vasco. Además, Sara González García forma parte del equipo directivo de la “Red Española de Análisis de Ciclo de Vida” y participa en la Red Leonardo perteneciente a la Fundación BBVA. GIPA forma parte de la Red INMUNOGENOM (Inmunogenómica de enfermedades de peces y moluscos, Xunta de Galicia). ICEDE participa en el programa Erasmus+ EURIPER (EU Regional and Innovation Policies and Peripheral Regions, CE).

C.3 Visibilidad

La actividad principal para fomentar la visibilidad en el eje conocimiento consiste en dar las pautas a los investigadores para la inclusión de la Afiliación CRETUS en su producción científica. Mientras no se cree el Instituto CRETUS, el paso previo consiste en incluir una mención específica a la Agrupación estratégica en los agradecimientos.

LÍNEAS DE TRABAJO Y ACCIONES PRIORITARIAS EN EL EJE TALENTO (T).

T 1. Desarrollo profesional

Se establecen diferentes actividades para soportar y *potenciar la carrera profesional* de los investigadores en sus diferentes etapas de desarrollo. Como paso previo se realizó una acción de formación dirigida especialmente a investigadores R3/R4 para dotarlos de herramientas metodológicas para la tutorización y mentorización (Figura 2) con el fin de disponer de una red de tutores, supervisores y mentores como mecanismo de soporte a la gestión del talento.



Figura 2. Taller de mentorización. 10 julio de 2018. ETSE (USC).

Formadora. Ana Sanjuan.

Contenido. Introducción al mentoring como metodología de desarrollo; Aplicaciones en investigación; Herramientas; Competencias del mentor.

Con el objetivo de promover desde la base y de forma proactiva las colaboraciones dentro de la Agrupación se han organizado actividades para el establecimiento de una *Red de Investigadores R1/R2*. Como acción más relevante, se ha organizado, en colaboración con REGATA, el *II Simposio de Tecnologías Ambientales* (Figura 3), en donde los participantes han presentado sus trabajos de investigación ante los doctorandos y post-doc de todos los grupos, titulares y asociados, de

CRETUS. De esta forma se pretende construir la Red Alumni CRETUS, que incluirá tanto a los investigadores vigentes como a los egresados.



Figura 3. II Simposio Investigación en tecnologías ambientales. 7 junio CERSIA (Santiago de Compostela).

T 2. Incentivos para la gestión del Talento

Conscientes de que para atraer a los mejores alumnos para que inicien su carrera investigadora en CRETUS es importante hacer difusión ya en la etapa de máster, se sigue apostando por la participación conjunta en la docencia del *Máster de Ingeniería Ambiental*. Este máster se ha consolidado como una oferta formativa de primer nivel, hasta el punto de que lleva varios años como primero en el ranking de másteres de Gestión y Tecnología ambiental en España publicado por el diario "El Mundo". Además, varios investigadores de la Agrupación trabajaron muy activamente en la puesta en marcha del nuevo *Grado en Biotecnología* que se implantó por primera vez en la USC este curso 2018-19.

CRETUS apuesta por destinar una parte muy significativa de su presupuesto a la *contratación de investigadores* pre o postdoctorales junior, cuya dirección de trabajos se lleve a cabo de manera conjunta entre varios grupos. Esto implica que la investigación necesariamente ha de ser compatible con las actividades actuales de los grupos siguiendo una estrategia "Bottom-up" en la que los investigadores plantean proyectos de investigación alineados con sus líneas de trabajo y en los que se precisa de al menos 2 capacidades diferentes. Por esta vía se han contratado los investigadores predoc y postdoc que se muestran en la tabla 2, para llevar a cabo distintos proyectos colaborativos. El avance de estos trabajos de investigación se resume en el anexo I de esta memoria, donde se incluye además una previsión para la producción científica mediante trabajos presentados a congresos, artículos en revistas internacionales SCI y direcciones de TFG.

Tabla 2. Proyectos colaborativos CRETUS.

Título del proyecto	Investigador contratado	Supervisor	Colaboraciones
Estudios de reactividad de sustancias húmicas extraídas de diferentes tipos de compost	Carlos Lázaro Miranda	Sarah Fiol López (Ambiosol)	Ecotox
Ciudades circulares: políticas, instrumentos e indicadores para la transición	Beltrán Puentes Cociña	Alba Nogueira López (Armela)	Icede, Biogroup
Técnicas sostenibles de limpieza de suelos y aguas contaminadas con contaminantes orgánicos	Beatriz Calviño Vázquez	Carmela Monterroso (Ambiosol)	Lidsa
Optimización de un sistema ELAN® mediante técnicas de CFD	Darío Martín Escala Vodopivec	Vicente Pérez Muñuzuri y Alberto Pérez Muñuzuri (GFNL)	Biogroup
Mejora de la preparación de polímeros de impronta molecular usando líquidos iónicos para la eliminación de la molécula plantilla	Kolita Kamal Jinadasa Bedigama Kankanamge	Pilar Bermejo-Barrera (GETEE)	Equifase
Maximización de la recuperación energética en estaciones de depuración de aguas residuales urbanas	Antón Taboada Santos	Marta Carballa Arcos (Biogroup)	GIPA
Aplicación de técnicas microbiológicas a los procesos de tratamiento de aguas residuales y residuos	Nuria Fernández (postdoc)	Juan M. Lema Rodicio (Biogroup)	Transversal al consorcio

T 3. Competencias transversales

Se ha puesto en marcha un *programa de liderazgo científico* para investigadores R2 y R3 mediante la organización de un taller especializado (Figura 4) que les permita desarrollar sus capacidades de liderazgo y de preparación y gestión de proyectos.



Figura 4. Taller de liderazgo científico. 12 junio ETSE (USC).

Formadora. Carmen Vázquez.

Contenido. Claves del liderazgo personal; Puesta en valor de fortalezas y habilidades; Recursos en zona de confort y zona de aprendizaje; Estilos de liderazgo; Regulación emocional; Habilidades de comunicación.

Además, se ha ofrecido *formación en competencias transversales* a los investigadores R1 y R2 para potenciar habilidades no directamente relacionados con sus trabajos de investigación pero que les permite ser más eficaces, mejores comunicadores y capaces de trabajar en equipo. El taller se co-organiza con REGATA (Figura 5).



Figura 5. Yo. Nosotros. Trabajo de calidad en equipo. 11-12 abril ETSE (USC).

Formador. Javier Montes Pardo.

Contenido. Autoconocimiento e importancia del desarrollo del YO; Impacto en la eficiencia de la organización; Trabajo eficaz y productivo en equipos.

LÍNEAS DE TRABAJO Y ACCIONES PRIORITARIAS EN EL EJE INNOVACIÓN (I).

I 1. Comunidad de Innovación

Las acciones que se contemplan en este apartado están orientadas a facilitar la interacción de CRETUS con los miembros de su ecosistema de innovación, incluyendo la USC, la Administración y las empresas vinculadas al sector ambiental.

En esta línea, los miembros de CRETUS están implicados activamente en el *gobierno de la USC*, siendo en la actualidad el Prof. Juan M. Garrido Fernández director del departamento de Ingeniería Química, el Prof. Rubén Retuerto Franco director del departamento de Biología Funcional de la Facultad de Biología y la Prof. Carmen García Jares secretaria del departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología de la Facultad de Química; la Prof. Eva Rodil Rodríguez, coordinadora del programa de Doctorado de Ingeniería Química y Ambiental; el Prof. Francisco Omil sub-director de la ETSE y coordinador del Máster e Ingeniería Ambiental; el Prof. Xavier Vence Deza coordinador del Máster en Desarrollo Económico e Innovación; el Prof. Gumersindo Feijoo Vicerrector de Planificación y Proyección Estratégica y el Prof. Vicente Pérez Muñuzuri Vicerrector de Investigación e Innovación de la USC.

Los miembros de CRETUS tratan de implicarse en el *asesoramiento a diferentes Administraciones* en temas ambientales relevantes. Por ejemplo, los Prof. Gumersindo Feijoo Costa y Xavier Vence Deza colaboran con la Xunta de Galicia en el desarrollo de la *Estrategia Gallega de Economía Circular*. Se organizó una jornada de revisión sobre el primer borrador el 20 de septiembre en la ETSE en donde los investigadores R3 y R4 han presentado comentarios y sugerencias de mejora. Por otra parte, los Prof. Juan M. Lema Rodicio, Juan M. Garrido Fernández y Alba Nogueira López están asesorando al Ayuntamiento de Santiago de Compostela sobre los temas tecnológicos y legales asociados a la construcción de la nueva estación depuradora. Además, el Prof. Alejo Carballeira Ocaña y la Profa. Carmela Monterroso Martínez son miembros activos del Comité Científico Asesor para el diagnóstico de la situación actual del lindano en Galicia, que la Xunta de Galicia (Dirección Xeral de Calidade Ambiental e Cambio Climático, Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio) constituyó el 25 de junio de 2018. En los tres casos se trata de un asesoramiento por parte de expertos con diferentes capacidades disponibles en la Agrupación, demostrando el gran valor añadido que supone trabajar en consorcios multi-disciplinares.

Una de las vías que se contempla para mantener al sector industrial informado sobre los últimos desarrollos es la celebración de *jornadas técnicas*, como la celebrada el 29 de mayo, en colaboración con REGATA sobre “Humedales reactivos y Tecnosoles a la carta” (Figura 6). El objetivo de la jornada fue mostrar *in-situ* un ejemplo de restauración ambiental y de recuperación de suelos, aguas y paisajes contaminados por una actividad minera, mediante la aplicación de humedales y tecnosoles.



Figura 6. Jornada técnica en la mina de Touro (A Coruña).

1.2. Valorización y transferencia

La generación de nuevos proyectos integrales y colaborativos orientados a la resolución de los retos sociales relacionados con el medio ambiente es una actividad en la que CRETUS quiere posicionarse ante las Administraciones y empresas. Para fomentar estos proyectos se adopta una estrategia “Top-down”, sugerida por el *Comité Científico Externo* (“*Scientific Advisory Board*”-SAB), que parte desde el Comité de Dirección, donde se proponen las áreas de investigación que necesitan de una aproximación integradora de capacidades. Las ideas surgen de las discusiones internas y con los Comités Asesores Externos. El 16 de octubre se celebra una reunión en la ETSE para fijar un listado de proyectos (Tabla 6), esperando tener un primer borrador con los objetivos, actividades e impacto a finales de año 2018. Con este dossier se tratará de buscar una financiación efectiva, bien mediante los órganos de la administración correspondientes, mediante la participación en convocatorias competitivas o mediante contratos con empresas.

La *transferencia tecnológica* se plantea en CRETUS fomentando una estrecha colaboración con las empresas del sector, bien sea mediante la subcontratación de trabajos o a través del desarrollo conjunto de nuevos procesos. Por esta vía, en el año 2018 la Agrupación ha logrado captar aproximadamente 420.000 € a través de 9 contratos. Se contemplan también medidas más emprendedoras, como la creación de empresas de base tecnológica. Este es el caso de un investigador predoc del Biogroup, Iván Rodríguez Verde, que defendió su Tesis en mayo de 2017, y creo con los profesores de CRETUS Juan M. Lema Rodicio y Marta Carballa Arcos la spin-off iCODA (www.icoda.es) con el objetivo de transferir a las plantas de biogás la patente “Procedimiento y producto de programa informático para el control de co-digestores anaerobios, ES 2 516 615 B2”, obtenida en el año 2015 y registrada con la marca Optiblender®.

Tabla 6: Ideas para proyectos de investigación integrales, interdisciplinares.

Proyecto	Líder	Grupos (capacidades*)
Cuantificar y mitigar la contaminación por lindano de suelos y aguas	Carmela Monterroso Martínez (AMBIOSOL)	AMBIOSOL (T- Tecnologías de bioremediación) BIOGROUP (T- Tecnologías de bioremediación) GFNL (T- Mapeo del contaminante/modelado) LIDSA (D- Estudio de transferencia en agua y aire) ECOTOX (D- Bioindicadores y biomagnificación) COSOYPA (S- Percepción social)
Campus circular Santiago	Gumersindo Feijoo Costa (BIOGROUP)	BIOGROUP (S- Herramientas para implantar estrategias de economía circular; T- Reúso de aguas) ECOTOX (D- Impacto sobre la calidad del aire) AMBIOSOL (T- Tratamiento de residuos orgánicos) ICEDE (S- Nuevos modelos de negocio) COSOYPA (S- Percepción social) ARMELA (S- Perspectiva de género)
Recuperación mejorada de petróleo	Alberto Pérez Muñuzuri (GFNL) y Ana Soto Campos (EQUIFASE)	EQUIFASE (T- Formulaciones para extracción del crudo) GFNL (T- Modelización) AMBIOSOL (S- Efectos sobre el suelo) BIOGROUP (S- Evaluación ambiental y económica)
Modelo de suelo-hidrología-biomasa de Galicia	Gonzalo Míguez Macho (GFNL)	GFNL (T- Modelo para aguas superficiales y subterráneas, humedad del suelo, zona de raíces) AMBIOSOL (S- Características, uso y consumo de suelos) ECOTOX (D- Relación entre las variables climatológicas y la presencia de especies)
Concepción de las ciudades futuras incluyendo el agua	Juan M. Lema Rodicio (BIOGROUP)	BIOGROUP (T- Estrategias de tratamiento (centralizada/descentralizada; S- Modelado) GFNL (S- Efectos del cambio climático) ARMELA e ICEDE (S- Planificación turística, urbanismo, aspectos económicos) COSOYPA (S- Aspectos sociales)
Sostenibilidad en el sector de la acuicultura	Anuska Mosquera Corral (BIOGROUP)	BIOGROUP (T- Tecnologías para reúso de aguas y tratamiento de residuos; S- Ecoetiquetado) EQUIFASE (T- Tecnologías para reúso de aguas) GIPA (D- Calidad microbiológica de los efluentes)
Sostenibilidad en el sector vitivinícola	Marta Lores Aguín (LIDSA)	LIDSA (T- Valorización de residuos mediante extracción de productos de valor añadido) BIOGROUP (T- Tratamiento de residuos, incluyendo nuevos conceptos de biorefinería; S- Análisis ambiental, económico y social) ICEDE (S- Nuevos modelos de negocio) GFNL (D- Impacto del cambio climático)
Estrategias de eliminación de contaminantes emergentes y riesgos asociados sobre la salud y el medio	Francisco Omil Prieto (BIOGROUP)	BIOGROUP (T- Tecnologías para tratamiento y postratamiento de contaminantes emergentes; S- Evaluación del riesgo ambiental) EQUIFASE (T- Tecnologías para postratamiento de contaminantes emergentes) ECOTOX (D- Efectos ecotoxicológicos; Vigilancia ambiental) GIPA (D- Desarrollo de resistencia microbiana) AMBIOSOL (S- Efectos sobre el suelo)
Economía circular en el tratamiento de RSU	Juan M. Garrido Fernández (BIOGROUP)	BIOGROUP (T- Tratamiento del lixiviado; S- Estrategias de valorización de residuos) COSOYPA (S- Compromiso social)

* D – Diagnóstico; T – Tecnología; S - Sostenibilidad

LÍNEAS DE TRABAJO Y ACCIONES PRIORITARIAS EN EL EJE SOCIEDAD (S).

S 1. Comunicación

Las acciones de comunicación y difusión se conciben como instrumento principal para dar a conocer a la sociedad en general, y a las empresas en particular, las capacidades de investigación de los grupos y el alcance de las actividades de CRETUS. Se presta particular atención a mantener actualizada la página web (www.usc.es/cretus) con información detallada sobre la Agrupación, su producción científica, las actividades organizadas y las oportunidades para incorporarse a la Agrupación como investigador pre o postdoc. La actividades de divulgación científica se realizan fundamentalmente a través de twitter (@cretus_usc) y la publicación de noticias en prensa de temas relacionados con la actividad científica de CRETUS. Se muestran a continuación las analíticas correspondientes al periodo enero - noviembre 2018.

Analítica Web de www.usc.es/cretus

Datos de audiencia

Usuarios: 6.517

Sesiones iniciadas: 8.478

Páginas vistas: 16.335

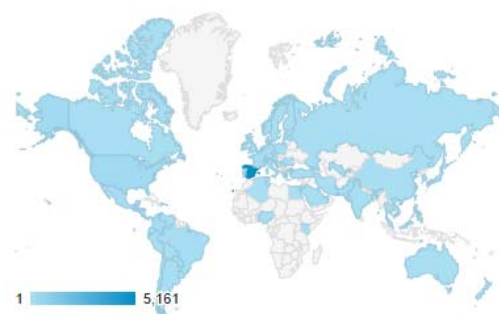
Media duración de las visitas: 00:01:32



Datos demográficos

Usuarios globales

Country	Users	% Users
1. Spain	5,161	78.14%
2. United States	237	3.59%
3. Portugal	137	2.07%
4. Colombia	123	1.86%
5. Mexico	111	1.68%
6. Peru	85	1.29%
7. United Kingdom	65	0.98%
8. Brazil	61	0.92%
9. Hong Kong	50	0.76%
10. Italy	49	0.74%



Usuarios nacionales

City	Users	% Users
1. Santiago de Compostela	1,665	24.07%
2. Madrid	853	12.33%
3. A Coruna	699	10.11%
4. (not set)	503	7.27%
5. Vigo	299	4.32%
6. Barcelona	205	2.96%
7. Lugo	187	2.70%
8. Pontevedra	117	1.69%
9. Ourense	115	1.66%
10. Valladolid	108	1.56%



Analítica Twitter de @cretus_usc

Nuevos Seguidores: 101

Seguidores actuales: 132

Número total de impresiones alcanzadas: 46.900



Datos demográficos

Usuarios globales principales

Nombre de país	% de la audiencia
España	83 %
Países Bajos	3 %
Francia	2 %
Estados Unidos	2 %
Venezuela	< 1 %

Usuarios nacionales principales

Estado o región	% de la audiencia
Galicia, ES	44 %
A Coruña / Corunna / La Coruña, ES	28 %
Comunidad de Madrid / Community of Madrid, ES	21 %
Cataluña / Catalonia, ES	8 %
Pontevedra, ES	3 %

Género de usuarios: 72% hombres y 28% mujeres

LÍNEAS DE TRABAJO Y ACCIONES PRIORITARIAS EN EL EJE GOBERNANZA (G).

G 1. Gobernanza y organización

Tal y como se indica en la acción C1, el *Instituto Cross-Research in Environmental Technologies* fue aprobada por el Consello de Goberno de la USC a finales de 2017. Esto implica que CRETUS pasará a formar parte de la estructura oficial de Institutos y Centros Singulares de la USC en un muy corto plazo y por ello se apuesta por un modelo de gobernanza similar al de los institutos existentes, siguiendo las mejores prácticas internacionales (Figura 7). El sistema de gobierno es flexible y está alineado con los ejes del PE para mejorar su operatividad. La gobernanza se basa en el respeto de la autonomía y singularidad de sus grupos, buscando fórmulas para el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles, ya sean financieros o humanos, ya sean relacionales o materiales.

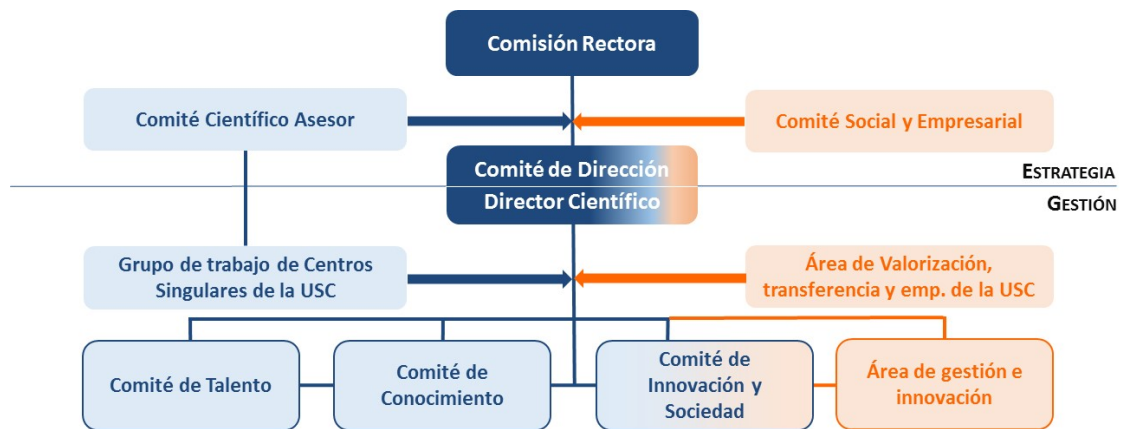


Figura 7: Modelo de Gobierno en la etapa de Instituto o Centro de Investigación singular.

El 18 y 19 de julio se ha constituido y celebrado la primera visita del Comité Científico Asesor (SAB) con el programa indicado en la Figura 8. Por otra parte, en la Tabla 7 se indican los miembros del Comité así como sus áreas de trabajo específicas.



18.07.2018	
9:30-9: 50	CRETUS Presentation
9:50 – 11:10	S&T Capacities Presentations
11:10 – 11:30	Coffee break
11:30 – 12:30	S&T Capacities Presentations
12:30 – 13:00	Clarifications prior to the Evaluation
13:00 – 16:00	SAB Working Session
16:00 – 17:30	Discussion SAB with CRETUS
19.07.2018	
9:30 – 11:45	SAB Working Session
11:45 – 12:00	Coffee break
12:00 – 13:00	Presentation of SAB evaluation and recommendations
13:00 – 14:00	Get together lunch

Figura 8. Reunión y programa con SAB. CEA (USC).

Tabla 7. Miembros del Comité Científico Asesor.

Nombre	Entidad	País	Experiencia	Capacidad ⁽¹⁾
Manel Poch	Univ. Girona	España	Procesos ambientales	S
Carlos Borrego	Univ. Aveiro	Portugal	Emisiones gaseosas	T
Mira Petrovich	ICRA	España	Química analítica	D
Huub Rijnaarts	WUR	Holanda	Tratamiento de aguas	T
Ligia Barna	Insa- Toulouse	Francia	Gestión ambiental	S
Rosa M ^a Poch	Univ. Lleida	España	Ciencias del suelo	T

⁽¹⁾ Las capacidades científicas de Cretus se enmarcan en tres grandes áreas: Diagnóstico (D), Tecnologías (T) y Sostenibilidad (S)

En base a la presentación, tanto de la propia Agrupación como de las capacidades científico-tecnológicas de cada grupo, el Comité ha realizado un análisis sobre las sinergias, debilidades y fortalezas que existen en la Agrupación estratégica. El comité destacó la alta calidad de la investigación de los grupos integrantes en diagnóstico ambiental, nuevas tecnologías y sostenibilidad, y su alta motivación hacia la integración en CRETUS, si bien subrayó la necesidad de desarrollar indicadores específicos para visualizar y evaluar esa integración. También valoró muy positivamente la alineación de la agenda de investigación con el impulso de la economía social y la necesaria transformación social para la sostenibilidad (Tabla 8).

Tabla 8: Análisis DAFO realizado por el Comité Científico Asesor.

<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Misión y visión demasiado amplias. • Heterogeneidad muy grande en tamaño, alcance y cultura de los diferentes grupos. • Orientación de programas hacia la integración. • Enfoque claro en la definición de líneas de investigación con una motivación científica concreta. • Ausencia de indicadores para visualizar y evaluar el grado de integración. 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de que los grupos permanezcan en su zona de comodidad disciplinaria. • Recepción incompleta o no oportuna de CRETUS, y apoyo sostenido por parte de los interesados locales y regionales.
<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riqueza multidisciplinar en Diagnóstico Ambiental, Tecnologías y Sostenibilidad. • Grupos de alta calidad sobre diagnóstico, tecnologías y sostenibilidad procedentes de disciplinas tecnológicas, de ciencias naturales y socioeconómicas. • Pasión hacia la integración, uniendo personas y disciplinas. • Integración para investigadores R1, R2, R3 y R4. • Gobierno plano y flexible. • Potencial de masa crítica, fácilmente visible y disponible para la consecución de proyectos más ambiciosos 	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buen momento para presentar CRETUS en línea con las tendencias regionales, nacionales y de la UE para proyectos y programas integrados de mayor envergadura. • Alineación con los retos sociales y políticos en temas de economía circular, desarrollo sostenible, etc. Debería facilitar el acceso a programas de investigación más amplios e integrados. • Capacidad para mostrar colaboraciones ya existentes en proyectos, estructuras compartidas, etc. • Colaboraciones en temas transversales para una mejor explotación de los recursos disciplinarios, en líneas focales de investigación bien definidas • Colaboraciones en temas transversales con grupos externos que complementan las capacidades de CRETUS en temas ambiciosos como desarrollo urbano sostenible, cambio climático, etc.

G 2. Gestión de la Agrupación

En la memoria se plantea que a medida que CRETUS avanza hacia su consolidación como Instituto o Centro Singular la *gestión del centro* debe ir independizándose de la gestión individual de los diferentes grupos de investigación. De momento, se formó un equipo de gestión con competencias en aspectos tecnológicos, administrativos y de difusión que depende directamente del coordinador. Se encargan de la operatividad de CRETUS en lo que respecta a la gestión, justificación, ejecución económica y administrativa, organización de actividades y difusión.

Se está avanzando en la elaboración de una estrategia conjunta de *captación de fondos* que contemple diferentes oportunidades de financiación en programas nacionales y europeos con el objetivo de incrementar y diversificar las oportunidades. El objetivo de CRETUS es por un lado promover la participación de sus grupos en nuevas convocatorias, así como potenciar las colaboraciones inter-disciplinarias en los proyectos. En el 2018 se ha participado tanto en programas de captación de talento, como en proyectos de investigación e innovación.

- Assessing properties and impacts of Bio based Fertilisers to Promote Sustainable interregional Nutrient Flows in Europe (BioFert4EU). H2020 CE-RUR-08-2018. Ambiosol, Biogroup
- Improving the Role of Syrian Higher Education Institutions in Post-Disaster Waste Management. Erasmus + 2018. Ambiosol
- Systemic enhancement of circular economy Models in urban and peri-urban areas of smaLL and mEdium size cities (SMILLE). H2020 CE-SC5-03-2018. Biogroup, Icede
- Implementación de Modelos y estrategias de Economía Circular aprovechando la Simbiosis urbana e industrial en el área transfronteriza (RaiaCircular). Interreg POCTEP. Biogroup, Icede
- Phytomanagement of peri-urban soils contaminated by lindane residues (OFFLINDANE). LIFE 2018. Coordina Dirección Xeral de Calidade Ambiental e Cambio Climático, Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio, Xunta de Galicia. Participa de Cretus Ambiosol e Lidsa
- Recuperación de crudo mediante cambios inducidos de viscosidad. Programa Ignicia 2018. GFNL y Equifase
- Managing Antimicrobial Resistance By Linking its clinical and Environmental dimensionS (MARBLES). H2020-MSCA-ITN-2019. GIPA, Biogroup

El objetivo de *monitorizar* CRETUS haciendo el seguimiento anual de los diferentes indicadores incluidos en la memoria es verificar los progresos y los resultados alcanzados en los diferentes ejes estratégicos, así como el impacto conseguido en cada uno de ellos. Se realizará en el primer trimestre de 2019 una actualización de los indicadores para la anualidad 2018, prestando un énfasis especial a aquellos que indiquen los avances conseguidos en lo que respecta a la integración efectiva de la investigación entre diferentes grupos de CRETUS. En el anexo II se presenta un resumen de cómo se fue aplicando el PE para los diferentes ejes.

Santiago de Compostela, 30 de noviembre de 2018

Juan M. Lema Rodicio
Coordinador de CRETUS