

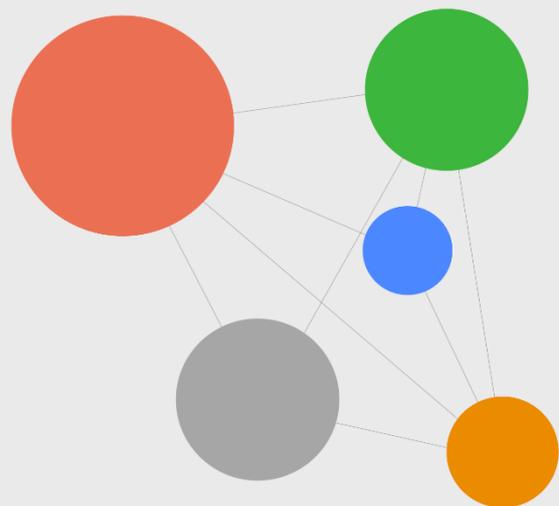
plan de cadena de valor **crece** **Industria**
del sector cementero
en **A n d a l u c í a**



Plan de cadena de valor CRECE Industria del sector cementero en Andalucía



Encajado dentro de la nueva política industrial de Andalucía



plan de acción
crece **Industria**
2021 - 2022
para una nueva política industrial
e n A n d a l u c í a

Andalucía pone en marcha el presente plan de acción buscando su **diferenciación** como región industrial de referencia en el sector cementero, así como su **crecimiento** en solvencia, dimensión, calidad y valor para la sociedad.

El plan se basa en la colaboración entre las Administraciones públicas y público-privada para lo que cuenta con la participación destacada de las siguientes entidades





Lógica de intervención

Despliegue de actuaciones que acompañen a las empresas a reforzarse frente a las situaciones de crisis económica y a enfrentarse a los retos vinculados con la descarbonización, dirigiéndose a impulsar el fortalecimiento y crecimiento de la **cadena de valor industrial del sector cementero**, así como su sostenibilidad social, económica y ambiental, incluyendo la circularidad, la mejora energética, así como las oportunidades de digitalización e integración en cadenas globales.

En definitiva, potenciar la transformación, ya iniciada, de la industria cementera, como un sector moderno y eficiente, con un fuerte compromiso social y medioambiental con el entorno y que apueste por la **innovación**, a través de:

- # La generación de valor en el territorio, con la **sostenibilidad** en sus tres vertientes como primero de sus objetivos.
- # **Empleo de calidad**, formación especializada y fomento de la seguridad y salud dentro y fuera de las instalaciones fabriles.
- # La **valorización de residuos** y el desarrollo de **productos y procesos más innovadores** y tecnológicamente más sofisticados, capaces de integrar mejor a la cadena de valor.
- # El impulso a la demanda de cemento y hormigón, con especial incidencia en la **construcción sostenible e industrializada**.
- # La **digitalización** y la constante inversión en **eficiencia y modernización** en procesos, como palancas clave.



Extracción y/o
suministro de materias
primas



Transformación de
las materias primas



I+D+i y
concepto producto



Aplicación o uso



Gestión final
vida útil



Índice

1	Objetivos y alcance del plan de cadena de valor 7	7
	a. El compromiso de una política dinámica para el sector	
	b. Objetivos generales del plan	
	c. Encuadramiento dentro de la política industrial de Andalucía	
2	Contexto del sector cementero en Andalucía 18	18
	a. El sector en Andalucía en el contexto nacional	
	b. Situación e importancia del sector cementero: capacidad de arrastre	
	c. Análisis SWOT	
3	Configuración del plan de cadena de valor 28	28
	a. Evaluación de los eslabones de la cadena de valor	
	b. La gobernanza y sus niveles	
	c. Alianzas estratégicas y operativas	
4	Procesos, medidas y actuaciones de desarrollo 38	38
	a. Objetivos específicos	
	b. Alcance de las actuaciones	
5	Aspectos operativos y de desempeño 51	51
	a. Evaluación y seguimiento	
	b. Cuadro de mando: panel de indicadores	
	c. Marco financiero	

Anexo 1. Cuadro resumen de actuaciones y encuadramiento

Anexo 3. Fichas de indicadores

Anexo 2. Cronograma 2022 - 2023

Anexo 4. Alineamiento con las metas ODS

1

Objetivos y alcance del plan de cadena de valor

El Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía en su reunión de 29 de diciembre de 2020 adoptó el acuerdo de instar a la Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades a realizar las actuaciones necesarias para el desarrollo de un plan de fomento a 2022 en materia de industria, así como de los planes en los horizontes 2025 y 2030, que articulen la política de fomento industrial para la Comunidad Autónoma de Andalucía.

En cumplimiento de este encargo, la citada Consejería ha puesto en marcha el plan de acción CRECE Industria 2021 - 2022, de lo que tomó conocimiento el Consejo de Gobierno en su sesión de 03 de agosto de 2021. En este plan se incluye el desarrollo de planes de acción de las cadenas de valor como elemento fundamental para conseguir aterrizar sus medidas de fomento en los diferentes sectores y ámbitos de desarrollo industrial y la fijación de

valor a los territorios a través de sus ecosistemas industriales mediante una visión integral de la industria que abarca el ciclo de vida completo de los bienes o productos industriales, adoptándose como elemento conductor de la lógica de intervención de la política industrial.

Entre los elementos que fundamentan la puesta en marcha de una nueva política industrial se encuentra la necesidad de aprovechar eficazmente los recursos regionales para impulsar el crecimiento de la industria en Andalucía, en tanto que de acuerdo con el Informe sobre la situación Socioeconómica de Andalucía 2019, la industria andaluza se encuentra lejos de aproximarse a los objetivos del Pacto Andaluz por la Industria en Andalucía.

En el sector del cemento andaluz se evidencia de manera clara esta necesidad ya que los recursos de los que se dispone proyectan un futuro prometedor para el mismo, así como para las comarcas en las que se desarrollan sus actividades, si bien su evolución de los últimos

años plantea importantes desafíos. Un futuro que sigue requiriendo la potenciación de las relaciones entre agentes económicos y sociales, así como avanzar hacia modelos de negocio basados en la digitalización y la sostenibilidad medioambiental, de tal manera que la búsqueda de la neutralidad climática, la economía circular y el compromiso con la biodiversidad y el medio natural sigan siendo ejes vertebradores de las actividades en la fabricación de clínker y cemento. En esta visión del sector, supone igualmente una oportunidad de futuro la búsqueda de una mayor integración de los diferentes actores de la cadena de valor -incluidos los agentes sociales- y un refuerzo de las alianzas con los sectores asociados al cementero, como el hormigón o prefabricados, y el sector de construcción en general, con objeto de abordar nuevas oportunidades industriales.

los planes de cadena de valor
permiten aterrizar las medidas de
fomento en los sectores
industriales



La nueva política industrial, y el presente plan de acción que la desarrolla en el sector del cemento, no solo se debe centrar en acompañar a las industrias a salir de una crisis que se viene arrastrando desde el año 2008, sino que aspira a que salgan de esta reforzadas, mejorando sus factores de competitividad a través del desarrollo tecnológico, de la mayor eficiencia energética, reducción de emisiones, y de la innovación en productos y procesos.

En este sentido, ya en el año 2001, la Comisión Europea señaló como retos de las regiones periféricas la «creación de un entorno innovador, basado en la disponibilidad de mano de obra cualificada, la investigación y el desarrollo, y la sociedad de la información», lo que incluye buena parte de los retos que se comparten aun hoy día por estas regiones, incluidas las ciudades y comarcas andaluzas donde se ubican nuestras fábricas de cemento.

1a. El compromiso de una política dinámica para el sector

Los procesos, medidas y actuaciones incluidas en el presente plan de acción se orientan para implementar una política industrial proactiva que conecte a los diferentes actores fomentando las sinergias existentes y propiciando otras nuevas.



Pero, además, se debe dotar de instrumentos que permitan ofrecer una respuesta a sus principales desafíos, entre los que destacan los de reforzar las actividades tradicionales del sector cementero, pero con productos y procesos más innovadores y tecnológicamente más sofisticados, adaptándose al dinamismo de la sociedad y sus necesidades, buscar una mayor relación con otros sectores, y potenciar la transición hacia una economía circular, impulsando la simbiosis industrial y el coprocesado de residuos, como paradigma de la sostenibilidad e integración en el territorio.

La importancia de contribuir a dotar de un carácter más dinámico a la industria del cemento se alimentará, igualmente, a través de medidas dirigidas al intercambio de experiencias, creación de redes y fortalecimiento de clústeres regionales para el desarrollo de mercados más competitivos e innovadores, oferta formativa y de acercamiento entre la Formación Profesional y la Universidad a las industrias, la atracción del talento innovador y digital que contribuya a mayor presencia en los mercados interior y exterior, entre otras.



1b. Objetivos generales del plan

Los objetivos del plan de acción se dirigen a poner en marcha acciones clave en el sector cementero andaluz que refuerce su transformación industrial y acelere la recuperación de su actividad, de acuerdo con la lógica de intervención del «Plan de Acción CRECE Industria 2021-2022 para una nueva política industrial en Andalucía», y que permitan superar las dificultades que se vienen presentando, principalmente debido a la grave crisis sufrida por el sector de la construcción desde el 2008.

El Pacto Verde Europeo publicado a finales de 2019, reconoce, entre otras, a la industria del cemento como *«imprescindibles para la economía de Europa por cuanto abastecen a varias cadenas de valor de importancia esencial»*. Así, el cemento contribuirá a la generación de empleo estable y sostenible, a través de la construcción sostenible, contribuirá a la economía circular, y a la construcción de soluciones que permitan la adaptación y resiliencia de nuestros territorios a la grave crisis climática. Para ello y en concreto, se identifican los siguientes cuatro grandes objetivos en los que enmarcar las acciones a desarrollar:

- #1. **Sostenibilidad ambiental**, buscando la neutralidad en las emisiones de CO₂ de la cadena de valor del cemento al 2050, el desarrollo de soluciones integrales acordes con los principios de la economía circular y la simbiosis industrial mediante el co-procesado de residuos, la aplicación de tecnologías de captura, almacenamiento, transporte u uso de CO₂ (CAUC), el compromiso con la biodiversidad y nuevos productos con menor huella de carbono.
- #2. **Digitalización**, impulsando la transformación digital y su integración global a lo largo de su cadena de valor, coordinando, conectando y optimizando la relación de todos los actores que componen su ecosistema industrial.
- #3. **Construcción sostenible e industrializada**, a través del fomento de las aplicaciones del hormigón al servicio de la mejor eficiencia térmica de los edificios, la mejora del entorno urbano, la calidad y seguridad de la construcción, su mayor reutilización y reciclabilidad, así como la medición de su sostenibilidad mediante el Análisis del Ciclo de Vida (ACV), transformando la dinámica del mercado actual hacia demanda de productos más sostenibles.
- #4. **Contribución a la cohesión social y territorial** en aras a la búsqueda de la sostenibilidad social y la gobernanza, mejorando su repercusión en la economía local y de la zona, y promoviendo las relaciones a largo plazo con las comunidades locales y los agentes sociales donde se ubican sus fábricas, reforzando sus esfuerzos para generar el mayor impacto positivo en éstas. La sostenibilidad entendida como la integración de los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza resulta clave en la respuesta del sector a la recuperación económica y social.





En referencia al objetivo de **sostenibilidad medioambiental**, encuadrado en la denominada transición justa, los tres ámbitos de desarrollo referidos son los de neutralidad climática, economía circular y fomento del medio natural y la biodiversidad.

Neutralidad climática

De acuerdo con la «Hoja de ruta de la industria cementera española para alcanzar la neutralidad climática en 2050», elaborada por la Agrupación de fabricantes de cemento de España (OFICEMEN), este objetivo abarca a toda la cadena de valor del cemento, desde el proceso de fabricación del clínker, el cemento y el hormigón, hasta los procesos de su aplicación en la construcción. A lo largo de la vida útil de los materiales derivados del cemento, la descarbonación también abarca el proceso de absorción de CO₂ denominado de recarbonación, que se produce en sentido inverso a la liberación de CO₂ procedente de la calcinación que acompaña la producción del clínker. Asimismo, abarca a los proyectos de captura y uso del CO₂.

Por otra parte, el 18 de junio de 2020 el Parlamento Europeo aprobó el Reglamento (UE) 2020/852 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles, también conocido como «Reglamento sobre Taxonomía», instrumento que significa un paso fundamental hacia el objetivo general de lograr una Unión Europea climáticamente neutra de aquí a 2050. La producción de cemento y sus derivados, como el hormigón, son actividades económicas de transición a las que se refiere dicho Reglamento en el apartado 2 de su artículo 10, que no pueden ser sustituidas aún por alternativas ni tecnológica ni económicamente viables de bajas emisiones de carbono y que apoyan la transición hacia una economía climáticamente neutra. El hormigón puede desempeñar un papel crucial en la mitigación del cambio climático al reducir sustancialmente su huella de carbono actual, fundamentalmente, utilizando un cemento con menor dependencia de los combustibles fósiles y de las materias primas convencionales que requieren descarbonación. Además, el hormigón es un material que puede contribuir muy positivamente a la reutilización de los residuos de otras industrias y, de forma natural, a la captura de CO₂ en su entorno durante el proceso de recarbonación.

Economía circular

El empleo de residuos mediante su co-procesado en el proceso productivo del cemento, ofrece la posibilidad de su uso como materias primas en la fabricación del clínker, el cemento y el hormigón, o bien como fuente de energía en la fabricación del clínker, en sustitución de los combustibles fósiles tradicionales (carbón y coke de petróleo). Ambas opciones son válidas y compatibles, evitándose parte del consumo de materias primas de origen natural, gracias al reciclado material, así como la disminución del empleo de combustibles fósiles, disminuyendo además la emisión de CO₂ del proceso si se emplean materias primas descarbonadas y combustibles alternativos con contenido parcial o total de biomasa. Por tanto, mediante el reciclado de material y la valorización energética, se podrá conseguir una mayor circularidad de la cadena de valor del cemento, así como el uso de residuos provenientes de otras actividades o procesos industriales que, en muchos casos, requerirían de su depósito en vertedero. Asimismo, el diseño de construcciones industrializadas mediante prefabricación, con elementos reutilizables, favoreciendo así la circularidad de los sistemas constructivos.

Los usos del CO₂ emitido durante la producción del cemento, y transformarlo para su uso agrícola local en los cultivos de los invernaderos es una evidencia. La aplicación comercial de este modelo de economía circular del carbono puede lograr una descarbonización del 100% en la planta.



La Estrategia Española de Economía Circular 2030 marca una serie de objetivos, como la reducción en un 30% del consumo nacional de materiales, la mejora en un 10% de la eficiencia en el uso del agua o la disminución en un 15% de la generación de residuos respecto a 2010, que a priori, pueden ser difíciles de alcanzar. Para lograr tanto estos objetivos como otros establecidos para el ámbito europeo en el plan de acción para la economía circular y en el Pacto verde Europeo se necesita aplicar cambios a nivel industrial.

Por ello en esta estrategia se promueve la simbiosis industrial como un intercambio sinérgico de recursos subutilizados (subproductos, desechos, materiales, agua o energía) entre empresas individuales en una localidad, región o incluso en una comunidad virtual, con la finalidad de mantener los recursos en uso productivo durante más tiempo. La simbiosis industrial, como instrumento englobado bajo el paradigma de la economía circular, es un motor para el crecimiento verde y para la obtención de soluciones eco-innovadoras, a la vez que permite reducir las emisiones de CO₂ y optimizar el uso de los recursos.

Es por ello por lo que el incremento de la circularidad de las industrias mediante la «simbiosis industrial» será uno de los ejes clave para innovar y lograr implantar la economía circular. Todo enfocado a una mayor promoción de empleos de calidad, mayor igualdad de género y la creación de centros de capacitación y formación para el desarrollo de habilidades.





La apuesta firme por materiales de bajo impacto medioambiental, formulados con agregados reciclados y resinas acuosas, aporta, además del sello «ecofriendly» y el certificado internacional «Emicode», una señal de diferenciación que hoy muchas empresas tienen en cuenta.

El «ecocemento» decorativo se ha hecho un gran hueco en el mercado por la versatilidad a la hora de adaptarse a cualquier corriente y las posibilidades estéticas que ofrece. Europa representa la mayor parte de su producción y cuentan con un nicho de mercado en América Latina, Estados Unidos, Emiratos Árabes, Corea del Sur y China.

Medio natural y biodiversidad

El cemento es un producto natural que exige en su fabricación la utilización de materias primas que se extraen de la tierra en explotaciones mineras, canteras y graveras situadas en el entorno de las fábricas. El objetivo fijado de fomento de la biodiversidad en el entorno afectado por las actividades de la industria extractiva deberá ir más allá de la obligación legal de restauración de canteras, ya que permitirá poner en valor los espacios naturales recuperados, creando hábitats para especies de interés, erradicando especies invasoras e introduciendo flora y fauna autóctona de alto valor ecológico.

Con ello se contribuye, además, al control de las inundaciones, la regulación del cambio climático o la proliferación de insectos polinizadores beneficiosos para la agricultura. Igualmente, el objetivo abarca la comunicación y divulgación de los valores ambientales mediante la creación de centros de formación y sensibilización ambiental, así como la adecuación de zonas para uso lúdico y recreativo.

Sostenibilidad y empleo en la construcción

En un escenario en el que los problemas medioambientales y la escasez de materias primas cada vez se hacen más evidentes, y en un contexto muy complejo socioeconómico para el crecimiento, la productividad, la competitividad y la generación de empleo han de ir unidos a la sostenibilidad, el plan CRECE Industria del sector cementero en Andalucía asume la generación de nuevas oportunidades para la creación de empleo, así como para el mantenimiento de los actuales.

La Comisión Europea ha publicado el informe titulado «Circular Economy. Principles for Building Design» con el objetivo de informar y apoyar a los actores de la cadena de valor del sector de la construcción, y ofrecer múltiples soluciones que podrían incrementar la durabilidad, la adaptabilidad y la reducción de residuos en el sector de la construcción. La finalidad de este documento es presentar un conjunto de principios para el diseño sostenible de edificios con el objetivo de generar menos residuos de construcción y demolición, así como facilitar la reutilización y el reciclaje de los materiales de construcción, productos y elementos de construcción, y ayudar a reducir el impacto ambiental y los costos del ciclo de vida de los edificios.

Es posible alcanzar cada uno de estos objetivos aplicando herramientas específicas en cada uno de ellos, que son la durabilidad, la adaptabilidad y la reducción de residuos.

La durabilidad, la adaptabilidad y la reducción de los residuos son los principales objetivos para alcanzar la edificación sostenible y circular. Los elementos estructurales deben durar tanto como el edificio, siempre que sea posible. Si no es posible debido a la obsolescencia intrínseca, deben ser reutilizables, reciclables o desmontables.





La **transformación digital** de toda la cadena de valor de la industria cementera se sitúa como el segundo de los grandes objetivos que se establecen en el presente plan de acción. Este objetivo requiere de una visión integral de los procesos que tienen lugar dentro y fuera de cada centro de trabajo, ya que de esta manera se podrá impulsar la conexión de los procesos, mejorando así la productividad y la competitividad de todos los actores participantes, bajo el concepto compartido de optimización de los recursos y de las competencias que apoyen y mejoren el empleo.

Para ello será necesario el procesamiento de datos en masa, la capacidad de conexión en tiempo real, la producción personalizada bajo demanda y un referencial de fábricas inteligentes, así como el uso de tecnologías relacionadas con la inteligencia artificial y la robótica o el internet de las cosas, entre otras.

La adopción de la digitalización y de las herramientas de la Industria 5.0 son esenciales. En igual sentido, la utilización del «big data» es de gran valor a la hora de «digitalizar» el sector cementero.





El tercero de los objetivos generales se refiere al impulso de las aplicaciones del cemento, que contribuyan a aportar mayor **valor a la sociedad**, a través de mejores infraestructuras y edificaciones. El empleo del cemento y sus productos derivados conlleva una serie de beneficios, debido a las características intrínsecas de estos materiales como son su alta durabilidad, máxima seguridad y una elevada inercia térmica, en comparación con otros materiales de construcción. Igualmente, se suma su capacidad de ser reutilizado o reciclado al 100% tras el fin de su vida útil.

Como es sabido, el cemento es el componente principal del hormigón, el cual es un material básico en la construcción de infraestructuras de transporte, energéticas o de agua, así como en los edificios.

El objetivo, basado en el desarrollo tecnológico del hormigón y la mejora de sus prestaciones, permitirá:

Desarrollar productos más ecológicos. Fomentar su uso desde la prescripción. El cambio de la normativa y la inclusión de nuevas especificaciones en los pliegos de condiciones, transformando la demanda del mercado.

Incrementar del nivel de seguridad y de servicio de las construcciones mediante el desarrollo de hormigones de mejor calidad, mediante mayores resistencias mecánicas, mejor comportamiento a la fatiga, mayor ductilidad, que aumenten la seguridad de edificios e infraestructuras y un excelente comportamiento frente a sismos y otras catástrofes naturales.

Mejorar la eficiencia energética del parque edificatorio, gracias a su inercia térmica.

Mejorar del entorno urbano, mediante infraestructuras y espacios públicos en los que el uso contribuya a una reducción de la temperatura ambiente por el importante efecto albedo que presenta, e incluso por su capacidad para reducir la contaminación atmosférica.

Incrementar el aprovechamiento de los materiales al final de su vida útil, gracias a su capacidad de reutilización y reciclabilidad.





El cuarto objetivo, referido a la contribución de las empresas del sector cementero a la **cohesión social y territorial**, se fundamenta en el respeto por el bienestar de las personas y el fomento del empleo de calidad, basado en el diálogo social como elemento crucial para crear valor compartido. En este sentido, se destaca la promoción de relaciones a largo plazo con los grupos de interés integrando a las comunidades locales en los beneficios de los proyectos, especialmente a las personas trabajadoras, para dar a conocer la actividad industrial y hacer visibles los esfuerzos por generar un impacto positivo en la sociedad y en el medio ambiente. Para ello, el plan de acción propone aplicar los principios de:

La integración real de la Responsabilidad Social Corporativa RSC en las actividades de las empresas del sector, mediante liderazgo, gestión, diálogo y comunicación. La integración de los aspectos ASG (Ambientales, Sociales y de Gobernanza), en las estrategias y gestión de las actividades empresariales para alcanzar un futuro sostenible son la base para lograr una proyección pública sólida.

Un enfoque integral de la RSC, considerando las dimensiones social, ambiental y económica, mediante la aplicación de las mejores prácticas hacia los empleados, las relaciones con proveedores y clientes, la relación con la comunidad local y seguimiento del impacto social en la economía local y de la zona, el medio ambiente y la ética, marcadas por el buen gobierno, la participación de todos los agentes y la transparencia.

El fomento de políticas activas contra la despoblación potenciando el papel de la industria en el territorio, puesto que puede además contribuir a atraer servicios públicos básicos como la educación, la salud y la cultura.

Para la aplicación de estos principios el plan de cadena de valor considera la intervención de las propias empresas del sector, además de la Fundación Laboral del Cemento y el Medioambiente FLACEMA, organización participada por las empresas cementeras a través de la Agrupación de Fabricantes de Cemento de Andalucía AFCA y la Federación de Industria, Construcción y Agro de UGT Andalucía y CCOO del Hábitat de Andalucía, que viene desarrollando sus actividades desde su creación a raíz del I Acuerdo de Valorización Energética en la Industria Andaluza del Cemento firmado en el año 2002 entre las organizaciones citadas.





1C. Encuadramiento dentro de la política industrial de Andalucía

Los objetivos del plan de acción que se han establecido se relacionan de manera estrecha con los objetivos y líneas generales que definen la política industrial de Andalucía y que constituyen el marco general y común, a través de la que se configuran de una forma sólida y coherente los objetivos industriales, sobre los que descansa la selección de las líneas y los programas que los desarrollarán, seleccionados en coherencia con la visión enunciada, de la búsqueda de más y mejor industria. De esta manera se evidencia cómo el desarrollo del plan de acción contribuye a la diferenciación de Andalucía como región industrial, a través de los objetivos generales de convergencia.

El enfoque transformador de la nueva política industrial andaluza impregna claramente el diseño del plan de acción, como se observa en las siguientes tablas, en tanto que sus objetivos se dirigen a potenciar y acelerar el crecimiento del sector cementero en solvencia, dimensión, calidad y valor para la sociedad. Y ello, de manera destacada gracias a la búsqueda de la modernización, optimización de los procesos y digitalización del sector orientándolo hacia nuevos modelos de negocio que a su vez afiancen las buenas prácticas ya emprendidas. Para ello, la mejora del entorno y la integración y fortalecimiento de las cadenas de valor jugarán un papel de especial relevancia, aunque igualmente deberán estar presentes otros ámbitos que deberán impulsar su crecimiento: la I+D+I, tecnología y transferencia de conocimiento, el emprendimiento, el empleo de calidad y la capacitación profesional o la calidad de los productos, entre otros.

Elementos del marco industrial en Andalucía 2021 a 2030 «marco político orientado a la acción» y el plan de acción de cadena de valor del sector cementero

Visión	Objetivos generales	Líneas generales o de crecimiento	#1. Sostenibilidad ambiental	#2. Digitalización	#3. Construcción sostenible e industrializada	#4. Contribución social y territorial
La diferenciación como región industrial , así como el crecimiento de su industria en solvencia, dimensión, calidad y valor para la sociedad.	OG 1. La convergencia con el resto del Estado y de la Unión Europea.	LG1. Línea para el crecimiento de la industria en solvencia	●	●	●	
		LG2. Línea para el crecimiento de la industria en dimensión	●	●	●	
	OG 2. El impulso del capital humano y la convergencia en calidad de empleo y de vida.	LG3. Línea para el crecimiento de la industria en calidad		●	●	●
		LG4. Línea para el crecimiento de la industria en valor para la sociedad	●	●	●	●



Encuadre de los objetivos generales del plan de acción en el marco del Plan de acción CRECE Industria 2021 - 2022 en Andalucía

Programas CRECE Industria	#1. Sostenibilidad ambiental	#2. Digitalización	#3. Construcción sostenible e industrializada	#4. Contribución social y territorial
P1. Programa andaluz CRECE Industria en inversión I+D+I, tecnología y transferencia de conocimiento.	●	●		
P2. Programa andaluz CRECE Industria digital.		●		
P3. Programa andaluz CRECE Industria en integración y fortalecimiento de las cadenas de valor.	●	●		
P4. Programa andaluz CRECE entorno industrial para la competitividad.	●	●	●	
P5. Programa andaluz CRECE emprendimiento para la industria.		●		
P6. Programa andaluz CRECE Excelencia en empleo de calidad y capacitación profesional.			●	●
P7. Programa andaluz CRECE Ingeniería, servicios logísticos y avanzados para la industria.			●	
P8. Programa andaluz CRECE calidad y trazabilidad de los productos industriales.		●	●	●
P9. Programa andaluz CRECE Inversión ESG en la industria.				●
P10. Programa andaluz CRECE Industria para la consolidación y desarrollo de tejido productivo.	●	●		

Contexto del sector cementero en Andalucía

2a. El sector en Andalucía en el contexto nacional

La información usada para el análisis de contexto parte de los datos, disponibles a nivel autonómico, relativos a la fabricación de clínker y cemento de las empresas asociadas a la Agrupación de Fabricantes de Cemento de Andalucía (AFCA), que abarca la totalidad de la producción de clínker y alrededor de un 92% de la producción de cemento de Andalucía (los datos presentados no contemplan la producción de cemento asociada a otras instalaciones de molienda de cemento presentes en Andalucía), y ello sin perjuicio de que el presente plan de cadena de valor abarque al conjunto del sector cementero andaluz.

La industria cementera española se encuentra en un estado de muy baja actividad. Una situación que no ha sido revertida, y que ya se advertía en la denominada «Agenda sectorial del sector cementero español», elaborada en el año 2018 por la Agrupación de fabricantes de

cemento de España OFICEMEN, donde se destacaba que la producción de cemento había caído a volúmenes semejantes a los de 1970, siendo además dicho valor un 55% inferior a la media de 2000 - 2015.

El sector cementero andaluz está mostrando un comportamiento más resiliente que el observado en el conjunto de España. Así, en un entorno económico especialmente difícil para el sector, en 2019 creció la inversión superando los 9 millones de euros, y ello a pesar de que las exportaciones de cemento y clínker pasaron de 1,8 millones de toneladas en 2018 a 1,2 en 2019, creciendo ligeramente en 2020.

Como en el conjunto de España, en Andalucía esta situación tan adversa en las exportaciones es debida a la pérdida de competitividad que sigue sufriendo el sector, fundamentalmente debido a:

El ascenso de los precios de los derechos de emisión de CO₂.

Las restricciones a la valorización energética en algunas fábricas andaluzas, que deben competir con otras fábricas del arco mediterráneo en desigualdad de condiciones.

El aumento de los costes energéticos soportados, que llegan a superar en un 30% al de algunos países de nuestro entorno.

Asimismo, la reducción del consumo de cemento muestra un comportamiento similar, aunque con una caída más amortiguada en Andalucía. En octubre de 2020 el consumo de cemento se había reducido en España, respecto a octubre de 2019, un -13,1%, mientras que en Andalucía esta reducción fue del -6,2%. Sin embargo, respecto de 2020, en 2021 el consumo alcanzó 3,3 millones de toneladas, aumentando un 15,3%, la producción de cemento incrementó un 15,8% con un volumen de 3,6 millones. Las exportaciones de cemento y clínker se situaron en 1,1 millones, con una reducción de 10,1%, y las importaciones aumentaron un 31,6% para alcanzar 72,7 miles de toneladas.



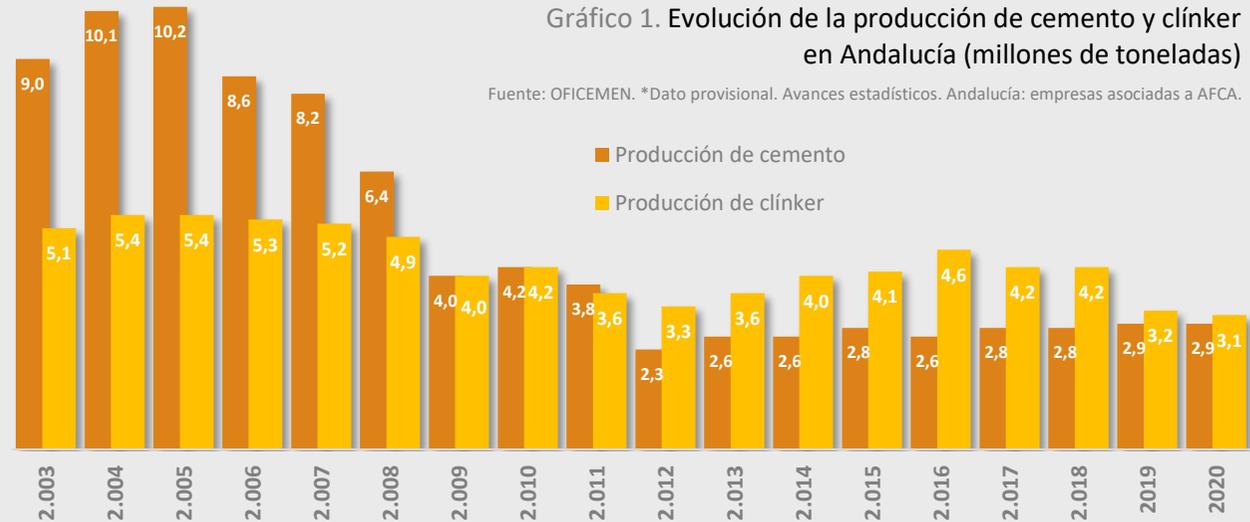
Principales magnitudes del sector cementero andaluz

El sector cementero andaluz está formado por siete fábricas integrales, con una capacidad actual de producción anual de clínker de 5,2 millones de toneladas y diferente régimen productivo.

En Andalucía, tanto la producción de clínker como la de cemento han sufrido un descenso continuado durante los últimos ejercicios, a excepción del último año 2021, en el que se observa un crecimiento de la producción de cemento. Esta tendencia se debe principalmente a la grave crisis sufrida por el sector de la construcción desde el 2008, la paralización de la obra pública, la ralentización de la edificación y un descenso continuado de las exportaciones de clínker y cemento. En este sentido, puede afirmarse que, junto con la complicada situación del mercado nacional, las fábricas en Andalucía han perdido competitividad en los mercados exteriores respecto de otras fábricas situadas fuera del territorio de la Unión Europea, principalmente debido a factores externos o exógenos.

En lo referente al consumo de cemento en Andalucía en la actualidad se sitúa alrededor del 40% del consumo medio de la década de los 90, y del 25% del consumo medio de la década de los 2000.

No obstante, pese al incremento del consumo observado en los últimos ejercicios, las cifras en términos absolutos son muy bajas, similares a las de hace 50 años.



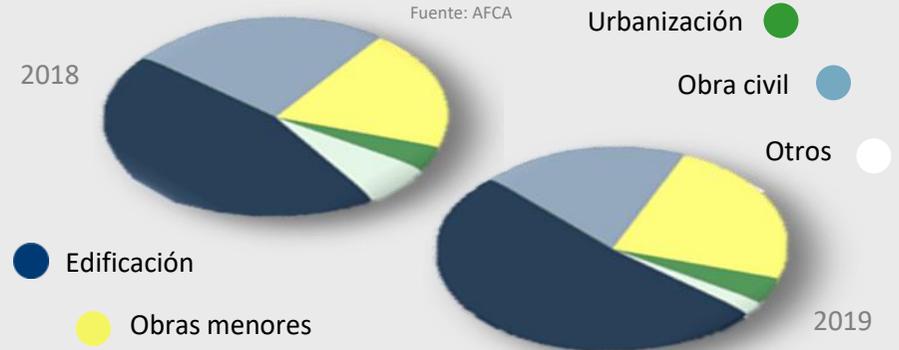


En cuanto a la distribución del consumo de cemento en Andalucía, en los últimos ejercicios, destaca el incremento que ha experimentado el cemento destinado a la edificación, situándose en 2019 en más del 50% del cemento consumido.

El crecimiento en el mercado doméstico en estos ejercicios ha venido originado por el incremento de la actividad constructiva del sector residencial, que ha superado a la construcción de obra civil, ya que la inversión en infraestructuras está estancada en los niveles más bajos de lo que llevamos de siglo. Tradicionalmente, las obras de infraestructuras han sido, hasta la mencionada crisis de 2008, una de las principales fuentes de demanda de cemento dentro y fuera de España.



Gráfico 3. Evolución del destino del cemento



Las exportaciones de cemento y clínker desde Andalucía se comportaron muy negativamente en los últimos ejercicios, observándose una tendencia descendente desde el ejercicio 2017. Las importaciones de cemento y clínker, pese a que su volumen no representa grandes cantidades en términos absolutos, si continúan estas tendencias, el sector cementero andaluz prevé un aumento importante de estos volúmenes, procedentes además de países no sujetos a compromisos sociales o de reducción de emisiones de CO₂, con un riesgo de deslocalización. Frente a ello, el compromiso de responsabilidad social que la industria cementera asume con este plan debe contribuir a despejar ese riesgo, así como que los nuevos productos más sostenibles deben de generar un valor reconocido por el cliente que cubra el incremento de coste de fabricación y permita la diferenciación de su responsabilidad social frente a esos países no sujetos a compromisos sociales.

Año	2017	2018	2019	2020	2021
Exportación de cemento y clínker	2.337.976	1.845.791	1.198.252	1.221.585	1.098.446
Importaciones de cemento y clínker	15.127	25.709	80.703	55.219	72.681



Contribución a la economía circular y a la lucha contra el cambio climático

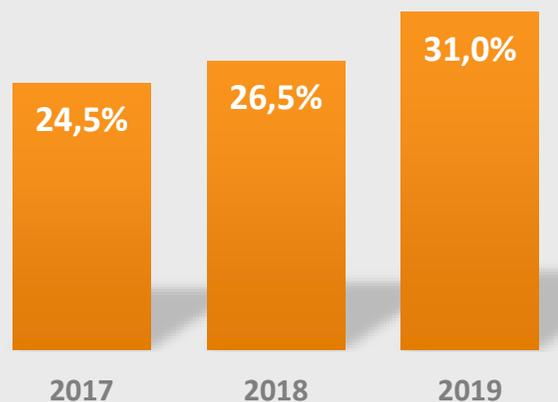
El empleo de materias primas y combustibles alternativos procedentes de residuos, conocido como valorización o coprocesado, es la principal herramienta con la que cuenta la industria del cemento para contribuir con la transición hacia una economía más circular. Consiste en convertir residuos en recursos y es una práctica que la industria cementera lleva desarrollando desde hace décadas. El proceso productivo de fabricación de cemento permite aprovechar simultáneamente residuos para su reciclado material y para la recuperación de energía, disminuyendo con ello el empleo de recursos minerales naturales y de combustibles fósiles, como el carbón o los productos derivados del petróleo.

Los residuos empleados como materias primas o combustibles alternativos en las fábricas de cemento proceden de otros procesos industriales o de plantas de tratamiento, en las que se han agotado las posibilidades de ser reutilizados o reciclados, y que de otra manera acabarían depositados en un vertedero, con las negativas consecuencias que de ello se derivan en relación con determinados tipos de residuos. Ello pone de manifiesto, asimismo, la necesidad de desarrollo de un sector con instalaciones para la gestión y tratamiento de residuos «locales» cuyo objeto sea el de convertirlos en materias primas o combustibles alternativos (Combustibles Derivados de Residuos CDRs y Combustibles Sólidos Recuperados CSRs).



Gráfico 4. Evolución del porcentaje de sustitución energética en Andalucía

Fuente: AFCA



Actualmente, el sector cementero en Europa sustituye, de promedio, un 46% de la energía térmica por combustibles alternativos. El claro referente se sitúa en algunos países del norte de Europa, como es el caso de Austria y Alemania que reflejan tasas de sustitución superiores al 80 y 70% respectivamente. En Andalucía, el porcentaje de sustitución es bastante menor, por lo que queda bastante camino que recorrer para poder alcanzar el nivel de sustitución energética de las fábricas de otros países de la UE.

El aporte energético procedente del empleo de combustibles alternativos viene creciendo en el conjunto de las fábricas de Andalucía durante los últimos ejercicios. Adicionalmente, el empleo de este tipo de combustibles supone un gran potencial para reducir las emisiones de CO₂ en el proceso de producción del cemento, puesto que el CO₂ emitido por la combustión de combustibles con contenido total o parcial de biomasa, se considera neutra, ya que ha sido absorbido previamente de la atmósfera.

Durante el periodo 2017-2019, el empleo de combustibles alternativos con contenido biomásico por parte de las fábricas de cemento de Andalucía, ha evitado la emisión de 272.731 toneladas de CO₂. Esta cantidad resulta equivalente a las emisiones anuales correspondientes a 233.000 coches.



La industria del cemento viene implementando medidas para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorando la eficiencia energética de las fábricas y utilizando materias primas parcial o totalmente descarbonatadas y combustibles alternativos. En este sentido, desde la Asociación AFCA se destaca que *«la industria cementera española, y particularmente la andaluza, ha sido una de las pioneras en orientar sus procesos productivos hacia la reducción de emisiones y la economía circular»*.

Aunque el sector es consciente de que todavía queda un largo camino por recorrer, y sigue adoptando medidas para avanzar en los objetivos climáticos, sí se comparte la visión del camino recorrido en este ámbito en los últimos años.

La cantidad total de CO₂ asociada a la fabricación de clínker en el conjunto de las fábricas de cemento de Andalucía experimentó un considerable descenso en los últimos ejercicios (en 2019 se produjo una disminución del 22% respecto al ejercicio 2017), tanto en términos absolutos como por unidad de producto.

En lo referente a la contribución del uso de la biomasa como combustible alternativo, y considerando que el ciclo de la biomasa es neutro a efectos de dichas emisiones, se aprecia un incremento del porcentaje de CO₂ evitado desde el año 2017 al año 2019, motivado por un incremento de su uso. Así, este porcentaje pasó de aproximadamente un valor del 6% en 2017 hasta un valor cercano al 12% en 2019.



Gráfico 5. Evolución de las emisiones de CO₂ en Andalucía (millones de toneladas)

Fuente: AFCA

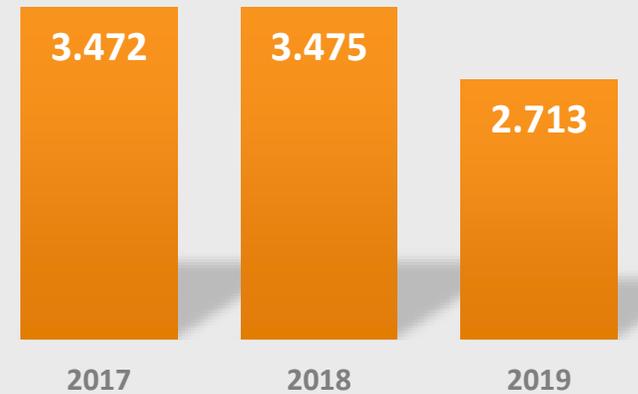


Gráfico 6. Evolución de las emisiones de CO₂ por tonelada de clínker producido en Andalucía

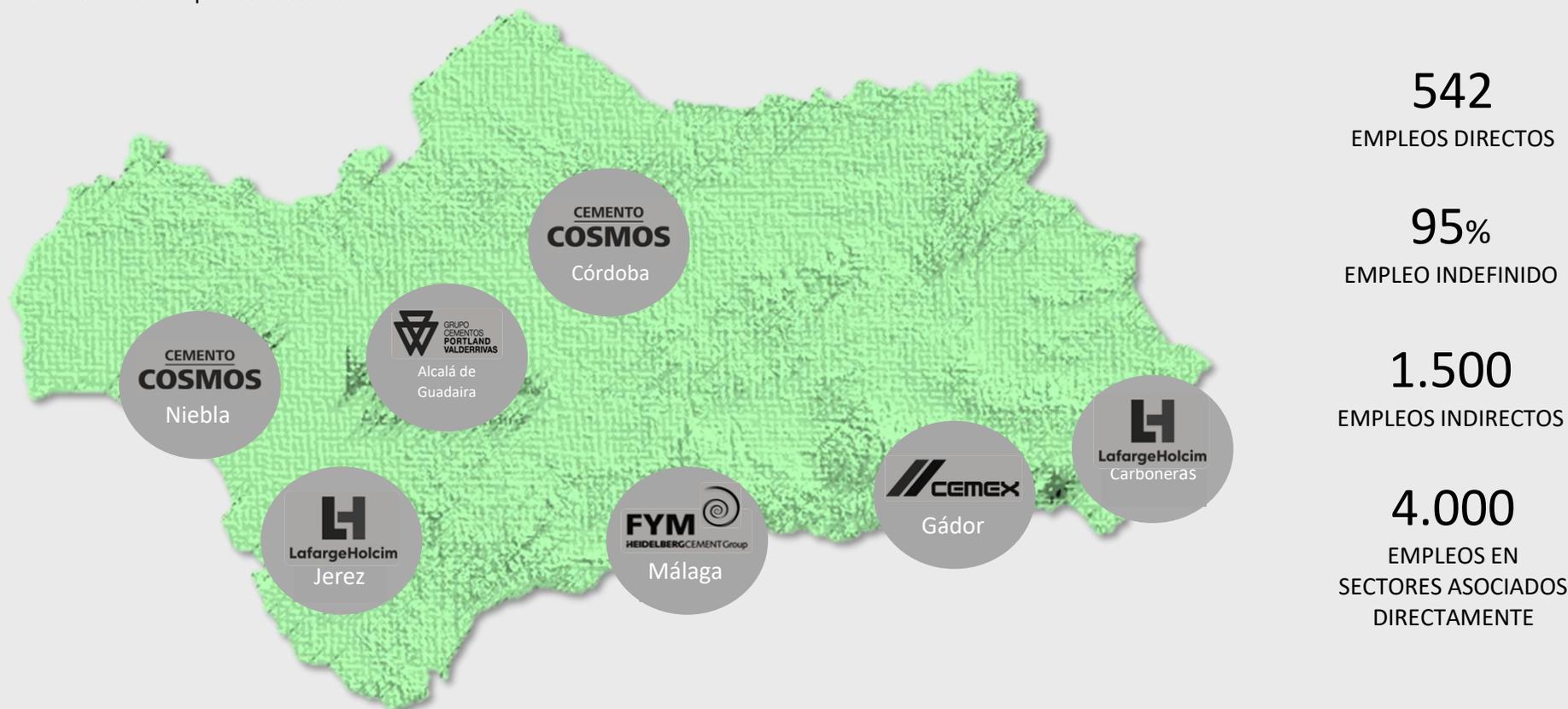
Fuente: AFCA



2b. Situación e importancia del sector cementero: capacidad de arrastre

En la actualidad el sector en Andalucía emplea a 542 personas de forma directa y a más de 1.500 personas de forma indirecta, si bien los sectores asociados al cementero, como el del hormigón o los prefabricados de hormigón emplean en su conjunto en Andalucía a más de 4.000 personas.

La industria del cemento tiene un importante impacto en la generación de empleo local y de calidad, dado que el 95% del empleo es indefinido y el 60% de las fábricas de nuestra región se ubican en localidades de menos de 75.000 habitantes (tres de ellas en poblaciones con menos de 8.000 habitantes), por lo que este sector aporta a las zonas de baja densidad de población una fuente estable y duradera de empleo, contribuyendo a resolver un desafío socioeconómico y demográfico complejo. Además, la implicación a largo plazo con las comunidades locales es una seña de identidad del sector. Así, la edad media de una fábrica de cemento en nuestro país es de 80 años.





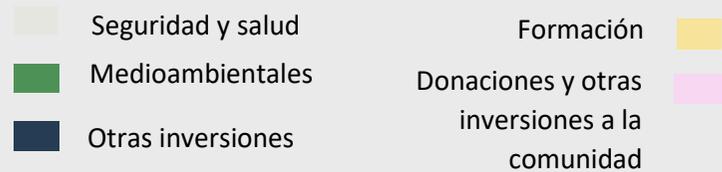
Durante los últimos ejercicios, la inversión en las fábricas de cemento presentes en Andalucía ha ascendido a una media de 1,4 millones de euros por cada planta y año, destacándose por parte de la Asociación AFCA que de esta inversión:

En materia de seguridad y salud laboral, la media de inversión ha ascendido a 0,42 millones de euros por cada fábrica y año, representando el 30% de la inversión total.

En materia de mejoras medioambientales, la inversión media se ha situado en 0,33 millones de euros por fábrica y año, correspondiente al 25% de la inversión total acometida en las fábricas.

La continuidad de las inversiones deberá considerar el peso en lo social ligado a la continuidad de empleos directos e indirectos, así como a la adecuación de las condiciones laborales.

Gráfico 7. Evolución de la inversión en el sector cementero en Andalucía, desglosada por finalidades de las inversiones (millones de euros)



2C. Análisis SWOT

A modo de resumen de los principales elementos de diagnóstico encontrados, se incluye una referencia a las principales fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, a que se enfrenta el sector cementero andaluz ante el reto de transformarse para alcanzar esa visión de diferenciación y crecimiento que se persigue. Se distinguen solo algunos elementos en cada ámbito en un ejercicio de simplificación que busca focalizar los esfuerzos en los principales aspectos que determinan la consecución de los objetivos establecidos.

Alineada con la nueva política industrial que se orienta como una oportunidad de recuperación económica para hacer frente al impacto socioeconómico de las coyunturas internacionales desfavorables y para garantizar la transformación hacia un modelo productivo estable a largo plazo para la transición digital y ecológica de una industria andaluza inteligente, innovadora y sostenible, el plan de acción se desarrollará a través de medidas que faciliten, tanto el desarrollo y la consolidación del tejido industrial existente, de acuerdo con la planificación económica general y con los intereses sociales y económicos, y en el marco de la normativa y la planificación estratégica europea, nacional y autonómica.

La industria del cemento juega un importante papel a la hora de contribuir a alcanzar los objetivos planteados por la UE en materia de economía circular. Como sector industrial responsable, las empresas y sindicatos que lo componen llevan impulsando y apoyando, desde hace décadas, aquellas propuestas que tengan como objetivo el aprovechamiento de los recursos, promoviendo tanto el reciclado material, como el aprovechamiento energético de residuos que no se puedan reciclar ni reutilizar, en el proceso de fabricación de cemento. En este sentido, la industria cementera andaluza ya es un ejemplo de transformación de residuos en recursos, asegurando en todo momento los más altos estándares ambientales y para la salud de las personas.

Se reconoce la necesidad de posicionamiento como un sector moderno y eficiente, actualmente inmerso en una profunda transformación industrial, para seguir siendo un referente a nivel nacional e internacional y, ante todo, respetuoso con el medio ambiente, las personas y las sociedades en las que opera.

Igualmente, la oportunidad de apostar de manera firme por la innovación y por el desarrollo sostenible de la industria, la cadena

de valor relacionada con la actividad del cemento y el hormigón, y con el entorno de las operaciones realizadas, trabajando para ello en estrecha colaboración con las Administraciones Públicas, agentes sociales y otros sectores industriales, y contribuyendo al dinamismo de la economía andaluza.

De esta manera, se presenta como oportunidad el reforzar las actividades tradicionales del sector, pero con productos y procesos más innovadores y tecnológicamente más sofisticados, consiguiéndose alinear al dinamismo de la sociedad y sus necesidades. Asimismo, se destaca la oportunidad de avanzar en la relación con otros sectores, así como potenciar la transición hacia una economía más circular, especialmente a través del coprocesado de residuos.

Se reconoce la oportunidad de apostar de manera firme por la innovación y por el desarrollo sostenible de la industria.



fortalezas	debilidades	Oportunidades	amenazas
<ul style="list-style-type: none"> # Experiencia de las empresas del sector en su integración en los mercados internacionales. # Experiencia de colaboración e impulso coordinado de acción científica, ambiental y laboral a través de FLACEMA. # Alta capacidad y de adaptación laboral, compromiso y talento de las personas. # Abundantes recursos naturales y de materias primas. # Relevantes recursos energéticos renovables y elevado potencial de introducción de su uso en las fábricas. # Infraestructuras de comunicaciones y transporte, con instalaciones portuarias de referencia internacional, espacios industriales y disponibilidad de suelo para el desarrollo de nuevas actividades, sin perjuicio de la necesidad de ampliación de red logística y del corredor mediterráneo. # Reconocimiento internacional y nacional de la calidad de su producción industrial que facilita su integración en mercados internacionales. # Existencia de pymes que aprovechan los recursos naturales del territorio. # Organizaciones de investigación de gran experiencia y prestigio que colaboran con el sector. # Existencia de servicios avanzados de apoyo al desarrollo industrial, tanto tecnológicos como de la ingeniería. # Implementación de las mejores técnicas disponibles (MTD) junto con la inversión permanentemente en equipos y procesos y abiertos a seguir en esa línea. 	<ul style="list-style-type: none"> # Pérdida de cantidad y calidad en el empleo y poca presencia de la mujer. # Aún escasa conexión entre centros de conocimiento y de formación con el sector, con gran margen de desarrollo de la FP dual por aprovechar. # Excesiva dependencia del modelo tradicional del sector de la construcción e infraestructuras, sin explorar nuevos modelos de negocio y productos enfocados a sectores emergentes como el de la construcción sostenible e industrializada. # Riesgos asociados a la externalización de servicios. # En la cadena de valor, pequeño tamaño de las empresas y por tanto reducido gasto privado en investigación. # Emisiones de CO₂ intrínsecas al proceso de fabricación del clínker, que podrían reducirse a través del uso de materias primas recuperadas o recicladas. # Aún incipiente uso de la biomasa como combustible en sustitución de los combustibles fósiles. # Falta de un sector de gestión de residuos locales y una legislación que lo favorezca que genere las materias primas y combustibles necesarios para el desarrollo de proyectos de economía circular. # Imagen social, que no responde ni se adecua con las características de la industria moderna y sostenible. 	<ul style="list-style-type: none"> # Nueva política industrial europea que centra su atención en los ecosistemas industriales, teniendo en cuenta a todos los actores de las cadenas de valor. # Integración de cadenas estratégicas europeas intensivas en mano de obra. # Creciente demanda manufacturera y servicios avanzados para la Industria 5.0, y de conocimiento y talento. # Cambio en el modelo energético, basándose en las energías renovables y seguir avanzando en la eficiencia energética. # Crecimiento previsto para el desarrollo tecnológico de las energías renovables de acuerdo con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima. # Nuevos nichos de mercado, como la rehabilitación energética de edificios, la construcción industrializada, el entorno contract o de espacios Well. # Extraordinaria dotación de fondos comunitarios para la recuperación económica. # Fondos comunitarios y coordinación entre las administraciones nacional, regional y local para el impulso de los denominados procesos de transición justa que se pueden dirigir a Almería, Córdoba y Cádiz como territorios afectados por el cierre de centrales térmicas de carbón. # Marco europeo, nacional y regional que favorece la simbiosis industrial. # Fomento de la biomasa como combustible y sinergias con sector de extracción de aceite de orujo con el desarrollo de primeras experiencias en la valorización energética de la biomasa en el sector cementero. 	<ul style="list-style-type: none"> # Incertidumbre de la respuesta de la industria en Andalucía ante las principales amenazas globales de inestabilidad política y económica. # Alta intensidad energética y de emisiones de la industria que la sitúa más débilmente frente a los altos precios de la energía y el CO₂ y su volatilidad, así como existencia de costes energéticos superiores a la media que se soportan en países que son competidores directos, sobre todo en las actividades más expuestas a la competencia internacional. # Índice de Competitividad Regional (RCI) inferior al nacional y europeo que puede dificultar el necesario crecimiento de la inversión. # Incremento de la competencia de otros países con menos compromiso con el medio ambiente. # Pérdida potencial de empleo en industrias generadoras de GEI debido al comercio de emisiones de CO₂, relacionado igualmente con los nuevos escenarios de negocio por la modificación del comercio de emisiones de CO₂. # Falta de seguridad jurídica vinculada con la complejidad del marco normativo, que en ocasiones da lugar a la colisión de objetivos a través de las distintas competencias.



Configuración del plan de cadena de valor

3a. Evaluación de los eslabones de la cadena de valor

Como elemento conductor de la lógica de intervención de la política industrial en Andalucía el enfoque de cadena de valor permite afrontar la acción de transformación industrial con una **visión integral** de ésta y desde un plano cercano a la realidad industrial, permitiendo desmenuzar esa realidad o realidades, así como aterrizar las medidas de fomento de desarrollo industrial y la fijación de valor a los territorios a través de sus ecosistemas industriales.

La finalidad última que se persigue con el análisis no es otro que el de fomentar el mayor aprovechamiento de los recursos naturales y de conocimiento andaluces en cada uno de los eslabones que conforman la cadena de valor del cemento y el hormigón, el mayor desarrollo de los mercados de bienes y servicios industriales y su integración en las cadenas de valor globales, ofreciendo una visión completa de la cadena de valor, desde la extracción y/o suministro de las materias primas hasta la gestión al final de su vida útil, en un enfoque circular, en los eslabones de aplicación habida cuenta de la singularidad de los procesos fabriles en los que no se da el ensamblaje de componentes, a diferencia de otros procesos.



Extracción y/o
suministro de materias
primas

El cemento es un producto en el que su fabricación se emplean materiales que se extraen de canteras y graveras situadas en el entorno de las fábricas, bien mediante la utilización de explosivos (calizas y pizarras), bien mediante la utilización de excavadoras (arcillas y margas).

El sector cementero cuenta con potencial para utilizar residuos y subproductos procedentes de otras actividades industriales en sustitución de materias primas, lo que supone una oportunidad para el reciclaje de miles de toneladas de las mismas y una menor extracción de

recursos naturales de las canteras, además, con el empleo de residuos ya descarbonatados se disminuyen las emisiones de CO₂ asociadas a la descarbonatación de la piedra caliza.

El uso de residuos de construcción y demolición como materia prima es otra de las oportunidades que tiene el sector de disminuir el uso de materias primas. Los siguientes sectores industriales que generan residuos pueden ser aprovechados en la industria del cemento como materia prima: industria siderúrgica, refino, industria química, fragmentación de vehículos fuera de uso, alimentación animal, plantas de tratamiento de aguas residuales, industria de generación eléctrica y papel y cartón, siendo imprescindible completar o desarrollar las cadenas de suministro de los residuos.

En relación con la gestión de canteras de donde se obtienen las materias primas y se realizan labores de restauración, constituye un reto las actuaciones que fomenten más el desarrollo de la biodiversidad en las mismas, mejorando el entorno natural de aquellos terrenos recuperados, erradicando especies invasoras y creando hábitats para especies de interés. Para ello se cuenta con la colaboración de universidades, instituciones y administraciones públicas,



Transformación de las materias primas

Las materias primas trituradas y homogeneizadas se calcinan en el horno de cemento obteniendo al final del mismo producto intermedio denominado Clinker con una forma esférica de tamaño entre 5 y 25 mm. Estos gránulos triturados y mezclados con diferentes adiciones y aditivos permiten fabricar los distintos tipos de cemento.

Los retos a los que se enfrenta la industria cementera andaluza en su proceso y transformación de materias primas se refieren a la eficiencia energética, el desarrollo de nuevos clínkeres e incorporación de nuevas adiciones, así como a la implementación de la Captura, Almacenamiento y Usos del Carbono (CAUC).

La utilización de las Mejores Técnicas Disponibles en los hornos de cemento de las fábricas andaluzas hace que se encuentren entre los más eficientes térmicamente del mundo, pero aún se pueden conseguir mejoras mediante el uso de combustibles alternativos derivados de residuos no reciclables (valorización energética), contribuyendo de una forma decisiva a los principios de economía circular de nuestra sociedad. Además de no aprovecharse en hornos de cemento, los residuos no reciclables se destinarían a vertederos o a incineradoras, y producirían mayores emisiones de gases de efecto invernadero, por lo que representa una oportunidad y juega un papel clave en la gestión de los residuos de ámbito local y regional.

La utilización de energía eléctrica renovable de plantas instaladas en la propia fábrica constituye una oportunidad de reducir la dependencia de la suministrada del exterior a las mismas y de contribuir a una mayor eficiencia en la producción, así como a disminuir las emisiones de CO₂.

El uso del hidrogeno en un futuro como combustible combinado con residuos de biomasa podría suponer una drástica disminución también de las emisiones de CO₂ de combustión.

También supone un reto el desarrollo de clínkeres con una composición química diferente que necesiten menos aporte de energía, así como la reducción del factor Clinker/cemento mediante la aportación de nuevas adiciones de carácter puzolánico.

La tecnología de Captura, Almacenamiento y Usos del Carbono (CAUC) son fundamentales para que en un futuro las fábricas de cemento reduzcan sus emisiones de CO₂. Ya existen iniciativas para encontrar soluciones que permitan concentrar el CO₂ en la corriente de gases para que la captura sea más eficiente y económica, y pueda aplicarse en otros usos industriales. Supone un reto a gran escala su implantación, que dependerá de las sinergias que se establezcan con otros sectores industriales, y la colaboración de las diferentes administraciones públicas para desarrollar una infraestructura de tuberías para el transporte de CO₂.

La digitalización de los procesos de producción y mantenimiento serán claves en la gestión de las fábricas de cemento y deberán ser compatibles con el desarrollo de competencias que apoyen y mejoren el empleo. Se podrán centralizar muchas funciones y tareas de apoyo para hacerlas más analíticas, predictivas y proactivas, optimizando los costes, adaptando en tiempo real la fabricación a la demanda y permitiendo un mantenimiento preventivo que aumentará la fiabilidad del proceso y la predicción de fallos que disminuirán los tiempos de parada.



**I+D+i y
concepto producto**

La industria del cemento está investigando continuamente formas de mejorar la calidad de su proceso de fabricación y de sus productos.

La innovación en los procesos productivos, así como en los productos viene marcando una diferenciación que resulta clave en un mercado altamente competitivo y globalizado.

En este sentido, las principales líneas de investigación e innovación que la industria cementera está acometiendo preferentemente son las referentes a:

- # Reducción y control de las emisiones.
- # Innovación en la gestión sostenible de las canteras.
- # La producción de un cemento más sostenible, minimizando el uso de recursos naturales
- # Mejora de eficiencia energética en el proceso productivo.
- # Optimización logística del producto y de las materias primas.
- # Desarrollo de productos o soluciones para una construcción ecoeficiente e industrializada (edificación y obra pública).





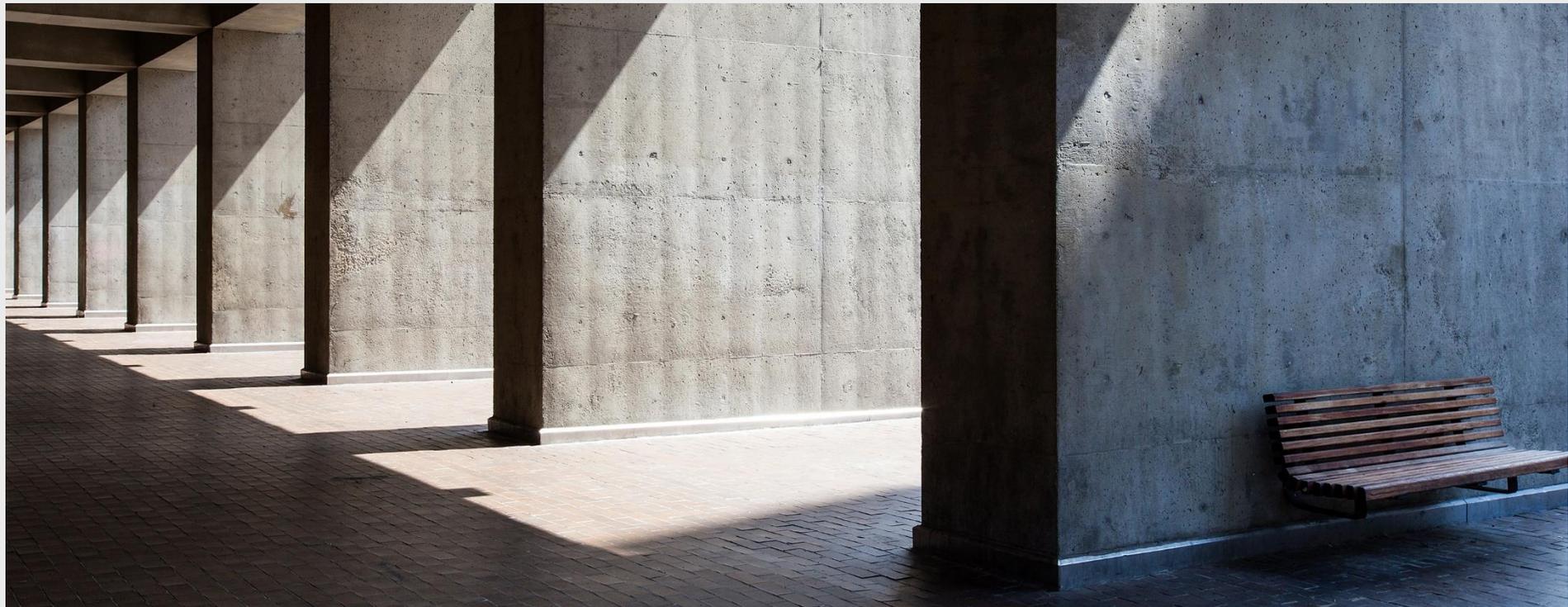
Aplicación o uso

Hormigón

El hormigón, principal producto derivado del cemento, es el material básico para nuestras estructuras ya que aporta resistencia, durabilidad y seguridad a las mismas, y permiten construcciones con una vida útil muy superior a los 100 años, siendo el hormigón uno de los materiales que experimente mayores innovaciones en los próximos años.

Los principales retos a los que se enfrenta la industria del hormigón son:

- # Diseños de hormigones que optimicen la utilización de cementos reduciendo su huella de carbono, y especializándose en las necesidades de las diferentes aplicaciones: hormigones descontaminantes, ligeros, incorporando áridos reciclados, etc.
- # La digitalización que optimice el proceso de producción, que garantice sus prestaciones, y que facilite las producciones ajustadas a los volúmenes de demanda.





Aportaciones del hormigón a la construcción sostenible e industrializada

Aplicación o uso Las construcciones del mañana deben cimentarse en los tres pilares de la sostenibilidad:

- # social: las estructuras construidas tendrán que ser seguras, duraderas y contribuir a la salud y la habitabilidad.
- # ambiental: los bienes construidos necesitan responder al reto de la reducción de emisiones de CO₂, la eficiencia y la circularidad.
- # económica: la construcción tendrá que seguir siendo un motor clave para el crecimiento y la generación de empleo local de calidad.

El hormigón es un material idóneo para incrementar la sostenibilidad de las construcciones de edificación e infraestructuras, y tienen un papel esencial en su cadena de valor.

Además de su resiliencia como material estructural, las características físicas del hormigón le confieren una gran inercia térmica, lo que permite predecir un comportamiento energético óptimo del edificio en el caso de que el hormigón forme su núcleo interno (estructura) y externo (fachada) y cubierta.

Los edificios pueden aprovechar por tanto la gran inercia térmica que presenta el hormigón para reducir el uso de energía entre un 25 y 50 % durante su vida útil, pudiendo aplicarse también a la rehabilitación de edificios.

El desarrollo de normativa y la elaboración de guías técnicas se configuran como medios para impulsar el uso del hormigón para mejorar el comportamiento energético en el sector de la edificación.



En relación con las infraestructuras el hormigón ofrece grandes oportunidades para reducir emisiones y es idóneo para incrementar la sostenibilidad de las ciudades, con el objetivo de ser más compactas, más duraderas y mejor conectadas, así como en mejorar su movilidad. Como ejemplos podemos citar:

- # El fenómeno conocido como «isla de calor» que se produce en los centros urbanos consiste en la dificultad de disipar el calor durante las horas nocturnas, debido a que los edificios y pavimentos desprenden durante la noche el calor acumulado durante el día. Sabemos que la cantidad de calor que absorbe una superficie depende en gran medida del porcentaje que refleja respecto a la radiación que incide sobre la misma. Por el color claro el hormigón presenta un efecto albedo (reflejo de la radiación solar sobre las superficies) muy superior a otros materiales, y su utilización como pavimentos puede disminuir la temperatura ambiente de la ciudad de hasta 3° C.
- # Las variables que influyen en el consumo de combustible de los vehículos cuando circulan sobre una carretera son muchas y muy variadas, y van desde la textura superficial, hasta el estado de conservación del firme. Entre estos factores, uno de los más relevantes, si no el que más, es la rigidez. Una mayor rigidez del firme implica una menor disipación de energía por la deformación del pavimento y, por lo tanto, un menor consumo de combustible de los vehículos. Los pavimentos de hormigón presentan una resistencia y por tanto rigidez mucho mayor que los de cualquier otro tipo, por lo que permiten un ahorro de combustibles y por tanto de emisiones de CO₂, contribuyendo a la mitigación del cambio climático.

La investigación en nuevas secciones de firmes rígidos basados en el uso del cemento, y su aplicación a las normativas existentes se configura como unas palancas de contribución a la mejora de la eficiencia energética en las infraestructuras del transporte.

En este contexto el sector cementero está interesado en el desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas al sector de la construcción, y muy especialmente en:

- # La industrialización de los procesos productivos, como es la impresión 3D, que generen ahorros y eficiencias en los productos finales, y haciendo por tanto más eficiente el uso del hormigón y del cemento.
- # La metodología BIM o Building Information Modeling, metodología de trabajo que supone una evolución de los sistemas de proyecto y de diseños tradicionales basados en el plano. Su objetivo es centralizar toda la información del proyecto en un modelo de información digital creado por todos sus agentes e incorpora información geométrica, de plazos, de costes, ambiental y de mantenimiento (7D). BIM.

El uso de BIM incluye las fases de diseño y ejecución del proyecto y se extiende a lo largo del ciclo de vida del edificio o unidad, permitiendo su gestión y reduciendo los costes de operación. El potencial que presenta para mejorar el conocimiento real del comportamiento del hormigón es muy prometedor.

En base a todo ello, el futuro del sector pasa por el desarrollo de tres grandes focos de transformación: la digitalización, la sostenibilidad y la industrialización. La mejora continua de la capacitación de los trabajadores debe ir alineada con estos tres focos, preferentemente de forma continua y relacionada.

El hormigón presenta dos características muy importantes a lo largo de su vida útil y su gestión al final de la misma:

Es un producto 100% reciclable al final de la vida útil del bien construido.

El hormigón absorbe el CO₂ durante toda su vida útil mediante el proceso denominado recarbonatación, y puede jugar un papel muy importante como sumidero natural del CO₂ para alcanzar la neutralidad climática.

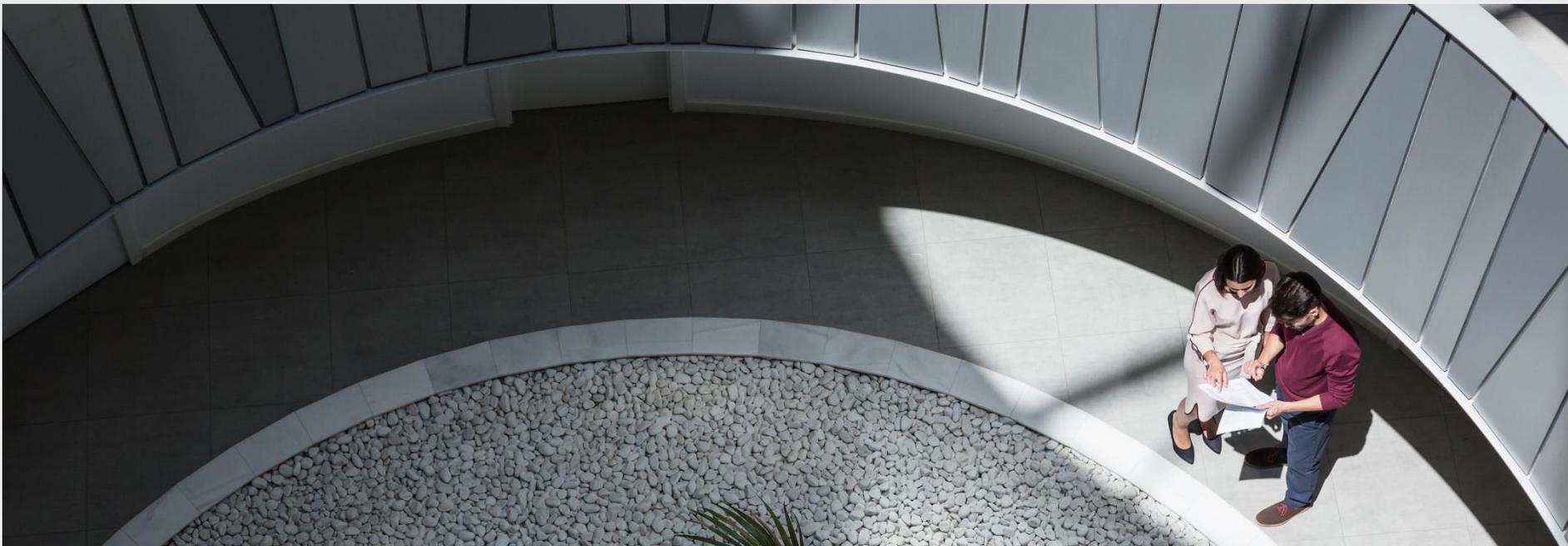
Conjugando estas dos características se puede incrementar un 3% adicional la recarbonatación de los áridos obtenidos por la trituración de las estructuras de hormigón tanto de obra civil como de edificación.

La utilización de residuos provenientes de la demolición de construcciones, y muy especialmente los provenientes de las estructuras de hormigón, como materia prima en el proceso de fabricación de cemento, así como el empleo de áridos reciclados provenientes de la demolición y trituración de estructuras de hormigón, en la confección de nuevos hormigones, constituyen unas oportunidades reales para reducir las emisiones de CO₂ del sector de la construcción.

El desarrollo de normas y reglamentos de las administraciones constituyen un decisivo apoyo para la implementación de una correcta gestión al final de la vida útil de las estructuras de hormigón de nuestras construcciones.



Gestión final
vida útil





3b. La gobernanza y sus niveles

A través del modelo de gobernanza que se define en el Plan de acción CRECE Industria 2021-2022, se establece la dirección, modelo, instrumentos, y la política de alianzas que constituirá la gobernanza del presente plan de cadena de valor, con la finalidad de impulsar una gobernanza ágil, útil y continua que incentive el compromiso y participación, así como un sistema de seguimiento que permita evaluar los progresos de forma clara.

En primer lugar, la dirección e impulso del plan de cadena de valor, integrado en el referido plan CRECE corresponde a la secretaría general de la Junta de Andalucía que tenga atribuidas las funciones de planificación y ordenación del sector industrial. Esta dirección se realizará en colaboración con los agentes económicos y sociales más representativos (Confederación de Empresarios de Andalucía CEA y las organizaciones sindicales UGT Andalucía y CCOO Andalucía), que forman parte del denominado Comité de Codecisión, Seguimiento y Evaluación constituido en el mes de septiembre de 2021.

Asimismo, en un modelo de gobernanza en red, se establece una **red de «entidades colaboradoras CRECE Industria del sector cementero en Andalucía»**.

A través de estas entidades se articulará el desarrollo de grupos de trabajo de cadenas de valor, que permitan aterrizar la política industrial en el sector cementero andaluz, asegurando la comprensión y consideración de las inquietudes en los procesos de toma de decisiones. Los grupos de trabajo, que tendrán una duración determinada, serán temáticos y se crearán por iniciativa del Comité de Codecisión, Seguimiento y Evaluación, contando con la participación de los agentes económicos y sociales.

De acuerdo con las funciones establecidas en el plan CRECE para los grupos de trabajo, y sin perjuicio del establecimiento de otros posibles grupos, se establecen inicialmente los siguientes grupos de trabajo para:

- # El **diseño y seguimiento** del plan de cadena de valor del sector cementero.
- # La **calidad en el empleo, seguridad y capacitación** de las personas trabajadoras.
- # La **sostenibilidad ambiental**: restauración del paisaje, reducción de la huella de carbono, simbiosis industrial y mejora energética en la extracción, transformación y logística.





3C. Alianzas estratégicas y operativas

Como se señaló en el plan de acción CRECE, la importancia de promover la colaboración entre el conjunto de agentes, entidades y organizaciones implicadas en el desarrollo de la política industrial lleva a impulsar una política de alianzas para abordar desafíos compartidos para el impulso de la cadena de valor del sector cementero, que podrían formalizarse mediante protocolos de colaboración.

Las alianzas estratégicas y operativas se establecerán, de acuerdo al plan, entre las administraciones públicas y entidades privadas sin ánimo de lucro, garantizando en cualquier caso la coordinación e información de los agentes económicos y sociales participantes en el Comité de Codecisión, Seguimiento y Evaluación, y estando destinadas las estratégicas al desarrollo de las misiones, objetivos, líneas generales o programas, mientras que las alianzas operativas se asocian a las medidas que derivan de estos, pudiéndose establecer igualmente entre entidades privadas.

Estas alianzas son propuestas a partir de los retos y objetivos que se plantean en la cadena de valor, en tanto que las mismas tendrán una clara «orientación hacia los resultados esperados», y tienen una estrecha relación con los programas o medidas que se desarrollan en el apartado 4 del plan.

De esta manera, se ha abierto un proceso de identificación por parte de los miembros del Grupo de trabajo de diseño y seguimiento del plan de cadena de valor, así como de contacto, con entidades con las que se podrían establecer alianzas, y ello sin perjuicio de la identificación e impulso de otras de interés. Las entidades públicas y privadas que impulsarán las alianzas, en el ámbito de sus competencias, serían con el objeto de divulgar las oportunidades y fortalezas del sector del cemento en Andalucía, con el objeto de la digitalización y la organización de los procesos en la cadena de valor, así como para promover la investigación y el desarrollo de materiales y aplicaciones en los edificios, y con el objeto de fomentar el capital humano y profesional, especialmente en lo relativo a la formación profesional y el desempeño de los profesionales.

En este sentido, destaca la participación de universidades andaluzas, centros tecnológicos, colegios profesionales, fundaciones, asociaciones empresarias y clústeres, centros de formación, especialmente la Fundación Laboral Andaluza del Cemento y el Medioambiente FLACEMA.







4

Procesos, medidas y actuaciones de desarrollo

En base a lo descrito en los apartados anteriores, y teniendo en cuenta los objetivos generales establecidos, el plan de cadena de valor se desarrolla mediante los cinco (5) procesos ya definidos en el plan CRECE Industria y las veinte (20) actuaciones.

Los cinco (5) procesos del plan CRECE

- #1. Conectar a los actores participantes, y particularmente a la oferta y demanda, sectores con potenciales sinergias, empresas y Administraciones o agentes de las cadenas de valor y del conjunto del ecosistema industrial.
- #2. Compartir recursos e instrumentos, y especialmente oportunidades de cooperación, procesos de innovación (abierta), plataformas logísticas y comerciales o espacios productivos, entre otros.
- #3. Comprometer con los demás actores y con la sociedad recursos, estándares de calidad institucional o industrial, respuesta a retos o competencia.
- #4. Comunicar progresos y logros individuales y colectivos, retos o modelos de gestión.
- #5. Conocer las posibilidades tecnológicas, nichos de mercado, instrumentos financieros, desarrollo de los permisos de proyectos, cambios disruptivos o convocatorias, concursos o manifestaciones de interés.

Los procesos que impulsarán el plan de acción

Los procesos se dirigen a la integración de todos los agentes de la cadena de valor del cemento y el hormigón, así como de los ecosistemas industriales en que estos se desenvuelven.

Siendo este uno de los elementos que se precisan para el desarrollo de la nueva política industrial andaluza, las actuaciones para la consecución de los objetivos establecidos se realizarán conectando oferta y demanda de cemento y sus derivados, buscando sinergias sectoriales y entre las empresas y las Administraciones Públicas, así como compartiendo recursos e instrumentos, para aprovechar las oportunidades de cooperación, especialmente para el impulso de un sector cementero en Andalucía más innovador e integrado.

Asimismo, el compromiso de los actores participantes para afrontar los retos institucionales e industriales que se presentan al sector cementero, así como una proyección compartida que permita comunicar logros individuales y colectivos, seguirán siendo procesos clave que ya el sector viene acometiendo en Andalucía, especialmente a través de la Fundación FLACEMA, e igualmente contando con la Fundación Laboral de la Construcción u otras instituciones en los sectores de áridos o del hormigón que pudieran inspirarse en sus principios.

El conocimiento del mercado, los avances tecnológicos y la información sobre instrumentos de apoyo completan los procesos a través de los que se materializará la labor de acompañamiento al crecimiento de la industria cementera que se proyecta desde la Junta de Andalucía en el plan de acción.



4a. Objetivos específicos

Las actuaciones que articularán el desarrollo del plan de acción de cadena de valor se agrupan asimismo en objetivos específicos de los objetivos generales establecidos y ayudan a ordenar y estructurar el plan, haciéndolo más comprensible.

El primero de los objetivos generales, referido a la sostenibilidad ambiental, en relación con el crecimiento del sector, tanto a corto como a largo plazo, se centra en la búsqueda de la neutralidad en las emisiones de CO₂, la valorización de residuos y el compromiso con la biodiversidad, así como en el desarrollo de una oferta de soluciones para una actividad de construcción con una menor huella de carbono. Los objetivos específicos que desarrollan, por tanto, el objetivo general de sostenibilidad ambiental serán los denominamos:

- # 1.1. Neutralidad climática y crecimiento del sector.
- # 1.2. Economía circular y simbiosis industrial.
- # 1.3. Medio natural y biodiversidad.

El segundo de los objetivos generales se refiere a la digitalización para el desarrollo de un ecosistema inteligente alrededor de la producción, logística y uso del cemento y sus derivados, por lo que los objetivos específicos asociados se relacionan con una mejora en las distintas fases o eslabones de la cadena de valor cuya consecución vendrá determinada, en gran medida, por la transformación digital de las Compañías que integran el sector cementero y sus derivados, en un sentido amplio:

- # 2.1. Eficiencia de los procesos productivos.
- # 2.2. Logística flexible y adaptada.
- # 2.3. Mercado dinámico e integrador.





El impulso a la Construcción Sostenible e Industrializada, que se constituye como tercero de los objetivos generales, se articulará a través de objetivos específicos, y sus actuaciones derivadas, que se dirijan al fomento de las aplicaciones innovadoras y sostenibles del hormigón, usado tanto en las infraestructuras como en la edificación, buscando asimismo su integración en procesos de industrialización de las soluciones constructivas alineada con la dinámica del mercado actual hacia una demanda de productos más sostenibles:

- # 3.1. Innovación y desarrollo tecnológico del hormigón.
- # 3.2. Soluciones para nuevas infraestructuras.
- # 3.3. Integración en la industrialización de la construcción y rehabilitación de edificios.
- # 3.4. Fomento y optimización de la recarbonatación.

Finalmente, es necesario contar con las personas para poder llevar a efecto todos los objetivos anteriores. Por ello, el cuarto de los objetivos generales, contribución social y territorial, cierra un círculo virtuoso que no puede ser ajeno a las necesidades de las personas, en una doble vertiente que contempla a las propias personas que forman parte del sector, así como a aquellas que conforman las comunidades locales que interactúan con los centros fabriles y todas aquellas que se relacionan con el sector cementero directa o indirectamente. Es por ello por lo que se seleccionan como objetivos específicos los relativos a:

- # 4.1. Fomento de las personas y calidad del empleo en el conjunto de la cadena de valor.
- # 4.2. Impulso de la Responsabilidad Social Corporativa RSC.
- # 4.3. Comunicación y acción institucional.



4b. Alcance de las actuaciones



Actuación 1.1.1. Reducción de las emisiones procedentes del uso de fuentes energéticas fósiles

Encuadramiento plan de cadena de valor	Objetivo general:	1. Sostenibilidad ambiental.
	Objetivo específico:	1.1. Neutralidad climática y crecimiento del sector.
Encuadramiento plan CRECE Industria	Programa CRECE:	P4. Programa andaluz CRECE entorno industrial para la competitividad.
	Línea general:	LG2. Línea para el crecimiento de la industria en dimensión.

Objetivos de la intervención

Avanzar hacia una industria cementera más eficiente energéticamente y que limite el uso de fuentes energéticas fósiles en su proceso productivo y actividades, como factor para desacoplar los precios de la energía de los costes variables de la producción industrial de clínker y cemento, así como en el resto de los procesos a lo largo de la cadena de valor, y que además le permita diferenciándose en el mercado por ser más respetuosa con el medio ambiente, y, como consecuencia de todo lo anterior, pueda crecer y mejorar su competitividad. Y ello, en un contexto donde el desarrollo económico global demanda una mayor responsabilidad social y ambiental surge la necesidad de dar un paso más en la toma de decisiones. Asimismo, la recuperación energética conjunta de residuos permite ahorrar decenas de miles de toneladas de combustibles fósiles.

Descripción de la actuación

La actuación busca la reducción de la huella de carbono de la cadena de valor del cemento y el hormigón a través del impulso a la mejora energética para la optimización energética de los procesos industriales y demás actividades de la cadena de valor del cemento, así como en el uso de vectores y fuentes energéticas limpias y asequibles, que prioricen el uso de los recursos energéticos locales. Para ello, se incluye el desarrollo tecnológico y transferencia de conocimiento, así como su aplicación para:

- a. Uso de combustibles alternativos, que estén compuestos total o parcialmente por biomasa, empleo de electricidad, energía solar o de plasma, y uso de hidrógeno, tanto en los procesos fabriles como en el transporte interno en las fábricas y externo de los productos del cemento.
- b. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones fabriles existentes, especialmente para el ahorro de energía térmica en los hornos.
- c. Elaboración de planes de movilidad en toda la cadena de valor.

Destinatarios:

Empresas de la cadena de valor del cemento que operan en Andalucía, empresas proveedoras de energía, servicios energéticos y de instalación o mantenimiento, así como de soluciones energéticas.

Unidad relacionada: Secretaría General de Industria y Minas.
Agencia Andaluza de la Energía.

Indicador de realización: Número actuaciones de fomento y coordinación llevadas a cabo.

Indicador de resultados: Número de proyectos de mejora impulsados. Inversión realizada.

Inicio hitos relevantes (calendario objetivo)

1

Identificación de proyectos
(nov. 2022)

2

Búsqueda de alianzas para fomento
(dic. 2022)

3

Desarrollo de actuaciones de fomento
(mar. 2023)

4

Evaluación y medidas adicionales
(nov. 2023)

5

Difusión de las mejores prácticas
(dic. 2023)

Eslabones de la cadena de valor con mayor incidencia



Extracción y/o suministro de materias primas



Transformación de las materias primas



Distribución y comercialización



I+D+i



Actuación 1.1.2. Fomento de la captura y usos posteriores de dióxido de carbono CO₂ en procesos de simbiosis industrial

Encuadramiento plan de cadena de valor	Objetivo general:	1. Sostenibilidad ambiental.
	Objetivo específico:	1.1. Neutralidad climática y crecimiento del sector.
Encuadramiento plan CRECE Industria	Programa CRECE:	P4. Programa andaluz CRECE entorno industrial para la competitividad.
	Línea general:	LG2. Línea para el crecimiento de la industria en dimensión.

Objetivos de la intervención

Promover nuevos modelos de negocio y actividades relacionadas con la captación y posterior uso de CO₂, que centrados en la innovación industrial y la logística o transporte y distribución de materias primas, permitan reducir progresivamente el impacto medioambiental asociado a la emisión inherente a la producción de clínker y facilite la mejora de la productividad y desempeño ambiental en otros ámbitos de la economía andaluza, como la propia industria, el sector energético o la agricultura de alta productividad.

Descripción de la actuación

La actuación busca impulsar la producción tecnológica en el Sistema Andaluz del Conocimiento de las tecnologías relacionadas con el CO₂, mediante proyectos colaborativos con el sector industrial, así como su aplicación a escala experimental o comercial, buscando sinergias con sectores estratégicos en Andalucía. Para ello, se incluye:

- Identificación y coordinación de actores interesados en la participación de proyectos.
- Identificación y análisis de viabilidad de proyectos.
- Acompañamiento desde la Administración de la Junta de Andalucía para la tramitación administrativa de los proyectos y la búsqueda de financiación.
- Impulso al desarrollo tecnológico y aplicación de proyectos de captura y usos posteriores de dióxido de carbono CO₂.

Destinatarios:

Compañías productoras de clínker que operan en Andalucía, empresas proveedoras de energía, servicios energéticos y de materias primas, así como usuarias de CO₂. Agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento.

Unidad relacionada: Secretaría General de Industria y Minas
Secretaría General de Investigación e Innovación
Dirección General de Sostenibilidad Ambiental y Cambio Climático

Indicador de realización: Número actuaciones de fomento y coordinación llevadas a cabo.

Indicador de resultados: Número de proyectos identificados.
Inversión realizada. Índice de calidad en el empleo (ICE) y empleo generado.

Inicio hitos relevantes (calendario objetivo)



Eslabones de la cadena de valor con mayor incidencia





Actuación 1.2.1. Uso de materias primas alternativas en la fabricación de clínker y cemento

Encuadramiento plan de cadena de valor	Objetivo general:	1. Sostenibilidad ambiental.
	Objetivo específico:	1.2. Economía circular y simbiosis industrial.
Encuadramiento plan CRECE Industria	Programa CRECE:	P3. Programa andaluz CRECE Industria en integración y fortalecimiento de las cadenas de valor.
	Línea general:	LG1. Línea para el crecimiento de la industria en solvencia.

Objetivos de la intervención

Fomento de la reducción de consumo de materias primas primarias en la fabricación del clínker y el cemento (piedra caliza en la fabricación de clínker) gracias al desarrollo de procesos de reciclaje, recuperación y aprovechamiento o valorización de residuos (como escorias o cenizas volantes) o de materias primas secundarias descarbonatadas. Con ello se buscará que los fabricantes de cemento en Andalucía sigan reduciendo el impacto ambiental de sus actividades gracias a la aplicación de los principios de la economía circular, y se genere una oferta de soluciones o tecnologías para la economía circular que en sí misma suponga una oportunidad de desarrollo industrial y de generación de conocimiento.

Descripción de la actuación

La actuación se centra en el fomento de la aplicación de tecnologías que permitan a las industrias aplicar los principios de economía circular, la intervención de nuevos agentes que lo faciliten y apoyen, así como el fomento de tecnología innovadora para tal finalidad. Para ello, se incluye el desarrollo tecnológico y transferencia de conocimiento, así como su aplicación para:

- a. Valorización de materias primas descarbonatadas para la sustitución de piedra caliza en la fabricación de clínker y uso de materias primas secundarias.
- b. Sensibilización y capacitación de la industria para la identificación y puesta en marcha de proyectos, con el impulso de la simbiosis industrial, favoreciendo la conexión entre industrias.
- c. Promoción de nuevos clínkeres bajos en carbono y de cementos de bajo contenido en clínker.

Destinatarios:

Compañías productoras de clínker y cemento que operan en Andalucía, empresas proveedoras de materias primas secundarias y de residuos, así como aquellas Compañías que los generan. Agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento.

Unidad relacionada: Secretaría General de Industria y Minas
Secretaría General de Investigación e Innovación
Dirección General de Sostenibilidad Ambiental y Cambio Climático.

Indicador de realización: Número actuaciones de fomento y coordinación llevadas a cabo.

Indicador de resultados: Número de proyectos de mejora impulsados. Inversión realizada. Índice de calidad en el empleo (ICE) y empleo generado.

Inicio hitos relevantes (calendario objetivo)



Eslabones de la cadena de valor con mayor incidencia





Actuación 1.3.1. Optimización de recursos naturales e impacto en el entorno

Encuadramiento plan de cadena de valor	Objetivo general:	1. Sostenibilidad ambiental.
	Objetivo específico:	1.3. Medio natural y biodiversidad.
Encuadramiento plan CRECE Industria	Programa CRECE:	P4. Programa andaluz CRECE entorno industrial para la competitividad.
	Línea general:	LG2. Línea para el crecimiento de la industria en dimensión.

Objetivos de la intervención

Más allá de la obligación legal de restauración de las explotaciones mineras, el objetivo de la actuación se centra en seguir avanzando en el compromiso con la biodiversidad, contribuyendo al control de las inundaciones, la regulación del cambio climático o la proliferación de insectos polinizadores beneficiosos para la agricultura y flora silvestre, entre otros objetivos. Y ello, considerando que el cemento es un producto natural y su fabricación requiere de la utilización de materiales que se extraen de la tierra en explotaciones mineras, canteras y graveras principalmente, situadas en entornos cercanos a las fábricas.

Descripción de la actuación

Fomento de inversiones, actividades y sistemas de gestión conjunta, contando con la colaboración de instituciones y otras administraciones públicas, asociaciones conservacionistas, ONGs, o agrupaciones vecinales, entre otros, incluido el desarrollo tecnológico y transferencia de conocimiento, así como su aplicación para:

- a. La puesta en valor de entornos naturales recuperados y de los proyectos en curso.
- b. La creación y mantenimiento de hábitats para especies de interés, que pueden contemplar la lucha contra especies invasoras y la introducción de plantas autóctonas de alto valor ecológico.
- c. Incidir en su función de servicio a la comunidad, con proyectos como los de creación de centros de formación ambiental y de sensibilización o de adecuación de zonas para uso lúdico y deportivo.

Destinatarios:

Compañías productoras de clínker y cemento que operan en Andalucía, empresas y entidades, incluidas las de la sociedad civil, relacionadas con soluciones de sostenibilidad.

Unidad relacionada: Secretaría General de Industria y Minas.

Indicador de realización: Número actuaciones de fomento y coordinación llevadas a cabo.

Indicador de resultados: Número de proyectos impulsados. Inversión realizada. Índice de calidad en el empleo (ICE) y empleo generado.

Inicio hitos relevantes (calendario objetivo)

1

Identificación de proyectos e iniciativas (oct. 2022)

2

Comunicación de los proyectos en curso (dic. 2022)

3

Desarrollo de actuaciones de fomento (ene. 2023)

4

Evaluación y medidas adicionales (jun. 2023)

5

Difusión de las mejores prácticas (jun. 2023)

Eslabones de la cadena de valor con mayor incidencia



Extracción y/o suministro de materias primas



I+D+i



Actuación 2.1.1. Transformación digital del sector cementero andaluz

Encuadramiento plan de cadena de valor	Objetivo general:	2. Digitalización
	Objetivo específico:	2.1. Eficiencia de los procesos productivos. 2.2. Logística flexible y adaptada. 2.3. Mercado dinámico e integrador
Encuadramiento plan CRECE Industria	Programa CRECE:	P2. Programa andaluz CRECE Industria digital
	Línea general:	LG1. Línea para el crecimiento de la industria en solvencia

Objetivos de la intervención

La digitalización de los procesos de producción y comercialización en el sector cementero jugarán un papel clave en su desarrollo futuro. La adopción de la digitalización, de las herramientas de la Industria 4.0 y de las técnicas de cultivo y explotación de última generación son esenciales. En igual sentido, la utilización del «big data» es de gran valor a la hora de «digitalizar» el sector cementero. Es necesario ofrecer soluciones digitales que persigan también contribuir a descarbonizar la economía y al desarrollo de competencias que apoyen y mejoren el empleo.

Descripción de la actuación
Entre las actuaciones a desarrollar se encuentran las siguientes:

- a. Automatización de los procesos de fabricación del cemento y utilización de las herramientas de digitalización para ahorros de energía.
- b. La centralización de un mantenimiento especializado por control remoto y el desarrollo de soluciones de mantenimientos preventivos.
- c. Optimización de procesos de carga y gestión de silos, y control de flotas de transporte.
- d. Relación en tiempo real con los clientes, acceso a información sobre pedidos, especificaciones de productos y su trazabilidad.

Destinatarios:

Compañías productoras de clínker y cemento que operan en Andalucía, empresas, así como todas aquellas que integran la cadena de valor del cemento.

Unidad relacionada: Secretaría General de Industria y Minas.

Indicador de realización: Número de empresas actuantes.

Indicador de resultados: Número de proyectos impulsados e inversión realizada. Índice de calidad en el empleo (ICE) y empleo generado a tiempo completo.

Inicio hitos relevantes (calendario objetivo)

1

Identificación de proyectos e iniciativas (dic. 2022)

2

Búsqueda de alianzas para las actuaciones (mar. 2022)

3

Desarrollo de actuaciones de fomento (jsep. 2023)

4

Evaluación y medidas adicionales (dic. 2023)

5

Difusión de las mejores prácticas (dic. 2023)

Eslabones de la cadena de valor con mayor incidencia



Extracción y/o suministro de materias primas



I+D+i



Actuación 3.1.1. Impulso a la calidad y trazabilidad de los cementos comercializados en Andalucía

Encuadramiento plan de cadena de valor	Objetivo general:	3. Construcción sostenible e industrializada.
	Objetivo específico:	3.1. Innovación y desarrollo tecnológico del hormigón.
Encuadramiento plan CRECE Industria	Programa CRECE:	P8. Programa andaluz CRECE calidad y trazabilidad de los productos industriales
	Línea general:	LG3. Línea para el crecimiento de la industria en calidad.

Objetivos de la intervención

Dentro de los requisitos y el papel que corresponde a la Comunidad Autónoma en el marco regulador de la vigilancia del mercado la medida busca la diferenciación de Andalucía en el fomento de un mercado de productos y bienes industriales más seguros y fiables que facilite que los agentes económicos puedan beneficiarse de unas condiciones de competencia equitativas, lo que al mismo tiempo promoverá una protección eficaz de las personas consumidoras, usuarias y trabajadoras, así como un mercado más competitivo. En este sentido, como se deriva de la «Guía azul» sobre la aplicación de la normativa europea relativa a los productos, los requisitos en materia de trazabilidad apoyan la vigilancia del mercado gracias al etiquetado del producto y la identificación de los agentes económicos de la cadena de fabricación, elaboración y distribución. Los objetivos abarcan igualmente a los establecidos a través del Real Decreto 163/2019, de 22 de marzo, por el que se aprueba la Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.

Descripción de la actuación

La medida se realiza mediante actuaciones dirigidas a hacer efectiva la vigilancia y control de los cementos puestos en el mercado, y que están sometidos al cumplimiento de Reglamentos y normativa de seguridad o de otro tipo. Asimismo, se realizarán actuaciones de fomento y divulgación de buenas prácticas y normativa relativa a productos. De esta manera, entre las actuaciones a desarrollar se encuentran las siguientes:

- Ejecución dentro del plan bianual de control de puesta en mercado de productos industriales, el control de la calidad de los cementos.
- En el ámbito del fomento de la calidad y seguridad de los procesos y productos industriales, participación en campañas conjuntas con el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y otras Comunidades Autónomas, así como, en su caso, de ámbito europeo.
- Impulso de la certificación de las marcas de calidad en colaboración con AENOR.

Destinatarios:

Fabricantes de cemento que comercialicen en Andalucía.

Unidad relacionada: Secretaría General de Industria y Minas.

Indicador de realización: Número actuaciones de fomento y coordinación llevadas a cabo.

Indicador de resultados: Número de proyectos impulsados e inversión realizada, Índice de calidad en el empleo (ICE), el generado a tiempo completo y la siniestralidad laboral.

Inicio hitos relevantes (calendario objetivo)



Eslabones de la cadena de valor con mayor incidencia





Actuación 3.2.1. Impulso a la construcción sostenible e industrializada

Encuadramiento plan de cadena de valor	Objetivo general:	3. Construcción Sostenible e Industrializada.
	Objetivo específico:	3.2. Soluciones para nuevas infraestructuras. 3.3. Integración en la industrialización de la construcción y rehabilitación de edificios. 3.4. Fomento y optimización de la recarbonatación.
Encuadramiento plan CRECE Industria	Programa CRECE:	P10. Programa andaluz CRECE Industria para la consolidación y desarrollo de tejido productivo.
	Línea general:	LG4. Línea para el crecimiento de la industria en valor para la sociedad.

Objetivos de la intervención

El desarrollo de los usos del cemento mediante la aplicación de tecnologías limpias para reducir la huella ecológica de la industria cementera y para proporcionar soluciones tecnológicas eficientes y asequibles. Especialmente dirigido a aprovechar oportunidades industriales diversas, las infraestructuras más eficientes y la movilidad conectada y sostenible, el bienestar y la salud de las personas o la construcción o rehabilitación de edificios a partir del nuevo enfoque de construcción industrializada.

Descripción de la actuación

El desarrollo de las aplicaciones del cemento y sus derivados (hormigón, morteros y prefabricados de hormigón) para producir infraestructuras más sostenibles mediante la aplicación de los criterios de análisis de ciclo de vida, implementación de las declaraciones ambientales de producto (DAPS), utilización de nuevos cementos bajos en carbono en diversas aplicaciones, soluciones integrales de firmes con capas estabilizadas con cemento en las infraestructuras del transporte. Entre las actuaciones a desarrollar se encuentran las siguientes:

- a. El fomento del uso del hormigón para mejorar el comportamiento energético en el sector de la edificación, mejorando la eficiencia térmica y energética de los edificios y contribuyendo a la disminución de los efectos de las islas de calor de las ciudades.
- b. El apoyo a la industrialización del sector mediante el fomento de la impresión 3D y metodología BIM, promoviendo el uso de elementos prefabricados de hormigón cuyos genéricos BIM se encuentran ya disponibles.
- c. Gestión del fin de la vida útil de las estructuras de hormigón e impulso de la utilización de ellas como sumideros de CO₂.

Destinatarios:

Sector de empresas de la industria y la logística avanzada que operan en Andalucía, empresas proveedoras de equipamiento y de servicios para la puesta en marcha de proyectos de desarrollo industrial, así como asociaciones empresariales, tecnológicas y de innovación.

Unidad relacionada: Secretaría General de Industria y Minas.
Secretaría General de Vivienda.
Dirección General de Infraestructuras Vieras.

Indicador de realización: Número actuaciones de fomento y coordinación llevadas a cabo.

Indicador de resultados: Inversión asociada a nuevos proyectos industriales. Índice de calidad en el empleo (ICE).

Inicio hitos relevantes (calendario objetivo)

1

Identificación de productos y mercados a impulsar (oct. 2022)

2

Búsqueda de alianzas para las actuaciones (dic. 2022)

3

Desarrollo de actuaciones de fomento (ene. 2023)

4

Evaluación y medidas adicionales (sep. 2023)

5

Difusión de las mejores prácticas (nov. 2023)

Eslabones de la cadena de valor con mayor incidencia



I+D+i



Transformación de las materias primas



Distribución y comercialización



Gestión final vida útil



Actuación 4.1.1. Formación para una mejor calidad del empleo

Encuadramiento plan de cadena de valor	Objetivo general:	4. Contribución social y territorial
	Objetivo específico:	4.1. Fomento de las personas y calidad del empleo en el conjunto de la cadena de valor
Encuadramiento plan CRECE Industria	Programa CRECE:	P6. Programa andaluz CRECE Excelencia en empleo de calidad y capacitación profesional
	Línea general:	LG3. Línea para el crecimiento de la industria en calidad

Objetivos de la intervención

La formación es clave en la adaptación de los trabajadores a los nuevos procesos y retos que plantea la digitalización de la industria o la respuesta que deben dar estas ante la necesidad de ofrecer nuevos productos o participar en mercados cada vez más competitivos y cambiantes. Estas actuaciones se vienen ya realizando con un contenido, desarrollo, seguimiento y evaluación que se realiza a través de FLACEMA, por lo que el presente Plan busca impulsar e incrementar su alcance.

Descripción de la actuación

El sector cementero en Andalucía, a través de las empresas que la forman y de la Fundación FLACEMA, imparten periódicamente cursos de formación para los trabajadores del sector, directos o indirectos, proporcionándoles una formación adecuada para el correcto desempeño de sus funciones.

Las actuaciones a realizar serán:

- Identificación de necesidades formativas de los trabajadores.
- Realización de acciones formativas de las tecnologías que se implementen en el sector.
- Continuidad en la realización de acciones formativas en materia de sostenibilidad y de seguridad y salud.

Destinatarios:

Personas trabajadoras, entidades de formación, centros de enseñanza

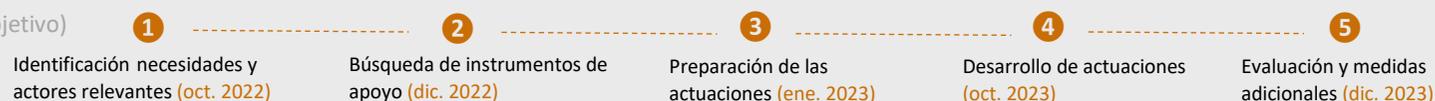
Unidad relacionada:

Secretaría General de Formación Profesional y Tecnologías Avanzadas.
Secretaría General de Servicio Público de Empleo y Formación.

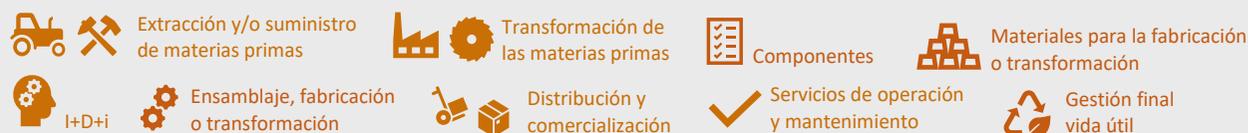
Indicador de realización: Número actuaciones de formación.

Indicador de resultados: Número de personas formadas.

Inicio hitos relevantes (calendario objetivo)



Eslabones de la cadena de valor con mayor incidencia





Actuación 4.2.1. Acciones de información y sensibilización en materia ambiental y social

Encuadramiento plan de cadena de valor	Objetivo general:	4. Contribución social y territorial
	Objetivo específico:	4.2. Impulso de la Responsabilidad Social Corporativa RSC.
Encuadramiento plan CRECE Industria	Programa CRECE:	P9. Programa andaluz CRECE Inversión ESG en la industria.
	Línea general:	LG4. Línea para el crecimiento de la industria en valor para la sociedad.

Objetivos de la intervención

Mantener una relación cercana y transparente con los grupos de interés (stakeholders) mediante actividades enmarcadas en lo que se denomina Responsabilidad Social Corporativa (RSC). Estas actuaciones se vienen ya realizando con un contenido, desarrollo, seguimiento y evaluación que se realiza a través de FLACEMA, por lo que el presente Plan busca impulsar e incrementar su alcance.

Descripción de la actuación

Entre las actuaciones a desarrollar se encuentran las siguientes:

- a. Jornadas informativas en materia ambiental y social dirigidas a los distintos grupos de interés del sector: trabajadores directos e indirectos, universidades y centros de enseñanza del entorno de las fábricas, asociaciones vecinales, administración local, etc.
- b. Elaboración de Memorias de sostenibilidad con información de interés sobre los principales indicadores económicos, ambientales y sociales del sector en Andalucía.
- c. Elaboración de estudios y publicaciones divulgativas en materia de medio ambiente y/o sostenibilidad.
- d. Premios y distinciones para proyectos de investigación relacionados con la innovación y la sostenibilidad.

Destinatarios:

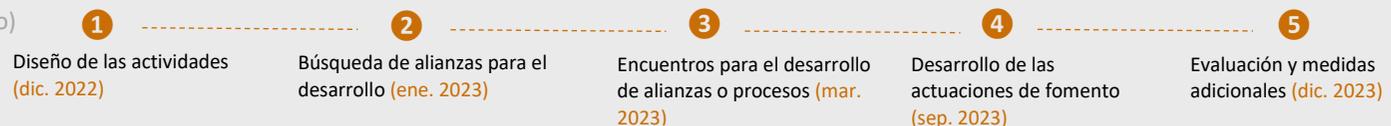
Grupos de interés del sector cementero en Andalucía

Unidad relacionada: Secretaría General de Industria y Minas.

Indicador de realización: Número actuaciones de fomento y coordinación llevadas a cabo.

Indicador de resultados: Número de entidades y personas relacionadas.

Inicio hitos relevantes (calendario objetivo)



Eslabones de la cadena de valor con mayor incidencia





Actuación 4.3.1. Acciones de comunicación y relaciones institucionales

Encuadramiento plan de cadena de valor	Objetivo general:	4. Contribución social y territorial
	Objetivo específico:	4.3. Acciones de Comunicación y relaciones institucionales
Encuadramiento plan CRECE Industria	Programa CRECE:	P9. Programa andaluz CRECE Inversión ESG en la industria.
	Línea general:	LG4. Línea para el crecimiento de la industria en valor para la sociedad.

Objetivos de la intervención

Reconoce la labor que los medios de comunicación llevan a cabo en relación con la industria andaluza, informando acerca de la compatibilidad del desarrollo económico y social con el respeto al medio ambiente y a los recursos naturales. Estas actuaciones se vienen ya realizando con un contenido, desarrollo, seguimiento y evaluación que se realiza a través de FLACEMA, por lo que el presente Plan busca impulsar e incrementar su alcance. Potenciar las relaciones institucionales establecidas entre las organizaciones del sector cementero andaluz y otras instituciones u organizaciones, públicas o privadas, para desarrollar proyectos comunes y detectar potenciales sinergias y colaboraciones a corto, medio y largo plazo.

Descripción de la actuación

Entre las actuaciones a desarrollar se encuentran las siguientes:

- Organización de premios periodísticos que impulsen el Desarrollo Sostenible reconociendo la importante labor de los medios de comunicación que divulgan y ponen en valor iniciativas interesantes en materia de desarrollo sostenible.
- Actividades en los entornos de las fábricas de cemento de Andalucía, manteniendo reuniones muy diversas con todo tipo de grupos de interés como centros de enseñanza, universidades, grupos ecologistas, asociaciones de vecinos, ayuntamientos, medios de comunicación, etc.

Destinatarios:

Entidades periodísticas y otras asociaciones.

Unidad relacionada: Secretaría General de Industria y Minas.

Indicador de realización: Número actuaciones de fomento y coordinación llevadas a cabo.

Indicador de resultados: Número de entidades y personas relacionadas.

Inicio hitos relevantes (calendario objetivo)



Eslabones de la cadena de valor con mayor incidencia





5

Aspectos operativos y de desempeño

5a. Evaluación y seguimiento

El plan cuenta con un sistema de registros que permite el seguimiento y control de todas las actuaciones, iniciativas y del propio plan completo. Las cifras objetivo son establecidas y registradas por las unidades de la Junta de Andalucía relacionadas con cada actuación, que a su vez son las encargadas de introducir los registros acaecidos. Todos los registros se dividen y cumplimentan periódicamente, orientativamente de manera de forma anual. Cada actuación cuenta con una serie de iniciativas y para cada una, se registran diversos parámetros de control. Los parámetros de cada iniciativa se dividen en los siguientes grupos:

Evaluación y seguimiento	
Temporal y actuaciones	<p>Cronograma temporal (incluye el número de iniciativas anuales a desarrollar), que permite controlar el cronograma y el número de iniciativas:</p> <ul style="list-style-type: none"># Cronograma objetivo# Cronograma realizado# Cifras objetivo de actuaciones# Cifras alcanzadas de actuaciones
Realización y gestión	<p>Indicadores de realización/gestión, que se emplean, en su caso, para evaluar la ejecución de las iniciativas. Todas las iniciativas cuentan con un indicador de realización/gestión:</p> <ul style="list-style-type: none"># Indicadores objetivo de realización/gestión# Indicadores reales de realización/gestión <p>A partir de ambos datos, se cuenta con un registro de desviación anual de realización/gestión y otro de desviación acumulada de realización/gestión desde el inicio de la actuación.</p>

Resultados	<p>Indicadores de resultados, que se utilizan para evaluar los resultados obtenidos a partir de la ejecución de las iniciativas. No todas las iniciativas deben contar imprescindiblemente con indicadores de resultados, pues existen iniciativas cuyos resultados no son directos. Sin embargo, se puede emplear el panel de indicadores para realizar un seguimiento global de los resultados obtenidos a partir del plan de actuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> # Indicadores objetivo de resultados # Indicadores reales de resultados <p>A partir de ambos datos, se cuenta con un registro de desviación anual de resultados y otro de desviación acumulada de resultados desde el inicio de la actuación</p>
Presupuesto y gastos	<p>Presupuesto y gastos, que permite controlar la partida presupuestaria adjudicada a la actuación en general y a cada iniciativa en particular, así como el gasto correspondiente realizado</p> <ul style="list-style-type: none"> # Presupuesto objetivo # Gastos reales <p>A partir de ambos datos, se cuenta con un registro de desviación presupuestal anual y otro de desviación presupuestal acumulada desde el inicio de la actuación.</p>
Frecuencias	<p>Registro.</p> <p>Cada entidad propietaria de una actuación envía su registro actualizado a la Secretaría General de Industria y Minas, que incorpora los datos al documento general de seguimiento del plan de actuación de la cadena de valor del sector cementero.</p> <p>Evaluación.</p> <p>Durante el hito denominado «balance de actuaciones», que se puede celebrar con frecuencia anual, se revisan las desviaciones de cada actuación y se toman las medidas correctivas procedentes.</p>



5b. Cuadro de mando: panel de indicadores

Como herramienta para realizar el seguimiento se constituye un panel de indicadores, que se estructura en dos niveles:

#1. Indicadores estructurales, que buscan reflejar la evolución de la estructura productiva a medio y largo plazo y los indicadores de crecimiento de la cadena de valor, dirigidos a medir la evolución de dicha cadena con referencia a su contribución económica, empleo y distribución territorial.

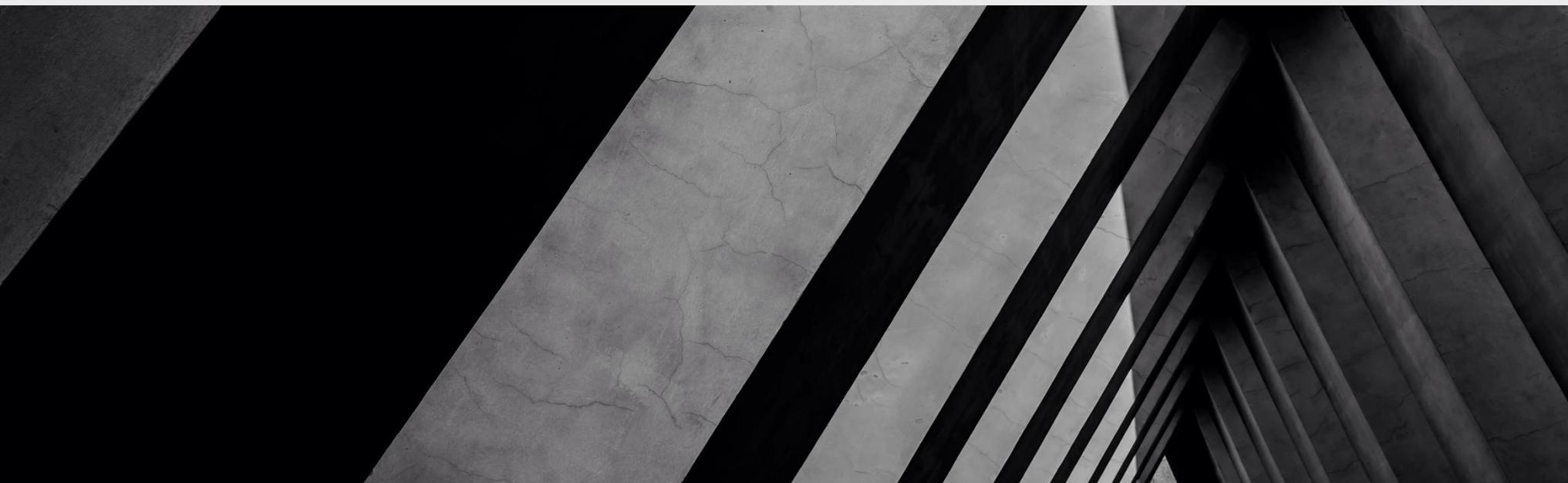
Los datos de referencia serán los últimos disponibles en referencia al ámbito regional andaluz, nacional y europeo.

#2. Indicadores coyunturales sobre los que se busca incidir a través de las actuaciones previstas y que incluyen indicadores de evolución del sector e indicadores asociados a las medidas y actuaciones puestas en marcha, en los que se distinguen asimismo los de realización y de resultados.

En los indicadores estructurales se establece como meta superar el objetivo de convergencia a 2030 respecto a la media nacional, así como de crecimiento en la cadena de valor.

Los indicadores coyunturales se han establecido en la definición de las diferentes actuaciones previstas, a corto plazo con meta 2023, que se presenta en este mismo documento.

En el Anexo 3 se incluyen las fichas de los indicadores.





5C. Marco financiero

El desarrollo del plan de cadena de valor se materializa en las actuaciones descritas en el apartado 4.a, y que en muchos casos requieren de la realización de inversiones necesarias para su consecución.

La realización de dichas inversiones supone la movilización de recursos financieros, tanto de iniciativa privada, como los derivados de la colaboración público-privada dentro del marco temporal de cada una de las fuentes financieras disponibles.

La dotación presupuestaria que financiará el plan de acción procederá de diversas fuentes financieras, en lo referente a la aportación pública, siendo su procedencia regional, nacional o europea, si bien se prevé que ésta se centre básicamente en los fondos europeos correspondientes al desarrollo regional FEDER, bajo las condiciones que sean establecidas por el Programa Operativo FEDER 2021 - 2027 y sus criterios de selección de operaciones.

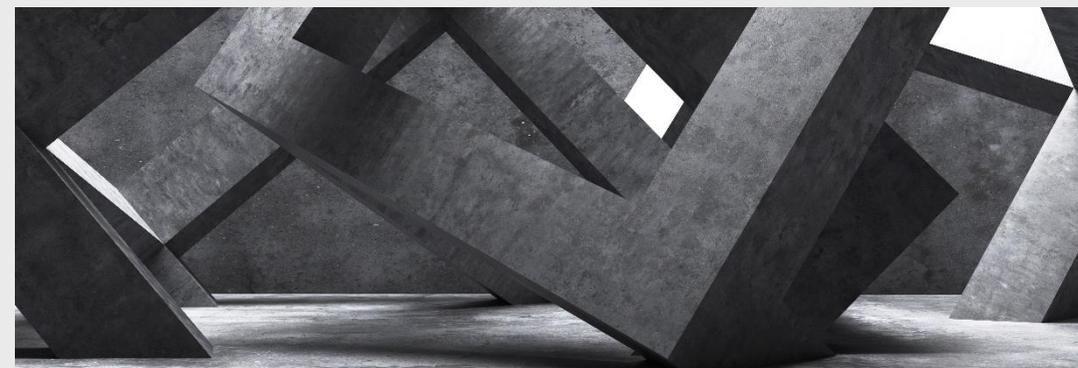
Por otra parte, el marco comunitario de apoyo 2021 - 2027 incorpora el Fondo de Transición Justa cuyo objetivo único es el de hacer posible que las regiones y las personas afronten las repercusiones sociales, laborales, económicas y medioambientales de la transición hacia los objetivos de la Unión para 2030 en materia de energía y clima y una economía de la Unión climáticamente neutra de aquí a 2050, con arreglo al Acuerdo de París. Dentro de las orientaciones de inversión sobre el Fondo de Transición Justa 2021 - 2027 para España, la Comisión Europea, en su informe del Semestre Europeo 2020 para España, identifica a las provincias de Almería, Cádiz y Córdoba como zonas de actuación preferente.

La aportación pública se dirigirá fundamentalmente a las pymes de la cadena de valor, aunque igualmente las grandes empresas podrán recibir el apoyo público para la realización de las actuaciones previstas en la normativa comunitaria y bajo las condiciones establecidas en ésta.

La inversión privada podrá venir de las propias empresas fabricantes de Clinker y cemento como de las empresas que forman parte de su cadena de valor para las actuaciones descritas en el presente plan. El plan de inversiones de la industria cementera andaluza se establece en un periodo plurianual, ya que parte de dichas inversiones se pueden realizar en un plazo de varios ejercicios.

De acuerdo con lo anterior, la puesta en marcha de las actuaciones recogidas en el plan, incluida la participación o iniciativa privada y la colaboración público - privada, constituye un reto que se concreta en un **objetivo de promoción de inversiones por valor de 35 millones de euros** para el período descrito 2022 - 2025, que cuenta con el objetivo de inversión propia de las empresas andaluzas fabricantes de clinker y cemento de 28 millones de euros, así como una **aportación pública de 5 millones de euros**.

Para la consecución de este reto de inversión, las principales áreas de inversión en el período del 2022 - 2025 por parte de las empresas se referirían a inversiones para la mejora del comportamiento medioambiental y energético, inversiones en materia de digitalización, inversiones de mejora de las aplicaciones del cemento e inversiones en seguridad y salud de sus trabajadores y dotaciones dirigidas a los entornos de las fábricas y en materia de responsabilidad social.





Anexo 1. Cuadro resumen de actuaciones y encuadramiento

Líneas generales y programas crece industria		Actuaciones del plan cadena de valor del sector cementero		Iniciativas del plan cadena de valor del sector cementero	Unidades relacionadas
LG1. Crecimiento de la industria en solvencia	P2. Programa andaluz CRECE Industria digital	2.1.1.	Transformación digital del sector cementero andaluz 	<ul style="list-style-type: none"> a. Automatización de los procesos de fabricación del cemento y utilización de las herramientas de digitalización para ahorros de energía. b. La centralización de un mantenimiento especializado por control remoto y el desarrollo de soluciones de mantenimientos preventivos. c. Optimización de procesos de carga y gestión de silos, y control de flotas de transporte. d. Relación en tiempo real con los clientes, acceso a información sobre pedidos, especificaciones de productos y su trazabilidad. 	<p>Secretaría General de Empresa, Innovación y Emprendimiento</p> <p>Secretaría General de Industria y Minas</p>
	P3. Programa andaluz CRECE Industria de Integración y fortalecimiento de las cadenas de valor	1.2.1.	Uso de materias primas alternativas en la fabricación de clínker y cemento 	<ul style="list-style-type: none"> a. Valorización de materias primas descarbonatadas para la sustitución de piedra caliza en la fabricación de clínker y uso de materias primas secundarias. b. Sensibilización y capacitación de la industria para la identificación y puesta en marcha de proyectos, con el impulso de la simbiosis industrial, favoreciendo la conexión entre industrias. c. Promoción de nuevos clínkeres bajos en carbono y de cementos de bajo contenido en clínker. 	<p>Secretaría General de Industria y Minas</p> <p>Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología</p> <p>Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático</p>
LG2. Crecimiento de la industria en dimensión	P4. Programa andaluz CRECE entorno industrial para la competitividad	1.1.1.	Reducción de las emisiones procedentes del uso de fuentes energéticas fósiles 	<ul style="list-style-type: none"> a. Uso de combustibles alternativos, que estén compuestos total o parcialmente por biomasa, empleo de electricidad, energía solar o de plasma, y uso de hidrógeno, tanto en los procesos fabriles como en el transporte interno en las fábricas y externo de los productos del cemento. 	<p>Secretaría General de Industria y Minas</p> <p>Agencia Andaluza de la Energía</p>

				<ul style="list-style-type: none"> b. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones fabriles existentes, especialmente para el ahorro de energía térmica en los hornos. c. Elaboración de planes de movilidad en toda la cadena de valor. 	
		1.1.2.	<p>Fomento de la captura y usos posteriores de dióxido de carbono CO₂ en procesos de simbiosis industrial</p> 	<ul style="list-style-type: none"> a. Identificación y coordinación de actores interesados en la participación de proyectos. b. Identificación y análisis de viabilidad de proyectos. c. Acompañamiento desde la Administración de la Junta de Andalucía para la tramitación administrativa de los proyectos y la búsqueda de financiación. d. Impulso al desarrollo tecnológico y aplicación de proyectos de captura y usos posteriores de dióxido de carbono CO₂. 	<p>Secretaría General de Industria y Minas</p> <p>Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología</p> <p>Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático</p>
		1.3.1.	<p>Optimización de recursos naturales e impacto en el entorno</p> 	<ul style="list-style-type: none"> a. La puesta en valor de entornos naturales recuperados y de los proyectos en curso. b. La creación y mantenimiento de hábitats para especies de interés, que pueden contemplar la lucha contra especies invasoras y la introducción de plantas autóctonas de alto valor ecológico. c. Incidir en su función de servicio a la comunidad, con proyectos como los de creación de centros de formación ambiental y de sensibilización o de adecuación de zonas para uso lúdico y deportivo. 	<p>Secretaría General de Industria y Minas</p>
LG3. Crecimiento de la industria en calidad	P6. Programa andaluz CRECE Excelencia en empleo de calidad y capacitación profesional	4.1.1.	<p>Formación para una mejor calidad del empleo</p> 	<ul style="list-style-type: none"> a. Identificación de necesidades formativas de los trabajadores. b. Realización de acciones formativas de las tecnologías que se implementen en el sector. c. Continuidad en la realización de acciones formativas en materia de seguridad y salud. 	<p>Secretaría General de Educación y Formación Profesional</p> <p>Secretaría General de Ordenación de la Formación</p>
	P8. Programa andaluz CRECE calidad y trazabilidad de los productos industriales	3.1.1.	<p>Impulso a la calidad y trazabilidad de los cementos comercializados en Andalucía</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Ejecución dentro del plan bianual de control de puesta en mercado de productos industriales, el control de la calidad de los cementos. b. En el ámbito del fomento de la calidad y seguridad de los procesos y productos industriales, participación en campañas conjuntas con el Ministerio de Industria, 	<p>Secretaría General de Industria y Minas</p>



				<p>Comercio y Turismo y otras Comunidades Autónomas, así como, en su caso, de ámbito europeo.</p> <p>c. Impulso de la certificación de las marcas de calidad en colaboración con AENOR.</p>	
LG4. Línea para el crecimiento de la industria en valor para la sociedad	P9. Programa andaluz CRECE Inversión ESG en la industria	4.2.1.	<p>Acciones de información y sensibilización en materia ambiental y social</p> 	<p>a. Jornadas informativas en materia ambiental y social dirigidas a los distintos grupos de interés del sector: trabajadores directos e indirectos, universidades y centros de enseñanza del entorno de las fábricas, asociaciones vecinales, administración local, etc.</p> <p>b. Elaboración de Memorias de sostenibilidad con información de interés sobre los principales indicadores económicos, ambientales y sociales del sector en Andalucía.</p> <p>c. Elaboración de estudios y publicaciones divulgativas en materia de medio ambiente y/o sostenibilidad.</p> <p>d. Premios y distinciones para proyectos de investigación relacionados con la innovación y la sostenibilidad.</p>	Secretaría General de Industria y Minas
		4.3.1.	<p>Acciones de comunicación y relaciones institucionales</p> 	<p>a. Organización de premios periodísticos que impulsen el Desarrollo Sostenible reconociendo la importante labor de los medios de comunicación que divulgan y ponen en valor iniciativas interesantes en materia de desarrollo sostenible.</p> <p>b. Actividades en los entornos de las fábricas de cemento de Andalucía, manteniendo reuniones muy diversas con todo tipo de grupos de interés como grupos ecologistas, asociaciones de vecinos, ayuntamientos, medios de comunicación, etc.</p>	Secretaría General de Industria y Minas
	P10. Programa andaluz CRECE Industria para la consolidación y desarrollo de tejido productivo	3.2.1.	<p>Impulso a la construcción sostenible e industrializada</p> 	<p>a. El fomento del uso del hormigón para mejorar el comportamiento energético en el sector de la edificación, mejorando la eficiencia térmica y energética de los edificios y contribuyendo a la disminución de los efectos de las islas de calor de las ciudades.</p> <p>b. El apoyo a la industrialización del sector mediante el fomento de la impresión 3D y metodología BIM.</p> <p>c. Gestión del fin de la vida útil de las estructuras de hormigón e impulso de la utilización de ellas como sumideros de CO₂.</p>	<p>Secretaría General de Industria y Minas</p> <p>Secretaría General de Vivienda</p> <p>Secretaría General de Infraestructuras, Movilidad y Ordenación del Territorio</p>

Anexo 2. Cronograma 2022 - 2023

Actuaciones del plan cadena de valor del sector cementero	Hitos	Año 2022		Año 2023			
		oct-nov-dic	ene-feb-mar	abr-may-jun	jul-ago-sep	oct-nov-dic	
1.1.1 Reducción de las emisiones procedentes del uso de fuentes energéticas fósiles	1 Identificación de proyectos	NOV					
	2 Búsqueda de alianzas para fomento	DIC					
	3 Desarrollo de actuaciones de fomento		MAR				
	4 Evaluación y medidas adicionales					NOV	
	5 Difusión de las mejores prácticas					DIC	
1.1.2 Fomento de la captura y usos posteriores de dióxido de carbono CO ₂ en procesos de simbiosis industrial	1 Identificación de proyectos y modelos de negocio	DIC					
	2 Búsqueda de alianzas para fomento		MAR				
	3 Desarrollo de actuaciones de fomento			JUN			
	4 Evaluación y medidas adicionales					NOV	
	5 Difusión de las mejores prácticas					DIC	
1.2.1 Uso de materias primas alternativas en la fabricación de clínker y cemento	1 Identificación de proyectos y modelos de negocio	DIC					
	2 Búsqueda de alianzas para fomento			MAY			
	3 Desarrollo de actuaciones de fomento				SEP		
	4 Evaluación y medidas adicionales					DIC	
	5 Difusión de las mejores prácticas					DIC	
1.3.1 Optimización de recursos naturales e impacto en el entorno	1 Identificación de proyectos e iniciativas	OCT					
	2 Comunicación de los proyectos en curso	DIC					



		3	Desarrollo de las actuaciones de fomento		ENE			
		4	Evaluación y medidas adicionales			JUN		
		5	Difusión de las mejores prácticas			JUN		
2.1.1	Transformación digital del sector cementero andaluz	1	Identificación de proyectos e iniciativas	DIC				
		2	Búsqueda de alianzas para desarrollo		MAR			
		3	Desarrollo de actuaciones de fomento				SEP	
		4	Evaluación y medidas adicionales					DIC
		5	Difusión de las mejores prácticas					DIC
3.1.1	Impulso a la calidad y trazabilidad de los cementos comercializados en Andalucía	1	Identificación de productos y mercados a impulsar	NOV				
		2	Búsqueda de alianzas para desarrollo	DIC				
		3	Desarrollo de las actuaciones de fomento		ENE			
		4	Evaluación y medidas adicionales			JUN		
		5	Difusión de las mejores prácticas					NOV
3.2.1	Impulso a la construcción sostenible e industrializada	1	Identificación de productos y mercados a impulsar	OCT				
		2	Búsqueda de alianzas para desarrollo	DIC				
		3	Desarrollo de las actuaciones de fomento		ENE			
		4	Evaluación y medidas adicionales				SEP	
		5	Difusión de las mejores prácticas					DIC
4.1.1	Formación para una mejor calidad del empleo	1	Identificación de necesidades y actores relevantes	OCT				
		2	Búsqueda de instrumentos para desarrollo	DIC				
		3	Preparación de las actuaciones		ENE			
		4	Desarrollo de actuaciones					OCT
		5	Evaluación y medidas adicionales					DIC



4.2.1	Acciones de información y sensibilización en materia ambiental y social	1	Diseño de las actividades	DIC				
		2	Búsqueda de alianzas para el desarrollo		ENE			
		3	Encuentros para el desarrollo de alianzas o proyectos		MAR			
		4	Desarrollo de actuaciones de fomento				SEP	
		5	Evaluación y medidas adicionales					DIC
4.3.1	Acciones de comunicación y relaciones institucionales	1	Identificación de proyectos e iniciativas	OCT				
		2	Comunicación de los proyectos en curso		MAR			
		3	Desarrollo de actuaciones de fomento			MAY		
		4	Evaluación y medidas adicionales					NOV
		5	Difusión de las mejores prácticas					DIC

Anexo 3. Fichas de indicadores

DENOMINACIÓN	Emisiones de CO ₂ de las fábricas asociadas a AFCA		CÓDIGO	1.1.
Objetivo asociado	4.1.	Sostenibilidad		
Tipo de indicador	Impacto			
Definición	Emisiones de CO ₂ anuales agregadas asociadas a la fabricación de clínker en las fábricas de cemento de Andalucía			
Procedimiento de cálculo	Sumatorio de las Emisiones notificadas por las empresas al Registro PRTR			
Unidad de medida	Toneladas			
Periodicidad	Anual			
Fuente de información	OFICEMEN			
Gestor de la información	AFCA / FLACEMA			

DENOMINACIÓN	Consumo de energía eléctrica		CÓDIGO	1.2.
Objetivo asociado	4.1.	Sostenibilidad		
Tipo de indicador	Impacto			
Definición	Consumo anual agregado de energía eléctrica asociado a la fabricación de clínker y cemento en las fábricas de Andalucía			
Procedimiento de cálculo	Sumatorio del consumo notificado por las empresas al Registro PRTR			
Unidad de medida	MWh/año			
Periodicidad	Anual			
Fuente de información	OFICEMEN			
Gestor de la información	AFCA / FLACEMA			



DENOMINACIÓN	Consumo de combustibles	CÓDIGO	1.3.
Objetivo asociado	4.1. Sostenibilidad		
Tipo de indicador	Impacto		
Definición	Consumo anual agregado de combustibles, convencionales y alternativos, asociado a la fabricación de clínker en las fábricas de cemento de Andalucía		
Procedimiento de cálculo	Sumatorio del consumo notificado por las empresas a OFICEMEN		
Unidad de medida	Toneladas y m3		
Periodicidad	Anual		
Fuente de información	OFICEMEN		
Gestor de la información	AFCA / FLACEMA		

DENOMINACIÓN	Consumo de materias primas	CÓDIGO	1.4.
Objetivo asociado	4.1. Sostenibilidad		
Tipo de indicador	Impacto		
Definición	Consumo anual agregado de materias primas, convencionales y alternativas, asociado a la fabricación de clínker y cemento en las fábricas de cemento de Andalucía		
Procedimiento de cálculo	Sumatorio del consumo notificado por las empresas a OFICEMEN		
Unidad de medida	Toneladas		
Periodicidad	Anual		
Fuente de información	OFICEMEN		
Gestor de la información	AFCA / FLACEMA		



DENOMINACIÓN	Emisiones de NO _x , SO ₂ y partículas totales		CÓDIGO	1.5.
Objetivo asociado	4.1.	Sostenibilidad		
Tipo de indicador	Impacto			
Definición	Emisiones de NO _x , SO ₂ y partículas anuales agregadas asociadas a la fabricación de clínker y cemento en las fábricas de cemento de Andalucía			
Procedimiento de cálculo	Sumatorio de las Emisiones de NO _x , SO ₂ y partículas notificadas por las empresas al Registro PRTR			
Unidad de medida	Toneladas			
Periodicidad	Anual			
Fuente de información	Empresas asociadas a AFCA			
Gestor de la información	AFCA / FLACEMA			

DENOMINACIÓN	Inversión total en Andalucía		CÓDIGO	1.6.
Objetivo asociado	4.4.	Responsabilidad Social		
Tipo de indicador	Impacto			
Definición	Inversión anual agregada en el conjunto de las fábricas de cemento de Andalucía			
Procedimiento de cálculo	Sumatorio de las cantidades invertidas anualmente en cada una de las fábricas			
Unidad de medida	euros			
Periodicidad	Anual			
Fuente de información	Empresas asociadas a AFCA			
Gestor de la información	AFCA / FLACEMA			



DENOMINACIÓN	Inversión ambiental en Andalucía	CÓDIGO	1.7.
Objetivo asociado	4.1./4.2. Sostenibilidad/Responsabilidad Social		
Tipo de indicador	Impacto		
Definición	Inversión anual agregada en el conjunto de las fábricas de cemento de Andalucía destinadas a mejoras del comportamiento medioambiental de las instalaciones		
Procedimiento de cálculo	Sumatorio de las cantidades invertidas anualmente en cada una de las fábricas		
Unidad de medida	euros		
Periodicidad	Anual		
Fuente de información	Empresas asociadas a AFCA		
Gestor de la información	AFCA / FLACEMA		

DENOMINACIÓN	Trabajadores directos del sector cementero en Andalucía	CÓDIGO	1.8.
Objetivo asociado	4.4. Responsabilidad Social		
Tipo de indicador	Impacto		
Definición	Número total de trabajadores asociados a las plantas de producción de cemento de Andalucía		
Procedimiento de cálculo	Sumatorio del número de trabajadores asociado a cada fábrica		
Unidad de medida	Número de empleos		
Periodicidad	Anual		
Fuente de información	Empresas asociadas a AFCA		
Gestor de la información	AFCA / FLACEMA		



DENOMINACIÓN	Tipo de contrato		CÓDIGO	1.9.
Objetivo asociado	4.4.	Responsabilidad Social		
Tipo de indicador	Impacto			
Definición	Porcentaje de contratos fijos y temporales asociado al empleo directo generado por el sector cementero en Andalucía			
Procedimiento de cálculo	Media anual ponderada al número de trabajadores de cada empresa por fábrica			
Unidad de medida	Porcentaje			
Periodicidad	Anual			
Fuente de información	Empresas asociadas a AFCA			
Gestor de la información	AFCA / FLACEMA			

DENOMINACIÓN	Índices de siniestralidad del sector cementero en Andalucía		CÓDIGO	1.10.
Objetivo asociado	4.1.	Sostenibilidad		
Tipo de indicador	Impacto			
Definición	Índices medios de frecuencia y gravedad			
Procedimiento de cálculo	Media anual ponderada al número de trabajadores de cada empresa por fábrica			
Unidad de medida	IF: accidentes con baja por cada millón de horas trabajadas IG: número de días de baja por cada mil horas de trabajo			
Periodicidad	Anual			
Fuente de información	Empresas asociadas a AFCA			
Gestor de la información	AFCA / FLACEMA			



DENOMINACIÓN	Horas de formación	CÓDIGO	1.11.
Objetivo asociado	4.4. Responsabilidad Social		
Tipo de indicador	Impacto		
Definición	Número de horas de formación cursadas por el personal propio de las plantas de producción de cemento de Andalucía		
Procedimiento de cálculo	Sumatorio de las horas de formación asociadas a cada fábrica		
Unidad de medida	Número de horas		
Periodicidad	Anual		
Fuente de información	Empresas asociadas a AFCA		
Gestor de la información	AFCA / FLACEMA		

INDICADORES DE COYUNTURA

DENOMINACIÓN	Producción de clínker en Andalucía	CÓDIGO	2.1.
Objetivo asociado	1.1. Neutralidad climática y crecimiento del sector		
Tipo de indicador	Coyuntura		
Definición	Producción anual de clínker agregada de las fábricas de cemento asociadas a AFCA		
Procedimiento de cálculo	Sumatorio de los datos mensuales		
Unidad de medida	Toneladas		
Periodicidad	Anual		
Fuente de información	OFICEMEN		
Gestor de la información	AFCA / FLACEMA		



DENOMINACIÓN	Producción de cemento en Andalucía	CÓDIGO	2.2.
Objetivo asociado	1.1. Neutralidad climática y crecimiento del sector		
Tipo de indicador	Coyuntura		
Definición	Producción anual de cemento agregada de las fábricas de cemento asociadas a AFCA		
Procedimiento de cálculo	Sumatorio de los datos mensuales		
Unidad de medida	Toneladas		
Periodicidad	Anual		
Fuente de información	OFICEMEN		
Gestor de la información	AFCA / FLACEMA		

DENOMINACIÓN	Exportación de cemento en Andalucía	CÓDIGO	2.3.
Objetivo asociado	1.1. Neutralidad climática y crecimiento del sector		
Tipo de indicador	Coyuntura		
Definición	Exportación de cemento agregada de las fábricas de cemento asociadas a AFCA		
Procedimiento de cálculo	Sumatorio de los datos mensuales		
Unidad de medida	Toneladas		
Periodicidad	Anual		
Fuente de información	OFICEMEN		
Gestor de la información	AFCA / FLACEMA		



DENOMINACIÓN	Importación de cemento	CÓDIGO	2.4.
Objetivo asociado	1.1. Neutralidad climática y crecimiento del sector		
Tipo de indicador	Coyuntura		
Definición	Importación anual de cemento a la Comunidad Autónoma de Andalucía		
Procedimiento de cálculo	Sumatorio de los datos mensuales		
Unidad de medida	Toneladas		
Periodicidad	Anual		
Fuente de información	OFICEMEN		
Gestor de la información	AFCA / FLACEMA		

DENOMINACIÓN	Exportación de clínker	CÓDIGO	2.5.
Objetivo asociado	1.1. Neutralidad climática y crecimiento del sector		
Tipo de indicador	Coyuntura		
Definición	Exportación de clínker agregada de las fábricas de cemento asociadas a AFCA		
Procedimiento de cálculo	Sumatorio de los datos mensuales		
Unidad de medida	Toneladas		
Periodicidad	Anual		
Fuente de información	OFICEMEN		
Gestor de la información	AFCA / FLACEMA		



DENOMINACIÓN	Importación de clínker	CÓDIGO	2.6.
Objetivo asociado	1.1. Neutralidad climática y crecimiento del sector		
Tipo de indicador	Coyuntura		
Definición	Importación anual de cemento a la Comunidad Autónoma de Andalucía		
Procedimiento de cálculo	Sumatorio de los datos mensuales		
Unidad de medida	Toneladas		
Periodicidad	Anual		
Fuente de información	OFICEMEN		
Gestor de la información	AFCA / FLACEMA		

DENOMINACIÓN	Inversión digital en Andalucía	CÓDIGO	2.7.
Objetivo asociado	2.1. Eficiencia de los procesos productivos		
Tipo de indicador	Coyuntura		
Definición	Inversión anual agregada en el conjunto de las fábricas de cemento de Andalucía destinadas a la digitalización		
Procedimiento de cálculo	Sumatorio de las cantidades invertidas anualmente en cada una de las fábricas		
Unidad de medida	euros		
Periodicidad	Anual		
Fuente de información	OFICEMEN		
Gestor de la información	AFCA / FLACEMA		

Anexo 4. Alineamiento con las metas ODS

Objetivos del plan de cadena de valor CRECE Industria del sector cementero en Andalucía y su relación con los ODS										
Objetivos generales	Objetivos específicos	5 IGUALDAD DE GÉNERO	7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE	8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO	9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA	11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES	12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES	13 ACCIÓN POR EL CLIMA	15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES	17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS
1. Sostenibilidad ambiental	1.1. Neutralidad climática y crecimiento del sector		●	●	●			●		
	1.2. Economía circular y simbiosis industrial			●			●			
	1.3. Medio natural y biodiversidad			●					●	
2. Digitalización	2.1. Eficiencia de los procesos productivos			●	●					
	2.2. Logística flexible y adaptada				●					
	2.3. Mercado dinámico e integrador				●					
3. Construcción sostenible e industrializada	3.1. Innovación y desarrollo tecnológico del hormigón			●		●				
	3.2. Soluciones para nuevas infraestructuras					●				
	3.3. Integración en la industrialización de la construcción y rehabilitación de edificios					●		●		
	3.4. Fomento y optimización de la recarbonatación			●				●		
4. Contribución social y territorial	4.1. Fomento de las personas	●		●				●		
	4.2. Impulso de la Responsabilidad Social Corporativa RSC	●		●						
	4.3. Comunicación y acción institucional	●		●				●		●

plan de cadena de valor
crece **Industria**
del sector cementero
en Andalucía