

ÁRIDOS NEUTROS 2050

HOJA DE RUTA PARA LA
NEUTRALIDAD CLIMÁTICA
EN LA INDUSTRIA DE LOS
ÁRIDOS



FEDERACIÓN
DE ÁRIDOS | FdA
ANSEEN ARIGAL
ORDENARIOS eusealando



01	Índice	2
02	Carta del Presidente. Nuestro compromiso con la neutralidad en carbono y el Pacto Verde.....	3
03	Resumen ejecutivo	4
04	Políticas europeas sobre mitigación y adaptación al cambio climático.....	6
	Implicaciones de la neutralidad climática europea en 2050...	7
05	Áridos: un producto esencial para la estrategia de adaptación y mitigación al cambio climático de la UE.....	10
	Sostenibilidad de los áridos.....	10
06	Proceso de producción de áridos y emisiones de CO ₂ ...	12
07	Ciclo de vida de los áridos – Nuestra cadena de valor ...	14
08	Las categorías de GEI para áridos	15
	Balance de carbono de los áridos europeos– Escenario base	16
09	Emisiones de CO ₂ del transporte de áridos aguas abajo, al primer usuario (A4)	19
	Comparación de las emisiones de CO _{2-eq} (A1 a A4) de los áridos con otros productos empleados en el sector de la construcción.....	20
10	La industria de los áridos y neutralidad de carbono – análisis DAFO	21
	Fortalezas.....	21
	Debilidades.....	22
	Oportunidades.....	22
	Amenazas.....	23
11	¿Por qué son esenciales los áridos para la neutralidad de carbono? ¿qué podemos hacer?	24
	Reducción de la huella de CO ₂ de los áridos (producción + distribución + vida útil).....	26
	Contribución a una energía más limpia. Descarbonización de la electricidad y de los combustibles.....	27
	Contribución a la prevención y adaptación a los efectos del cambio climático	29
	Fomento de la biodiversidad y rehabilitación para un impacto neto positivo adaptado al cambio climático, gestión medioambiental y eco innovación	31
	Mantenimiento de la economía circular en funcionamiento.....	32
	Acercamiento del futuro mediante digitalización y nuevas tecnologías	33
	Contribución a la transición ecológica.....	34
	Fomento de I+D+i de la industria de áridos - Innovando hacia la neutralidad.....	35
12	Contribución a la neutralidad de carbono.....	36
13	¿Qué necesitamos de las políticas públicas? Prioridades para la industria de los áridos.....	38
	¿Cómo pueden las políticas públicas apoyar esta transformación?	38
	Acciones internas de Aggregates Europe - UEPG.....	40
	Colaboración, sinergias y unidad de acción.....	41
	Interacciones con los comités y grupos de trabajo de Aggregates Europe – UEPG	41

14	Cronograma	42
15	Indicadores clave de rendimiento	43
16	Recomendaciones a las asociaciones de áridos	44
17	Recomendaciones a las empresas y explotaciones de áridos.....	45
18	Áridos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	46

ANEXO I

Iniciativas relacionadas con el cambio climático que afectan a la industria de los áridos	48
Marco general (2019-2024)	48
Legislación.....	48
Estrategias	48
Financiación.....	49

ANEXO II

Proyectos de neutralidad en carbono relacionados con los áridos	50
---	----

ANEXO III

Definiciones.....	51
-------------------	----

ANEXO IV

Relación entre la ISO 14060 y las normas sobre GEI ...	52
--	----

ANEXO V

Referencias.....	53
------------------	----

Junio 2023



Copyright: Aggregates Europe – UEPG
Economic Committee
Climate Change Adaptation and Mitigation Task Force
Presidente y Coordinador del documento: César Luaces Frades 2023

Traducido por:
Federación de Áridos



FEDERACIÓN DE ÁRIDOS | FdA
ANEEA ARIGAL
GEM DARES de Cataluña euskalrindo



Este proyecto ha recibido financiación del programa de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención N° 101003750

Aggregates Europe - UEPG, como miembro del International Advisory Board del Proyecto DIGIECOQUARRY (GA #101003750), ha contribuido a la preparación y difusión de este documento mediante la aprobación de su Junta Directiva y el lanzamiento bajo su paraguas.

02 Carta del Presidente

Nuestro compromiso con la neutralidad en carbono y el Pacto Verde



Antonis Antoniou Latouros
Presidente de Aggregates
Europe - UEPG

Aggregates Europe - UEPG representa a la industria europea de áridos, la mayor industria extractiva no energética, con 26.000 explotaciones en toda Europa, gestionadas por 15.000 empresas (en su mayoría Pymes) y que producen alrededor de 3.000 millones de toneladas al año de áridos naturales, reciclados y manufacturados.

Los áridos, un aliado esencial para lograr la neutralidad climática europea

Después del agua, los áridos, que se originan a partir de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, son el material más consumido del planeta Tierra. Los áridos -arena, grava y roca triturada- son también el principal producto utilizado en los sectores de la construcción e infraestructuras.

Su producción emite bajas cantidades de CO₂. Las fuentes disponibles y fiables de Análisis del Ciclo de Vida y de Declaración Ambiental de Producto - DAP utilizadas para el análisis de emisiones en nuestras explotaciones de áridos, muestran un valor medio de unos 5 kg por tonelada de CO_{2-eq} con un enfoque desde el frente (la cuna) hasta la puerta. El suministro local es clave para que nuestra industria minimice las emisiones de CO₂ relacionadas con el transporte de nuestros productos al mercado.

Los áridos tienen una gran durabilidad, lo que significa que se pueden usar durante muchos años, evitando así la

generación de residuos, su demolición o su sustitución, contribuyendo al primer principio de la economía circular. Debido a su naturaleza, son reciclables casi al 100%, por lo que las emisiones de CO₂ de una tonelada de áridos por año de uso son insignificantes.

Nuestra enorme red de explotaciones y productos esenciales posee un gran potencial para contribuir a la adaptación al cambio climático y a su mitigación. También a muchas otras políticas europeas, en particular a la nueva estrategia de crecimiento de la Unión Europea - UE, al *Pacto Verde Europeo* y, más concretamente, al *Plan Industrial del Pacto Verde*. Gestionadas de forma responsable, las canteras y graveras pueden alcanzar la neutralidad en carbono en 2050, reduciendo la huella de CO₂ de los áridos durante su producción, distribución y vida útil.

Aunque los áridos no estén catalogados como materias primas críticas, son sin duda esenciales e instrumentales para asegurar el éxito de las políticas europeas y contribuir al suministro y uso de una energía más verde; a la descarbonización de la electricidad y los combustibles; y a la prevención, mitigación y adaptación de Europa a los efectos del cambio climático. Mediante el fomento de la biodiversidad y la rehabilitación en las explotaciones, la economía circular, el acercamiento del futuro mediante la I+D+i, la digitalización y las nuevas tecnologías, y la construcción de las bases del crecimiento de la economía sostenible de la UE, se alcanzará un impacto neto positivo adaptado al cambio climático.

Un hecho clave e indiscutible es que la descarbonización de los áridos depende de numerosos factores externos, como la descarbonización de la red eléctrica o el desarrollo de soluciones tecnológicas viables para el transporte y la maquinaria móvil. Sin embargo, igualmente importantes son los pasos

que el sector puede dar, a la vez, para aumentar su eficiencia y contribuir a dicha transición.

Dado que nuestra industria está compuesta esencialmente por Pymes, las políticas públicas desempeñarán un papel clave en nuestra capacidad de descarbonización a lo largo de todo el ciclo de vida. Será necesario desarrollar un marco político global, como el recientemente anunciado *Plan Industrial del Pacto Verde*, que proporcione un entorno normativo predecible y simplificado, con objetivos realistas y alcanzables que se ajusten a la disponibilidad y asequibilidad de las tecnologías, además de acelerar el acceso a la financiación y mejorar las competencias.

Con el *Pacto Verde* de la UE y su *Ola de Renovación*, y otras políticas de la UE como *RePowerEU* o el *Plan Industrial del Pacto Verde*, que requieren cantidades masivas de materias primas primarias y secundarias para la construcción, la cuestión no es si necesitamos áridos, sino de dónde y cómo obtenerlos de la manera más sostenible para contribuir a que nuestros principales mercados, incluyendo el hormigón preparado, el mortero, los prefabricados de hormigón y las mezclas asfálticas, avancen en su descarbonización.

Por medio de este enfoque voluntario, Aggregates Europe - UEPG quiere enviar una clara señal a las instituciones europeas, a los estados miembros, a nuestras empresas y a nuestros clientes en las industrias de la construcción de edificios e infraestructuras resaltando nuestro compromiso con el futuro de Europa a través de esta primera *Hoja de Ruta para la Neutralidad Climática en la Industria de los Áridos - Áridos Neutros 2050* producida por nuestro Grupo de Trabajo de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático, que sitúa a nuestra industria como una parte indispensable de la solución.

03 Resumen ejecutivo

La Hoja de Ruta para la Neutralidad Climática en la Industria de los Áridos - Áridos Neutros 2050 de Aggregates Europe - UEPG presenta, por primera vez, el papel clave de este sector en la adaptación y mitigación del cambio climático.

inertes, duraderos, 100% reciclables y de bajo coste. Estas características excepcionales los convierten en un material estratégico para contribuir a la prevención y mitigación del cambio climático mediante la construcción de infraestructuras y edificios sostenibles y resilientes en Europa.



Gracias a su alta durabilidad, durante la fase de uso del ciclo de vida de los áridos, se contribuye al primer principio de la jerarquía de residuos de la Directiva Marco de Residuos de la UE, evitando su generación y reduciendo su necesidad de demolición y sustitución. Por

Esta Hoja de Ruta proporciona una respuesta global a todas las políticas reguladoras y no reguladoras de la UE relacionadas con el clima, midiendo el impacto sobre esta máxima ambición europea que tendría en el sector de los áridos el alcanzar la descarbonización de la industria en 2050. La adaptación y particularización del enfoque de los Componentes Básicos de la Minería Climáticamente Inteligente del Banco Mundial a la posición de Aggregates Europe - UEPG, muestra un alineamiento completo entre ambas instituciones.

Los áridos (arenas, gravas y rocas trituradas) son esenciales para la consecución de los objetivos del Pacto Verde de la UE, incluida la estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático. Son productos abundantes (aunque actualmente cada vez más inaccesibles debido a unos procedimientos de autorización largos e inadecuados),

otro lado, la disponibilidad de residuos de construcción y demolición generados anualmente que son aptos para el reciclado y posterior transformación en áridos es proporcionalmente baja, en comparación con las necesidades totales de áridos.

Según las fuentes disponibles y fiables de Análisis del Ciclo de Vida y la Declaración Ambiental de Producto - DAP de las canteras y graveras, de la cuna a la puerta (extracción, transporte interno y fabricación (A1+A2+A3)), **la huella de carbono de los áridos se estima en un valor medio aproximado de 5 kg CO_{2-eq}/t.**

Además del valor medio mencionado, el transporte aguas abajo de los áridos hasta el primer usuario se estima por la UNPG (Deloitte) en unas 4 CO_{2-eq}/t. Salvo en aquellos países en los que se disponga de una infraestructura suficiente de transporte ferroviario y/o marítimo, debido a su naturaleza voluminosa y a su bajo coste, el suministro local de áridos es

¹ Ver referencia 31 en el anexo IV

crucial para garantizar la sostenibilidad medioambiental y económica de la industria.

El análisis DAFO del sector muestra una situación equilibrada, pero que precisa de una fuerte acción política para superar las amenazas y debilidades y, también, maximizar las fortalezas y oportunidades.

Los áridos demuestran ser esenciales e instrumentales para asegurar el éxito de las políticas europeas, ya que contribuyen al suministro y uso de una energía más verde, a la descarbonización de la electricidad y de los combustibles, a la prevención y adaptación a los efectos del cambio climático. Además, gracias al fomento de la biodiversidad y la rehabilitación en las explotaciones, la economía circular, el acercamiento del futuro mediante la I+D+i, la digitalización y las nuevas tecnologías, y la construcción de las bases del crecimiento de la economía sostenible de la UE, se alcanzará un impacto neto positivo adaptado al cambio climático.

La contribución de la industria de los áridos a la neutralidad en carbono para 2050 puede estructurarse en áreas y acciones que permitan reducciones significativas de las emisiones de CO₂. Para ello, esta *Hoja*

de Ruta se ha basado en los siguientes supuestos: la descarbonización de la electricidad y del transporte y el suministro suficiente de combustibles verdes, incluido el hidrógeno.

Dado que este ámbito de actividad está compuesto principalmente por Pymes, las políticas públicas desempeñarán un papel clave en la capacidad de descarbonización a lo largo del ciclo de vida de los áridos. Será necesario desarrollar un marco político global, que proporcione un entorno normativo predecible y simplificado, con objetivos realistas y alcanzables que se ajusten a la disponibilidad y asequibilidad de las tecnologías, además de acelerar el acceso a la financiación y mejorar las competencias de la industria. En este sentido, el suministro de todas las materias primas debería abordarse tanto en el ámbito nacional como de la UE.

Se propone un plan de trabajo para Aggregates Europe - UEPG que requiere de la colaboración, sinergias y unidad de acción de otros actores como son los clientes y los proveedores, entre otros.

Esta *Hoja de Ruta* propone cuatro fases para lograr la descarbonización de la industria de los áridos para 2050:

1ª Fase: 1990 - 2023: Progreso individual inercial.

2ª Fase: 2023 - 2030: Progreso inicial.

3ª Fase: 2030 - 2040: Despliegue de tecnologías y acciones.

4ª Fase: 2040 - 2050: Finalización de la transición hacia la neutralidad en carbono.

Finalmente, se propone un conjunto de indicadores clave de desempeño (KPI) para medir el progreso del sector y priorizar las acciones a realizar para la consecución de objetivos futuros. La *Hoja de Ruta* concluye con recomendaciones para las asociaciones, las empresas y las explotaciones, así como con una referencia a la contribución de los áridos a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

El anexo I enumera las iniciativas de la UE relacionadas con el cambio climático, el anexo II recopila los proyectos de neutralidad en carbono relacionados con los áridos, el anexo III proporciona las definiciones pertinentes, el anexo IV explica la relación entre la norma ISO 14060 y las normas sobre GEI, y, por último, el anexo V enumera todas las referencias bibliográficas utilizadas en este documento.

04 Políticas europeas sobre mitigación y adaptación al cambio climático

Todas las industrias europeas son fundamentales para la economía de la Unión, para su resiliencia y para su sostenibilidad económica, social y medioambiental. Sin embargo, éstas se enfrentan a varios retos clave: una fuerte competencia mundial, la necesidad de descarbonizarse y ser lo más respetuosas posible con el medio ambiente. La necesidad de transformarse y evolucionar es clara. A todas ellas se les está exigiendo que alcancen la neutralidad climática, así como que minimicen hasta llegar a cero sus residuos, la contaminación y los vertidos en 2050.

de Europa y apoyar la rápida transición hacia la neutralidad climática, proporcionando un entorno más favorable para el aumento de la capacidad de fabricación de la UE de las tecnologías y productos necesarios para cumplir las ambiciosas metas climáticas.

Las materias primas tienen una importancia crítica para implementar la *Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030*, para asegurar la transición a las energías verdes, para consolidar el crecimiento y el consumo sostenibles, y para acceder



Acercar la doble transición ecológica y digital será clave para lograr un crecimiento duradero y sólido, siempre en consonancia con la nueva estrategia de crecimiento de la UE, el *Pacto Verde Europeo* y, más concretamente, el *Plan Industrial del Pacto Verde*. El objetivo de este último es mejorar la competitividad de la industria de cero emisiones netas

a tecnologías más limpias y eficientes, como se menciona en la *Iniciativa de las Materias Primas* de la UE. Los sectores extractivos y de procesamiento de minerales son vitales para garantizar el suministro sostenible de materias primas a Europa. Los áridos son, con diferencia, el sector más grande de la industria extractiva no energética europea.

Implicaciones de la neutralidad climática europea en 2050

Los cuatro ejes de la transformación de la economía europea en un sistema neutro en carbono se basan en la evolución de:

- El sistema financiero hacia una economía sostenible (Taxonomía).
- Las cadenas de valor de mercado, la economía y sus sectores.
- La legislación y la reglamentación progresiva.
- El sistema educativo, en lo relativo a la inclusión de la sostenibilidad en la educación.

A corto y medio plazo, la suma de estos cuatro principios y la interacción entre ellos producirá un efecto de aceleración competitiva hacia una

economía baja en carbono que arrastrará al conjunto de empresas y, en particular, a las Pymes que participan en las cadenas de valor de todos los sectores económicos. Para conseguir esta transformación, será necesario el cálculo de la Huella de Carbono de las Organizaciones, un inventario desagregado de emisiones y un plan de reducción y compensación de éstas.

Muy pronto, se establecerá adecuadamente la tipología de empresas que deberán calcular y publicar su huella de carbono junto con un plan de reducción de emisiones de GEI, mediante la Directiva sobre informes de sostenibilidad corporativa (CSRD), la Directiva sobre diligencia debida de las empresas en materia de sostenibilidad y las normas europeas sobre informes de sostenibilidad.



Los planes de contratación verde elaborados por las distintas administraciones europeas y nacionales establecen que los contratos licitados deben incluir progresivamente un sistema de adjudicación que valore la inscripción de las organizaciones en el Registro de Huella de Carbono, las políticas de compensación que adoptan y los proyectos de absorción de dióxido de carbono implantados.

El cálculo de la huella de carbono forma parte de la información que debe aportarse para la evaluación ambiental de aquellos planes y proyectos que, para ser autorizados, deban someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

RePowerEU refuerza la necesidad de llevar a cabo planes de reducción de emisiones basados en la realización de inventarios, permitiendo a las empresas relacionadas con el sector de la construcción competir en mejores condiciones.

En consecuencia, es necesario abordar la descarbonización bajo criterios de competitividad. La economía en su conjunto se ve obligada a activar planes de reducción de GEI basados en inventarios que permitan avanzar de forma sostenida hacia un escenario de bajas emisiones y de neutralidad climática, mayor eficiencia en los procesos, mayor independencia energética y menores costes energéticos.

En la actualidad, las empresas más importantes de la mayoría de los sectores tienen establecidos, total o parcialmente, inventarios y planes de reducción de emisiones, que incluyen los datos de su cadena de valor.

Por lo tanto, la descarbonización no es sólo una necesidad, sino también un elemento diferenciador y de competitividad que debe integrarse en las estrategias competitivas de las empresas de áridos en los próximos años.



Iniciativas europeas relativas al cambio climático que afectan al sector de los áridos



En el anexo I se incluye una lista con referencias a las principales iniciativas de la UE relacionadas con el cambio climático que afectan a la industria de los áridos.



05 Áridos: un producto esencial para la estrategia de adaptación y mitigación al cambio climático de la UE



Sostenibilidad de los áridos

Después del agua, las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias para producir áridos son la materia prima más utilizada del mundo. Los áridos -arenas, gravas y rocas trituradas- son también el principal producto utilizado en los sectores de la construcción y las infraestructuras.

Los áridos provienen de varios tipos de rocas diferentes. Este hecho confiere una amplia distribución geográfica a la red de explotaciones, permitiendo el suministro local y minimizando los efectos medioambientales adversos así como las emisiones derivadas de su transporte. Son productos abundantes, inertes, muy duraderos y 100% reciclables, tanto si se han utilizado con aglomerantes como sin ellos. También son productos de bajo coste.

Debido al enorme volumen de áridos que se requieren en la UE, más de 3.000 millones de toneladas al año, son esenciales para el desarrollo de técnicas de construcción sostenible, que conducirán a un sector de la construcción más inte-

ligente, energéticamente eficiente, reutilizable y reciclable.

Actualmente, los áridos ya contribuyen a la consecución de la neutralidad climática. Primero, son un buen ejemplo de economía circular, debido a que pueden reciclarse al final de la vida útil de cualquier estructura construida. Nuestras empresas

desempeñan un papel clave en la gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) y la trituración de los residuos de hormigón (constituido por cerca de un 80% de áridos por cada metro cúbico) ya está contribuyendo a reabsorber CO₂ mediante la recarbonatación en el momento del reciclado en nuevos áridos. La carbonatación aumenta cuando algunos tipos de áridos, especialmente los artificiales y alcalinos como el hormigón, se trituran para su reutilización al final de su ciclo de vida o durante su uso secundario. También las rocas naturales como los basaltos y las rocas ultra básicas, en el contexto de alteración de ciertos minerales (alta temperatura, circulación de agua, etc.), capturan CO₂ por carbonatación².

En resumen, son 100% reciclables, en el marco de una gestión adecuada de la construcción o de la demolición de edificios e infraestructuras.

Estas características excepcionales convierten a los áridos en un producto estratégico para contribuir a la prevención y mitigación del cambio climático, mediante la construcción de infraestructuras y edificios sostenibles y resilientes en Europa.

² BRGM – rapport RP-54781-FR junio 2006 Carbonatation minérale.

Áridos: un producto esencial para la estrategia de adaptación y mitigación al cambio climático de la UE



Por otro lado, la contribución de los áridos a las propiedades de rendimiento térmico del hormigón y la mampostería es fundamental porque favorecen la construcción de edificios e infraestructuras de alta eficiencia energética. La masa térmica es, de hecho, una propiedad del hormigón y de la mampostería que permite absorber el calor, almacenarlo y liberarlo lentamente

después. Los edificios de hormigón con una masa térmica elevada suelen tener menores necesidades energéticas, así como menores emisiones derivadas de la calefacción y la refrigeración. En esta línea, hay varios experimentos en marcha para determinar si las propiedades de los áridos en las mezclas bituminosas para carreteras podrían aprovecharse para producir energía geotérmica.

06 Proceso de producción de áridos y emisiones de CO₂

En la actualidad, no existen hojas de ruta nacionales para la industria de los áridos sobre adaptación al cambio climático y mitigación y apenas hay ejemplos de empresas que comuniquen acciones al respecto.

Los áridos son productos finales y también intermedios caracterizados por un inventario de ciclo de vida (ICV) o una declaración ambiental de producto (DAP) en formato Análisis de Ciclo de Vida (ACV).

Algunos países como, por ejemplo, Francia, España y Suecia han trabajado en profundidad en el desarrollo de Declaraciones Ambientales de Producto - DAP y cálculo de la huella de carbono para sus áridos.

Áridos sostenibles para la neutralidad climática. Federación de Áridos 2022



A1 SUMINISTRO DE MATERIAS PRIMAS

Los terrenos dentro del perímetro autorizado de una cantera o gravera representan un capital de carbono que la actividad extractiva reduce y que, mediante la rehabilitación del espacio afectado, se recuperará más o menos rápidamente, o incluso se verá aumentado, en función del proyecto de restauración aprobado. Cabe destacar que, además de las emisiones de CO_{2-eq} vinculadas al inventario de GEI procedentes de la producción de áridos como tal, existe otro impacto debido a la alteración de la cubierta vegetal y del suelo que se produce progresivamente durante la fase de extracción que, por otra parte, se invierte con las actividades de rehabilitación, la restitución del suelo orgánico y su revegetación.

Obviamente, lo anteriormente mencionado está ligado al estado inicial del terreno afectado, a la gestión de las fases de rehabilitación, al tipo de especies vegetales utilizadas y a su evolución en el tiempo. Bajo una dirección adecuada, es posible alcanzar estados finales cuya capacidad de captura de CO_{2-eq} sea superior a la del estado inicial. Los siguientes pasos (1 - 8) están relacionados con el inventario de GEI: Balance de emisiones de CO_{2-eq} del proceso de producción de áridos (excepto emisiones de biomasa y captura de carbono). Además, concretamente, los pasos 1 y 8 están asociados a la evolución a largo plazo de la huella de las emisiones y captura de CO_{2-eq} en función de los cambios de uso del suelo de la explotación.

1 - Preparación del terreno

La primera etapa del proceso de producción es la preparación del terreno, que se realiza tras la limpieza de la vegetación, el desbroce del suelo y la retirada de la cobertera para acceder a las partes del yacimiento aptas para la obtención de áridos. Para ello, se utiliza maquinaria móvil pesada de diésel. La eliminación temporal de la vegetación preexistente reduce la capacidad de la explotación como sumidero de CO₂ hasta que esta se rehabilite y revegete. Este paso provoca una emisión de GEI categorizada en emisiones directas en 1.5; emisiones relacionadas con la biomasa, los suelos y los bosques.

2 - Extracción

Rocas: A continuación, tiene lugar el proceso de extracción de la roca mediante perforación y voladura (maquinaria diésel) con el uso de explosivos y sistemas de iniciación especialmente diseñados para reducir las vibraciones.

Arena y grava o rocas ripables: En el caso de las graveras y a veces en yacimientos de rocas blanda susceptibles de ser ripadas, la extracción se realiza directamente con medios mecánicos diésel, como retroexcavadoras y palas cargadoras o, si el yacimiento es bajo lámina de agua³ o marino, con dragas o dragalinas.

3 - Rehabilitación y restauración

El último paso en el proceso de producción es la rehabilitación del hueco. Una vez que se finaliza la extracción, la maquinaria diésel se encarga de realizar esta tarea. La plantación de nuevas especies vegetales aumenta la capacidad de la explotación para capturar CO₂.

Esta etapa induce una captura progresiva de GEI, cuya cuantificación y calendario no sólo siguen siendo difíciles de identificar con precisión, sino que están ligados a los conocimientos técnicos de los operadores y al mantenimiento de las zonas rehabilitadas.

A1 SUMINISTRO DE MATERIAS PRIMAS



³ Según legislación nacional y permisos autorizados.

A2 TRANSPORTE DE MATERIAS PRIMAS**4 – Manipulación, carga y transporte interno**

Habitualmente, el acarreo y el transporte interno se realizan con equipos móviles como los anteriormente mencionados, pero sobre todo, también, con volquetes rígidos o articulados (propulsados por motores diésel). En otros casos, el material puede transportarse mediante cintas transportadoras (accionadas por motores eléctricos) o una combinación de ambas.

A3 PRODUCCIÓN DE ÁRIDOS**5 – Planta de tratamiento**

En la planta de tratamiento tienen lugar la trituración, molienda y clasificación del material mediante distintas técnicas de cribado. El lavado se produce en casos concretos en los que éste presenta numerosas impurezas, como la arcilla. Aquí, la clasificación del material puede realizarse por medios hidráulicos, seguida de etapas de tratamiento de lodos. La energía utilizada en la planta de tratamiento es eléctrica, pero puede haber sido generada in situ por generadores diésel. Sólo cuando la explotación produce mortero puede haber una etapa de secado térmico, aunque es poco frecuente.⁴

6 – Almacenamiento de áridos

Los áridos producidos se almacenan al aire libre, en acopios, o en el interior, en silos. La carga para el transporte externo puede realizarse por medios automáticos (descarga automática del silo o carga de la cinta de acopio) accionados por electricidad o por cargadoras de ruedas diésel.

A4 TRANSPORTE DE ÁRIDOS**8 – Transporte externo y distribución**

La expedición del producto se realiza con sistemas de albaranes, mediante el pesaje del material en básculas puente. El transporte de los áridos al mercado se realiza esencialmente por camión (>95%), aunque en los países que disponen de la infraestructura logística adecuada, y en función de la ubicación de la obra y de los mercados, pueden transportarse por medios mixtos que combinan camión, barco y ferrocarril.

Límites del sistema de Declaración Ambiental de Producto - DAP.
Fuente: DAP Federación de Áridos

A2 TRANSPORTE DE MATERIAS PRIMAS**04**

MANIPULACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE INTERNO
CO₂ (maquinaria móvil diésel y consumo de electricidad)

**05**

PLANTA DE TRATAMIENTO
CO₂ (maquinaria móvil y consumo de electricidad)

**06**

ALMACENAMIENTO DE ÁRIDOS
CO₂ (maquinaria móvil diésel y consumo de electricidad)

**08**

TRANSPORTE EXTERNO Y DISTRIBUCIÓN
CO₂ (maquinaria móvil diésel y consumo de electricidad)

**07**

RECICLADO / ECONOMÍA CIRCULAR
CO₂ (maquinaria móvil y consumo de electricidad)

**7 – Reciclado / Economía circular**

Cada vez más, la producción de áridos naturales se realiza de forma simultánea a la recepción de tierras de excavación externas inertes (para la restauración de la obra) y de RCD que se tratarán para obtener áridos reciclados. En este caso, se puede utilizar la misma planta de tratamiento con algunas modificaciones o instalar otra planta, fija o móvil.

La optimización de la gestión de los residuos inertes (demolición, tierras de excavación, residuos industriales, etc.) lleva a los actores del sector de los áridos a desarrollar plataformas de

tratamiento lo más cerca posible del lugar donde se originan estos materiales secundarios, para así completar las redes de gestión de residuos con las propias explotaciones. En función del contexto (país, normativa, geología, densidad urbana, infraestructuras multimodales, etc.), estas plataformas están llamadas a desempeñar un papel cada vez más importante en la descarbonización de los materiales de construcción, debido a que en ellas:

- Se realiza la recogida y clasificación de material para producir áridos naturales y reciclados lo más cerca posible de los mercados.
- Se recupera suelo excavado y se convierte en tierra fértil (con la adición de residuos orgánicos) para la transformación de las ciudades o se emplea para materiales de construcción de bajo consumo energético (mezcla de subsuelo, paja, arena, etc.).
- Se transportan cantidades masivas de residuos no reciclables a las explotaciones para valorización.

En esos casos, deben diseñarse plataformas para gestionar grandes cantidades de material con métodos y equipos muy versátiles (maquinaria con herramientas múltiples, equipos móviles de cribado, equipos de trituración, etc.)

⁴ Se están desarrollando técnicas de tratamiento en seco para reducir las muestras de agua: cribado de alta energía, adición de cal, etc. La arena resultante del tratamiento en seco con cal es considerada, en el sentido de la norma, como arena natural por Francia (Comisión de Normalización de los Áridos). La utilización de cal en un tratamiento alternativo en seco (bajo % máximo) para neutralizar los finos arcillosos no es sinónimo de aumentar el balance de carbono de los áridos, ya que permite evitar el consumo de energía en las bombas, teniendo en cuenta que la cal capta el CO₂ de la atmósfera y recarbonata completamente.

07 Ciclo de vida de los áridos – Nuestra cadena de valor

Durante la fase de uso del ciclo de vida de los áridos, se contribuye al primer principio de la “jerarquía de residuos” de la Directiva Marco de Residuos de la UE. Gracias a su alta durabilidad, se evita la generación de residuos y se reduce, en gran medida, su necesidad de demolición y de sustitución. En consecuencia, en comparación con la mayoría

de los demás bienes y materiales, la necesidad de reciclar recurrentemente los áridos es escasa.

Además, los áridos son 100% reciclables.

Por todo ello, las emisiones de CO₂ de una tonelada de áridos por año de uso son insignificantes.

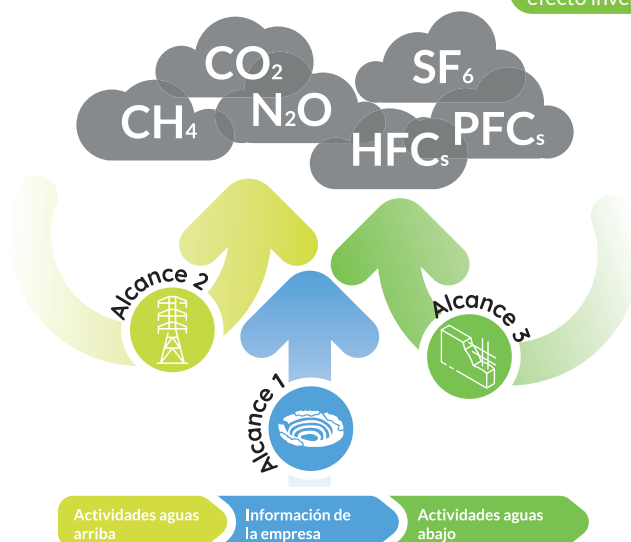
Ciclo de vida de los áridos naturales



08 Las categorías de GEI para áridos

Alcance 1, 2 y 3 de las emisiones de gases de efecto invernadero

La familia de normas ISO 14060 proporciona claridad y coherencia para cuantificar, supervisar, informar y validar o verificar las emisiones de GEI y guiar a los interesados hacia una economía cada vez más baja en carbono. La segunda edición de la norma ISO 14064-1:2018 revisa la definición de GEI y deja los 3 alcances (*Scope* 1, 2 y 3) para dividir las fuentes emisoras en seis categorías. Este cambio es una respuesta a un número creciente de organizaciones que están reconociendo la importancia y el significado de las emisiones indirectas y están desarrollando inventarios de GEI que incluyen más tipos de éstas en toda la cadena de valor.



Categoría 1: GEI emisiones directas (idem alcance 1)

- 1.1 Fuentes de combustión estacionarias (Combustible de calderas)
- 1.2 Fuentes móviles de combustión (Maquinaria de construcción, coches)
- 1.3 Procesos no energéticos (Decarbonatación)
- 1.4 Fugitive emissions (Fuga de líquido refrigerante)
- 1.5 Biomasa (Suelos, madera) (Deforestación, cambio directo del uso del suelo)

Categoría 2: Emisiones indirectas relacionadas con la energía (idem alcance 2)

- 2.1 Consumo de electricidad (Generación de electricidad por una planta no incluida en el alcance de la organización)
- 2.2 Consumo energético no eléctrico (Turbina o caldera fuera del perímetro)

Categoría 3: Emisiones indirectas relacionadas con el transporte

- 3.1 Transporte aguas arriba (Transporte interno del yacimiento a la planta)
- 3.2 Transporte aguas abajo (Transporte externo de los áridos al primer consumidor)
- 3.3 Desplazamiento casa- puesto de trabajo (Transporte al puesto de trabajo de los empleados)
- 3.4 Movimientos de visitas y clientes (Escolares, visitas externas, administración, clientes, etc.)
- 3.5 Viajes de trabajo (Reuniones, cursos, etc.)

Categoría 4: Emisiones indirectas relacionadas con la compra de productos

- 4.1 Compra de bienes (Suministros, bienes necesarios para la producción)
- 4.2 Activos de capital (Vehículos, maquinaria, equipos de IT, edificios y otras infraestructuras)
- 4.3 Gestión de residuos (Recogida y tratamiento de residuos y efluentes del perímetro de la organización)
- 4.4 Activos en arrendamiento financiero en fases anteriores (aguas arriba) (Producción, uso, mantenimiento, fin de vida de los bienes alquilados a terceros)
- 4.5 Compra de servicios (Actividades que dan lugar a la producción de un servicio - bancos, consultoría, estudios técnicos, etc. - adquiridos por la explotación)

Categoría 5: Emisiones indirectas relacionadas con productos vendidos

- 5.1 Uso de productos vendidos (Production of energy and materials consumed throughout their duration of life by the products sold during the reporting year by the site)
- 5.2 Activos en arrendamiento financiero en fases posteriores (aguas abajo) (Producción, uso, mantenimiento, fin de vida de bienes -vehículos, maquinaria, edificios, etc. - que pertenecen a la explotación y se alquilan a terceros)
- 5.3 Fin de vida de los productos vendidos (Recogida y tratamiento - reciclado, etc. - al final de la vida útil de los productos vendidos durante el año por la explotación)
- 5.4 Inversiones financieras (Actividades y proyectos financiados por la explotación)

Categoría 6: Otras emisiones indirectas

- 6.1 Otras emisiones (Fuentes de emisiones indirectas resultantes de las actividades de la explotación y que no pueden ser incluidas en los puntos anteriores)

09 Balance de carbono de los áridos europeos– Escenario base

Más del 98% de las emisiones de CO₂ equivalente corresponden al propio CO₂.

Los gases de efecto invernadero reconocidos en los acuerdos internacionales son el dióxido de carbono (CO₂), el metano, el óxido nitroso y cuatro gases fluorados; el más utilizado, el CO₂, se emplea como valor de referencia (expresado en CO₂ equivalente - CO_{2-eq}) en el que se convierten los demás gases en función de su potencial de calentamiento global.

En una planta estándar de áridos las emisiones de metano, óxido nitroso y compuestos fluorados son insignificantes porque son extremadamente bajas.

Emisiones de CO₂ procedentes del suministro y transporte de las materias primas y de la fabricación de áridos (A1+A2+A3)

Según las fuentes disponibles y contrastadas del análisis del ciclo de vida y de la Declaración

Ambiental de Producto - DAP de las canteras de áridos, de la cuna a la puerta (extracción de las materias primas, transporte interno y fabricación de áridos (A1+A2+A3)), **la huella de carbono de los áridos se estima en un valor medio de 4,7 kg CO_{2-eq}/t.**

Más concretamente, el valor medio para los áridos procedentes de canteras es de 4,8 kg CO_{2-eq}/t, mientras que para las arenas y gravas el valor correspondiente es de 4,6 kg CO_{2-eq}/t. La variabilidad de los resultados no permite concluir como regla general que los áridos procedentes de graveras tengan siempre una huella de CO₂ menor que los procedentes de canteras, ya que depende de las múltiples circunstancias particulares de cada explotación.

Aplicando los valores obtenidos a los 3.078 millones de toneladas de áridos suministrados en Europa cada año (2021), se puede estimar que el sector (UE + Reino Unido + AELC) produce anualmente unos 14,5 millones de toneladas de CO_{2-eq}, lo que supone el 0,35% de las emisiones totales de la UE reportadas por la AEMA (2018).

Dado que esta industria suministra a cada ciudadano europeo una media de 5,8 toneladas de



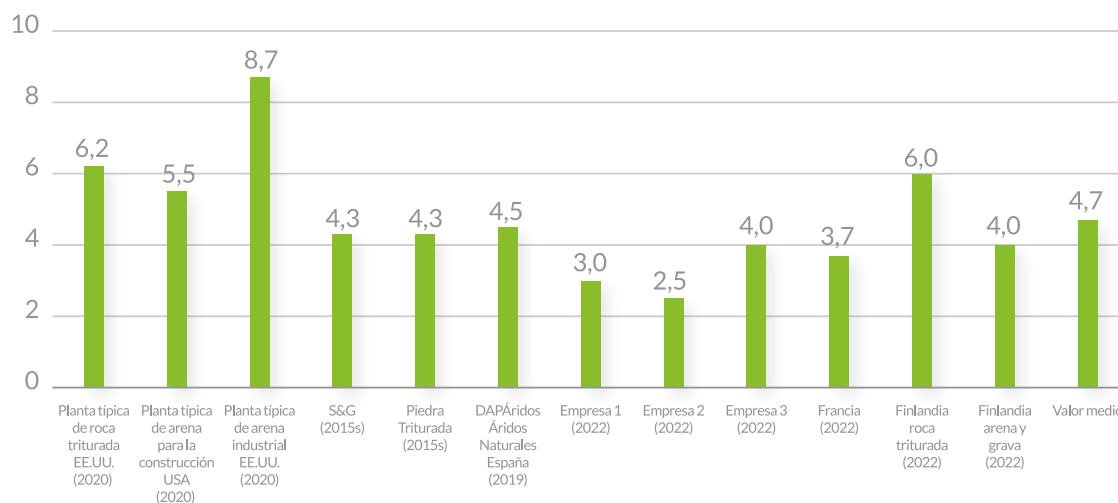
áridos al año, esto se traduce en 27,3 kg CO_{2-eq}/habitante al año. Hay que tener en cuenta que los áridos son productos esenciales que hacen posibles las casas, escuelas, hospitales, museos, tiendas, cines, estadios deportivos, etc. Es decir, todo lo que nos rodea.

Si comparamos esas emisiones con las de un viaje de ida París – Bruselas obtenemos lo siguiente:

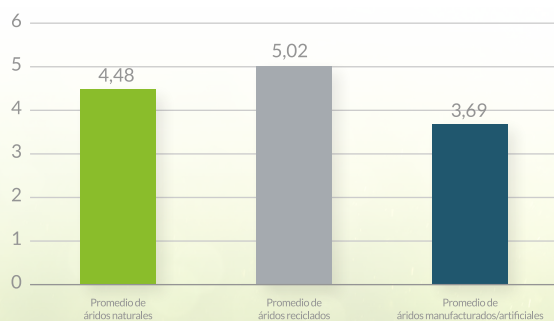
69 kg CO_{2-eq} si se realiza el viaje en avión (+152%), 59 kg CO_{2-eq} en coche gasolina (+116%), 52 kg CO_{2-eq} en coche diésel (+90%).

Otro ejemplo es el de un teléfono móvil: genera 95 kg CO_{2-eq}/unidad (+247%) durante su fabricación. Además, el consumo de los dispositivos eléctricos y electrónicos (EEE) se estima en una media de 940 kg CO_{2-eq}/año (+3.333%) para un hogar unipersonal.

Emisiones de CO₂ equivalente para los áridos (kg CO_{2-eq}/t de áridos). Varias fuentes.



Emisiones de CO₂ equivalente de los áridos (kg CO_{2-eq}/t de áridos). Fuente. DAP Federación de Áridos.



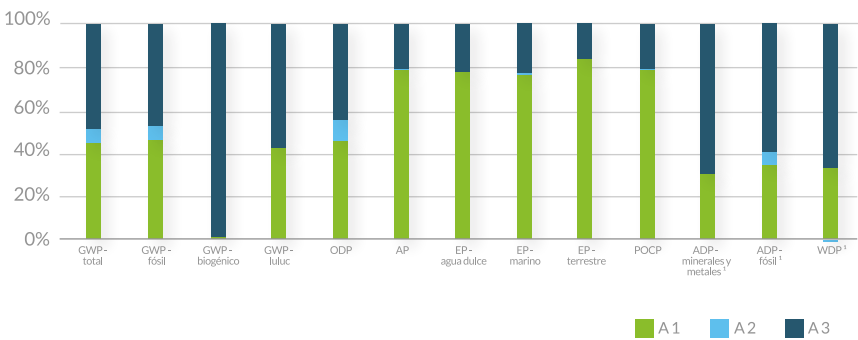
La comparación de los valores de la DAP⁵ española para los áridos naturales, reciclados y artificiales obtenidos a partir de los datos de 2019 y con una metodología idéntica que permite un contraste homogéneo, muestra que, por un lado, los tres casos presentan valores bajos y, por otro, que los áridos artificiales se sitúan en la parte baja de la escala, mientras que los reciclados se sitúan en la parte alta al estar penalizados por el transporte de los RCD hasta la planta de tratamiento.

⁵ Calculado según la norma GlobalEPD EN 15804, con 400 centros de trabajo españoles.

El incremento de la economía circular hasta valores razonablemente posibles y factibles (diferentes para cada área geográfica en Europa) tendrá un impacto mínimo en la neutralidad climática en términos de emisiones de CO_{2-eq}, teniendo en cuenta los valores actuales disponibles. Por ejemplo, en la hipótesis de alcanzar una sustitución del 15% de los áridos naturales por áridos reciclados (actualmente 9,4% en Europa)

y del 2,5% para los áridos artificiales, (2,1% en la actualidad), las emisiones aumentarían un 0,61% en kg CO_{2-eq} para el total de áridos producidos (UE + Reino Unido + AELC).

Distribución de cada parámetro DAP entre las distintas etapas del proceso de producción de áridos naturales. Fuente: DAP FdA.

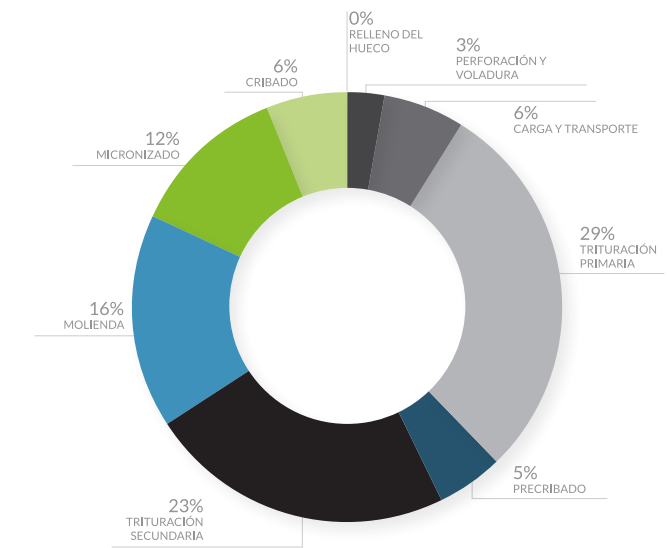
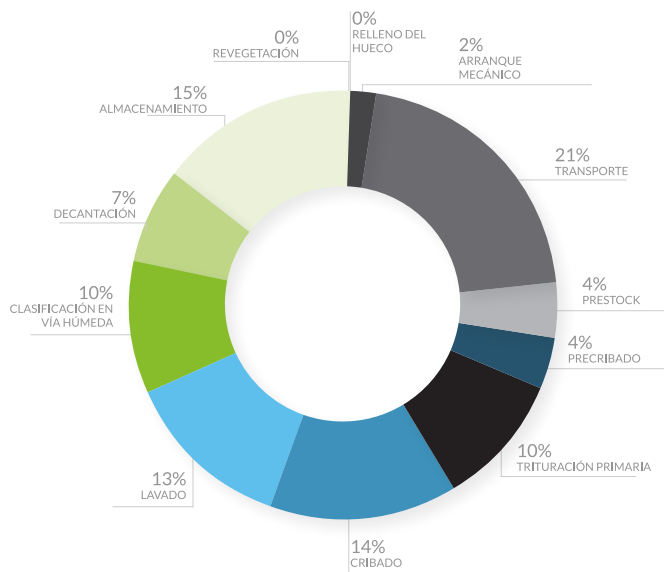


Valores de cada parámetro DAP entre las distintas etapas del proceso de producción de áridos naturales. Fuente: DAP FdA.

PARAMETER	UNITS	A1	A2	A3	A1+A2+A3
GWP – total	kg CO ₂ -eq.	2,03E+00	2,90E-01	2,16E+00	4,48E+00
GWP – fósil	kg CO ₂ -eq.	2,03E+00	2,90E-01	2,03E+00	4,35E+00
GWP – biogénico	kg CO ₂ -eq.	1,87E-03	1,70E-05	1,25E-01	1,27E-01
GWP – luluc	kg CO ₂ -eq.	1,37E-03	2,35E-06	1,80E-03	3,17E-03
ODP	kg CFC 11 eq.	3,33E-07	6,89E-08	3,22E-07	7,24E-07
AP	mol H ⁺ eq.	6,20E-02	5,76E-04	1,59E-02	7,85E-02
EP – agua dulce	kg PO ₄ ³⁻ eq.	9,33E-03	5,69E-05	2,61E-03	1,20E-02
EP – marino	kg N eq.	2,10E-02	9,56E-05	6,22E-03	2,73E-02
EP – terrestre	mol N eq.	3,08E-01	1,06E-03	5,92E-02	3,69E-01
POCP	kg NMVOC eq.	6,21E-02	3,75E-04	1,62E-02	7,87E-02
ADP – minerales y metales ¹	kg Sb eq.	8,96E-07	1,26E-08	2,03E-06	2,94E-06
ADP – fósil ¹	MJ	2,54E+01	4,11E+00	4,32E+01	7,27E+01
WDP ¹	m³	3,53E+00	-6,92E-04	7,03E+00	1,06E+01

GWP - total: Potencial de calentamiento global; **GWP - fósil:** Potencial de calentamiento global de los combustibles fósiles; **GWP - biogénico:** Potencial de calentamiento global biogénico; **GWP - luluc:** Potencial de calentamiento global del uso de la tierra y del cambio de uso de la tierra; **ODP:** Potencial de agotamiento del ozono estratosférico; **AP:** Potencial de acidificación, excedente acumulado; **EP-agua dulce:** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que llegan al compartimento final de agua dulce; **EP-marino:** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua marina; **EP-terrestre:** Potencial de eutrofización, excedente acumulado; **POCP:** Potencial de formación de ozono troposférico; **ADP-minerales y metales:** Potencial de agotamiento de recursos abióticos no fósiles; **ADP-fósiles:** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos fósiles; **WDP:** Potencial de privación de agua (usuario), consumo ponderado de privación de agua. **NP:** No pertinente.

Distribución de las emisiones de CO₂ equivalente de arenas y gravas (kg de CO₂-eq / tonelada de áridos). Fuente: DAP FdA.



Distribución de las emisiones de CO₂ equivalente de la roca triturada (kg de CO₂-eq / tonelada de áridos). Fuente: DAP FdA.

Emisiones de CO₂ del transporte de áridos aguas abajo, al primer usuario (A4)

Además del valor anterior de 4,7 kg CO₂-eq/t, el transporte aguas abajo de los áridos hasta el primer usuario es evaluado por UNPG (Deloitte)⁶ en 4,2 kg CO₂-eq /t.

Es imprescindible que se disponga de una infraestructura ampliada de transporte ferroviario y/o marítimo⁷, ya que, debido a su naturaleza voluminosa y a su bajo coste, el suministro local de áridos es crucial para garantizar la sostenibilidad medioambiental y económica de la industria.

Teniendo en cuenta que los áridos son, después del agua, el producto más consumido en el mun-

do y, por consiguiente, también en Europa (algo más de 3.000 millones de toneladas al año), es fundamental que las políticas públicas apoyen la proximidad de las explotaciones a los centros de consumo, o que habiliten modos sostenibles para el suministro de larga distancia como el ferrocarril, con el fin de minimizar las distancias de transporte y reducir las emisiones de CO₂ en la industria de la construcción.

La importancia del transporte en la huella de carbono de los áridos también puede expresarse por el hecho de que las explotaciones de áridos permiten extraer los recursos minerales presentes en cada territorio, lo más cerca posible de su mercado. Por ejemplo, utilizando la hoja de cálculo de UNPG (Deloitte) es posible simular que una distancia adicional de 10 km representaría un aumento del 16% de la huella de carbono del transporte por camión.

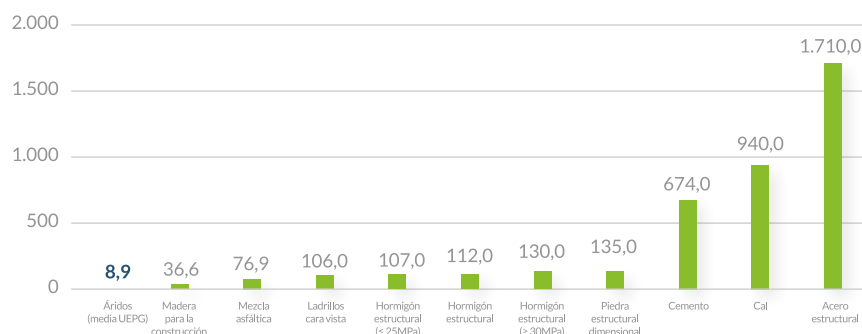
⁶Ver referencia 31, en el anexo IV.

⁷Por ejemplo, la roca transportada desde Somerset y East Midlands (Inglaterra) a Londres y el sureste de Inglaterra.

Comparación de las emisiones de CO_{2-eq} (A1 a A4) de los áridos con otros productos empleados en el sector de la construcción

Según la UNPG y Deloitte, los áridos tienen, con diferencia, las emisiones de CO_{2-eq}/t (A1 a A4) más bajas en comparación con otros productos utilizados en la industria de la construcción.

Emisiones de CO₂ equivalente para distintos productos (kg CO_{2-eq}/t)
UEPG a partir de varias fuentes (UNPG, Deloitte, UEPG y otras)⁸ 2022



⁸ Comparative Analysis of the Global Warming Potential (GWP) of Structural Stone, Concrete and Steel Construction Materials. Kerr, J. et al. (2022); Declaraciones Ambientales de producto de hormigones. ANEFHOP. (2022); Environmental Product Declaration. TARMAC (2016); CEM-BUREAU (2020) + 7 kg CO_{2e} / t por el transporte de cemento; Eula (2015)



10 La industria de los áridos y neutralidad de carbono – análisis DAFO



Fortalezas

- Producto esencial y estratégico indispensable para la adaptación / prevención / mitigación del cambio climático y para alcanzar los objetivos de la UE.
 - Industria poco intensiva en carbono (producción y transporte), con emisiones de CO₂ por tonelada y emisiones totales muy reducidas en comparación con las emisiones globales y con las de otros sectores.
 - Producción de grandes volúmenes de productos con baja ocupación de superficie, bajo coste y alta calidad y durabilidad.
 - Producción de origen intracomunitaria, lo que conlleva una baja dependencia geopolítica y el consecuente bajo riesgo de suministro, que se distribuye en distancias de transporte cortas.
 - Gran cantidad de industrias cliente (impacto positivo en el PIB, en el empleo, ...) y enorme diversidad de usos que favorecen la implantación de otras industrias en el territorio, contribuyendo al establecimiento de cadenas de valor para evitar la deslocalización de empresas, así como a la promoción de los objetivos de industrialización y de creación de empleo de la UE.
 - Alta capacidad y buen comportamiento ambiental de las empresas de áridos de la UE:
- Fomento de la biodiversidad, contribución a las infraestructuras verdes, a la conectividad y a los servicios ecosistémicos, incluyendo el almacenamiento y la captura de carbono.
 - Políticas de sostenibilidad.
 - Liderazgo en circularidad.
 - Alta eficiencia de los recursos (baja producción de residuos, en su mayoría inertes).
 - Extensa red de 26.000 explotaciones en toda la UE. Numerosas empresas con políticas de buena vecindad para ayudar a los ciudadanos a luchar contra inundaciones, nevadas, incendios y gestión de residuos derivados de estos fenómenos, reservas de agua, etc.
 - Procesos de rehabilitación y de restauración que contribuyen a la adaptación al cambio climático (por ejemplo, el almacenamiento de agua y la gestión de inundaciones o la prevención de incendios).
 - Asociaciones de áridos nacionales y europeos profesionales y activas, que pueden ayudar a todas las empresas y, en particular, a las Pymes en el cambio que se requiere.
 - Gran capacidad de lobby para interactuar con las esferas políticas.
 - Gran capacidad de prescripción sobre sus miembros.

Debilidades

- Tamaño de las empresas – bajo número de empresas grandes o internacionales y gran número de Pymes. Estas últimas pueden tener las siguientes limitaciones:
 - Los costes de capital de las inversiones para disminuir el consumo específico de energía o para tecnologías con menos emisiones de carbono serán significativos, lo que hará necesario un apoyo económico para el cambio.
 - Falta de conocimientos técnicos internos y de apoyo externo.
- Escasa concienciación de las empresas sobre la necesidad de adaptar sus procesos y tecnologías para reducir las emisiones de CO₂.
- Bajos márgenes económicos para las enormes inversiones que serán necesarias.
- Baja capacidad de adaptación frente a la evolución de los objetivos procedentes de las políticas de descarbonización.
- Necesidad de adaptación y preparación de los trabajadores ante las nuevas tecnologías y políticas para operar y mantener las instalaciones mejoradas.
- Búsqueda de mercados de áridos de tamaño adecuado que permitan explotar las instalaciones a la capacidad óptima, con el objetivo de ofrecer el máximo rendimiento energético.
- Impacto social e imagen negativa de las explotaciones.

Oportunidades

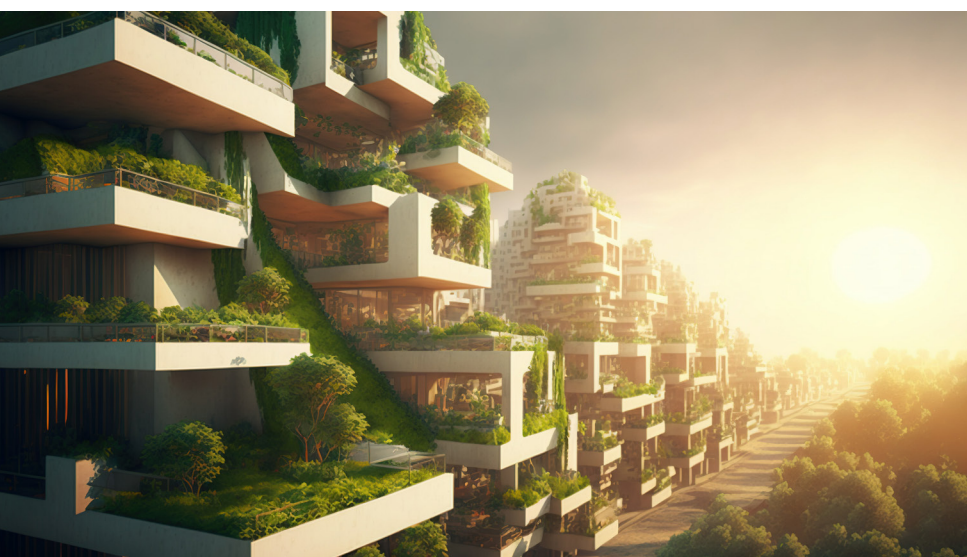
- Suministro local. Áridos km 0:
 - Mejora de los procesos de tramitación de permisos y licencias (extractivos y de ordenación del territorio).
 - Proximidad al lugar de uso.
 - Gestión estratégica con perspectiva.
- Nuevos mercados clave para la mitigación de los efectos del cambio climático:
 - Rehabilitación y mejora de la eficiencia energética en edificios.
 - Movilidad sostenible (redes de metro y cercanías, aparcamientos, etc.).
 - Creación de conexiones intermodales y nodos logísticos.
 - Mejora de la red ferroviaria de mercancías, que es varias veces más eficiente y tiene un nivel de emisiones de gases de efecto invernadero cinco veces inferior al de otros modos.
 - Gestión del agua (regulación, distribución, reducción de pérdidas (26%), alcantarillado y tratamiento de aguas residuales).
 - Protección contra las inundaciones costeras y fluviales.
- Lucha contra la escasez de agua y la desertificación (control de la erosión y riego).
- Desarrollo de una red de energías renovables y otras infraestructuras necesarias para la descarbonización (captura de carbono).
- Economía circular (puntos verdes, estaciones de transferencia, plantas de tratamiento e infraestructuras de valorización energética).
- Urbanismo inclusivo y sostenible (cierre de vías férreas, calles de alto tráfico, circunvalaciones), etc.
- Evolución de la producción para conseguir áridos aún de mejores prestaciones:
 - Alta durabilidad.
 - Mayor rendimiento.
 - Baja huella medioambiental.
- Economía circular:
 - Capacidad de la industria para gestionar áridos reciclados y artificiales.
 - Capacidad de gestión de otros residuos.
 - Recuperación de suelos pobres excavados para generar uno fértil para la transformación de las ciudades (con la adición de residuos orgánicos), o para otros usos como la producción de materiales de construcción

- energéticamente eficientes (mezcla de sub-suelo, paja, arena, etc.).
- Autoabastecimiento de energías renovables.
- Movilidad eléctrica.
- Digitalización orientada a la mitigación y adaptación al cambio climático.
- Rehabilitación de explotaciones como sumideros de carbono.
- Biodiversidad y servicios ecosistémicos.
- Recarbonatación (Cantera / Existencias / Entorno construido - edificios e infraestructuras - materiales de hormigón reciclado).
- Abastecimiento de agua de cantera para consumo humano.
- Prevención y mitigación de inundaciones, incendios, etc.

Amenazas

- Nuevas políticas y regulaciones (EU / nacionales / locales): que pueden resultar en:
 - Nuevos requisitos poco realistas para la industria (DEI, nuevos objetivos para Natura 2000, agua, aire, suelo, ...) y sus proyectos (nuevas explotaciones, renovación o ampliación de las existentes).
 - Nuevos objetivos políticos (en constante evolución para hacerse más restrictivos).
 - Planificación y permisos que exigen cero emisiones en lugar de considerar la “transición” hacia el objetivo de cero emisiones netas para 2050, el tiempo necesario para el desarrollo, disponibilidad o asequibilidad de tecnologías con bajas emisiones de carbono.
 - Nuevas políticas fiscales para los áridos naturales.
 - Posibles nuevas restricciones sobre el suelo.
 - Refuerzo de los requisitos medioambientales que puede, en algunos casos, aumentar el consumo de energía.
- Disponibilidad y coste de las tecnologías.
- Incremento de los costes de suministros y energía.
- Competencia de “nuevos” productos (auto-proclamados verdes).
 - Madera.
 - Nuevas fuentes de áridos (basados en la captura de CO₂, áridos naturales provenientes de otras industrias, ...).
 - Etc.
- Desafíos para nuestros mercados clave: a base de cemento y cal (hormigones, morteros, prefabricados, ...) y mezclas bituminosas que derivan en:
 - Incremento de los costes de los productos que contienen áridos.
 - Competencia desleal debida a la importación de productos más baratos y producidos con mayores emisiones de CO₂.
 - Potenciales problemas adicionales para los productores europeos de cemento y cal que terminarían afectando a sus divisiones de áridos.
 - Etc.
- Velocidad del proceso de transformación (objetivos ambiciosos a corto plazo).
- Zonas de emisiones cero en las ciudades que dificultan el transporte.
- Taxonomía, si no se considera adecuadamente en ella a la industria extractiva.
- Necesidad de cambiar las flotas de transporte para que emitan menos CO₂ y sean más eficientes.
- Posibles conflictos territoriales entre los yacimientos de áridos y las plantas de energías renovables.
- Manifestaciones contra grandes proyectos de infraestructuras cuestionadas por colectivos en contra del cambio climático (cuestiones de comunicación).
- Larga tramitación de los permisos necesarios para la introducción de nuevas tecnologías con bajas emisiones de carbono (por ejemplo, instalación de energías renovables en las explotaciones).
- Falta de alternativas a la maquinaria pesada a base de combustibles fósiles (diésel) - maquinaria minera y camiones para el transporte a los mercados.

¿Por qué son esenciales los áridos para la neutralidad de carbono? ¿Qué podemos hacer?



La adaptación de los Componentes Básicos de la Minería Climáticamente Inteligente del Banco Mundial a la industria de los áridos por Aggregates Europe – UEPG muestra la alineación de las dos instituciones.

Componentes Básicos de la Minería Climáticamente Inteligente.
Fuente Banco Mundial y Aggregates Europe – UEPG



¿Por qué son esenciales los áridos para la neutralidad de carbono? ¿Qué podemos hacer?



	Reducción de la huella de CO ₂ de los áridos (producción + distribución + vida útil)
	Contribución a la distribución y uso de una energía más verde. Descarbonización de la electricidad y de los combustibles
	Contribución a la prevención y adaptación de los efectos del cambio climático
	Fomento de la biodiversidad y rehabilitación para un impacto neto positivo adaptado al cambio climático, gestión medioambiental y ecoinnovación
	Mantenimiento de la economía circular en funcionamiento
	Acercamiento del futuro mediante digitalización y nuevas tecnologías
	Contribución a la transición ecológica
	Fomento de la I+D+i de la industria de áridos - Innovando hacia la neutralidad

Principales contribuciones del sector de los áridos a la neutralidad climática en Europa.
Fuente: Aggregates Europe - UEPG.

Reducción de la huella de CO₂ de los áridos (producción + distribución + vida útil)

A pesar de que las emisiones de CO₂ por tonelada de los áridos son muy bajas, seguir progresando en la reducción de su huella es una prioridad. Para conseguirlo, nuestra industria puede:



Empresas de áridos



Proveedores



Asociaciones de áridos



Universidades, Centros Tecnológicos, etc.



Administraciones públicas



ONGs medioambientales



Industrias cliente

Proyectar las nuevas explotaciones tomando en consideración las emisiones CO₂ para minimizarlas desde la fase de diseño.



Trabajar de forma sostenible, para poder mantener una red de explotaciones suficiente que proporcione acceso a los recursos de áridos locales, reduciendo la distancia de transporte. El suministro local es clave para la reducción de las emisiones. Por ello, es imprescindible el acceso a los recursos locales a través de la ordenación territorial y procedimientos de autorización adecuados que garanticen que el suministro de áridos locales permita satisfacer las nuevas necesidades de áridos derivadas de la prevención y mitigación de los efectos del cambio climático.



Introducir progresivamente, en la producción de áridos, tecnologías bajas en carbono cuando éstas se desarrollen, estén disponibles y sean asequibles. Mejorar los procesos para minimizar la generación de CO₂ por motores de combustión (electrificación, hidrógeno, etc.). Aprovechar los equipos y tecnologías con menores emisiones de CO₂ de entre los que suministran los proveedores de maquinaria y bienes de equipo.



Diseñar las explotaciones de forma que se minimicen las necesidades energéticas del proceso (distancias de transporte cortas, uso de la gravedad, sustitución de equipos móviles por cintas transportadoras, etc.).



Optimizar las voladuras para reducir el consumo de energía eléctrica en la planta.



Aumentar la eficiencia en la producción de áridos (energía, agua, gestión del yacimiento geológico, etc.).



Mejorar el mantenimiento de los equipos para aumentar su vida útil y reducir sus necesidades de sustitución y, por lo tanto, su huella de CO₂ asociada.



Desarrollar un Análisis del Ciclo de Vida y Declaraciones Medioambientales de Producto (DAP) y poner a disposición de los clientes los datos de emisiones de carbono.



Seguir desarrollando "áridos más ecológicos", con mayor durabilidad, menor contenido de sustancias no deseadas, mejor rendimiento, etc.



Mejorar la logística de los medios de transporte intermodales (plataformas logísticas de gran volumen que combinan camiones, ferrocarril, barcos, etc.).



Suministrar áridos para la construcción ecológica.



Demostrar cómo los nuevos proyectos contribuirán a la mitigación del cambio climático y a la adaptación al mismo.



Hacer una hoja de ruta colaborativa que ofrezca oportunidades reales a nuestras industrias cliente para desarrollar nuevos productos, servicios y soluciones más ecológicos y con menores emisiones de carbono.



Contribuir a la recarbonatación de productos (hormigón preparado, hormigón prefabricado, mortero o, incluso, algunos áridos naturales/artificiales) mediante la investigación⁹ y promoción de:

- La carbonatación acelerada de materiales y productos derivados de carbonatos, la captura de CO₂ de alta calidad industrial liberado en la fabricación y su incorporación a productos y aplicaciones.
- Algunos de los áridos naturales como el basalto, una vez triturados, también pueden volver a carbonizarse cuando se exponen a determinadas condiciones de temperatura y presión.



⁹ El uso de productos "carbonatables" o que capturan CO₂ para mitigar los efectos del cambio climático, como la calcificación de lagos y océanos acidificados o el uso de estos materiales para capturar CO₂ en aplicaciones industriales y civiles (por ejemplo, carbonatación de edificios, productos agrícolas, suelos y asfalto en la red de carreteras, etc.).

¿Por qué son esenciales los áridos para la neutralidad de carbono? ¿Qué podemos hacer?

Contribución a una energía más limpia. Descarbonización de la electricidad y de los combustibles

Las siguientes acciones derivarán en una importante reducción de las emisiones de CO₂ derivadas de la demanda de energía global de los áridos:

Sustitución de las fuentes de energía

Sustituir progresivamente las fuentes de energía actuales, diversificando el suministro a partir de fuentes renovables para el autoconsumo, en las explotaciones y plantas de tratamiento de áridos (turbinas eólicas, paneles solares fotovoltaicos, biocombustibles, gravedad, geotermia y, cuando esté disponible, hidrógeno, etc.). El aumento del uso de energías renovables y la electrificación de la maquinaria contribuirán a los objetivos de descarbonización. Esto podría suministrar la energía de las instalaciones eléctricas y la iluminación de la planta e instalaciones anejas (como, por ejemplo, las estaciones de lavado de camiones) y el accionamiento de equipos. El despliegue de estas tecnologías depende, en gran medida, de las condiciones locales, como la disponibilidad de fuentes renovables cercanas, los precios de la electricidad, el tamaño y características de la explotación, el contexto político, los permisos y los incentivos económicos. La concesión de permisos para el despliegue de energías renovables in situ debería simplificarse y facilitarse.							
Reducir las emisiones indirectas mediante la contratación del suministro eléctrico a partir de fuentes descarbonizadas.							
Sustituir gradualmente la flota actual de los equipos móviles (maquinaria propia y camiones de la flota externa) y los motores, por otros nuevos de menor consumo energético, mayor eficiencia, híbridos y con menores emisiones, o por otros propulsados por nuevas fuentes de energía como los eco-combustibles, la electricidad o los motores de hidrógeno, a medida que estén disponibles comercialmente y sean asequibles. Los fabricantes de camiones y equipos móviles están llevando a cabo una amplia investigación sobre vehículos a escala industrial, incluidos los híbridos (electricidad, eco-combustible e hidrógeno). Además, también se están probando medios de transporte totalmente eléctricos. Según las estimaciones, todo el transporte de materiales y los combustibles serán neutros en carbono, en 2050.							
Desarrollar nuevos diseños, tanto del hueco de explotación, como de la planta, para reducir el transporte con motores diésel e instalar cintas transportadoras para desplazar el material, en lugar de equipos móviles, siempre que sea posible.							



Eficiencia energética

La producción de áridos es intensiva en energía, y las empresas trabajan permanentemente en la optimización de sus procesos para ser más eficientes, debido a los elevados costes energéticos. Estas son las acciones que potencialmente se pueden llevar a cabo:

Realizar auditorías energéticas, para aumentar la eficiencia energética en las distintas fases del proceso de producción de áridos.						
Desarrollar la supervisión digital del uso de la energía en cada fase del proceso, para mejorar el flujo y optimizar el consumo.						
Dimensionar mejor las instalaciones energéticas para evitar pérdidas.						
Implantar las tecnologías más avanzadas en las nuevas plantas de áridos y modernizar las instalaciones existentes, para mejorar su rendimiento energético cuando sea económicamente posible.						
Formar a los conductores de equipos móviles, en conducción eficiente, así como al resto de trabajadores, en el uso eficiente de la energía.						
Reducir la huella energética de los áridos y de los productos a los que se incorporan, en colaboración con las industrias clientes.						
Optimizar el consumo de energía, colaborando con los fabricantes de equipos móviles y de plantas para determinar el tamaño adecuado de las flotas móviles y de las instalaciones de tratamiento, en función de las necesidades reales.						
Implantar equipos de control de emisiones de última generación y programas informáticos de gestión de flotas en tiempo real.						
Mejorar el aislamiento (ventanas de doble cristal, materiales para tejados y paredes, etc.) de los edificios del recinto (oficinas, vestuarios, comedores, talleres, laboratorios, etc.), para reducir la energía necesaria para calefacción y refrigeración.						
Utilizar técnicas como la termografía para detectar fugas de energía o calor, para garantizar que la máquina funcione de la forma más eficiente posible.						
Cambiar los sistemas de iluminación tradicionales por sistemas LED de bajo consumo energético.						
Gestionar la explotación aprovechando la disponibilidad de suministro eléctrico para maximizar las fuentes renovables.						
Elección de la explotación lo más cerca posible del mercado, para minimizar las distancias de transporte externo.						



¿Por qué son esenciales los áridos para la neutralidad de carbono? ¿Qué podemos hacer?

Contribución a la prevención y adaptación a los efectos del cambio climático

El entorno futuro construido por el ser humano tendrá como núcleo la sostenibilidad.

En este contexto, tanto la edificación como las infraestructuras deben ser resilientes, seguras, duraderas y asequibles (pilar social), eficientes en carbono y energía. Y, además, la construcción y la renovación deben seguir siendo un motor clave del crecimiento de la economía y del empleo, como se subraya firmemente en la iniciativa de renovación (Ola de Renovación) impulsada en el marco del Pacto Verde.

Las propiedades de los áridos permanecen inalteradas bajo todo tipo de condiciones ambientales, climatología adversa y fenómenos naturales extremos como inundaciones, tormentas, huracanes o incluso incendios.

Los áridos transfieren todas sus propiedades positivas como la resistencia al fuego, la durabilidad, o muchas otras a los productos en los que se incorporan, como el hormigón preparado, los prefabricados de hormigón, los morteros, las capas superficiales, bases y subbases de infraestructuras, el balasto ferroviario, la escollera, etc.

En consecuencia, esta es una industria estratégica para el suministro de estas materias primas primarias y secundarias asequibles, de alta calidad y necesarias, que se necesitan masivamente. Los áridos son esenciales para que la construcción contribuya a la prevención y adaptación al cambio climático (Ola de Renovación) mediante:

El diseño y construcción de edificios e infraestructuras sostenibles. Los áridos son productos eficientes, 100% reciclables, muy duraderos y con un papel importante en el desarrollo de técnicas constructivas innovadoras de bajo contenido en CO ₂ , adaptables y que favorezcan su desmontaje (circularidad).						
La dilución y reducción sustancial del contenido en CO ₂ del hormigón, ya que los áridos representan el 80% de su peso, además de proporcionarle muchas de sus propiedades esenciales.						
Con la evolución de los cementos bajos en CO ₂ , los áridos seguirán desempeñando su papel a la hora de proporcionar las propiedades esenciales al hormigón, los prefabricados de hormigón y el mortero.						
La mejora de las propiedades de masa térmica del hormigón, que puede reducir la energía necesaria para calefacción y la refrigeración de los edificios, durante su vida útil, así como la mejora de su eficiencia energética. Esta reducción energética ahorrará muchas emisiones de CO ₂ de forma indirecta, hasta que todo el suministro de energía esté completamente descarbonizado.						



La contribución a la mejora y mantenimiento de carreteras, puentes, metros, metros ligeros, cercanías, aeropuertos, puertos, aceras y carriles bici, así como de centros intermodales más eficientes, lo que ayudará a reducir las emisiones de CO ₂ .							
El desarrollo de la red de energías renovables, especialmente eólica terrestre y marina, termosolar, mareomotriz, hidráulica y fotovoltaica:							
- Las turbinas eólicas requieren cimientos considerables y otros elementos de ingeniería estructural y geotécnica asociados. Una turbina eólica terrestre de 2 MW necesita una cimentación de más de 400 toneladas de áridos para el hormigón y otra cantidad relevante para sus nuevos caminos de servicio, así como para los cimientos de las torres de la red de distribución eléctrica entre la nueva infraestructura renovable y la red preexistente. La construcción de una turbina eólica marina de 2 MW requiere unas 10.000 toneladas de áridos. - Las centrales solares (fotovoltaicas) requieren cimientos más pequeños para cada panel solar, pero como el número de paneles solares necesarios para alcanzar la potencia de un molino de viento equivalente es mucho mayor, las necesidades totales de hormigón y áridos son comparables. También se necesitan áridos para la construcción de centrales termosolares. - Las presas para la generación de energía hidroeléctrica se construyen íntegramente con hormigón y contienen cantidades ingentes de áridos. Lo mismo ocurre con las estructuras de las centrales mareomotrices (generadores de corriente, presas o lagunas mareomotrices, energía mareomotriz dinámica, etc.). - Las tecnologías de fisión nuclear, como se menciona en la Ley sobre Industria de Cero Emisiones Netas, requieren áridos. - Los áridos, como principal constituyente del hormigón, también son clave para la energía geotérmica.							
La movilidad sostenible (redes de metro y cercanías, aparcamientos, etc.).							
La creación de conexiones intermodales y nodos logísticos.							
La construcción de infraestructuras resistentes (carreteras, ferrocarriles, viviendas) frente a condiciones meteorológicas extremas (sequías, inundaciones, tormentas), así como frente a incendios.							
La adaptación a las inundaciones fluviales y a la subida del nivel del mar. Las explotaciones de áridos pueden funcionar como zonas de retención y los áridos permiten la construcción de diques y presas, así como el acondicionamiento de playas.							
La contribución a la libre circulación de los ríos previniendo las inundaciones mediante operaciones de dragado organizadas y aprobadas para mantener el cauce del río libre de acumulaciones de sedimentos, protegiendo sus orillas de la erosión con piedras de escolleira y ofreciendo las explotaciones cercanas a los ríos como zonas tampón para la disipación de las crecidas y la retención de avenidas, para reducir los efectos de las inundaciones.							
La lucha contra la escasez de agua, la sequía y la desertificación (control de la erosión y riego).							
La mejora de la red ferroviaria de mercancías, que es cinco veces más eficiente energéticamente que otros modos de transporte y tiene un menor nivel de emisiones de gases de efecto invernadero.							
La gestión del agua (regulación, distribución, reducción de pérdidas, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales).							
La construcción de la red de economía circular (puntos verdes, estaciones de transferencia, plantas de tratamiento e infraestructuras de recuperación de energía).							
El desarrollo un urbanismo integrador y sostenible (soterramiento de vías férreas, de calles con mucho tráfico, construcción de circunvalaciones), etc.							
El levantamiento de infraestructuras de captura, utilización y almacenamiento de carbono (CCUS por sus siglas en inglés).							

¿Por qué son esenciales los áridos para la neutralidad de carbono? ¿Qué podemos hacer?

Fomento de la biodiversidad y rehabilitación para un impacto neto positivo adaptado al cambio climático, gestión medioambiental y eco innovación

Se prevén múltiples impactos sobre la biodiversidad como consecuencia del cambio climático.

La industria europea de los áridos puede demostrar la existencia de sinergias positivas entre las políticas de conservación de la biodiversidad y las de mitigación y adaptación al cambio climático, ya que es reconocida como el líder, con diferencia, de la industria extractiva en lo que respecta a la gestión de la biodiversidad y la rehabilitación de explotaciones, así como uno de los principales actores en gestión medioambiental y eco innovación.

A título de ejemplo, la biomasa que se encuentra en el suelo (vegetación) de las canteras de Francia representa una reserva de carbono estimada en 22,6 millones de toneladas de CO_{2-eq}, y se observa que los procedimientos utilizados para la rehabilitación están mejorando continuamente, lo que incrementará esa cifra.

Por lo tanto, es más que posible contribuir a apoyar la integridad y la resiliencia de los ecosistemas, su conservación y la conectividad y permeabilidad de las regiones naturales.

La industria de los áridos es esencial para que Europa alcance el objetivo de cero emisiones netas, en 2050, a través de:

La implantación de planes de gestión de biodiversidad en las explotaciones orientados a los objetivos prioritarios de la Estrategia Europea sobre Biodiversidad 2030: conectividad ecológica, infraestructura verde y freno de la pérdida de biodiversidad. Actualmente se está desarrollando un sistema de notificación de indicadores de biodiversidad. Además, también se difundirá y promoverá una herramienta de gestión para medir la ganancia neta de biodiversidad.							
La alineación de la gestión de la biodiversidad y los planes de rehabilitación. De esta forma, se lucha contra las especies exóticas invasoras, y se contribuye a la conservación de las especies y hábitats protegidos, prioritarios y en peligro de extinción, y a la mitigación del cambio climático y a la adaptación al mismo.							
La mejora de los programas de restauración ecológica de las explotaciones para aumentar la diversidad biológica y sus servicios ecosistémicos (polinizadores). Esto incluye soluciones basadas en la naturaleza, restauraciones orientadas a la creación de sumideros de carbono (explotaciones para la captura de CO ₂), y el almacenamiento de agua (gestión de inundaciones y suministro de agua). Además de contribuir a prevenir la desertificación, la degradación del suelo y la pérdida de biodiversidad. Todo ello ayudará a alcanzar los objetivos de la UE en materia de mitigación y adaptación al cambio climático, así como a las estrategias de restauración de la naturaleza y conectividad verde.							
La gestión preventiva de la evolución de las emisiones carbono de cada explotación, en función de la gestión del terreno, de la rehabilitación del terreno y de los posibles acuerdos con las partes interesadas.							
La orientación de la rehabilitación de la explotación como sumidero de carbono y como un activo de biodiversidad, mediante la prestación de múltiples servicios ecosistémicos.							
La adhesión de Aggregates Europe - UEPG como miembro a la estrategia europea sobre polinizadores.							
El fomento de la reforestación (contribución a las estrategias de reforestación y repoblación forestal de la UE).							
La mejora de la gestión de las emisiones a la atmósfera (ruido, partículas, vibraciones, ...).							
La gestión eficiente del agua (subterránea y superficial), en términos de consumo, calidad, reciclaje, etc., mediante:							
• La reducción del consumo específico de agua por tonelada de áridos (90 l/t¹⁰). • La reducción de la captación y de los vertidos de agua. • Vertidos que cumplan al 100% las normas de calidad del agua.							
La inversión en tecnologías que reduzcan la huella medioambiental de la producción de áridos en el suelo, el aire, el agua, etc.							

¹⁰ Fuente Aggregates Europe. Grupo de Trabajo de Gestión del Agua. 2020.

Mantenimiento de la economía circular en funcionamiento



La principal contribución de los áridos a la economía circular es su alta durabilidad. Esto maximiza el primer principio de la gestión de residuos: la prevención de la generación de residuos. Como producto 100% e infinitamente reciclable, los áridos naturales tienen una vida interminable dentro del ciclo de la construcción.

Sin embargo, como se observa en la práctica y confirman todos los estudios rigurosos, la capacidad de los áridos reciclados y secundarios para cubrir una parte de la demanda total de áridos

es limitada y varía de un país a otro, de manera que, en el mejor de los casos para el reciclado, el consumo de áridos naturales seguirá cubriendo aproximadamente el 85% de esta demanda total. Las emisiones de CO_{2-eq} de los áridos reciclados son similares o incluso superiores a las de los áridos naturales. Así pues, los áridos procedentes de fuentes secundarias pueden proporcionar algunos beneficios en cuanto a emisiones, pero sólo si el material está disponible localmente, con una calidad que cumpla los requisitos técnicos para su uso y que también pueda utilizarse localmente o incluso reutilizarse in situ.

Nuevamente, se concluye que los áridos son clave para contribuir al objetivo de cero emisiones netas, ya que las canteras pueden ampliar su actividad extractiva a la de gestión de residuos de construcción y demolición, residuos industriales y/o residuos no peligrosos mediante:

La instalación de plantas de reciclado en las explotaciones de áridos.							
La adaptación de los procesos productivos de las explotaciones a la fabricación de productos reciclados y/o artificiales o incluso a la transformación de nuevos áridos.							
La habilitación de las explotaciones para la gestión de suelos excavados, RCDs u otros residuos.							
La colaboración con las industrias cliente para el desarrollo y aplicación de las mejores prácticas en todas las líneas de productos derivados de los áridos, con el fin de maximizar la eficiencia en su uso.							
La optimización de la gestión del hueco y de la planta de tratamiento, para minimizar la generación de residuos de extracción.							
El desarrollo de metodologías in situ para aprovechar al máximo los materiales procedentes de los residuos que, de otro modo, habrían ido a parar a un vertedero.							
La valorización de los RCD no reciclables de baja calidad para la rehabilitación de las explotaciones (relleno).							
La identificación y el desarrollo de subproductos para otros usos.							
La recuperación del suelo excavado de baja calidad, de forma que se genere uno fértil para la transformación de las ciudades (con la adición de residuos orgánicos), o para otros usos como la producción de materiales de construcción energéticamente eficientes (mezcla de subsuelo, paja, arena, etc.).							
La aplicación de políticas de acuerdos de colaboración activa entre las empresas de gestión de áridos y las de RCD, para fomentar las sinergias operativas.							
El desarrollo de la I+D+i para aumentar la durabilidad, calidad y reciclabilidad de los áridos y sus productos.							

¿Por qué son esenciales los áridos para la neutralidad de carbono? ¿Qué podemos hacer?

Acercamiento del futuro mediante digitalización y nuevas tecnologías

La industria de los áridos necesita evolucionar para aprovechar al máximo las sinergias y oportunidades de los nuevos avances tecnológicos y el desarrollo de soluciones avanzadas de gestión de datos, sensores, inteligencia artificial y robótica, con el fin de poner en práctica los siguientes retos:



La mejora del proyecto extractivo y el proceso de producción para maximizar la eficiencia de los recursos, aumentando la capacidad de extracción de todas las materias primas del yacimiento.							
La mejora del control de rocas, minerales y productos mediante el perfeccionamiento de tecnologías y procesos de digitalización, para obtener materiales y productos más seguros, duraderos y avanzados.							
La adopción de nuevas tecnologías para la investigación de nuevos yacimientos de áridos.							
La minimización de los residuos generados en las distintas fases del proceso de producción.							
La optimización de las distancias recorridas por cada equipo móvil (transporte interno y externo), analizando y automatizando el circuito interno de carga de camiones, reduciendo los movimientos de maquinaria y gestionando y optimizando externamente las distancias recorridas por la flota de camiones.							
La mejora de la coordinación de las operaciones para aumentar la eficiencia.							
La reducción del consumo de energía en las distintas fases del proceso extractivo y del consumo global.							
La operación remota o autónoma de equipos móviles y fijos.							
La alineación entre la oferta y la demanda: Gestión Just In Time de la producción.							
El uso de herramientas de toma de decisiones.							
La automatización de todo el proceso y de su gestión integrada, incluidos los KPIs.							
La automatización e integración de los procedimientos logísticos de almacenamiento, carga y expedición de áridos.							
El uso de sistemas de mantenimiento predictivo para mejorar la eficiencia de los procesos.							
En este caso en concreto, la digitalización aplicada a los áridos como producto supondría: • Crear el Pasaporte Digital de Producto (DPP por sus siglas en inglés), uno de los pilares de la propuesta de Reglamento de Ecodiseño de Productos Sostenibles (ESPR por sus siglas en inglés). • Garantizar que los constructores reciban in situ las cantidades exactas de áridos que necesitan. • Ayudar a los contratistas y compradores de cada edificio/infraestructura a que determinen la huella de carbono. • Ayudar a los clientes a mejorar la clasificación granulométrica de los áridos y optimizar las mezclas.				 			

Contribución a la transición ecológica



La industria de los áridos juega un papel relevante a la hora de generar actividad económica en la Unión Europea, anclando otras actividades industriales a su alrededor, creando empleo de calidad y, por lo tanto, fijando población en zonas rurales o periurbanas. Todo ello contribuye al mantenimiento del equilibrio territorial, muy importante para la neutralidad climática.

Los 3.000 millones de toneladas suministrados cada año para una amplia gama de aplicaciones, por parte de este sector, es una contribución

esencial a los objetivos del Pacto Verde Industrial y a la competitividad de la industria y la economía de la UE.

La Estrategia Industrial Europea afirma que, a medida que toda la industria europea avance hacia la neutralidad climática, existe el riesgo de que la dependencia de los combustibles fósiles sea sustituida por la dependencia de las materias primas no energéticas. El acceso a los recursos es fundamental para todas las industrias de la Unión y central para el objetivo europeo de lograr el Pacto Verde y garantizar la transformación digital de la economía de la UE.

De hecho, todas las materias primas (no solo las materias primas críticas) son la primera de las seis áreas estratégicas definidas por la Comisión Europea para la industria de la UE.

En línea con esta estrategia de la CE, la industria de los áridos puede:

Seguir trabajando para mejorar el proceso de concesión de permisos y garantizar su predictibilidad.							
Comprometerse a seguir manteniendo unos estándares medioambientales elevados.							
Aplicar los principios de la UE para las materias primas sostenibles.							
Invertir dentro del marco del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.							
Promover la investigación y la innovación sobre materias primas en el marco de Horizonte Europa.							
Crear asociaciones internacionales estratégicas sobre áridos, como la Global Aggregates Information Network (GAIN), para asegurar un suministro diverso y sostenible de materias primas esenciales.							
Continuar implantando el modelo empresarial del "producto como servicio" para fomentar el reciclaje y la reutilización de materias primas.							
Realizar un seguimiento de las materias primas mediante la tecnología y requisitos de datos armonizados.							
Evaluar el impacto económico del cambio climático sobre las empresas de áridos.							
Adoptar medidas para evaluar y, posteriormente, mejorar la competitividad de la industria de los áridos.							
Aumentar el valor añadido de los áridos como producto estratégico para alcanzar el objetivo de cero emisiones netas, en relación con otros productos autoproducidos más ecológicos.							

¿Por qué son esenciales los áridos para la neutralidad de carbono? ¿Qué podemos hacer?

Fomento de la I+D+i de la industria de áridos - Innovando hacia la neutralidad

The aggregates industry has the ambition to prove that it is a leading supplier of green construction solutions for buildings and infrastructures.

Para conseguirlo, nuestra industria está desarrollando proyectos de I+D+i en los ámbitos nacional y de la UE para:

Satisfacer la futura demanda de áridos para garantizar un suministro sostenible para la protección del clima y la adaptación al cambio climático en Europa, incluyendo especialmente las infraestructuras de energías renovables.							
Aumentar la eficiencia de la producción de áridos (energía, recursos, agua, explosivos, suministros, etc.).							
Desarrollar tecnologías bajas en carbono para la producción de áridos, junto con los fabricantes de equipos y otros proveedores.							
Lograr un suministro energético más ecológico y una maquinaria asequible para las PYME.							
Desarrollar la producción de energía renovable in situ.							
Fomentar la economía circular.							
Minimizar el CO ₂ y la huella medioambiental de la industria de los áridos.							
Poner la digitalización en el centro de la actividad, como palanca para alcanzar el objetivo de cero emisiones netas en 2050.							
Aumentar la durabilidad y resistencia de los áridos para crear infraestructuras a prueba de clima.							

La lista de proyectos figura en el anexo II.

Algunos proyectos de I+D+i relacionados con la neutralidad de carbono de los áridos.



12 Contribución a la neutralidad de carbono

La contribución de la industria de los áridos a la neutralidad de carbono en 2050 puede estructurarse en áreas y acciones que permiten reducciones significativas de las emisiones de CO₂.

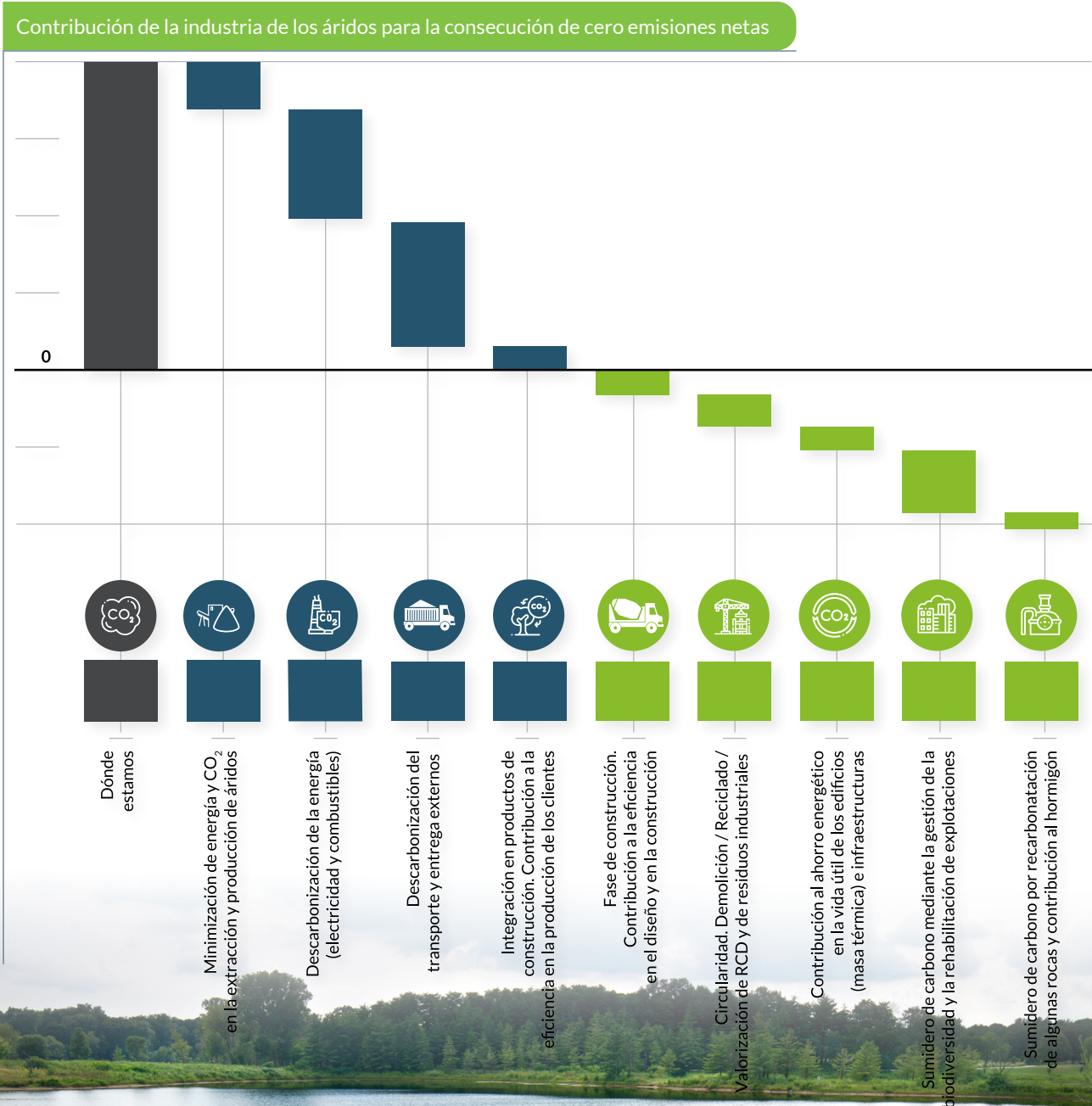
A continuación, se evalúa la situación en 2023 y la de 2050 (de  - no iniciado a  - conseguido), así como las interacciones de la industria de áridos , industrias cliente , proveedores , ONGs medioambientales , administraciones públicas , universidades, centros tecnológicos, etc. , y asociaciones de áridos .

Dado que la explotación de áridos es una actividad compleja, para perfilar adecuadamente el enfoque y el modelo hacia el objetivo de cero emisiones netas en 2050, se ha asumido lo siguiente¹¹:

- La red eléctrica estará prácticamente descarbonizada en 2050.
- El transporte estará casi descarbonizado en 2050.
- Habrá suficientes combustibles sin carbono, incluido el hidrógeno, para la producción de áridos.

Áreas y acciones que permiten reducciones significativas de las emisiones de CO ₂ de la industria de áridos.	LÍDER	INTERACCIÓN CON OTROS GRUPOS	SITUACIÓN EN 2023	SITUACIÓN EN 2050
Minimización de energía y CO ₂ en la extracción y producción de áridos				
Descarbonización de la energía (electricidad y combustibles)		  		
Descarbonización del transporte y entrega externos		   		
Integración en productos de construcción. Contribución a la eficiencia en la producción de los clientes				
Fase de construcción. Contribución a la eficiencia en el diseño y en la construcción				
Circularidad. Demolición / Reciclado / Valorización de RCD y de residuos industriales		   		
Contribución al ahorro energético en la vida útil de los edificios (masa térmica) e infraestructuras		  		
Sumidero de carbono mediante la gestión de la biodiversidad y la rehabilitación de explotaciones				
Sumidero de carbono por recarbonatación de algunas rocas y contribución al hormigón		 		

¹¹ Ver referencia N° 16 en el anexo IV (MPA)



13 ¿Qué necesitamos de las políticas públicas? Prioridades para la industria de los áridos

¿Cómo pueden las políticas públicas apoyar esta transformación?

Las políticas públicas y el desarrollo de un marco político global desempeñarán un papel fundamental en la capacidad de descarbonización de la industria de los áridos y de su cadena de valor.

El Plan Industrial del Pacto Verde está basado en cuatro pilares: un entorno normativo previsible y

simplificado, la aceleración del acceso a la financiación, la mejora de las competencias y la apertura del comercio para lograr cadenas de suministro resilientes. Tiene que proporcionar un marco normativo adecuado para conseguir una industria de cero emisiones netas, así su rápido despliegue. Para ello, se tiene que garantizar la simplificación de los permisos y su rápida aprobación, la promoción proyectos estratégicos europeos y el desarrollo de normas para apoyar la ampliación de las tecnologías en todo el Mercado Único.

Políticas públicas necesarias para lograr la producción de cero emisiones netas en la industria de los áridos.



Políticas transversales para un marco político justo

Establecer estrategias y objetivos a largo plazo.

Mantener la coherencia y la estabilidad regulatoria a largo plazo.

Implantar políticas y objetivos realistas de reducción de CO₂ que permitan un periodo de "transición a cero emisiones netas" y se adapten a la disponibilidad y madurez de las tecnologías, que deben estar ampliamente disponibles en el mercado y no en fase experimental.

Mejorar el apoyo gubernamental y de la UE a la transformación de las explotaciones de áridos y de su maquinaria y equipos, ya que se trata de una industria compuesta esencialmente por PYME, en la que las inversiones requieren de programar un calendario específico a medio y, sobre todo, a largo plazo.

Desarrollar políticas de apoyo a la transición de la industria, especialmente teniendo en cuenta su papel de suministrador para las infraestructuras con bajas emisiones de carbono.

Adoptar criterios de neutralidad en materiales y tecnologías de construcción, en la reglamentación de los productos de construcción, en las normas, para la industria y para la contratación pública ecológica.

Crear marcos institucionales para iniciativas tecnológicas a escala industrial (gestión y ejecución de proyectos, mecanismos de financiación, normas de colaboración y modelos de gobernanza). Colaborar con otras partes interesadas, para promover la cooperación entre países y entre los sectores público y privado, para poner en común la financiación y los conocimientos.

Reformar el diseño del mercado de la electricidad, para que las industrias y los consumidores se beneficien de los menores costes de las energías renovables.

Apoyar programas de desarrollo de las capacidades necesarias para una transición verde centrada en las personas, con vistas a poner en marcha programas de mejora y reciclaje, en sectores estratégicos como el de las materias primas.



Políticas de productos de construcción

Fomentar y reconocer los sistemas DAP y ACV basados en un enfoque de ciclo de vida completo, desde la cuna hasta la tumba.

Centrarse en maximizar las distintas propiedades de los materiales de construcción, como su durabilidad, reciclabilidad, inercia térmica o potencial de descarbonatación.

Seguir, en el futuro, dando prioridad a las propiedades técnicas de la construcción (estabilidad, protección contra incendios y compatibilidad medioambiental de una estructura) a la hora de seleccionar el material de construcción adecuado.

Promover la planificación respetuosa con el clima en los proyectos de construcción, empleando métodos digitales como el modelado de información para la construcción (BIM).

Reforzar y establecer, en colaboración con la industria, normativas y especificaciones de construcción destinadas a lograr la neutralidad de carbono del entorno construido, a lo largo de todo su ciclo de vida, incluso durante la fase de uso y el final de la vida útil de las aplicaciones residenciales, no residenciales y de infraestructuras.

Potenciar el desarrollo y despliegue de soluciones bajas en carbono, en el sector de la construcción que consideren un enfoque de ciclo de vida, incluyéndolas en las políticas de contratación pública.

Exigir que el desarrollo de proyectos de infraestructuras vaya acompañado de evaluaciones de recursos de materiales de construcción y de auditorías de suministro, para proporcionar una mayor visibilidad de las necesidades de materiales de construcción.



Políticas específicas sobre áridos

Adoptar políticas que garanticen el acceso local a los recursos para reducir las distancias de transporte, integrando la naturaleza y la localización geográfica de los yacimientos de áridos en una planificación regional concertada para favorecer la reducción del impacto climático debido al aumento de las distancias de transporte. El abastecimiento local es una cuestión clave para minimizar los impactos del transporte. Por lo tanto, revisar y adaptar las políticas de ordenación del territorio para permitir una estrategia a largo plazo.

Adoptar procedimientos de concesión de permisos más flexibles y sencillos (incluso también para las infraestructuras de energías renovables in situ).

Agilizar el acceso a materias primas primarias y secundarias adicionales para construir las infraestructuras esenciales y adaptadas.

Desarrollar unas condiciones equitativas que también se apliquen a los áridos procedentes de otros países no pertenecientes a la UE.

¿Qué necesitamos de las políticas públicas? Prioridades para la industria de los áridos

Cuestiones clave

1

El sector de los áridos y las administraciones públicas deben cooperar y colaborar estrechamente para encontrar maneras de evolucionar y avanzar hacia el objetivo común de la neutralidad climática.

2

Una transición justa hacia las cero emisiones netas debe preservar la competitividad y el empleo de la industria de los áridos.

3

Se necesitan políticas estructurales sólidas y a largo plazo que apoyen las inversiones necesarias para lograr la neutralidad climática en una industria integrada, en gran medida, por PYME, pero altamente intensiva en capital.

4

La consecución de los objetivos de neutralidad climática de la industria de los áridos está vinculada al éxito de las políticas públicas transversales de descarbonización energética, así como a la disponibilidad y asequibilidad de tecnologías neutras en emisiones, en plazos adecuados para permitir su implantación progresiva en las explotaciones.



Políticas de infraestructuras

Crear las infraestructuras para un entorno circular y neutro en carbono.

Impulsar el suministro, la distribución, la disponibilidad y la asequibilidad de las energías renovables (electricidad, hidrógeno, etc.).

Mejorar las infraestructuras de transporte de materiales a granel para minimizar el impacto del transporte por carretera.



Políticas públicas de sensibilización

Promover políticas públicas para fomentar la aceptación de la industria de las materias primas.

Legitimar el papel de la industria de los áridos como contribuyente neto y relevante a la mitigación y adaptación al cambio climático.

Reconocer la recarbonatación natural para todo el ciclo de vida.

Desarrollar un esquema claro de certificados de eliminación de carbono.

Alcanzar un nuevo consenso en el ámbito político, económico, científico y de la sociedad civil sobre el desarrollo de una combinación futura de tecnologías neutras para el clima.



Políticas tecnológicas

Incorporar al sistema de I+D+i de la UE las necesidades más relevantes para mitigar el impacto sobre el cambio climático.

Impulsar el desarrollo de vehículos industriales (camiones, maquinaria móvil, etc.) propulsados por fuentes de energía renovables y hacerlos disponibles y asequibles.

Implantar normas de funcionamiento con bajas emisiones de carbono adaptadas a los áridos.

Establecer normas ambiciosas para la eficiencia energética de los edificios.

Fomentar y promover la digitalización.

Apoyar programas o redes de investigación colaborativa entre empresas, proveedores de equipos, institutos de investigación y gobiernos para poner en común recursos de I+D y de demostración, así como asociaciones público-privadas orientadas a la reducción de emisiones.

Adaptar las técnicas de minería subterránea a los áridos, no siempre técnicamente posible, mucho más compleja y costosa de explotar, pero con las ventajas, cuando es posible, de alterar mucho menos el suelo y la vegetación y poder estar más cerca del mercado en entornos complejos, reduciendo las emisiones del transporte.



Políticas económicas y financieras

Acelerar la inversión y la financiación para la innovación, la producción y el despliegue de tecnologías limpias, poniendo a disposición fondos públicos nacionales, de la UE, así como financiación privada para satisfacer las necesidades de inversión.

Mejorar la financiación sostenible que incluya inversiones en la adaptación del entorno construido al cambio climático. En particular, integrar los áridos en la política de Taxonomía de la UE.

Apoyar la I+D+i y la innovación mediante financiación pública y mecanismos de inversión de riesgo compartido.

Promover exenciones fiscales para fomentar el uso de energías verdes en los procesos industriales (Directiva sobre fiscalidad de la energía) o, también, mecanismos indirectos de compensación de costes.

Hacer accesibles los incentivos económicos a todo tipo de tecnologías.

Crear un paquete político global a lo largo de toda la cadena de valor de los áridos para ofrecer los incentivos adecuados y crear un entorno en el que la industria pueda orientarse hacia las necesidades de la neutralidad climática.

Mitigar los riesgos mediante mecanismos de inversión que utilicen financiación privada para tecnologías innovadoras con bajas emisiones de carbono y mediante el fomento de asociaciones entre el sector público y el privado.

Promover fuentes alternativas de financiación para las tecnologías innovadoras con bajas emisiones de carbono en la industria de los áridos, incluidos los organismos de crédito a la exportación y los bancos multilaterales de desarrollo.

Acciones internas de Aggregates Europe - UEPG

El grupo de trabajo de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático de Aggregates Europe - UEPG desarrollará las siguientes acciones:

- Publicar y difundir esta *Hoja de Ruta para la Neutralidad Climática en la Industria de los Áridos - Áridos Neutros 2050*.
- Coordinar a sus comités y grupos de trabajo para alinear sus enfoques y dar apoyo en los diferentes temas, cuando sea necesario.
- Interactuar con los responsables políticos y las partes interesadas, explicando el caso de la industria, los esfuerzos realizados por el sector y las empresas para adaptarse al cambio climático, las políticas nacionales y de la UE y los retos a los que se enfrentan. Esto se conseguirá mediante:
 - Solicitar la aprobación y ejecución de las políticas públicas adecuadas para lograr esta transformación (ver más arriba el apartado 13).
 - Analizar permanentemente la situación del sector.
 - Evaluar la eficacia de esta política y del plan de acción.
 - Aplicar una estrategia de comunicación adecuada.
- Asumir una acción de lobby transparente y justa.
- Elaborar y difundir folletos y documentos, en estrecha colaboración con el grupo de trabajo de Relaciones Públicas y Comunicación de Aggregates Europe - UEPG:
 - Llevar a cabo actividades continuas de información y comunicación sobre el cambio climático.
 - Integrar las acciones sobre cambio climático en la estrategia de relaciones públicas y comunicación de la UEPG.
 - Recopilar y difundir información y buenas prácticas entre los miembros de la UEPG y sus empresas.
- Desarrollar, adaptar y aplicar métodos y herramientas para que la industria de los áridos evalúe los impactos, la vulnerabilidad y la readaptación al cambio climático.
- Hacer más visibles para la sociedad las acciones emprendidas por la industria de los áridos, tanto individualmente como por el sector en su conjunto.
- Pedir apoyo gubernamental y de la UE para transformar las explotaciones y su maquinaria, en una industria de Pymes, donde la inversión necesita de un calendario específico a largo plazo.



¿Qué necesitamos de las políticas públicas? Prioridades para la industria de los áridos

Colaboración, sinergias y unidad de acción

Para llevar a cabo las acciones mencionadas, es preciso seguir desarrollando una red de colaboración para identificar y maximizar las sinergias con:



Red de colaboración para lograr las cero emisiones netas en el sector de los áridos

Industria de los áridos	• Asociaciones miembro de UEPG (UNPG; MPA; FdA; ...) • Empresas de áridos
Clientes	• Cemento; mortero, hormigón preparado, prefabricados de hormigón, mezclas asfálticas • Industria de la construcción
Otras industrias extractivas	• NEEIP, ERMA, EIT RM, ...
Otros sectores	• Identificación de otros con problemática similar (como socios para alianzas)
Proveedores	• Maquinaria, explosivos, energía; ...



Interacciones con los comités y grupos de trabajo de Aggregates Europe – UEPG

Debido a que el cambio climático es una cuestión transversal que afecta a la mayoría de los comités, grupos de trabajo de Aggregates Europe – UEPG, el grupo de trabajo de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático está, y estará, en permanente coordinación con todos ellos, informando sobre los nuevos asuntos, solicitando experiencia particular sobre ciertas cuestiones, proporcionando conocimiento global y el enfoque general de Aggregates Europe – UEPG sobre el cambio climático y, finalmente, informando cuando sea necesario o se solicite.

14 Cronograma

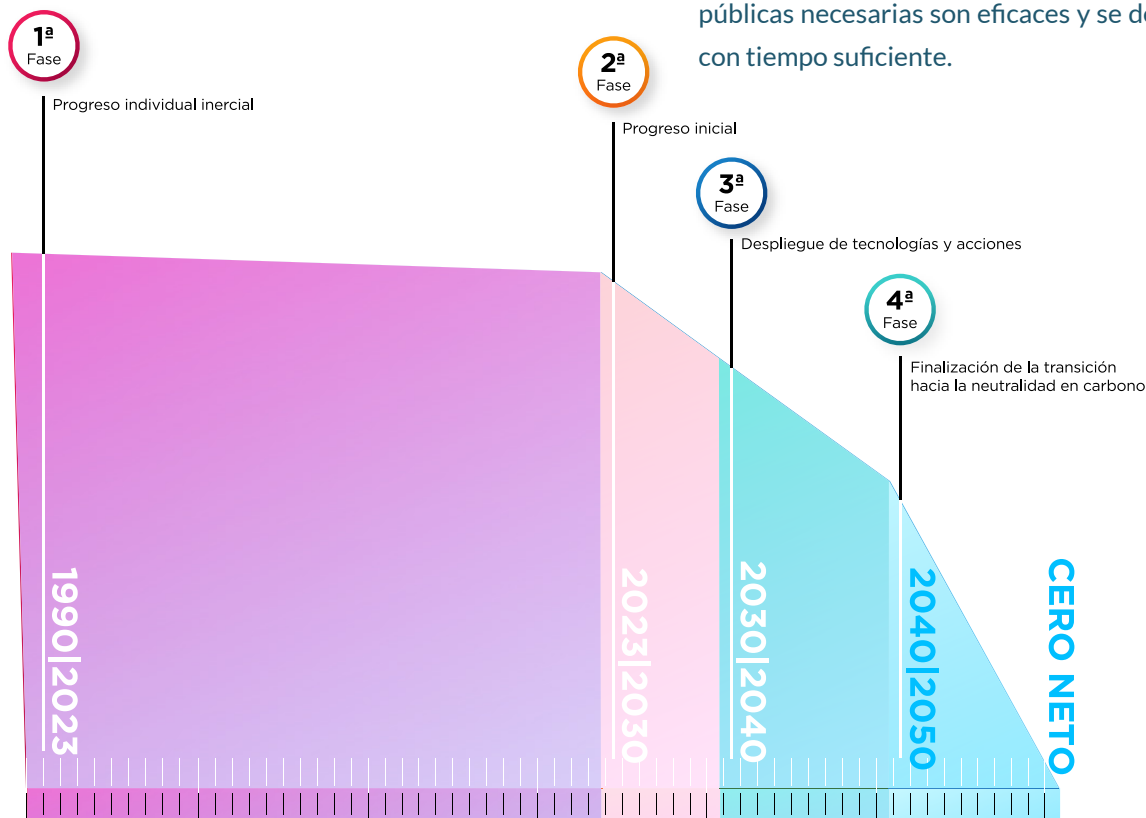
El calendario de Áridos Neutros 2050 se muestra en el siguiente gráfico, donde la evolución prevista de la industria se divide en cuatro fases:

- **1ª Fase: 1990 - 2023: Progreso individual inercial.** Reducción impulsada por el lento desarrollo de fuentes de suministro energético más ecológicas y por la optimización de otros procesos
- **2ª Fase: 2023 - 2030: Progreso inicial.** Sensibilización, difusión y adopción de medidas iniciales. Desarrollo de políticas de neutralidad en carbono por las asociaciones nacionales y por las empresas de áridos. Adopción de las tecnologías iniciales cuando se demuestre su disponibilidad, difusión y asequibilidad.

- **3ª Fase: 2030 - 2040: Despliegue de tecnologías y acciones.** Implantación progresiva y programada de acciones y nuevas tecnologías cuando estén probadas, disponibles, extendidas y asequibles.
- **4ª Fase: 2040 - 2050: Finalización de la transición hacia la neutralidad en carbono.** Última fase de aplicación completa, progresiva y programada de las medidas y las nuevas tecnologías a medida que estén probadas, disponibles, generalizadas y sean asequibles. Consecución del objetivo de cero emisiones netas.

Como se ha reiterado, la evolución del sector de los áridos sólo será posible si se dispone de tecnologías y servicios verdes y asequibles, se descarboniza el suministro energético y las políticas públicas necesarias son eficaces y se despliegan con tiempo suficiente.

Evolución prevista de las emisiones de CO₂ por tonelada de áridos si se cumplen las condiciones marco.



15 Indicadores clave de rendimiento

Supervisar el rendimiento en la reducción de CO₂ con un simple conjunto de indicadores clave de rendimiento (KPI en inglés) es el primer paso para comprender el potencial de mejora. Es clave para medir el progreso de la industria de los áridos y para priorizar las acciones hacia objetivos futuros.

Los sistemas de recopilación y reporte de datos, combinados con procedimientos transparentes de seguimiento y verificación, facilitan información precisa a las partes interesadas del sector, a los responsables políticos, a los científicos y a los analistas

- Elaboración de Hojas de Ruta de Neutralidad Climática 2050 para los áridos, orientadas a la reducción de las emisiones y con objetivos alineados con evidencias científicas (% de asociaciones miembro; % de empresas; % de explotaciones de áridos).

- Despliegue de planes de acción en las explotaciones (% de explotaciones de áridos).
- Electricidad con cero emisiones de CO₂ (% del total suministrado).
- Generación de energía renovable in situ (% de explotaciones).
- Generación de energía renovable in situ (% del consumo total de electricidad).
- Uso de combustibles alternativos bajos en carbono (eco-combustibles) para sustituir a los combustibles fósiles (% del consumo total).
- Emisiones netas específicas totales de CO₂ (kg CO_{2-eq}/t).
- Intensidad de carbono del transporte in situ (kg CO_{2-eq}/t).
- Intensidad de carbono del transporte externo (kg CO_{2-eq}/t)



16 Recomendaciones a las asociaciones de áridos

Las asociaciones nacionales miembro de la UEPG han de tomar la iniciativa, para que así la industria alcance el objetivo de neutralidad climática en 2050 a través de las siguientes acciones:

- Difundir la relevancia de alcanzar el objetivo de cero emisiones netas en 2050.
- Desarrollar una estrategia nacional de Áridos Neutros 2050 alineada con la de Aggregates Europe - UEPG.
- Interactuar con las autoridades, solicitando la implementación de todas las políticas públicas necesarias y ya definidas en el apartado 13, incluyendo el apoyo público (legislativo, incentivos económicos, etc.) para las tecnologías de reducción de CO₂ y la sustitución de equipos.
- Promover y apoyar a las empresas de áridos para que adapten progresivamente todas sus explotaciones a estas estrategias sectoriales.
- Actuar constantemente para que las políticas territoriales garanticen el acceso local a los recursos minerales lo más cerca posible del mercado y para fomentar la adaptación de las políticas de ordenación del territorio, de manera que permitan plataformas en zonas urbanas y periurbanas para valorizar los residuos inertes de las industrias y la demolición. El abastecimiento local es una cuestión clave para minimizar los impactos del transporte de áridos.
- Desarrollar alianzas con otros agentes industriales para reclamar el desarrollo de infraestructuras de transporte pesado (ferrocarriles, vías navegables, puertos fluviales y marítimos,

instalaciones portuarias) como alternativa / complemento al transporte por carretera.

- Colaborar con las asociaciones nacionales de cemento, hormigón preparado, hormigón prefabricado, mortero, asfalto, etc., formulando estrategias comunes en materia de reducción de CO₂ y buscando sinergias.
- Procurar y facilitar que las empresas realicen análisis de la huella de carbono, auditorías energéticas, DAP, etc.
- Proponer la introducción de energías renovables en las explotaciones (para autoconsumo o consumo externo).
- Interactuar estrechamente con los proveedores de maquinaria, energía, explosivos, consumibles, etc. para comunicar las necesidades de la industria y para seguir de cerca la evolución de estas tecnologías.
- Promover proyectos de I+D+i sobre reducción de CO₂.
- Animar a las empresas de áridos a desarrollar un sistema de descarbonización de sus procesos con objetivos de reducción de emisiones (con o sin certificación), basado en la norma EN ISO 14064-1.

DAP española de áridos naturales.
Fuente: Federación de Áridos



17 Recomendaciones a las empresas y explotaciones de áridos

Es esencial que todas las empresas de áridos, independientemente de su tamaño, se den cuenta de que es clave para su propio negocio y su supervivencia alcanzar la neutralidad en carbono, en 2050. Esto requiere elaborar una estrategia a medida para cada empresa, con objetivos claros definidos a corto, medio y largo plazo.

Las innovaciones tecnológicas (eficiencia de los equipos, energías renovables, etc.) no bastan para lograr la descarbonización. Por tanto, las empresas de áridos deben comprender la evolución local de sus territorios para adaptar sus productos a la demanda:

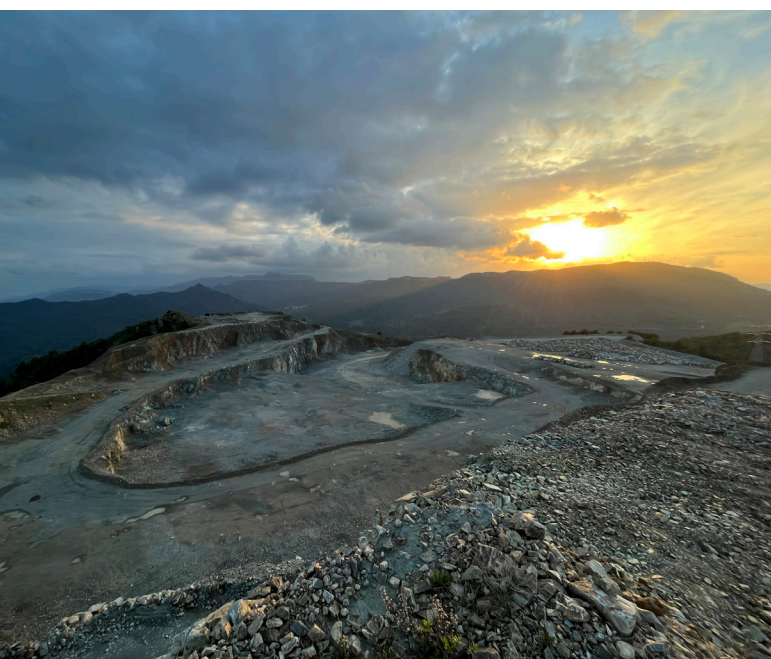
- Mantenerse lo más cerca posible de los mercados.
- Estar atentos a los cambios en los métodos de construcción sostenible.
- Cooperar con los agentes locales en la identificación y aplicación de soluciones libres de emisiones de carbono.
- Desarrollar la rehabilitación (fases, calidad del suelo, tipo de hábitats/cultivos/plantacio-

nes, etc.) de las explotaciones para que su evolución a largo plazo muestre una tendencia positiva neta en la reducción de las emisiones carbono.

En el apartado 11, se proponen numerosas acciones para alcanzar la neutralidad en carbono, en 2050. Las acciones que deben implementar las empresas se identifican con el símbolo (⚡). Se recomienda leer atentamente dicho apartado y, a partir de sus recomendaciones, diseñar la hoja de ruta particular de la empresa, adaptándola a las características específicas de la misma (estructura, tamaño, recursos económicos y técnicos, etc.) y de las explotaciones en las que opera. La orientación estratégica de las acciones y decisiones de inversión hacia el objetivo de neutralidad climática en 2050 será determinante para la programación sostenible y adecuada de la evolución y transformación progresiva de la empresa.



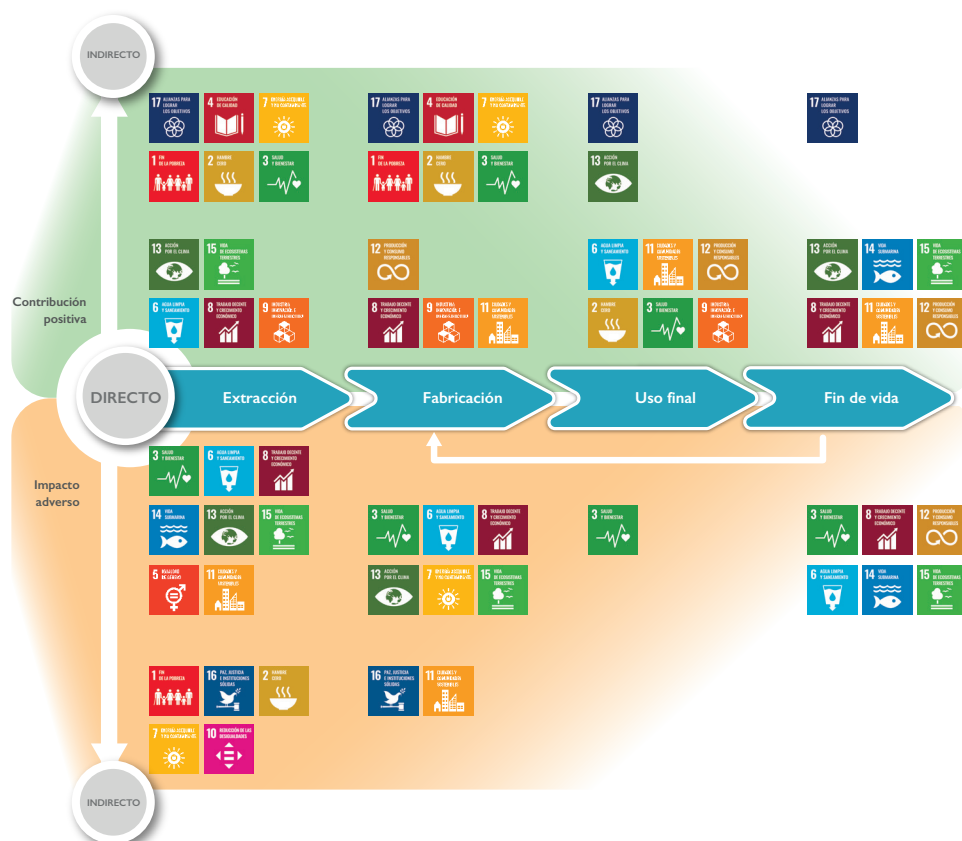
18 Áridos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible



ODS e industria extractiva.
Fuente: Comisión Europea

La industria de los áridos contribuye diariamente a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU mediante el suministro de áridos para la construcción de viviendas, oficinas, centros comerciales, infraestructuras esenciales para el transporte, las telecomunicaciones, la gestión del agua potable y residual, la generación y distribución de energía, la producción y distribución de alimentos, la educación (escuelas y universidades), la salud (centros de atención primaria y hospitales), la justicia (tribunales), el deporte (estadios, hipódromos, gimnasios), así como la preservación del patrimonio cultural y un largo etcétera.

Hasta hace poco, los ODS han sido la referencia y deberían seguir siéndolo, pero integrados y orientados hacia la transición ecológica de la economía.



Las políticas de la UE contribuyen principalmente a:

Iniciativa sobre Materias Primas (2009)
EIP sobre Materias Primas (2013)

Plan de Acción de la Economía Circular (2015)

Pilar Europeo de Derechos Sociales (2017)

Estrategia Forestal (2013)

Reglamento sobre Minerales de Conflicto (2017)

En el ámbito local, las materias primas se utilizan para proyectos de construcción locales y, en concreto, las empresas de áridos proporcionan empleo local y de buena calidad y contribuyen con sus impuestos.

Cuando se gestionan de forma responsable, los yacimientos de áridos tienen un impacto mínimo sobre el medio ambiente, incluyendo el paisaje, las aguas superficiales y subterráneas, el aire y el suelo, y pueden proporcionar una serie de nuevos servicios medioambientales, que van desde la gestión de las aguas de inundación hasta la mejora de la biodiversidad.

Para muchos países en los que la despoblación de las zonas rurales es un reto estratégico, esta industria es un actor esencial como generador de riqueza y empleo de buena calidad.

A pesar de ello, existe una falta de conocimiento y reconocimiento por parte de la sociedad y de los gobiernos del carácter esencial y de la importancia del uso de los áridos, para cubrir las necesidades diarias de los ciudadanos, ya que su suministro se da por hecho.

Por ello, es fundamental mostrar cómo los áridos contribuyen a la transición ecológica de la economía y a la consecución de los ODS.

La industria de los áridos contribuye a 16 de los 17 ODS, con una contribución especialmente importante a:

- ODS 8. Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos.
- ODS 12. Garantizar pautas de consumo y de producción sostenibles.
- ODS 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
- ODS 11. Lograr ciudades inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles.
- ODS 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación.
- ODS 15. Gestionar de forma sostenible los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación del suelo y detener la pérdida de biodiversidad.

Áridos Neutros 2050 impulsará esta decisiva contribución a la sostenibilidad del planeta y el sector debe sentirse orgulloso de ello, ya que pocas actividades son tan transversales y tienen la capacidad de contribuir al bienestar de la humanidad.



Anexo I

Iniciativas relacionadas con el cambio climático que afectan a la industria de los áridos

Marco general (2019-2024)

EU Pacto Verde - https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en El Pacto Verde son un conjunto de propuestas lanzadas por la Comisión Europea con el objetivo de hacer que Europa sea climáticamente neutra en 2050, mediante la reducción de emisiones, inversiones en tecnologías verdes y protegiendo el medioambiente. Emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050. También se presentará un plan con evaluación de impacto para aumentar al menos al 50% el objetivo de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de la UE para 2030.

Legislación

Ley Europea del Clima - https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-green-deal/european-climate-law_en

La Ley Europea del Clima es un proyecto para legislar la aplicación del Green Deal aplicando, entre otras, políticas de control y seguimiento de los Estados miembros sobre la aplicación de su política de neutralidad de carbono. En abril de 2021 se alcanzó un acuerdo provisional sobre el Reglamento de la Ley del Clima, legislando así los objetivos para 2030 y 2050.

Directiva sobre emisiones industriales - <https://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/ied/legislation.htm>

La Directiva sobre emisiones industriales o DEI es el principal instrumento de la UE que regula las emisiones contaminantes de las instalaciones industriales. La DEI se basa en 5 pilares: (1) enfoque integrado, (2) uso de las mejores técnicas disponibles, (3) flexibilidad, (4) inspecciones y (5) participación pública.

E-PRTR - <https://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/eper/legislation.htm>

El Registro Europeo de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (E-PRTR) es el registro de ámbito europeo que proporciona datos medioambientales clave de fácil acceso procedentes de instalaciones industriales de los Estados miembros de la Unión Europea y de Islandia, Liechtenstein y Noruega.

Regulación del uso del suelo y la silvicultura 2021-2030 - https://ec.europa.eu/clima/policies/forests/lulucf_en

Los Estados miembros de la UE deben garantizar que las emisiones de gases de efecto invernadero contabilizadas procedentes del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra o la silvicultura se compensan con una eliminación de CO₂ de la atmósfera contabilizada como mínimo equivalente en el periodo de 2021 a 2030 mediante medidas en el sector. Esto se conoce como la norma de "no débito".

Reparto del esfuerzo 2021-2030 - https://ec.europa.eu/clima/policies/effort/regulation_en

La Comisión Europea adoptó una serie de propuestas legislativas que establecen cómo pretende alcanzar la neutralidad climática en la UE. El paquete propone revisar varios actos legislativos de la UE sobre el clima, entre ellos el RCCDE, Reglamento de reparto del esfuerzo que permite a los miembros de la UE, junto con Islandia, Noruega y Liechtenstein, depositar, pedir prestado, comprar y vender emisiones anuales. De este modo, se da a los Estados miembros la flexibilidad necesaria para hacer frente a las fluctuaciones anuales de las emisiones debidas a las condiciones meteorológicas o económicas.

Directiva sobre energías renovables - https://ec.europa.eu/energy/topics/renewable-energy/directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en
La Directiva sobre energías renovables es el marco jurídico para el desarrollo de las energías renovables en todos los sectores económicos de la UE. El sector energético es responsable de más del 75% de las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE. Por ello, la Comisión Europea propone aumentar la cuota de energías renovables hasta el 40% de aquí a 2030.

Directiva sobre eficiencia energética - https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/targets-directive-and-rules/energy-efficiency-directive_en
Conjunto de directrices dirigidas por la Comisión a los Estados miembros para alcanzar los objetivos del "Green Deal" en materia de eficiencia energética. La propuesta casi duplica la obligación anual de ahorro energético. Los países de la UE deben lograr nuevos ahorros cada año del 1,5% del consumo final de energía de 2024 a 2030, frente al nivel actual del 0,8%.

Régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (RCDE UE) - https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en

Creado en 2005, el RCCDE es el primer régimen internacional de comercio de derechos de emisión del mundo. Funciona según el principio de "tope y trueque". Se fija un tope a la cantidad total de determinados gases de efecto invernadero que pueden emitir las instalaciones cubiertas por el sistema. El tope se va reduciendo con el tiempo para que disminuyan las emisiones totales.

Normas de comportamiento en materia de emisiones de CO₂ para vehículos pesados - <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/1242/oj>

Reglamento que contribuye a alcanzar el objetivo de la Unión de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 30 % por debajo de los niveles de 2005 en 2030 mediante el establecimiento de requisitos de comportamiento en materia de emisiones de CO₂ para los vehículos pesados nuevos, en virtud de los cuales las emisiones específicas de CO₂ del parque de vehículos pesados nuevos de la Unión deberán reducirse en comparación con las emisiones de CO₂ de referencia (en proceso de revisión).

Normas de la UE sobre infraestructuras energéticas transeuropeas (Reglamento RTE-E) - https://ec.europa.eu/info/news/reviewing-eu-rules-trans-european-energy-infrastructure-2020-may-18_en

El Reglamento RTE-E, actualmente en vigor, establece normas para el desarrollo oportuno y la interoperabilidad de las redes transfronterizas de infraestructuras energéticas [RTE-E] con el fin de alcanzar los objetivos de la política energética de la UE. Su objetivo fundamental es ejecutar a tiempo los proyectos de interés común (conocidos como "PIC"), que interconectan los mercados energéticos de toda Europa. Este documento también informa sobre las diferentes consultas con el público y las partes interesadas que tuvieron lugar durante el verano de 2020.

Directivas de calidad del aire ambiental - https://ec.europa.eu/environment/air/quality/existing_leg.htm

Una nueva directiva que incluye el contenido de legislaciones anteriores contando elementos como los objetivos de calidad del aire para PM_{2,5} (partículas finas), legislaciones sobre arsénico, cadmio, mercurio, níquel e hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente, o prórrogas de tres años (PM₁₀) o hasta cinco años (NO₂, benceno) para cumplir los valores límite.

Estrategias

Estrategia europea de adaptación al cambio climático - https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what_en

Estrategia establecida por la Comisión para adaptarse a los impactos inevitables del cambio climático. Tiene cuatro objetivos principales: hacer que la adaptación sea más inteligente, rápida y sistémica, e intensificar la acción internacional en materia de adaptación al cambio climático.

Estrategia de biodiversidad europea 2030 - https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030_en

The biodiversity strategy aims to put Europe's biodiversity on a recovery path by 2030 for the benefit of people, climate, and the planet. Establishing a larger EU-wide network of protected areas on land and sea, the EU will enlarge existing Natura 2000 areas, with strict protection for areas of very high biodiversity and climate value.

Anexo I – Iniciativas relacionadas con el cambio climático que afectan a la industria de los áridos

Plan del Objetivo Climático para 2030 - https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/2030_ctp_en

Con el Plan de Objetivos Climáticos para 2030, la Comisión propone aumentar la ambición de la UE en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero hasta al menos un 55% por debajo de los niveles de 1990 para 2030. Se trata de un aumento sustancial respecto al objetivo actual de al menos un 40%.

Paquete Objetivo 55 - https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_3541

Objetivo 55 es un artículo que resume la aplicación del Pacto Verde, el objetivo de reducción del 55% de las emisiones de carbono para 2030 y la neutralidad de carbono para 2050. La Comisión presenta las herramientas legislativas para cumplir los objetivos acordados en la Ley Europea del Clima y transformar fundamentalmente nuestra economía y nuestra sociedad para un futuro justo, ecológico y próspero.

Estrategia sobre oleada de renovación - https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_1835

Es un comunicado de prensa en el que se describe la estrategia "Renovation Wave". La Comisión pretende al menos duplicar los índices de renovación en los próximos diez años y asegurarse de que las renovaciones conduzcan a una mayor eficiencia energética y de los recursos. Para 2030 podrían renovarse 35 millones de edificios y crearse hasta 160.000 empleos ecológicos adicionales en el sector de la construcción.

Estrategia Industrial Europea - https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-industrial-strategy_en

Afirma las posiciones de la Comisión sobre su estrategia industrial europea extrayendo lecciones de la pandemia COVID-19. La Comisión insiste en la resistencia del mercado único europeo y subraya la necesidad de reforzar la autonomía del mercado europeo.

Plan de acción para la economía circular - https://ec.europa.eu/environment/strategy/circular-economy-action-plan_en

La Comisión Europea adoptó el nuevo plan de acción para la economía circular (PAEC) en marzo de 2020. Las medidas que se introducirán en el marco del nuevo plan de acción pretenden convertir los productos sostenibles en la norma en la UE, centrándose en los sectores que utilizan más recursos y en los que el potencial de circularidad es elevado, como la electrónica y las TIC, las baterías y los vehículos, los envases, los plásticos, los textiles, la construcción y los edificios, los alimentos, el agua y los nutrientes. También pretenden liderar los esfuerzos mundiales en materia de economía circular.

Estrategia de financiación sostenible - https://ec.europa.eu/info/publications/210706-sustainable-finance-strategy_en

La Comisión Europea adoptó un ambicioso y completo paquete de medidas para ayudar a mejorar el flujo de dinero hacia la financiación de la transición a una economía sostenible. Su objetivo es apoyar la financiación de la transición a una economía sostenible proponiendo medidas en cuatro ámbitos: financiación de la transición, inclusión, resistencia y contribución del sistema financiero y ambición global.

Estrategia de movilidad - https://ec.europa.eu/transport/themes/mobilitystrategy_en

La Comisión Europea presentó su estrategia para una movilidad neutra en carbono en toda Europa. Su objetivo es conseguir que todos los vehículos sean de emisiones cero en 2050, incluidos coches, furgonetas y autobuses, así como nuevos vehículos pesados, aeronaves y buques. También pretenden duplicar el transporte de mercancías por ferrocarril y tienen previsto implantar una Red Transeuropea de Transporte (RTE-T) multimodal y plenamente operativa para un transporte sostenible e inteligente con conectividad de alta velocidad.

Plan de acción de contaminación cero - https://ec.europa.eu/environment/strategy/zero-pollution-action-plan_en

La visión de contaminación cero para 2050 es que la contaminación del aire, el agua y el suelo se reduzca a niveles que ya no se consideren perjudiciales para la salud y los ecosistemas naturales, que respeten los límites a los que puede hacer frente nuestro planeta, creando así un medio ambiente libre de tóxicos. Esto se traduce en objetivos clave para 2030 con el fin de acelerar la reducción de la contaminación en su origen. Estos objetivos incluyen la contaminación atmosférica, los productos químicos, la economía circular, las emisiones industriales, el medio ambiente marino y costero, la naturaleza y la biodiversidad, la contaminación acústica, la producción de plástico y el uso sostenible del suelo, el agua y la tierra.

Economía azul sostenible - https://ec.europa.eu/oceans-and-fisheries/ocean/blue-economy/sustainable-blue-economy_en

El plan estratégico para una economía azul sostenible pretende definir la economía futura de Europa desarrollando un enfoque más circular y ecológico de los sectores marítimos. La estrategia destaca el papel crucial de los océanos en la lucha contra el calentamiento global como uno de los principales reguladores del clima en la Tierra.

Estrategia europea para movilidad baja en emisiones - https://ec.europa.eu/clima/policies/transport_en#tab-0-0

La Estrategia Europea de Movilidad con Bajas Emisiones se basa en tres políticas principales: El aumento de la eficiencia del sistema de transporte, un despliegue a gran escala de vehículos de emisiones cero y energías alternativas de bajas emisiones para el transporte. La estrategia integra un conjunto más amplio de medidas para apoyar la transición de Europa hacia una economía con bajas emisiones de carbono y apoya el empleo, el crecimiento, la inversión y la innovación.

Estrategia europea para la integración del sistema energético - https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/energy_system_integration_strategy_.pdf

La Estrategia de la UE para la Integración del Sistema Energético pretende vincular los distintos vectores energéticos, infraestructuras y sectores de consumo para impulsar las energías renovables y reducir las emisiones de carbono. La estrategia pretende lograr una profunda descarbonización al "menor coste posible" reduciendo el despilfarro y aprovechando las ventajas relativas de los distintos vectores energéticos.

Plan de inversión sostenible europeo - https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_20_48

Plan de Inversiones para una Europa Sostenible (también conocido como Plan Europeo de Inversiones para un Pacto Verde - EGDIP) pretende movilizar a través del presupuesto de la Unión Europea (UE) y los instrumentos asociados al menos 1 billón de euros de inversiones sostenibles privadas y públicas a lo largo de una década. El Plan de Inversiones es un marco global que pretende convertirse en un puente entre los objetivos políticos y los recursos financieros privados disponibles. Este marco se centra en las inversiones climáticas, medioambientales y sociales en la medida en que estén relacionadas con la transición sostenible.

Nueva Bauhaus europea - https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_111

La nueva Bauhaus europea es un proyecto medioambiental, económico y cultural cuyo objetivo es combinar diseño, sostenibilidad, accesibilidad, asequibilidad e inversión para contribuir a la consecución del Pacto Verde Europeo. Como uno de los elementos de la fase de diseño que la Comisión pondrá en marcha, la primera edición del premio New European Bauhaus.

NAIADES III: Impulsando el transporte fluvial europeo de cara al futuro - <https://ec.europa.eu/transport/sites/default/files/com20210324-naiaades.pdf>

NAIADES III constituye el siguiente paso para la navegación interior europea. Esboza la dirección y las acciones previstas que consolidarán el papel de la navegación interior en la economía europea y la realización del Pacto Verde Europeo.

Financiación**Mecanismo de transición justa** - https://cinea.ec.europa.eu/just-transition-mechanism_en

El Mecanismo de Transición Justa (MTJ) es una herramienta clave para garantizar que la transición hacia una economía climáticamente neutra se produzca de manera justa, sin dejar a nadie atrás. Proporciona apoyo específico para ayudar a movilizar al menos 150.000 millones de euros durante el periodo 2021-2027 en las regiones más afectadas, con el fin de aliviar el impacto socioeconómico de la transición.

Horizonte Europa - https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en

Horizonte Europa es el principal programa de financiación de la investigación y la innovación de la UE, con un presupuesto de 95 500 millones de euros. Hace frente al cambio climático, ayuda a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU e impulsa la competitividad y el crecimiento de la UE. El programa facilita la colaboración y refuerza el impacto de la investigación y la innovación en el desarrollo, el apoyo y la aplicación de las políticas de la UE, al tiempo que aborda los retos mundiales. Apoya la creación y mejor difusión de conocimientos y tecnologías excelentes.

Anexo II

Proyectos de neutralidad en carbono relacionados con los áridos

AGGREGACO₂. El proyecto pretende capturar y utilizar el CO₂ generado en los procesos industriales relacionados con el refinado para producir un árido carbono negativo que pueda utilizarse en la industria de la construcción. <https://www.aggregaco2.com/en/>

Carbon 8. La ingeniería de las condiciones de exposición al CO₂ puede acelerar drásticamente la reacción de carbonatación, y una forma económicamente viable de captura y uso del carbono. <https://www.carbon8.co.uk>

Blue Planet's mineralization technology. Se trata de un método escalable para capturar y secuestrar permanentemente miles de millones de toneladas de CO₂. Este proceso puede utilizar CO₂ diluido procedente de cualquier fuente, en cualquier concentración, y convertirlo en valiosos materiales de construcción para permitir la captura de carbono con beneficios. Cada tonelada del agregado resultante mineraliza permanentemente 440 kg de CO₂, impidiendo que se escape o acumule en la atmósfera. <https://www.blueplanetsystems.com>

Fast Carb. Es el resultado de la conjunción de dos observaciones. En primer lugar, la producción de cemento es una fuente importante de emisiones mundiales de CO₂, ya que representa entre el 5% y el 7% del total. Aproximadamente dos tercios de estas emisiones se deben a la descarbonatación de la piedra caliza durante la fabricación del cemento Portland. La inversión de este proceso se produce de forma natural y se denomina carbonatación del hormigón. Sin embargo, la carbonatación natural es un proceso muy lento. www.fastcarb.fr

DIGIECOQUARRY. El objetivo del proyecto es diseñar, desarrollar y validar un sistema innovador de explotación de canteras (IQS) que incluya sensores, procesos, herramientas y métodos de captura, procesamiento y puesta en común de datos para proporcionar un control de procesos integrado, digitalizado, automático y en tiempo real para canteras de áridos. Esto se traducirá en una mayor sostenibilidad y eficiencia de los recursos en las operaciones de cantera mediante la reducción de emisiones, la mejora de la gestión del agua, la energía y otros materiales, la reducción de la generación de residuos y el fomento de un suministro sostenible de áridos. <https://digiecoquarry.eu>

ROTATE. El proyecto pretende minimizar la huella medioambiental de la industria extractiva (emisiones, consumo de agua, energía, residuos, gestión de la biodiversidad, etc.) y desarrollar procesos sostenibles para fomentar la reducción de CO₂. <https://rotateproject.eu>

Anexo III

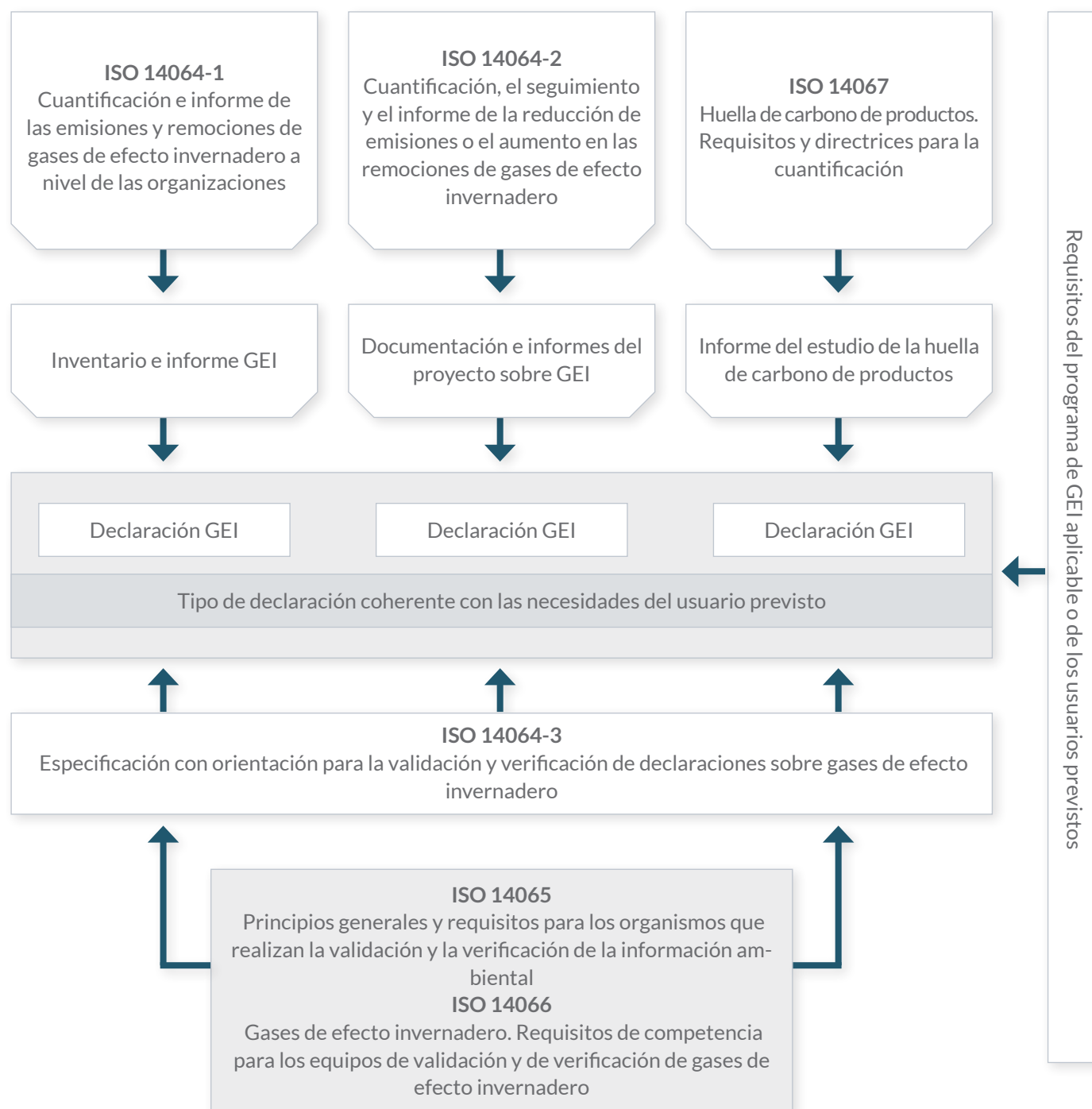
Definiciones

- **Cero emisiones netas** se refieren al objetivo de anular las emisiones de gases de efecto invernadero basadas en la actividad humana hasta su eliminación mediante la reducción de las emisiones y la compensación de los residuos de la atmósfera. Se refiere a los objetivos de reducción de emisiones de CO₂ equivalente, a lo largo de todo el ciclo de vida, hasta cero.
- **Neutralidad en carbono** significa que una organización ha logrado cero emisiones netas. Esto se consigue reduciendo su huella de carbono, por ejemplo utilizando fuentes de energía renovables y otras tácticas de reducción de carbono y compensando cualquier huella de carbono residual. La principal diferencia es que el cero neto se refiere al objetivo de eliminar las emisiones de GEI, mientras que la neutralidad de carbono es el estado final alcanzado mediante la reducción de las emisiones y la compensación de los residuos. Alcanzar la neutralidad de carbono significa que las organizaciones toman medidas para reducir su impacto climático e invierten en proyectos de reducción de emisiones¹².
- **CO₂-eq** significa dióxido de carbono equivalente, o CO₂-eq equivalente, abreviado como CO₂-eq, es una medida métrica utilizada para comparar las emisiones de varios gases de efecto invernadero en función de su potencial de calentamiento global (PCG), convirtiendo cantidades de otros gases en la cantidad equivalente de dióxido de carbono con el mismo potencial de calentamiento global.
- **Potencial de calentamiento global**, abreviado en inglés como GWP, es un término utilizado para describir la potencia relativa, molécula por molécula, de un gas de efecto invernadero, teniendo en cuenta el tiempo que permanece activo en la atmósfera. Los potenciales de calentamiento global (GWP) utilizados actualmente son los calculados para 100 años. El dióxido de carbono se toma como gas de referencia y se le asigna un GWP a 100 años de 1.
- **Inventario de GEI (Gases de Efecto Invernadero)**: consiste en contabilizar las emisiones de la industria en el perímetro sobre el que ejerce su control. El inventario de carbono es fácil de calcular, pero no incluye las emisiones relacionadas con la fabricación de productos extra perimetrales, como las mercancías importadas.
- **Huella de GEI**: es la suma de las emisiones producidas en el perímetro controlado con las vinculadas a las mercancías situadas fuera de este perímetro, de las cuales las emisiones vinculadas a los productos exportados del mismo perímetro. Esta huella permite así calcular el impacto carbono total de la actividad, considerando los impactos no controlados directamente por la actividad.
- **Análisis del ciclo de vida (ACV)**: es un método de evaluación medioambiental multietapa y multicriterio que cuantifica los impactos de un producto, servicio, proceso o estructura en todo su ciclo de vida: desde la extracción de las materias primas hasta su transformación al final de su vida útil. Uno de los criterios incluye naturalmente la energía, denominado "cambio climático", expresado en peso de CO₂, aunque hay que señalar que los valores no pueden compararse directamente con los de la huella de carbono, ya que las metodologías son diferentes.

¹² Fuente: www.net0.com

Anexo IV

Relación entre la ISO 14060 y las normas sobre GEI



Anexo V

Referencias

1. Carbonatation minérale. Potentiels in et ex-situ, analyse bilantielle et experimentations en laboratoire. BRGM/RP-54781-FR. 2006.
2. Estimating carbon dioxide emissions for aggregate use. A. T.s Mice, et al. 2009.
3. Aggregate carbon demand: the hunt for low-carbon aggregate. C.J. Mitchell. British Geological Survey. 2010.
4. Réalisation de bilans des émissions de gaz à effet de serre – Utilisation des modules d'informations environnementales. UNPG & ADEME. 2012.
5. EN 15804 Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products. CEN. 2012.
6. Model Environmental Product Declaration for Aggregates. Aggregates Europe – UEPG. 2012.
7. ISO/TR 14069 Greenhouse gases – Quantification and reporting of greenhouse gas emissions for organizations – Guidance for the application of ISO 14064-1. ISO. 2015.
8. Environmental Product Declaration. TARMAC. 2016.
9. Inondations, quels services rendus par les carrières? Unicem Nouvelle Aquitaine. 2018.
10. Technology roadmap, Low-carbon transition in the cement industry. International Energy Agency & Cement Sustainability Initiative. 2018.
11. EN ISO 14064-1 Greenhouse gases – Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals. ISO. 2018.
12. ISO 14067:2018 Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification. ISO. 2018.
13. Färdplan för fossilfri konkurrenskraft. Bergmaterialindustrin. SBMI. 2019.
14. Im Wettbewerb um die Zukunft. Klimapolitische Perspektiven für den Beitrag der österreichischen Industrie zur Treibhausgasneutralität und ihre Vision 2050plus. WKO. 2019.
15. Hoja de ruta de la industria cementera española para alcanzar la neutralidad climática en 2050. OFICEMEN. 2020.
16. UK Concrete and Cement Industry Roadmap to Beyond Net Zero. Mineral Products Association. 2020.
17. Cementing the European Green Deal - Reaching climate neutrality along the cement and concrete value chain by 2050. CEMBUREAU. 2020.
18. Decarbonising cement and concrete: A CO₂ roadmap for the German cement industry. Verein Deutscher Zementwerke e.V. 2020.
19. Applying rock dust to croplands could absorb up to 2 billion tonnes of CO₂ from the atmosphere, research shows. University of Sheffield. 2020.
20. Greenhouse Gas Inventory Guidance. Direct Emissions from Stationary Combustion Sources. United States Environmental Protection Agency. 2020.
21. Greenhouse Gas Inventory Guidance. Direct Emissions from Mobile Combustion Source. United States Environmental Protection Agency. 2020.
22. Greenhouse Gas Inventory Guidance. Indirect Emissions from Purchased Electricity. United States Environmental Protection Agency. 2020.
23. Greenhouse Gas Inventory Guidance. Direct Fugitive Emissions from Refrigeration, Air Conditioning, Fire Suppression, and Industrial Gases. United States Environmental Protection Agency. 2020.
24. GHG Protocol Scope 2 Guidance. Greenhouse Gas Protocol. 2020.
25. Décarbonation: la feuille de route de la filière ciment à horizon 2030 et 2050. Direction Générale des Entreprises. 2021.
26. Concrete Future - The GCCA 2050 Cement and Concrete Industry Roadmap for Net Zero Concrete. GCCA. 2021.
27. The aggregates industry greenhouse gases: low emissions, high resiliency. National Stone Sand & Gravel Association 2021.
28. Comparative carbon emission assessments of recycled and natural aggregate concrete: Environmental influence of cement content. M. Sabarua et al. 2021.
29. PCA America's Cement Manufacturers: Roadmap to carbon neutrality. 2021.
30. Decarbonisation pathways for the Australian cement and concrete sector. VDZ. 2021.
31. Bilan carbone de la production des granulats en France. UNPG and Deloitte. 2021.
32. Argos Report. <https://argos.co/acerca-de-este-reporte/>. 2021.
33. Cemex Report. <https://www.cemex.com/sustainability/esg-reporting-center/global-reports>. 2021.
34. Heidelberg Materials Report. <https://www.heidelbergmaterials.com/en/sustainability-report>. 2021.
35. Holcim Report. https://www.holcim.com/sites/holcim/files/2022-04/25022022-sustainability-performance_fy_2021_report-en.pdf. 2021.
36. Ultratech Report. <https://www.ultratechcement.com/about-us/sustainability/sustainability>. 2021.
37. Vicat Report. <https://www.vicat.com/investors/regulated-information>. 2021.
38. Votorantim Report. <https://www.votorantimcimentos.com.br/download/en/integrated-report-2021.pdf>. 2021.
39. Carbon Storage and Sequestration by Habitat 2021. Natural England. 2021.
40. Roadmap to 2030. Aggregates Europe. 2021.
41. CobBauge: what on earth is going on? T. Lane. 2021.
42. Roadmap to net zero carbon concrete by 2050. Innovation, Science and Economic Development Canada. 2022.
43. Building progress for a sustainable future. Aggregate industries, sustainability strategy. Aggregates Industries. 2022.
44. DAPÁridos. Federación de Áridos. 2022.
45. Áridos sostenibles para la neutralidad climática. Federación de Áridos. 2022.
46. Bilan carbone des granulats en France. UNPG. 2022.
47. Comparative Analysis of the Global Warming Potential (GWP) of Structural Stone, Concrete and Steel Construction Materials. Kerr, J. et al. 2022.
48. Declaraciones Ambientales de producto de hormigones. ANEFHOP. 2022.
49. Environnement et construction en terre crue. P. Higuera. Université Gustave Eiffel. 2022.



Aggregates Europe - UEPG aisbl
General Secretariat
Square de Meeûs 40
1000 Brussels
Belgium

secretariat@uepg.eu
www.aggregates-europe.eu

EU Transparency Register: [15340821653-49](#)

-  Aggregates Europe – UEPG
-  UEPG_Aggregates
-  UEPG European Aggregates Association
-  UEPG uepg_agg/



Plaza de las Cortes, 5 – 7ª planta
28014 – Madrid
España

secretaria@aridos.info
www.aridos.info

-  Federación de Áridos - FdA
-  FdAridos
-  Federación de Áridos - FdA
-  Federación de Áridos – FdA