

AÑO 2021

MEMORIA DE ACTIVIDADES REALIZADAS

INDICE

	. 1		- 1						1
Ta	h	בו	П	Δ	CO	nt	·Δn	11	10
1 a	w	ıa	u	C	LU	ш	.CII	ш	ιv

Cátedra CEMEX de Sostenibilidad	3
Búsqueda de materias primas descarbonatadas	5
Visibilidad de la Cátedra CEMEX	7
Dinamización de la plataforma RqueErre	8
Eventos	10
Actividades educativas	19
Redes sociales	20
Seguimiento tecnológico	23
Presupuesto ejecutado 2021	28
Avance de actividades para la siguiente anualidad	30

Cátedra CEMEX de Sostenibilidad

La Cátedra CEMEX de Sostenibilidad se creó en octubre de 2008 y se enmarca en el compromiso de CEMEX con el desarrollo sostenible y se lleva a cabo con el objetivo de propiciar acciones conjuntas de formación, desarrollo e investigación en el ámbito de la sostenibilidad con la Universidad de Zaragoza. Contando como directora con la profesora Alicia Valero, la Cátedra CEMEX tiene su sede en el Instituto Universitario de Investigación Mixto CIRCE.

Su eje central es el estudio de la valorización material y energética de residuos, que llevada a cabo bajo condiciones controladas, reporta beneficios derivados de la reducción del consumo de combustibles fósiles, la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero, la reducción del volumen de materiales depositados en los vertederos, y el tratamiento ecológico y seguro de los residuos, aprovechando al máximo su energía y minerales, sin generar impactos añadidos sobre el entorno, ni sobre la salud.

Las actividades realizadas en el marco de la Cátedra CEMEX de Sostenibilidad se centran especialmente en los siguientes elementos:

- Estudio e la valorización material y energética de residuos
- Labor de información y concienciación sobre la valorización energética
- Favorecer una valoración más positiva tanto de las técnicas de simbiosis industria como de la propia actividad cementera.
- Mejorar la opinión y posición de las instituciones aragonesas frente a la utilización de estas tecnologías de simbiosis y valorización de residuos para la mejora medioambiental del ciclo productivo del cemento.
- Difusión de buenas prácticas y casos de éxito en materia de economía circular a través de diferentes herramientas comunicativas.



De esta forma, se busca una implicación y participación visible de CEMEX junto con el Instituto CIRCE en temas relacionados con la sostenibilidad en el uso de los recursos. La menor experiencia e información sobre simbiosis industrial que se tiene en Aragón respecto a otras Comunidades Autónomas abre las puertas a nuevos estudios y proyectos que deben ser lanzados y apoyados.

En esta memoria procedemos a detallar las principales actividades desarrolladas durante el **año 2021.** Cabe mencionar que esta memoria describe las actividades realizadas entre abril de 2021 y marzo de 2022, que es el periodo entre la celebración de las comisiones mixtas CEMEX-Universidad de Zaragoza anuales.

Debido a la pandemia del Covid19, gran parte de las actividades han tenido que realizarse de forma online, y algunas otras no han podido realizarse. A pesar de ello, se ha logrado mantener una buena presencia y difusión de esta Cátedra.

Una de las actividades con más relevancia en esta anualidad ha sido la organización de las jornadas "La simbiosis municipal-industrial: el eslabón necesario para la circularidad. El caso de la ciudad de Zaragoza" que tuvieron lugar el día 22 de marzo de 2022 en el CaixaForum de Zaragoza.

De las actividades planteadas en la reunión de la Comisión Mixta de la Cátedra CEMEX que tuvo lugar el 15 de abril de 2021, tras consultarlo con CEMEX, las siguientes actividades previstas en esta anualidad: "Analizar formas de compensación de emisiones de CO2 que se realizan en el sector y alternativas viables para CEMEX España" y "Apoyo a la realización de actividades de sensibilización en colegios a estudiantes de pre-grado sobre Cambio Climático y/o Economía Circular", se sustituyeron por:

- Elaboración de la memoria destinada a que CEMEX solicitara al Gobierno de Aragón el Sello Aragón Circular
- Actividades de sensibilización sobre Ecología Industrial en la Universidad de Zaragoza, en el marco del máster de Economía Circular.

Respecto de la segunda actividad, en el curso 2021-2022, se inició el máster semipresencial de Economía Circular en la Universidad de Zaragoza, que se imparte junto con la Universidad de Lleida, la Universidad de la Rioja y la Universidad Pública de Navarra. En esta edición se contó con 14 alumnos inscritos. La directora de la Cátedra, Alicia Valero, impartió la asignatura de "Ecología Industrial y Logística", teniendo las actividades realizadas dentro de la Cátedra mucha relevancia. Además, se invitó a Silvia Clusella, Gerente Sostenibilidad e Impacto Social de CEMEX en Aragón a impartir una sesión que fue altamente valorada por los alumnos.

Búsqueda de materias primas descarbonatadas

Dadas las elevadas emisiones de CO₂ asociadas a la producción de clínker y cemento, el objetivo de este estudio ha sido llevar a cabo una búsqueda de materias primas, a ser posible descarbonatadas, en Aragón y alrededores que sirvan como sustituto parcial de la caliza y reducir así las emisiones de CO₂ en la planta.

De las emisiones de CO₂ que se producen en una planta de cemento, el 60% aproximadamente corresponde a la descarbonatación de la materia prima (caliza), asociadas estrechamente con la producción de clínker, el 40% restante proviene de los combustibles necesarios para realizar el proceso de clinkerización, donde sí se están introduciendo medidas de ahorro, incluyendo sustitución por otros combustibles alternativos, medida que ya se emplea desde el año 1992, usando hornos más eficientes energéticamente y optimizando los procesos de producción.

En cualquier caso, a pesar de que la caliza es indispensable para fabricar el clinker, sí se puede sustituir parcialmente por materiales alternativos que contengan calcio, reduciendo así las emisiones. Un elemento crucial es que dichas materias alternativas se encuentren cerca de la fábrica de cemento, aunque también tienen un papel importante la necesidad de acondicionamiento de dichas materias para su uso y para asegurarse de la estabilidad de su composición.

La simbiosis industrial, empleando recursos que carecen de utilidad en un sector y que se podrían usar en otro, y la búsqueda de materias primas descarbonatadas en las cercanías de las fábricas pueden así reducir considerablemente las emisiones de CO₂. Existen subproductos generados por distintas empresas y residuos, con altos contenidos en calcio, sílice, alúmina y hierro que pueden ser empleados en el horno para tal fin.

En España, está surgiendo una tendencia de modelos de negocio basados en el intercambio de residuos y subproductos que promueven las sinergias industriales. Esto podría suponer una oportunidad de simbiosis para CEMEX donde poder encontrar por cercanía y tipo de materia diferentes alternativas. En su planta de Morata de Jalón, CEMEX logró en el año 2021 un porcentaje de sustitución de materias primas descarbonatadas del 8,28%, superando así el objetivo marcado que estaba situado en un 7% de sustitución. Las materias primas alternativas más empleadas en el sector cementero en España son las cenizas para molienda (40,4%) y las escorias para molienda (16,3%).

Por otro lado, el porcentaje de sustitución de combustibles alternativos en el año 2021 en la planta de CEMEX de Morata de Jalón fue del 53,04%. Estos altos porcentajes de sustitución de combustibles alternativos en la planta de CEMEX de Morata de Jalón hicieron posible un ahorro de CO2 de 67.686 y 47.710 toneladas en 2020 y 2021, respectivamente.

Tanto el uso de los combustibles alternativos como el de las materias primas descarbonatadas se encuentran regulados por la Autorización Ambiental Integrada (AAI) del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de

Aragón. En el caso de los residuos reciclados como materia prima está autorizado el tratamiento de los residuos de centrales eléctricas y otras plantas de combustión (LER 1001) y los residuos de la industria del hierro y el acero (LER 1002). Estas prácticas permiten aprovechar unos residuos y subproductos y reducir las cantidades de residuos que las sociedades envían a los vertederos o plantas de tratamientos de residuos. De esta forma se avanza hacia una economía circular en la que mayores cantidades de residuos puedan ser aprovechados como entradas a procesos productivos. Esto supone también un servicio hacia el conjunto de la sociedad, pues en la mayoría de los casos, si estos residuos no fueran aprovechados por CEMEX estos materiales acabarían en vertederos, con la problemática ambiental que ello conlleva.

A lo largo del año 2021 se ha contactado con diferentes empresas e industrias cuyos residuos o subproductos podrían ser potecialmente aprovechados por la planta de Morata de Jalón de CEMEX como materias primas descarbonatadas. Dos casos en los que las conversaciones al respecto avanzaron bastante fueron los de:

- UCB Cast Profil SA: Fundición situada en Villanueva de Gállego. El interés se centraba en el posible aprovechamiento de las escorias de fundición.
- REBI: Recursos de la Biomasa: Empresa centrada en soluciones de biomasa que gestiona diferentes centrales térmicas que alimentan redes de calor distribuido. El interés se centraba en el aprovechamiento de las cenizas de sus centrales de Soria (21 MW) y Ólvega (9 MW)

En este punto destaca también la facilitación de la toma de contacto entre Urbaser – UTE Ebro y los responsables de CEMEX de la planta de Morata de Jalón para el posible aprovechamiento de un coproducto de alto poder calorífico. Gracias a la visita desde el grupo de investigación de Ecología Industrial del Instituto CIRCE a las instalaciones del Complejo para Tratamiento de Residuos Urbanos de Zaragoza (CTRUZ) se tuvo conocimiento de las pruebas piloto que allí se están realizando a escala semi-industrial de un proceso de recuperación química de plásticos. En este proceso se genera como coproducto un coque de alto poder calorífico que todavía no tiene un uso definido.

Dadas las perspectivas de escalar este proceso a escala industrial en el futuro próximo, se abría la puerta a una posible colaboración y proceso de simbiosis industrial entre Ubaser – UTE Ebro y la planta de CEMEX de Morata de Jalón. Desde la Cátedra CEMEX de Sostenibilidad se facilitó el inicio de las conversaciones entre ambas entidades a este respecto. En caso de que se llegara a un acuerdo para el aprovechamiento de este coque en las instalaciones de coque, estaríamos hablando del uso de combustibles alternativos, no de materias primas descarbonatadas.

Visibilidad de la Cátedra CEMEX

En esta anualidad, se ha continuado con el mantenimiento la página web de la Cátedra CEMEX de sostenibilidad y actualizando sus contenidos. La web cuenta con un enlace a la Plataforma R que Erre en su menú de navegación, de forma que se pueden ampliar contenidos a través de la visita a este blog, donde se concentra gran parte del trabajo de difusión y divulgación realizado en el marco de la Cátedra CEMEX de sostenibilidad.



Dinamización de la plataforma RqueErre

En junio de 2019 comenzaron las acciones de dinamización de la plataforma R que erre. El objetivo principal de la plataforma es dar visibilidad a las barreras legislativas, económicas, sociales, tecnológicas, etc. que las empresas, en especial de Aragón, tienen que superar a la hora de llevar a cabo acciones de economía circular, con el fin de crear una masa crítica.

Para llevar a cabo este objetivo, se ha contactado con más de 60 empresas y como resultado se han publicado 12 casos prácticos de economía circular en diferentes sectores (construcción, química, papeleras, energía, RAEEs, etc.) en los que se ponen de manifiesto los diferentes retos a afrontar.



economía circular

¿Qué prácticas de economía circular llevan a cabo las empresas de Aragón y de España? Te presentamos casos prácticos en los que las empresas producen bienes y servicios de forma sostenible, reduciendo el consumo de materias primas, la energía consumida en los procesos, la reducción de residuos y el empleo de residuos como recursos en los procesos. Explicamos también todas aquellas barreras y retos a las que las empresas se enfrentar para llevar a cabo estas prácticas.

Puedes colaborar en la difusión de más prácticas ecoinnovadoras.

Envíanos tu caso





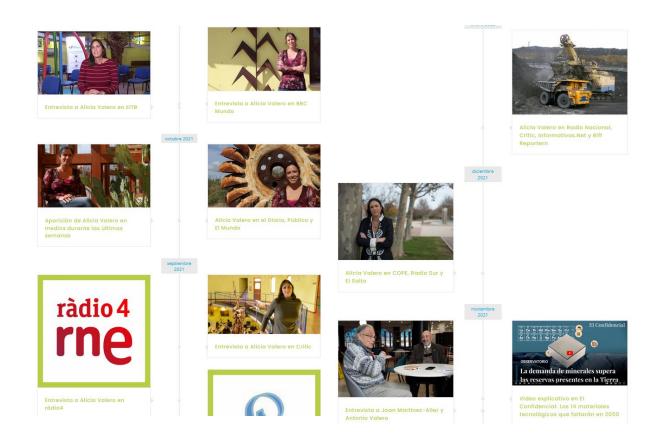




Además, del apartado de "Casos prácticos", la página web cuenta con un apartado de "Eventos", "Sala de prensa" y "blog", que se van actualizando regularmente.

Para dar a conocer la página web se han llevado a cabo diferentes acciones de difusión, que se pueden dividir en eventos, redes sociales y newsletter.

A lo largo del año 2021 la profesora Alicia Valero tuvo una gran presencia en medios de comunicación debido al interés en la opinión pública sobre los temas que han sido objeto de su investigación durante los últimos años. Por ese motivo, la plataforma R que Erre ha sido también aprovechada para recopilar y recoger las diferentes apariciones en medios: artículos, entrevistas en prensa escrita, en radios y en televisiones. Esto ha permitido dar un considerable salto de escala en la divulgación y difusión pública sobre sostenibilidad y economía circular.



Este año se ha añadido también al menú de navegación de R que Erre la entrada de "Webs de referencia", en el que se comparten diferentes páginas web de interés en materia relacionada con sostenibilidad, economía circular y reciclaje.



Eventos

Durante la anualidad 2021-2022, en representación de la Cátedra Cemex y el Proyecto R que erre, se ha organizado un evento principal y se ha participado en cuatro eventos y en un ciclo de conferencias de cinco sesiones.

Eventos organizados desde la Cátedra CEMEX

Jornadas: La simbiosis municipal-industrial: el eslabón necesario para la circularidad. El caso de la ciudad de Zaragoza

Estas jornadas tuvieron lugar el día 22 de marzo de 2022 en el CaixaForum de Zaragoza. Se organizaron desde la Cátedra CEMEX de Sostenibilidad, junto al Instituto CIRCE, el Ayuntamiento de Zaragoza y el Capítulo español del Club de Roma.



El propósito principal de estas jornadas fue el de poner a dialogar tanto a empresas como al Ayuntamiento de Zaragoza para identificar los obstáculos y buscar las soluciones que permitan avanzar hacia una verdadera economía circular que cierre los ciclos materiales. La recogida de residuos es identificada como una oportunidad de desarrollo económico para los territorios, y la colaboración entre diferentes entidades aparece como una condición vital para lograrlo. Es esta colaboración la que se ha venido a denominar como simbiosis municipal-industrial. Cada empresa y entidad que participa en la gestión de residuos son los eslabones de la cadena de la economía circular, y para maximizar los resultados será necesario trabajar de forma coordinada.

A la jornada asistieron en torno a 100 personas, y participó tanto Jorge Azcón, alcalde de Zaragoza, como Natalia Chueca, consejera de Servicios Públicos y movilidad del Ayuntamiento de Zaragoza. Las jornadas consistieron se dividieron en dos bloques. En

la primera parte tuvieron lugar las ponencias de los responsables del Club de Roma Internacional, Ayuntamiento de Zaragoza, Universidad de Zaragoza y Urbaser – CTRUZ. El segundo bloque consistió en una sesión en la que participaron responsables de las empresas CEMEX, grupo López Soriano, Saica Natur, Verallia y FCC AMBITO Reciclaje Vidrio.

Se concluyó con la lectura y firma de la "Declaración por la simbiosis municipal industrial en la ciudad de Zaragoza", en la que se presentaron diferentes propuestas y recomendaciones dirigidas tanto a ciudadanos, empresas, administraciones, universidades y centros de investigación. A esta declaración se adhirieron más de 20 entidades y 30 personas.

La crónica de las jornadas puede consultarse en R que Erre.

El vídeo completo de las jornadas puede visualizarse en YouTube.

La "Declaración por la simbiosis municipal industrial" puede leerse en este enlace.









En esta declaración se recogieron reivindicaciones concretas dirigidas hacia las administraciones, las empresas, las universidades y centros de investigación, así como hacia la ciudadanía en su conjunto. Por ejemplo, en el caso de las reivindicaciones dirigidas hacia las administraciones destaca la de facilitar el fin de la condición de residuo y la actualización del Catálogo Aragonés de Residuos de forma que se puedan

maximizar las opciones de valorización y adaptarse a un enfoque de economía circular. A las empresas se les reclamaba que decidan apostar por la simbiosis industrial-municipal incorporando a su producción mayores cantidades de los materiales recuperados a partir de estos procesos. Este compromiso tiene una gran importancia y puede ser una gran oportunidad de desarrollo territorial. Tal y como se recogía en la parte final de la declaración:

"Convertir a Zaragoza en la capital europea de la simbiosis industrial-municipal solo será posible gracias a la involucración y compromiso de ciudadanos, ayuntamiento, universidades, centros de investigación y empresas. En este sentido, desde esta declaración consideramos necesario reclamar el honor de profesiones que han sido históricamente denostadas o menospreciadas, como las de los chatarreros y traperos. Visto desde la situación económica y ecológica actual estas personas han cumplido durante muchas décadas la función esencial de metabolizar los residuos generados, que es justamente lo que necesitamos extender. Avanzar hacia la economía circular y cerrar los ciclos materiales es un camino largo y lleno de retos. Justamente por eso necesitamos aunar esfuerzos desde la cooperación en la misma dirección. Paz con el planeta y prosperidad ciudadana ¡todos a una!"





Para fortalecer este compromiso y facilitar una mejor comunicación entre las diferentes entidades involucradas en las jornadas, de forma previa a ellas se realizó una comida - workshop en el CaixaForum de Zaragoza para favorecer las posibles simbiosis.

Participación en eventos

Ciclo de Conferencias sobre Almacenamiento de energía

Este ciclo de conferencias fue organizado por el Grupo Aragonés del Capítulo Español del Club de Roma, junto con la Fundación Foros de la Concordia. Se presentaron una serie de jornadas dedicadas a conocer y profundizar en el estado actual del almacenamiento energético a través de diferentes tecnologías. Para ello se invitó a investigadores y expertos de empresas relevantes que están actualmente trabajando en proyectos de estas características. El ciclo constó de cinco sesiones, que se realizaron entre el 25 de marzo y el 29 de abril. A continuación, indicamos el contenido abordado en cada una de estas sesiones.

25 marzo: Jornada sobre Almacenamiento Eléctrico Masivo por Baterías



La presentación del ciclo la realizó **Antonio Valero**, Director del Instituto CIRCE y la sesión estuvo moderada por **Andrés Llombart**, Director de Fundación CIRCE. Esta jornada contó con la ponencia inicial del **Dr. Franco di Persio**, investigador de la Fundación CIRCE y anteriormente del JRC de la Unión Europea, quién explicó el desarrollo tecnológico de las baterías para almacenamiento de energía a gran escala haciendo hincapié en los nuevos retos y oportunidades que estas aplicaciones ofrecen.

Seguidamente, expertos de las empresas EDP, Endesa y Acciona Energía debatieron sobre los proyectos de sus empresas, las oportunidades, las barreras y las necesidades para implementar estas tecnologías

Enlace en R que Erre.

8 de abril: Jornada sobre Almacenamiento Eléctrico Masivo por Hidrógeno



La presentación del ciclo la realizó **Antonio Valero**, Director del Instituto CIRCE y la sesión estuvo moderada por **Rafael Moliner**, Profesor de Investigación ICB.CSIC. Esta jornada contó con la ponencia inicial de del **Dr. Fernando Palacín** quien presentó la situación actual del hidrógeno en un contexto mundial, europeo y nacional, así como la identificación de las oportunidades que ofrecen las tecnologías del hidrógeno a sectores como la automoción, el transporte, la generación de energía y el sector industrial, analizando las fortalezas y debilidades a 2030.

Seguidamente, expertos de las empresas **Iberdrola**, **Petronor/Repsol** y **Negdia/Naturgy** hablaron sobre los proyectos de sus empresas, las oportunidades, las barreras y las necesidades para implementar estas tecnologías

Enlace en R que Erre.

22 abril: Jornada sobre Usos del Hidrógeno producido por renovables

La presentación del ciclo la realizó **Antonio Valero**, Director del Instituto CIRCE y la sesión estuvo moderada por **Carmen Claver**, Catedrática de la Universidad Rovira i Virgili. En esta Jornada se presentaron cinco proyectos en los que participan empresas españolas líderes en sus sectores industriales, cada uno de ellos representativo de uno de los usos en los que se prevé que el Hidrógeno sea clave, bien como materia prima bien como aporte energético.

Desde Fertinagro Biotech - Grupo Térvalis se habló sobre el H2 verde para la fabricación de amoniaco destinado a fertilizantes. Se presentó el Proyecto Naturgy para la construcción de una red de hidrogeneras. Desde el Grupo ETRA se presentaron las aplicaciones del hidrógeno verde a la descarbonización de la industria termointensiva. Desde Enagás GTS se habló sobre el avance del Gestor Técnico del sistema



durante 2021 para el Hub de Hidrógeno. Por último, desde el **Consorcio Hidrógeno Verde del Area 8** se explicó cómo el H2 es una oportunidad para generar valor agregado en PYMES y optimizar las energías renovables.

Enlace en R que Erre.

29 de abril: Jornada sobre Almacenamiento eléctrico con Bombeo Hidráulico



La presentación del ciclo la realizó **Antonio Valero**, Director del Instituto CIRCE y la sesión estuvo moderada por **D. Tomás A. Sancho**. Presidente GT Agua de la FMOI-Federación Mundial de Organizaciones de Ingeniería y patrono Fundación Foros de la Concordia.

La ponencia inicial del **Dr. Miguel Duvisón** versó sobre la situación actual y al horizonte 2030 de la Red Electrica Española y del Bombeo Hidráulico en un contexto nacional, así como la identificación de las oportunidades que ofrecen, analizando las fortalezas y debilidades a 2030 y posteriormente. Seguidamente, expertos de las empresas **Acciona**, **Cobra**, **Tecnova** y **Neoelectra**, hablaron sobre los proyectos de sus empresas, las oportunidades, las barreras y las necesidades para implementar esta tecnología.

Enlace en R que Erre.

29 junio: Jornada sobre Movilidad Sostenible

La presentación del ciclo la realizó **Antonio Valero**, Director del Instituto CIRCE y la sesión estuvo moderada por **Dr. Rafael Moliner Álvarez**, Profesor de Investigación ICB.CSIC.

En esta Jornada se abordó uno de los aspectos más importantes de la cadena de la movilidad: las infraestructuras necesarias para la distribución de la electricidad desde los puntos de producción a los de suministro al cliente final. Para ello se contó con la presencia de responsables del Instituto CIRCE, del Gabinete de Presidencia para el Mercado Nacional de Construcciones, de Endesa y de la Confederación Española de Empresarios de Estaciones de Servicios.

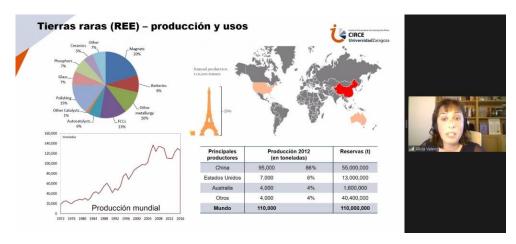
Enlace en R que Erre.



Conferencia: Los límites físicos para la transición energética

La conferencia: "Los límites físicos para la transición energética" tuvo lugar el 4 de mayo de 2021 y fue organizada por Laboratori Interdisciplinari sobre Canvi Climàtic (LINCC UIB). Esta jornada online fue impartida por la Dra. Alicia Valero, Directora del Equipo de Investigación de Ecología Industrial del Instituto Circe de la Universidad de Zaragoza.

En esta conferencia, Alicia Valero señaló una serie de conclusiones para abordar la situación actual. Entre ellas destacan apostar por la desmaterialización, sustituir materiales escasos por abundantes, concienciarnos en reutilizar y reciclar y aprender de la naturaleza, reducir el consumo desenfrenado actual. En este sentido, se señaló la importancia de valorar adecuadamente el capital mineral de la Tierra para crear justicia intergeneracional y un verdadero sentido de la conservación.



Se puede ver el vídeo completo de la conferencia en este enlace de YouTube.

2-3 septiembre: Curso Extraordinario 2021: De los vehículos de combustión a los vehículos eléctricos. Del CO2 y el NOX a las baterías y los metales críticos



El Curso Extraordinario de la Universidad de Zaragoza "De los vehículos de combustión a los vehículos eléctricos. Del CO2 y el NOX a las baterías y los metales críticos" tuvo lugar los días 2 y 3 de septiembre. Las jornadas se desarrollaron en las instalaciones de MotorLand Aragón, en Alcañiz, y estuvieron dirigidas hacia estudiantes de grados en ingeniería, personal investigador sobre movilidad sostenible, profesionales del sector de la automoción y técnicos de medioambiente.

Los objetivos abordados en este curso fueron los siguientes:

- Conocer las diferentes tecnologías de vehículos existentes
- Saber la dependencia que hay de las tecnologías y las materias primas
- Conocer los impactos ambientales de cada tecnología
- Tener una visión global de las tecnologías a través de aplicar las leyes de la eficiencia en el uso de los recursos





Durante estas jornadas, **Alicia Valero** realizó también la presentación del Proyecto TREASURE (leading the TRansition of the European Automotive SUpply chain towards a circulaR futurE). Este proyecto se trata de una acción de investigación e innovación (RIA) cofinanciada por la Comisión Europea en el marco del programa H2020 (Nº G.A. 101003587) dispuesta a ofrecer nuevas oportunidades para probar tecnologías innovadoras que hagan más circular el sector del automóvil. El Instituto Universitario de Investigación Mixto CIRCE, de la Universidad de Zaragoza, es uno de los 15 socios que conforman este proyecto.

Enlace en R que Erre.

21 octubre: Participación de Alicia Valero en el Decidim Fest 2021

Alicia Valero participó en el Decidim Fest, en el Canòdrom – Ateneu d'Innovació Digital i Democràtica – de Barcelona. El evento fue organizado por Decidim junto al Ayuntamiento de Barcelona. La sesión titulada «Límites materiales de la transición energética: Thanatia» consistió en una conversación entre Alicia Valero y Elisabet Roselló. En ella, se abordaron cuestiones como el incremento del consumo de materias primas, las limitaciones minerales, geológicas y termodinámicas de estos recursos y las dificultades que pueden encontrarse las actuales tendencias de desarrollo tecnológico en un planeta esquilmado de recursos.

La sesión completa fue grabada y puede verse en <u>YouTube</u>.



9 de marzo: Jornadas sobre los residuos municipales en Cataluña en el marco de las Directivas Europeas

Alicia Valero participó como responsable de la Cátedra CEMEX de Sostenibilidad en estas jornadas organizadas por el colegio de Ingenieros Industriales de Cataluña. El motivo de su realización era la presentación del "Informe sobre la aplicación de las Directivas europeas en materia de residuos municipales en Cataluña", elaborado para la Comisión de Cambio Climático y Economía Circular de la Generalitat de Cataluña.

Este informe evalúa el grado de cumplimiento de los objetivos que fijan las directivas europeas en materia de residuos municipales en Cataluña, se revisa el estado del arte y las tendencias en cuanto a tratamiento finalista de acuerdo con la jerarquía de gestión de residuos. En este marco se concluye que el plan de cierre de las incineradoras existentes aprobado recientemente por el Gobierno dificultará aún más el objetivo fijado en la Directiva que limita al 10% de la generación, las cantidades destinadas a vertedero en 2035.

En estas jornadas Alicia Valero compartió las dificultades y oportunidades que aparecen en Aragón a la hora de realizar actividades de simbiosis industrial, poniendo énfasis en el caso y la experiencia de la planta de CEMEX en Morata de Jalón.

Más información sobre el acto puede consultarse en este enlace.

La grabación completa de las jornadas puede visualizarse en <u>YouTube</u>.



Actividades educativas

En esta anualidad de la cátedra estaba previsto realizar un apoyo en actividades de sensibilización en colegios a estudiantes de pre-grado sobre Cambio Climático y/o Economía circular. Sin embargo, esta actividad no ha podido llevarse a cabo por diferentes motivos, el más importante las restricciones aún presentes debidas a la pandemia. Así mismo, no se obtuvo la financiación solicitada en la anualidad anterior relativa a la convocatoria de ayudas para el Fomento de la Cultura Científica, Tecnológica y de la Innovación 2021, organizada por el MITECO y el FECYT con la propuesta "R que erre: circularidad en las aulas", dirigida a incrementar el conocimiento en materia de economía circular entre los escolares comprendidos entre los cursos de 5º de Primaria y 4º de la ESO de centros educativos de Aragón.

En su lugar, se realizó otra actividad educativa dirigida a estudiantes universitarios.

En el curso académico 2021-2022 tuvo inicio el <u>Máster Universitario en Economía Circular</u> de la Universidad de Zaragoza. En este máster, la profesora Alicia Valero imparte la <u>asignatura "Ecología Industrial y Logística"</u>. El objetivo de esta asignatura es que los alumnos comprendan y sean capaces de aplicar los principios básicos de la ecología y la simbiosis industrial.



Para transmitir este contenido con ejemplos prácticos que actualmente están siendo aplicados en la industria, se invitó a Silvia Clusella a impartir una sesión de esta asignatura. Silvia Clusella es Gerente de Sostenibilidad e Impacto Social de CEMEX en Aragón. En esta sesión se explicaron los procesos de simbiosis industrial que realiza la planta de CEMEX en Morata de Jalón.



Redes sociales

Otra de las acciones para dar difusión a la plataforma R que erre, ha sido la divulgación de contenido a través del perfil de Twitter (@R_que_erre) y el perfil de Linkedin (R que erre). Se han elegido estas dos redes sociales ya que van dirigidas a un público más profesional. El objetivo principal de ambas plataformas es compartir los casos prácticos que se publican en la página web, para aumentar la visibilidad de los casos y las visitas a la plataforma, así como establecer conexiones con empresas que deseen participar en la plataforma. Todas las publicaciones de casos prácticos vienen con el hashtag: #CasosRqueerre para facilitar su seguimiento y para que los usuarios puedan consultar todos los casos publicados.



A finales de 2021 el perfil de Twitter contaba 2381 seguidores y un total de 618 tweets. Esto supone un aumento del 30% en los seguidores en Twitter con respecto al año 2020. Por otro lado, en Linkedin contaba con 243 seguidores y un total de 221 publicaciones. De forma que en el año 2021 se ha logrado aumentar en un 93% los seguidores en Linkedin con respecto al año 2020.

Newsletter

A través de la herramienta Mailchimp, se envía periódicamente una newsletter informando de los últimos casos prácticos publicados en la web. Los usuarios interesados pueden suscribirse a la newsletter a través de la página web. Durante 2021 se enviaron 4 newsletter y a final de año contaba con 50 suscriptores, 10 más que el año anterior

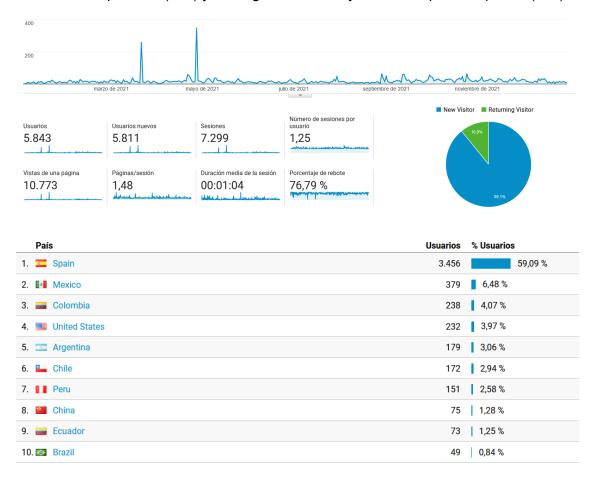


Resultados

Desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2021 se han obtenido los siguientes datos:

Durante este periodo, 5.843 usuarios han accedido a la web, de los cuales el 10, 9% (406) la han visitado más de una vez (returning visitors). De estos usuarios, 3.456 han accedido desde España, 379 desde México, 238 desde Colombia y 232 desde Estados Unidos. Dentro de España, 621 usuarios son de Madrid, 465 usuarios de Barcelona, 330 de Zaragoza, 143 de Valencia, 111 de Santiago, 100 de Sevilla y 94 de Bilbao.

Además, se han realizado un total de 7.299 sesiones a la web y 10.773 visitas a páginas dentro de la misma. Estos datos suponen un incremento del 31% en las visitas con respecto al año 2020. Las páginas con más número de visitas son la de Inicio (2.210), "Siete lecturas sobre economía circular para el día del libro" (917), "Thanatia: los límites minerales del planeta" (889) y "La regla del notario y el mundo que nos queda" (346).



Seguimiento tecnológico

Con objeto de llevar a cabo un seguimiento tecnológico para la empresa CEMEX España Operaciones, S.L.U., se han realizado algunas actividades encaminadas a tal fin que se resumen a continuación.

- Seguimiento tecnológico a nivel institucional
- Seguimiento tecnológico a nivel industrial
- Seguimiento tecnológico a nivel de sociedad

Seguimiento tecnológico a nivel institucional

A nivel institucional, se ha llevado a cabo un seguimiento de los diferentes cambios legislativos en materia de sostenibilidad y economía circular. Una muestra de ello se presenta a continuación.

Real Decreto 27/2021, del 19 de enero

Mediante este Real Decreto se modificaron el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, y el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

En el marco de las funciones de la Cátedra CEMEX de Sostenibilidad se estudió el contenido de este Real Decreto. Entre las novedades destaca el ordenamiento de las responsabilidades que asumen los productores directamente, una mayor fiabilidad en el establecimiento de los objetivos de recogida estatal de RAEE y un refuerzo en el control de los aparatos eléctricos y electrónicos procedentes de terceros países.

Un repaso al contenido de este texto legislativo puede consultarse en R que Erre.

Plan de Acción de Economía Circular 2021-2023

La Estrategia Española de Economía Circular (EEEC) fue aprobada por Acuerdo de Consejo de Ministros el 2 de junio de 2020. Dicho documento sienta las bases para impulsar un nuevo modelo de producción y consumo en el que el valor de productos, materiales y recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, en la que se reduzcan al mínimo la generación de residuos y se aprovechen con el mayor alcance posible los que no se pueden evitar.

La EEEC fija unos objetivos para 2030 y contempla su desarrollo y concreción a través de sucesivos planes de acción trienales. El primer Plan de Acción, que se somete a Información pública, tiene un marco temporal de 2021 a 2023. Dicho plan contiene 111 medidas lideradas por distintos centros directivos de la AGE y distribuidas en 5 ejes y 3 líneas de actuación.

Durante el periodo de información pública de este Plan de Acción, la Doctora Alicia Valero realizó diferentes alegaciones en representación de R que erre y el Instituto Circe de la Universidad de Zaragoza.

En la siguiente tabla se pueden visualizar las alegaciones presentadas.

Nº de la medida a la que se refiere la	Alegación
alegación 3.1.1. La nueva Ley de Residuos y Suelos Contaminados	Eliminar los catálogos de residuos autonómicos que implican el trasiego de residuos de unas comunidades a otras. Es necesario ordenar, coordinar y armonizar la fiscalidad en materia de residuos entre CCAA.
3.1.1. La nueva Ley de Residuos y Suelos Contaminados	Recuperar el prestigio y dignificar aquellas profesiones que se encargan de recuperar y gestionar residuos.
3.1.1. La nueva Ley de Residuos y Suelos Contaminados	Facilitar el cierre de los ciclos de materiales para que los flujos de residuos puedan ser reutilizados entre empresas, eliminando obstáculos y burocracia e impulsando urgentemente la aprobación de los criterios para su consideración como subproductos.
3.2.4. Revisión del régimen jurídico de los vehículos al final de su vida útil	Promover un sistema de autosuficiencia, para evitar la dependencia del exterior: que las materias críticas, como el litio, que entren en Europa en forma de automóviles , al extraerse, se queden aquí.
3.2.4. Revisión del régimen jurídico de los vehículos al final de su vida útil	Con la electrificación la cantidad de los metales críticos de un vehículo aumenta, pero éstos son subciclados. La legislación debe considerar las cualidades de los materiales y en esto, la termodinámica (exergía) es de gran ayuda.
3.2.4. Revisión del régimen jurídico de los vehículos al final de su vida útil	Desde instituto Circe se han publicado artículos sobre legislar consierando la calidad de los materiales, Ej: "Vehicles and Critical Raw Materials: A Sustainability Assessment Using Thermodynamic Rarity" (DOI:10.1111/jiec.12737)
3.4. Medidas para la mitigación del cambio climático en el sector residuos	Promover la simbiosis industrial entre empresas, para lo cual es necesario aumentar la transparencia y trazabilidad de toda la cadena de valor de los productos. Legislar para evitar mezclar y contaminar flujos residuales que imposibiliten su posterior uso en otros procesos productivos.
4.3. Materias primas críticas	Impulsar al menos una planta metalúrgica española de recuperación de minerales críticos, con canales sólidos de recolección, como apuesta estratégica para generar empleo transformando nuestro modelo productivo y nuestro esquema de inserción económica internacional.
4.3.2. Aprobación de una hoja de ruta para la gestión sostenible de las materias primas minerales	incrementar y apoyar el uso de materiales reciclados frente a los extraídos de minas (con precios más económicos, impuestos más bajos, la obligatoriedad del "circular public procurement" implementado en los pilegos de contratos públicos).
4.3.2. Aprobación de una hoja de ruta para la gestión sostenible de las materias primas minerales	Fomentar la investigación sobre procesos minero-metalúrgicos para la obtención de materias primas críticas de fuentes secundarias (residuos de la minería y de la tecnosfera).
7.1.5 Incentivar la colaboración y comunicación con las Plataformas Tecnológicas, y especialmente con el Grupo Interplataformas de EC, y las administraciones públicas responsables de las políticas sectoriales y de la política de I+D+I	Hacer Jornadas y campañas de difusión de casos de éxito y de fracaso de medidas relacionadas con economía circular para fomentar la transferencia de conocimiento, el intercambio de buenas prácticas y de barreras encontradas para tratar de solucionarias.
7.1.6 Formación e incorporación de recursos humanos en I+D+i en el ámbito de la EC	incorporar en el programa curricular de grado y posgrado asignaturas que incluyan la dimensión ética del desarrollo tecnológico y sus implicaciones ambientales.

Algunos comentaros adicionales que complementan estas alegaciones pueden consultarse en R que Erre.

Proyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados

El 18 de mayo de 2021 El Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), remitió a las Cortes el proyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados. El texto revisa la actual normativa de 2011 para cumplir con las nuevas orientaciones y los nuevos objetivos de residuos establecidos en las directivas de la Unión Europea que conforman el Paquete de Economía Circular, así como con los derivados de la directiva de plásticos de un solo uso.

En el marco de la Cátedra CEMEX de Sostenibilidad se realizó un análisis preliminar del contenido de este texto legislativo que puede consultarse en R que Erre.

Más adelante, cuando el texto fue remitido por el Congreso de los Diputados al Senado se volvió a hacer una revisión del Proyecto de Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Este fue enviado a CEMEX, poniendo énfasis en los artículos 4 y 5, sobre subproductos y el fin de la condición de residuo, respectivamente.

Preparación de documentación para el Sello Aragón Circular

Entre febrero y marzo de 2022 se trabajó desde la Cátedra CEMEX de Sostenibilidad en la preparación de la documentación necesaria para que CEMEX solicitara al Gobierno de Aragón el Sello Aragón Circular.

El «Sello Aragón Circular» constituye un distintivo de reconocimiento público de empresas, administraciones locales y entidades en general de su compromiso con el modelo de economía circular, del desempeño de buenas prácticas y de actuaciones de mejora de su circularidad, en el marco de una gestión excelente, innovadora y sostenible, que cumplan los requisitos establecidos, además del cumplimiento estricto de las obligaciones legales vigentes.



La documentación necesaria consistió en una memoria en la que se detallaron las buenas prácticas en materia de economía circular que realiza CEMEX siguiendo 14 criterios de valoración.

- Incorporación de criterios de ecodiseño que contribuyan a la circularidad de los procesos productivos o que permitan incrementar el ciclo de vida de los productos (durabilidad, reparación, reciclado, eficiencia, etc.).
- 2. Origen de las materias primas empleadas (porcentaje de materiales renovables, reciclados o reutilizados).
- Gestión de residuos y/o subproductos generados en el proceso productivo (subproductos y/o residuos que se reintroducen en proceso, sustitución materias primas originarias por secundarias, tasas de reciclado, valorización en la cadena de valor...).
- 4. Consumo y tratamiento del agua (reducción de su empleo, tratamiento, procesos de recirculación, etc.).
- 5. Procedimientos o criterios de circularidad aplicados en la compra de materiales y servicios.
- 6. Disponer de análisis de ciclo de vida de producto, proceso o actividad, certificaciones de producto u organización relativas a circularidad, indicadores de circularidad.
- 7. Contribución de la actividad de la empresa a la circularidad a lo largo de la cadena de valor (socios, clientes, proveedores, usuarios, etc.).
- 8. Buenas prácticas utilizadas en circularidad.
- 9. Personal de la entidad destinados a la implantación y desarrollo de la economía circular.
- 10. Actividades de información y formación a personal de la entidad en economía circular.
- 11. Porcentaje de inversión en economía circular respecto de la facturación anual.
- 12. Actuaciones de comunicación y/o concienciación a lo largo de la cadena de valor (socios, clientes, proveedores, usuarios, etc.).
- 13. Participación en proyectos de I+D+i que fomenten la circularidad.
- 14. Actuaciones relativas a la reducción del consumo energético, porcentaje de energías renovables empleadas, reducción de gases de efecto invernadero u otras actuaciones relativas a la eficiencia energética de la actividad y reducción de emisiones. Hasta 5 puntos.

Seguimiento tecnológico a nivel industrial

Participación en la solicitud de proyecto "Circular flows for solid waste in urban environment"

En el marco de los proyectos Horizon Europe de la Comisión Europea, el Instituto CIRCE se ha sumado a una propuesta de proyecto para esta convocatoria centrada en la simbiosis municipal industrial de los residuos sólidos urbanos. La propuesta de proyecto titulada "Zaragoza's REgional Hub for circularity: Demonstration Of Local industrial-urban symbiosis initiatives" (REDOL) está liderada por la Fundación CIRCE. Se han incluido en esta propuesta a 27 entidades, entre las que se encuentran empresas, centros de investigación y administraciones públicas.

El proyecto REDOL pretende establecer nuevas cadenas de valor para los residuos sólidos urbanos. El proyecto mostrará una serie de nuevas relaciones simbióticas entre los residuos sólidos urbanos y los procesos industriales a partir de diferentes materias primas, como plásticos, envases, maderas, papeles, RAEE y textiles. Se espera que REDOL produzca un cambio de comportamiento de comportamiento en los ciudadanos y las comunidades locales, mejorando y cambiando la percepción de los residuos sólidos urbanos durante su aplicación. Esto contribuirá en general a una economía más circular.

CEMEX participa también en esta propuesta de proyecto. De forma que el desarrollo de las actividades, en caso de concederse, podrá realizarse en el marco de la Cátedra CEMEX de Sostenibilidad.

Asociación Europea para la Innovación en Materias Primas (EIP)

La Asociación Europea para la Innovación en Materias Primas (EIP) es una plataforma que reúne a representantes de la industria, servicios públicos, instituciones académicas y ONG. Su misión es proporcionar orientación a alto nivel a la Comisión Europea, los estados miembros y distintos actores privados sobre enfoques innovadores para los desafíos relacionados con el uso de materias primas.

La EIP desempeña un papel central en el marco de políticas de materias primas:

- Refuerza la iniciativa de las materias primas haciendo acciones concretas en el marco de políticas estratégicas y moviliza comunidades interesadas
- Garantiza la financiación I+D, mientras que el 7º Programa Marco solo invirtió 180 millones de euros en proyectos relacionados con materias primas, en el Horizonte 2020 (entre 2014-2020) la inversión prevista es de 600 millones de euros.

La asociación EIP está compuesta por un grupo directivo de alto nivel y los grupos operativos. Alicia Valero, coordinadora de la Cátedra, forma parte de este grupo operativo participando en actividades, propuestas y evaluación de documentos relacionados con materias primas.

Seguimiento tecnológico a nivel de sociedad

Club de Roma

La Organización Internacional "The Club of Rome", es un grupo global de expertos y centro de innovación e iniciativa mundial. Es una no-organización no-gubernamental y no lucrativa que reconcilia a científicos, economistas, hombres de negocio, funcionarios internacionales y jefes de estado de los cinco continentes comprometidos con el medio ambiente. Antonio Valero, director de la Cátedra, es uno de los 107 miembros del Club de Roma Internacional. Además, es miembro del Capítulo Español del Club de Roma y promotor del grupo aragonés del Club de Roma en España. Como tal, asiste regularmente a las jornadas y asambleas organizadas por el Club de Roma, permitiendo así el traslado directo de las oportunidades y preocupaciones de este foro en materia de sostenibilidad, hacia CEMEX y viceversa. Además, se buscan sinergias como el copatrocinio de eventos tales como las jornadas de economía circular celebradas en años pasados

ASYPS

La Asociación por la Sostenibilidad y Progreso de las Sociedades (ASYPS) es una plataforma de comunicación y centro de observación permanente que tiene como finalidad reforzar la conciencia social, definir sistemas de indicadores y modelos, facilitar la toma de decisiones y favorecer el cambio y transición hacia nuevos modelos de desarrollo socioeconómico, bienestar social y progreso basados en los principios de la sostenibilidad, la ética ecológica y el respeto al medio ambiente, la diversidad cultural, la cohesión social y la equidad, y la solidaridad intra e intergeneracional.

Antonio Valero, director de la cátedra, participa en sus debates regularmente permitiendo, al igual que con el Club de Roma, un traslado de inquietudes en materia de sostenibilidad y economía circular mutuo. Asimismo, durante este año, la Cátedra CEMEX ha sido uno de los patrocinadores y organizadores del Ciclo de conferencias ASYPS sobre economía circular espiral: Transición hacia una circularidad sostenible.

Presupuesto ejecutado 2021

El presupuesto que fue aprobado para el año 2022 se resume a continuación:

Presupuesto ejercicio 2022	Presupuesto
Cátedra (85%)	21.250
UZ (15%)	3.750
Remanente año anterior	248.19
total	25.248,19

Las actividades y presupuesto acordado en la Comisión Mixta del ejercicio anterior para el 2022 es el que sigue:

Actividades propuestas en 2021	Gastos
Dirección	4.775,50
Vigilancia tecnológica	1.000
Simbiosis industrial con empresas	3.000
Búsqueda de experiencias de compensación de CO2	1.000
Promoción de la plataforma RqueErre, realización de jornada RqueErre y web de CEMEX	11.000
Sensibilización en colegios	722,69
UZ (15%)	3.750
total	25.248,19

Todas las actividades se han podido realizar durante el año 2022, salvo el "Apoyo actividades de sensibilización en colegios" debido sobre todo a la situación pandémica del Covid-19. En su lugar, se realizó la sensibilización a través del máster de Economía Circular en la Universidad de Zaragoza. Además, a petición de CEMEX, la actividad de búsqueda de experiencias de compensación de CO2 se sustituyó por el apoyo a la realización de la Memoria para obtener el sello Aragón Circular por parte de la fábrica de Morata.

Los gastos realizados finales en este ejercicio para llevar a cabo las actividades propuestas durante el ejercicio del 2021 han sido los siguientes, que ascienden a 25778,56 €:

Gastos realizados en 2021*	Gastos, €
Dirección	4.775,40
Contrato Investigadores: N4 (3 meses) y N3 (6 meses)	12.128,16
Gastos de ejecución de proyectos	5.125
Gastos de mantenimiento del servidor RqueErre	181,50
Canon UZ	3.750
TOTAL	25.960

^{*}En la contabilidad, se imputaron determinados gastos durante el 2022, si bien se correspondían con actividades correspondientes a la anualidad del 2021.

El déficit de 711,87 € se compensará en la anualidad de 2022.

En la reunión de la Comisión Mixta de la Cátedra CEMEX realizada el 21 de abril de 2022 se aprobó la siguiente propuesta de presupuesto para el ejercicio de actividades en 2022-2023.

Actividades propuestas en anualidad 2022	Gastos
Dirección	4.775.5
Vigilancia tecnológica	944.13
Simbiosis industrial con empresas	1.000
Proyectos apoyo a la I+D	1.318.5
Promoción de la plataforma RqueErre, actividades de diseminación y sensibilización y web de CEMEX	12.000
Sensibilización en colegios	500
Déficit anualidad anterior	711.87
UZ (15% de 25.000)	3.750
TOTAL	25.000

Las distintas partidas serán flexibles, manteniendo el presupuesto total.

Avance de actividades para la siguiente anualidad

Para la siguiente anualidad se plantea desarrollar una estructura similar a la anterior, mantener la vigilancia y acompañamiento tecnológico y seguir llevando a cabo proyectos con la colaboración e implicación de CEMEX. El presupuesto disponible es de 25.000 € brutos.

Entre otros, las posibles actividades a llevar a cabo son las siguientes:

- Retomar la búsqueda de materias primas descarbonatadas en Aragón y organizar varias reuniones de trabajo para encontrar sinergias entre industrias e identificar residuos y subproductos potencialmente utilizables en la fábrica de Morata.
- Visibilizar la plataforma RqueErre entre empresas e instituciones en España y Aragón.
- Continuar con el seguimiento tecnológico a nivel institucional, industrial y científico asistiendo a jornadas, conferencias y seminarios tanto a nivel nacional como internacional. Además de promover la búsqueda de convocatorias y la participación en proyectos de investigación.
- Apoyo en pequeños proyectos de investigación sobre economía circular por parte de CEMEX. Por ejemplo, relativos a buscar y valorar proyectos de compensación de emisiones de CO2.
- Apoyo para la sensibilización de la Economía Circular en colegios.
- Realización y Apoyo a la realización de actividades de sensibilización en la universidad y fuera de ella.