

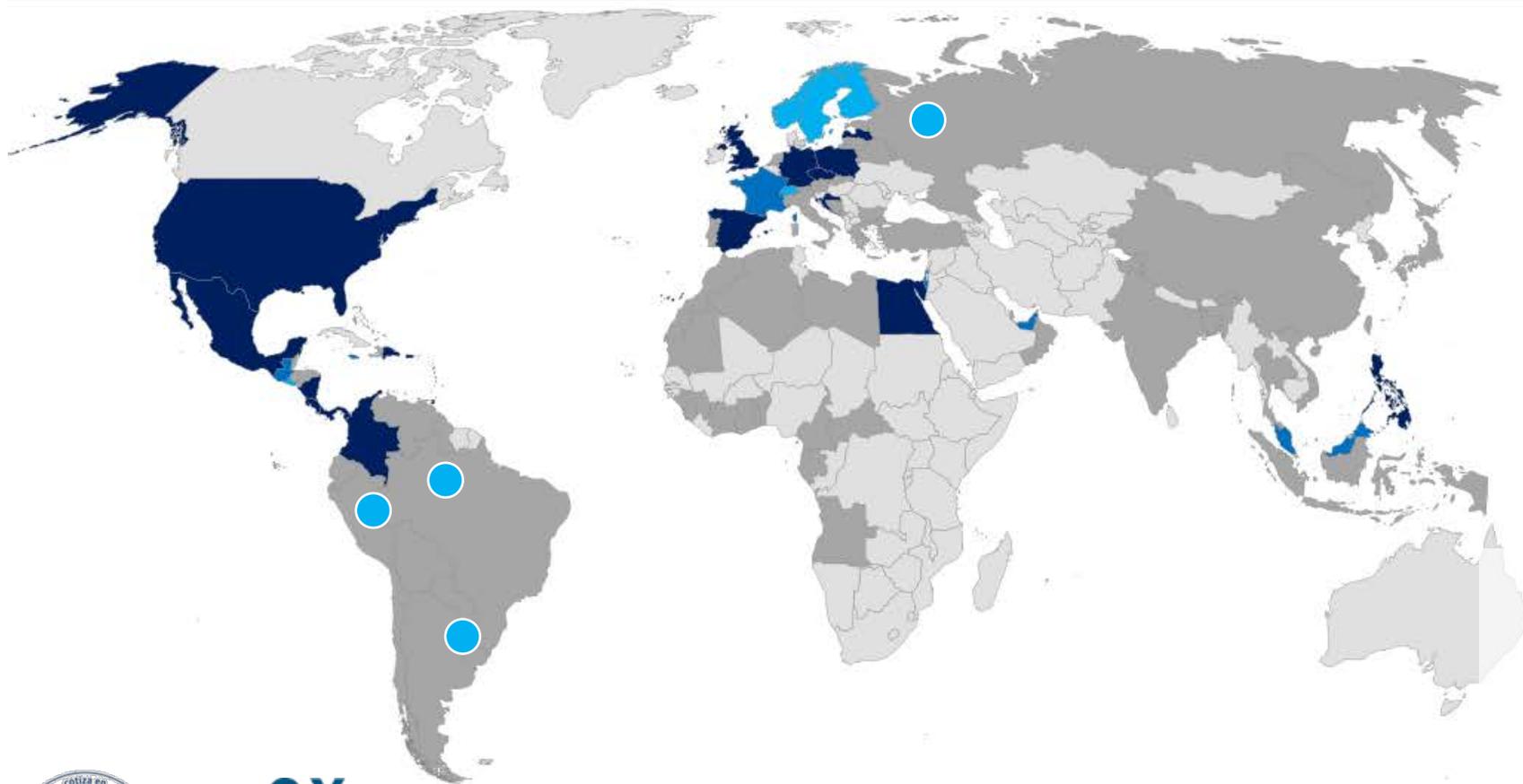


## Economía Circular

El valor de los residuos en la producción de cemento

Tomás Sánchez-Corral Gómez – DG Operaciones de Cemento y Tecnología

**CEMEX** es una **compañía global** de **materiales para la industria de la construcción** con **más de 110 años** de historia, que ofrece productos de alta calidad y servicios a clientes y comunidades en **más de 50 países**



**La Mejor Experiencia Para el Cliente**  
SIEMPRE Y EN TODO LUGAR

- Red global de comercialización (~100 países)
- 3 negocios clave (cemento, hormigón, árido)
- 2 negocios
- 1 negocio



**CX LISTED NYSE**



## Nuestras operaciones globales se dividen en cinco regiones geográficas



- Uno de los **principales productores de cemento, hormigón y áridos** en el mundo
- Uno de los **mayores comercializadores de cemento y clinker** del mundo



En España, **CEMEX** es una compañía líder con amplia presencia en los negocios de **cemento, hormigón, áridos y mortero**

Nuestras operaciones abarcan, en términos de distribución nacional o doméstica, aproximadamente el **80% del territorio**



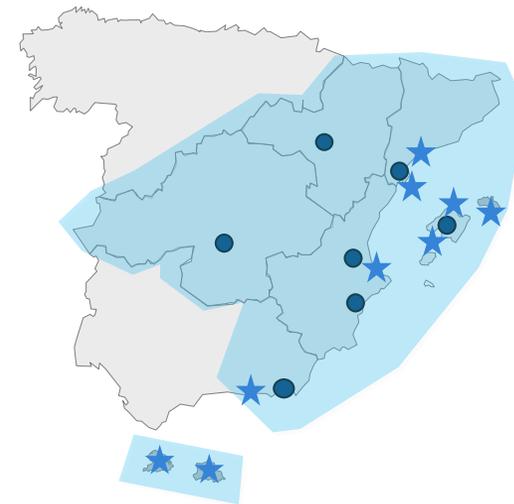
Principal zona de influencia CEMEX (mercado doméstico)



Planta de cemento



Terminales marítimas



**~1.000**

Empleados



**7**

Plantas de **Cemento**  
6 gris y 1 blanco



**65**

Plantas de **Hormigón**  
fijas y móviles



**13**

Plantas de **Mortero**  
3 operativas



**21**

Canteras de **Áridos**  
4 operativas



**9**

Terminales **Marítimas**

Incluye operativas y temporalmente inactivas  
Instalaciones operativas: operadas directamente por CEMEX



**La Mejor Experiencia Para el Cliente**  
SIEMPRE Y EN TODO LUGAR

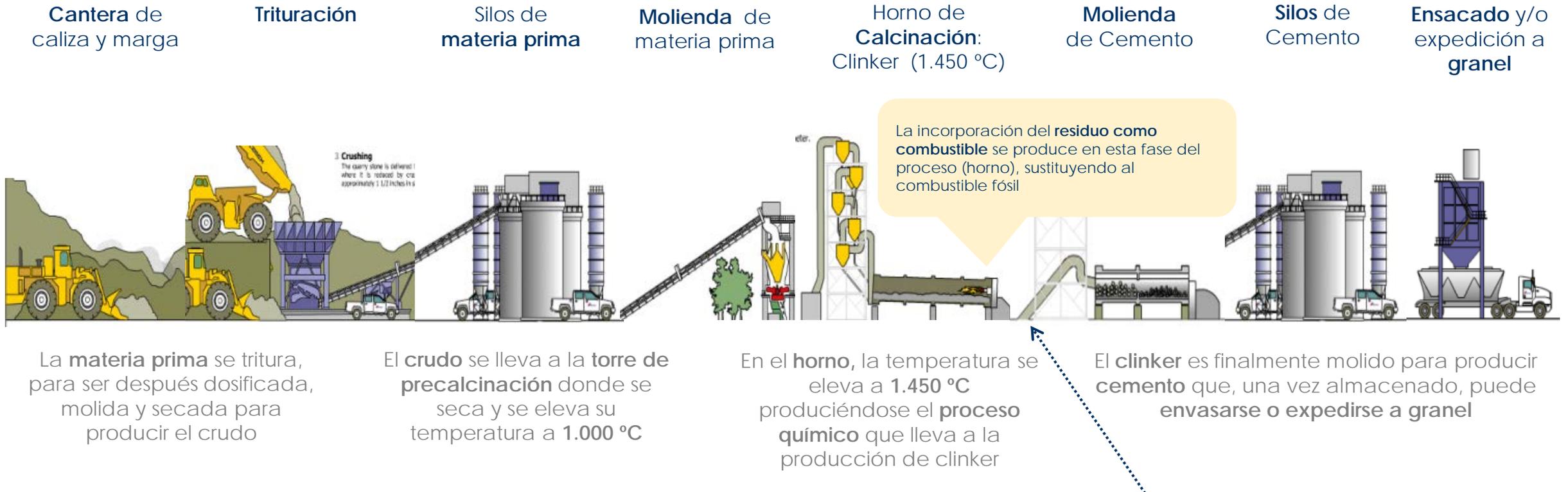
**15**

Terminales **Terrestres**

# Materias Primas necesarias para la fabricación de Cemento y Hormigón



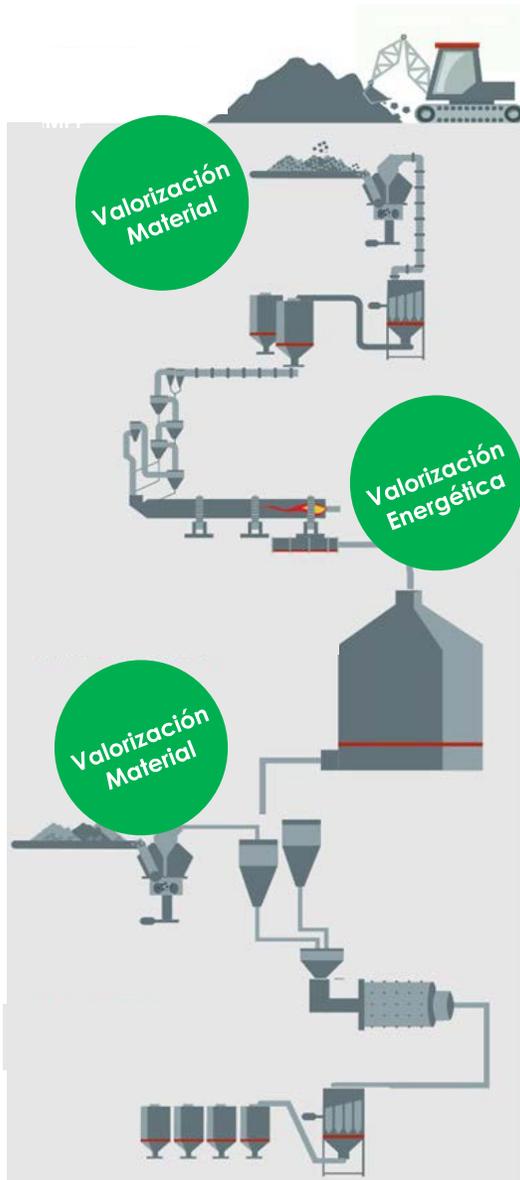
# Comencemos con una breve explicación sobre el **proceso de fabricación de cemento**, antes de referirnos al **uso de los residuos como combustible** en el mismo



La **valorización energética de residuos no reciclables** en el proceso de fabricación de cemento permite la **sustitución de combustibles fósiles** por los denominados "**combustibles alternativos**", principalmente los derivados de residuos

Se trata de una **actividad avalada y potenciada por la UE**. Precisamente, los **países más avanzados de Europa en protección ambiental** son aquellos que **más reciclan**, **más recuperan energéticamente residuos no reciclables** y **menos eliminan mediante depósito en vertederos**

Precisamente, el propio proceso producción de cemento permite **reciclar/valorizar residuos** en **condiciones técnicas y ambientales óptimas**



### 1. Obtención, preparación y molienda de materias

- RCD's,
- Cascarilla de hierro
- Lodos de papelera
- ....

Composición similar a MM.PP cemento. **Pueden sustituir a las MMPP naturales.**

### 2. Cocción del crudo en hornos rotatorios

- Neumáticos fuera uso
- CDR
- Harinas cárnicas
- Lodos de depuradora

**Pueden sustituir combustibles fósiles no renovables** (coke petróleo)

### 3. Molienda del clínker con otros componentes

- Escorias de alto horno
- Cenizas volantes procedentes de centrales térmicas

**Pueden añadirse como adiciones al Clinker** para dar lugar al cemento

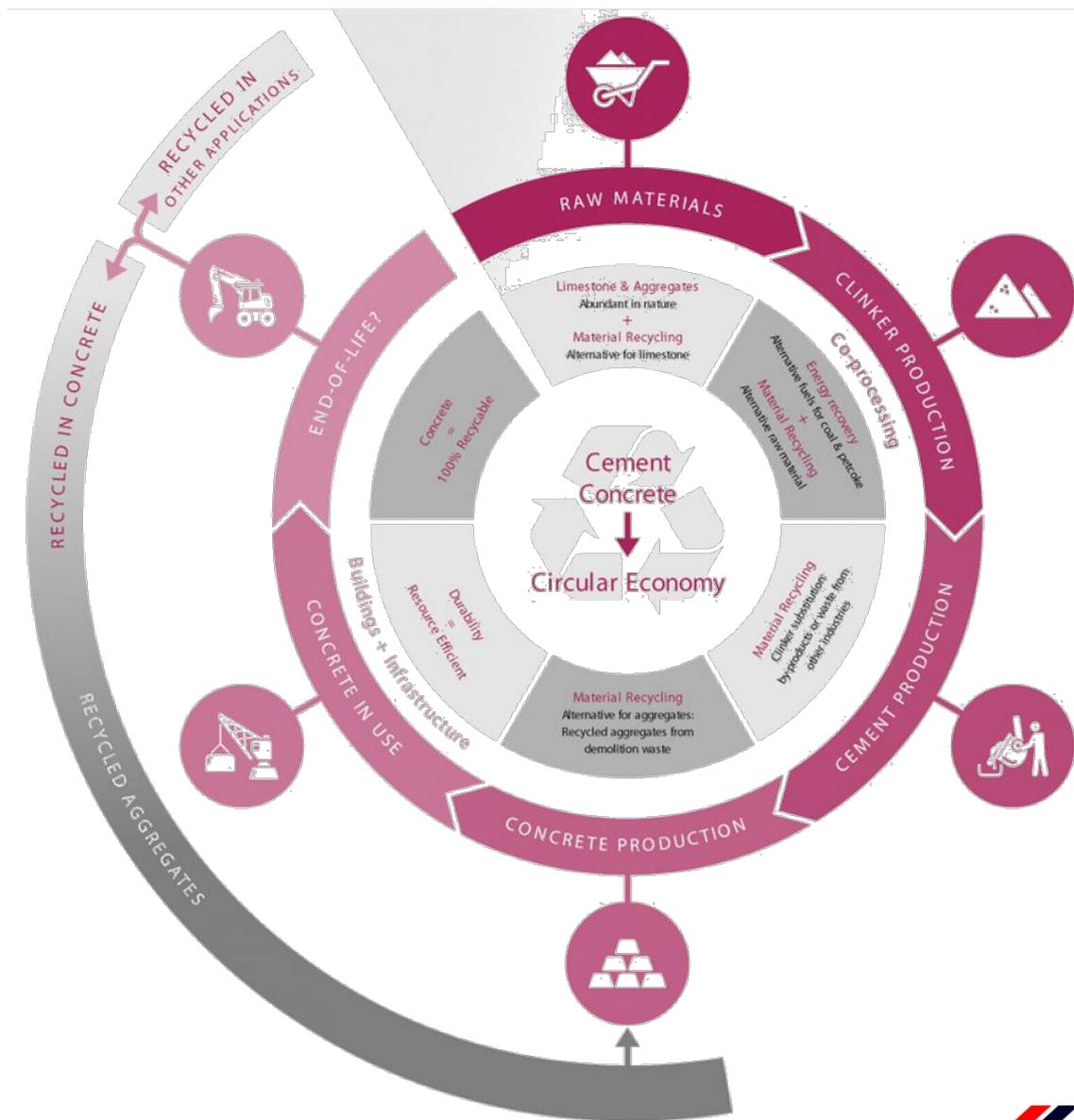
### 4. Almacenamiento y expedición

De alcanzarse dicho consenso entorno a un **sistema de ecología industrial**, la **industria cementera** podría ser uno de los **mejores ejemplos del éxito de la economía circular**



- La industria del cemento y del hormigón es intensiva en uso de materias primas, pero también es uno de los mayores contribuyentes a la economía circular.
- ¿Por qué? El cemento y el hormigón son productos fabricados con materiales naturales generalmente abundantes y disponibles a nivel local, y además pueden fabricarse también con materiales reciclados.

# Hablemos ahora de las emisiones de CO<sub>2</sub> en la industria cementera

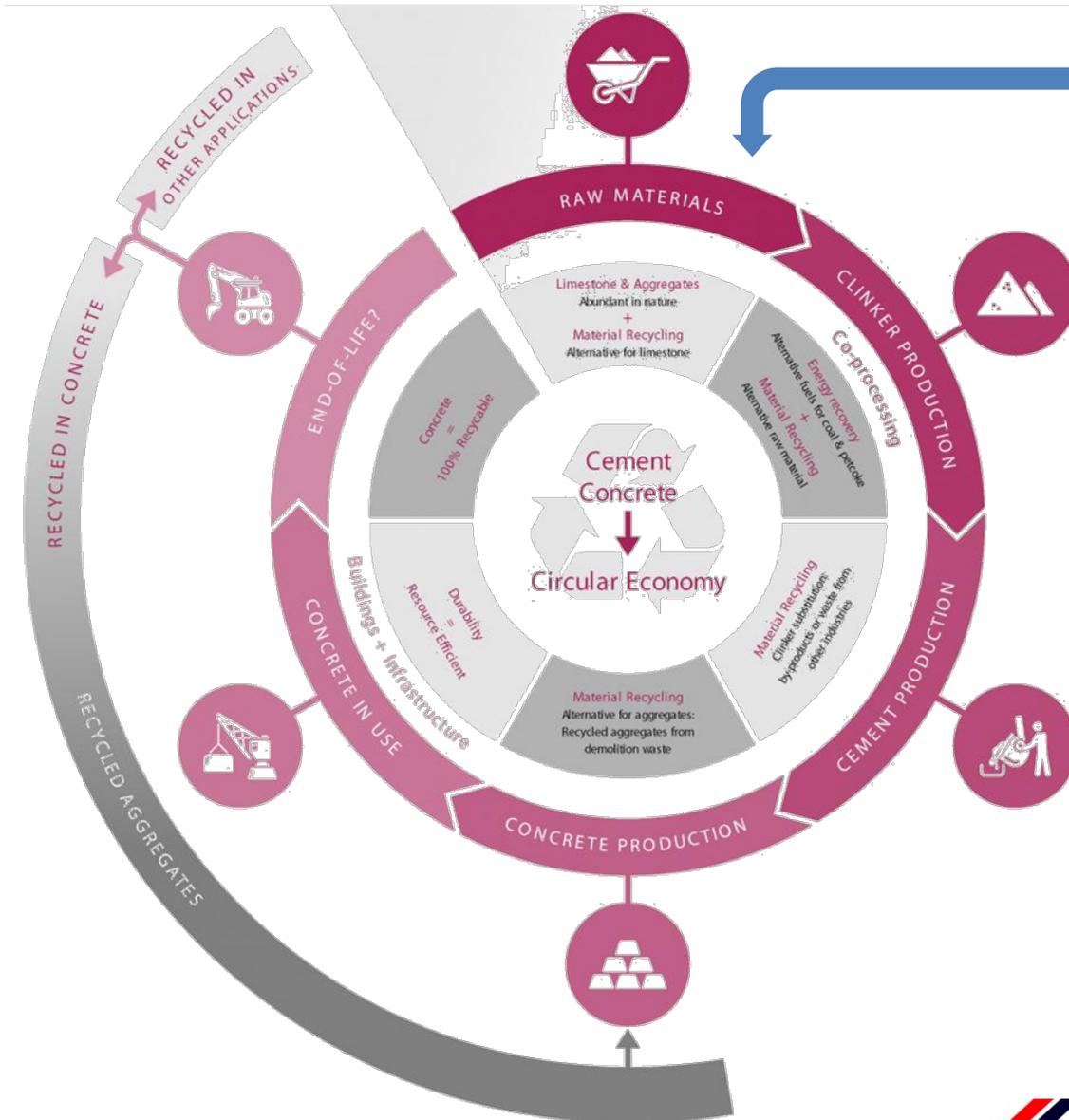


- Alrededor del 60% de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> procedentes de la producción de clínker se liberan directamente de la transformación de la piedra caliza



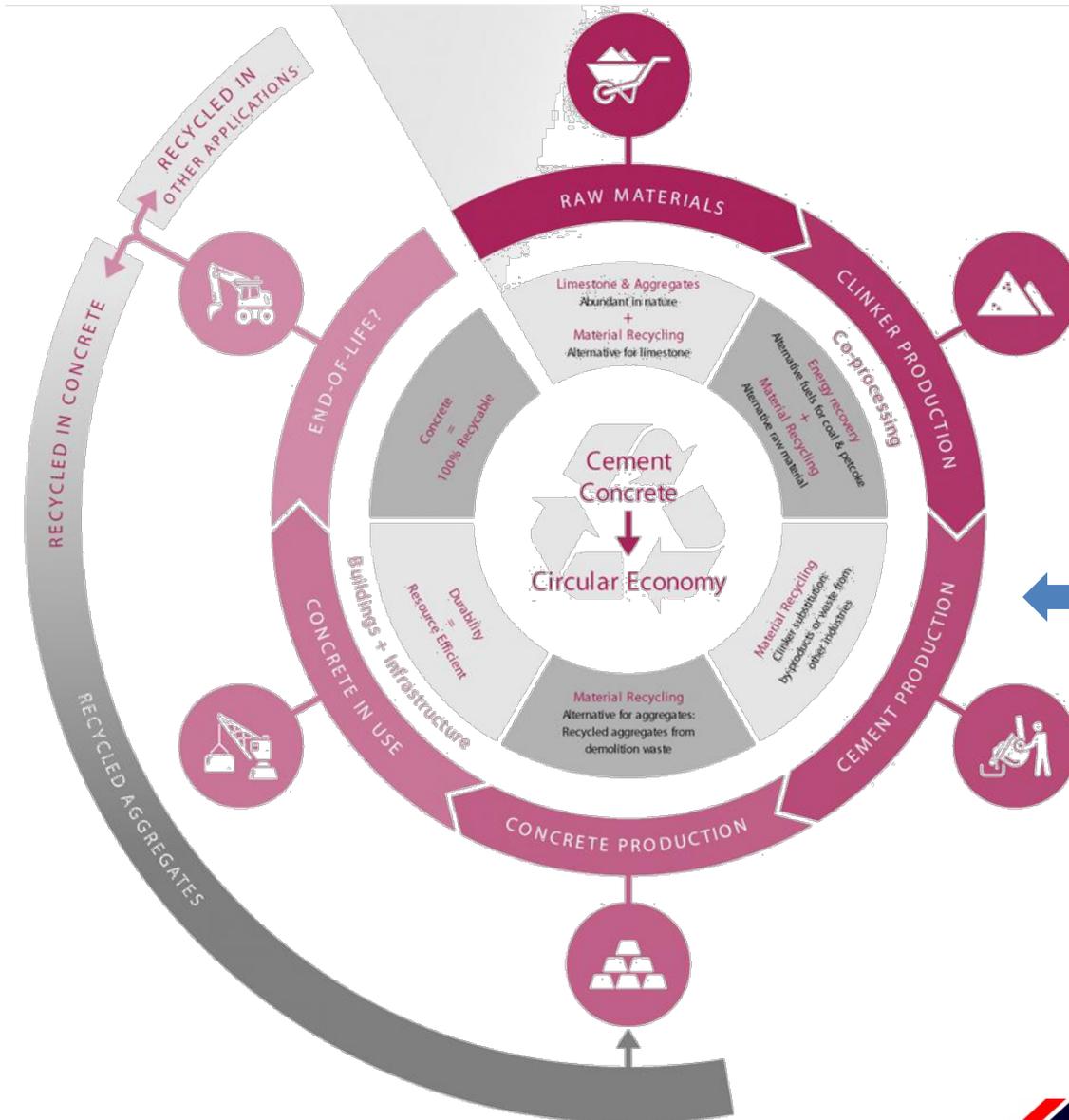
- Del 40% restante, la mayoría son originados por el uso de combustible en el horno de clínker

## Y del consumo responsable de recursos naturales, a través del uso de las denominadas materias primas alternativas



- La piedra caliza necesaria puede ser parcialmente sustituida por materiales alternativos con alto contenido en calcio, provenientes de desechos y subproductos industriales
- El aporte de hierro, silicio o aluminio puede provenir de desechos de la industria de la siderurgia, fundición, centrales térmicas, ...

Ahora bien, las **opciones de sustitución** no terminan aquí... una vez fabricado el clinker, podemos considerar, a su vez, determinadas **adiciones alternativas** hasta llegar al cemento



- El Clinker se puede mezclar con materiales alternativos en % más elevados: puzolanas, polvo de piedra caliza, materiales de desecho o subproductos industriales, asegurando la durabilidad y calidad del cemento.
- A nivel europeo, se estima que en el cemento se puede reducir el contenido en clinker hasta un 70%, resultando un ahorro de CO<sub>2</sub> adicional del 4%

# La posición de la **Comisión Europea** respecto de la **recuperación del valor energético de los residuos**



Comisión Europea

**COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN  
PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL  
COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS**

**The role of waste-to-energy in the circular economy**

## **Comunicación de la Comisión.**

### **Cerrar el círculo: Un plan de acción de la UE para la economía circular**

- *“Cuando no se pueden evitar o reciclar los residuos, en la mayoría de los casos y tanto desde el **punto de vista medioambiental como económico**, es **preferible recuperar su contenido energético** en vez de depositarlos en vertederos.*
- *Por consiguiente, «la **transformación de residuos en energía**» puede desempeñar un **papel útil** y crear **sinergias con la política climática y energética** de la UE, siempre que esté guiada por los **principios de la jerarquía de residuos de la UE**”.*
- Al revisar los planes nacionales de gestión de residuos y evaluar la necesidad de capacidad adicional de procesos de recuperación de energía de los residuos no reciclables (por ej. de incineración), los **Estados miembros** con una capacidad de incineración baja o inexistente y una alta dependencia de los vertederos, deben adoptar una perspectiva a largo plazo y evaluar, entre otros factores, la disponibilidad de hornos de cemento para co-procesar residuos.

## **Jerarquía de residuos**

Directiva 2008/98/CE  
Ley 22/2011, de 28 de julio

Prevención

Preparación  
Reutilización

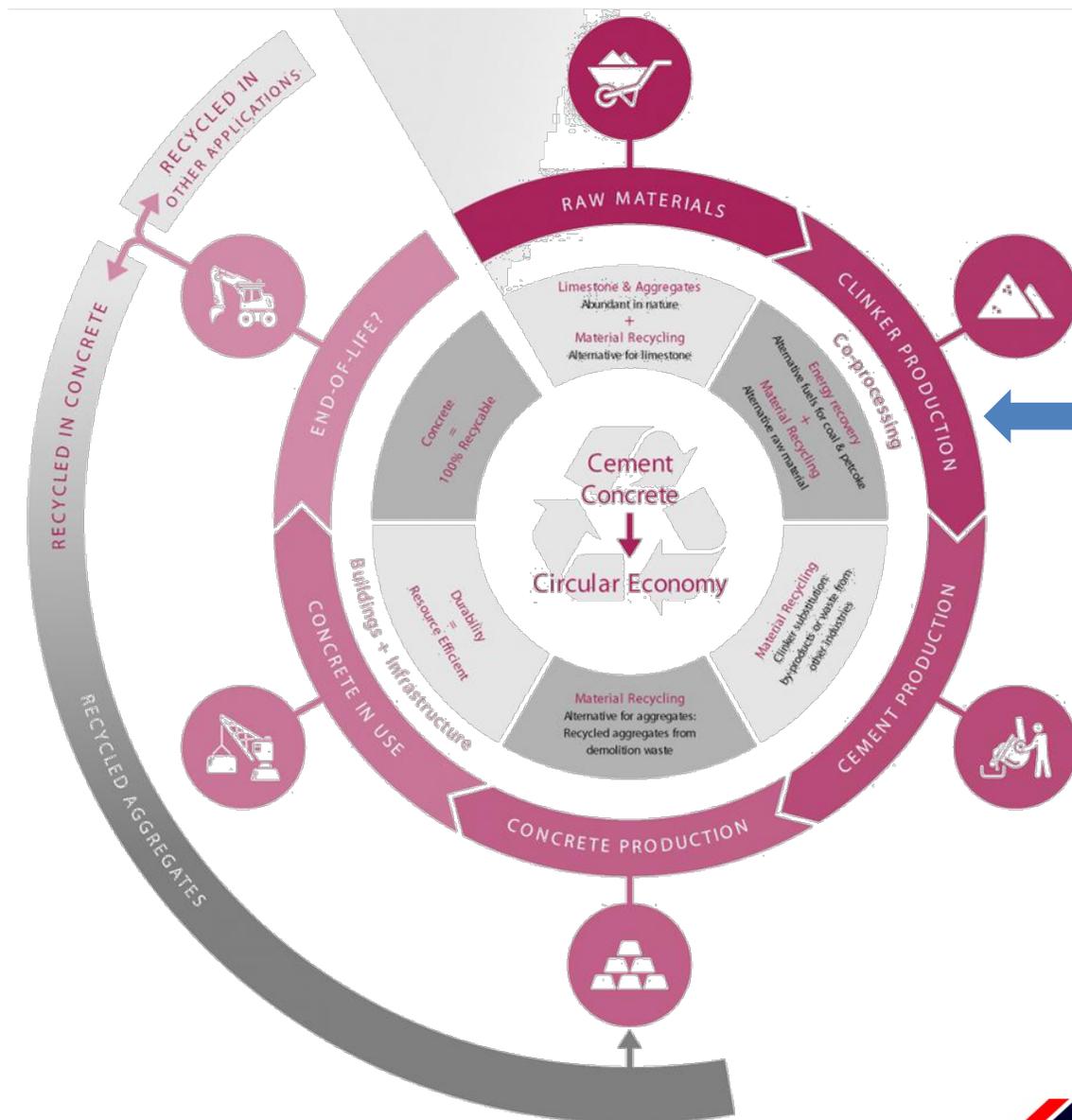
Reciclado

otro tipo de  
valorización

**Eliminación**  
(ej. vertedero,  
incineración)

Valorización **material**  
Valorización **energética**

## Y del uso de residuos como combustibles alternativos, también conocida como valorización energética

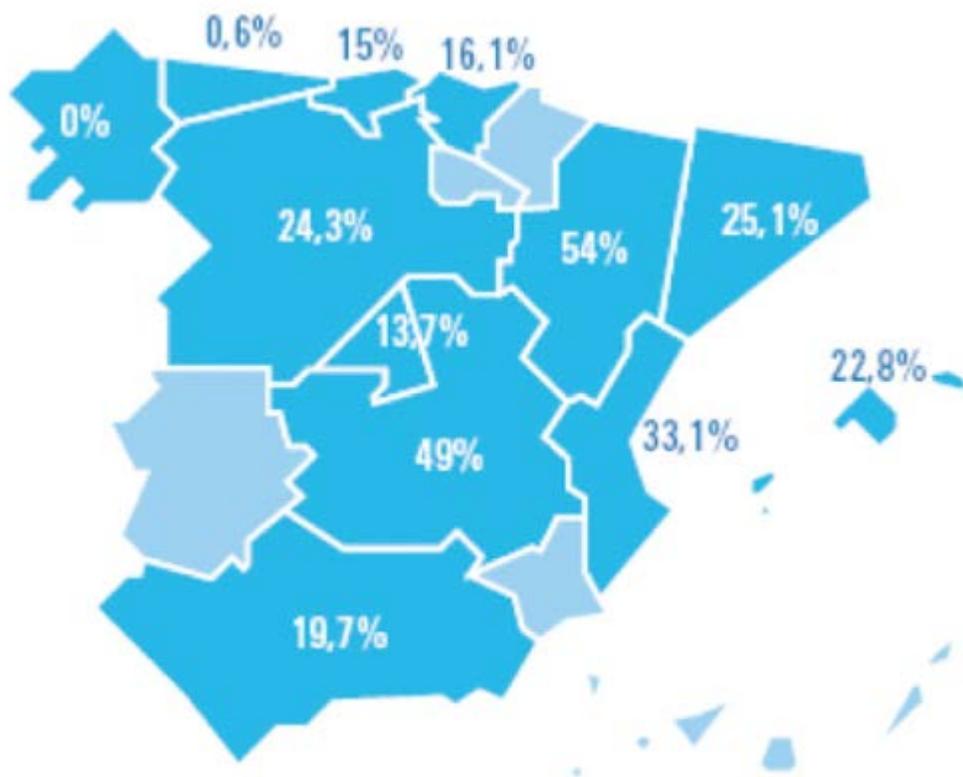


- El combustible fósil (coque de petróleo) puede ser substituido, en parte, por residuos como por ejemplo madera, papel, serrín, NFU, textil, CDR, harinas cárnicas, lodos de depuradora, ...
- Este escenario provocaría una disminución global del 27% en las emisiones de CO<sub>2</sub> de combustible

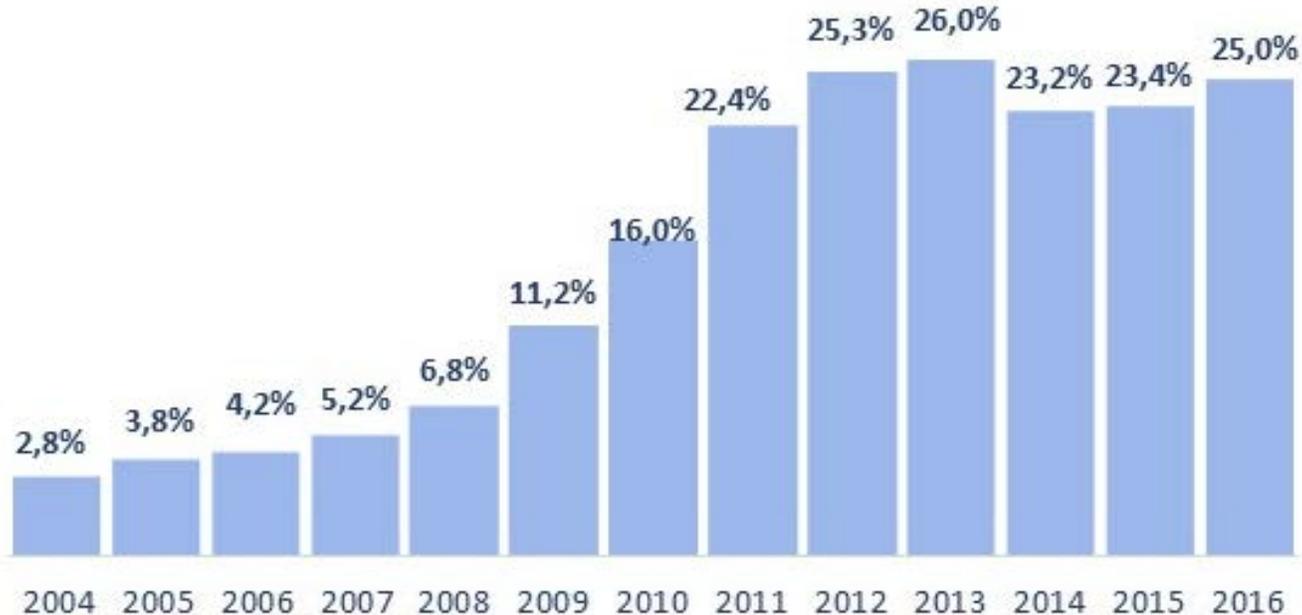


# Aún así, la **valorización material y energética en España** sigue demostrando **niveles muy bajos**

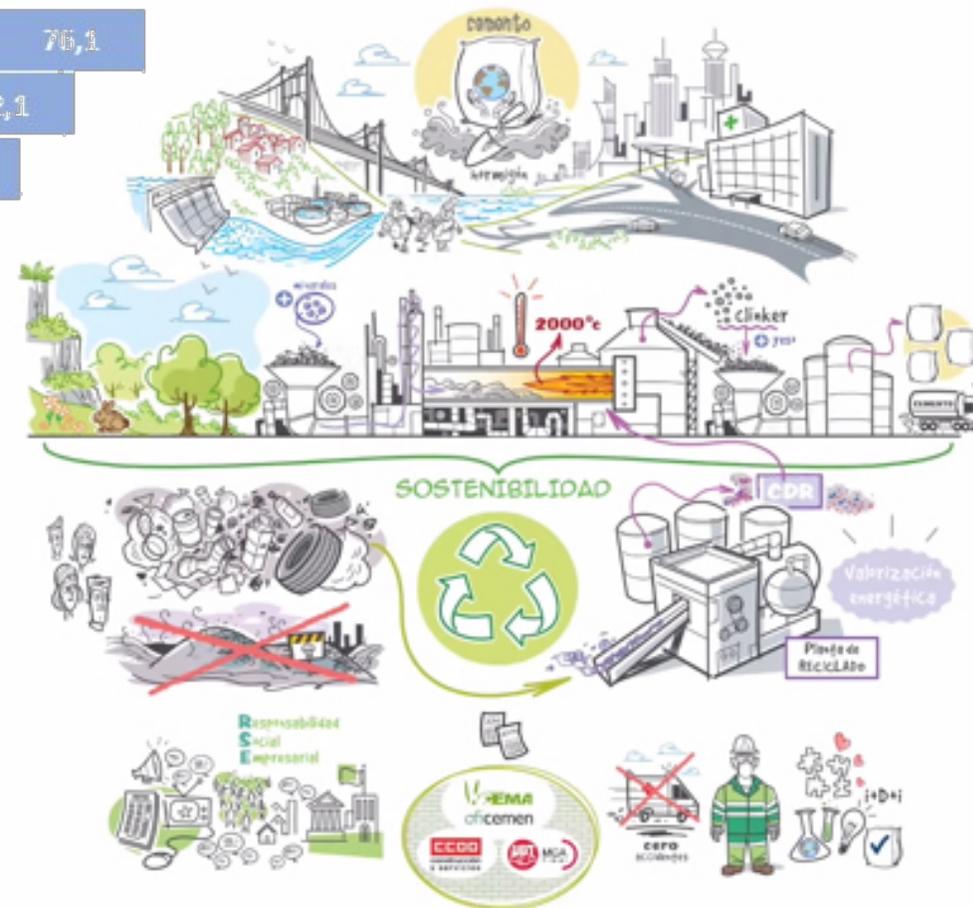
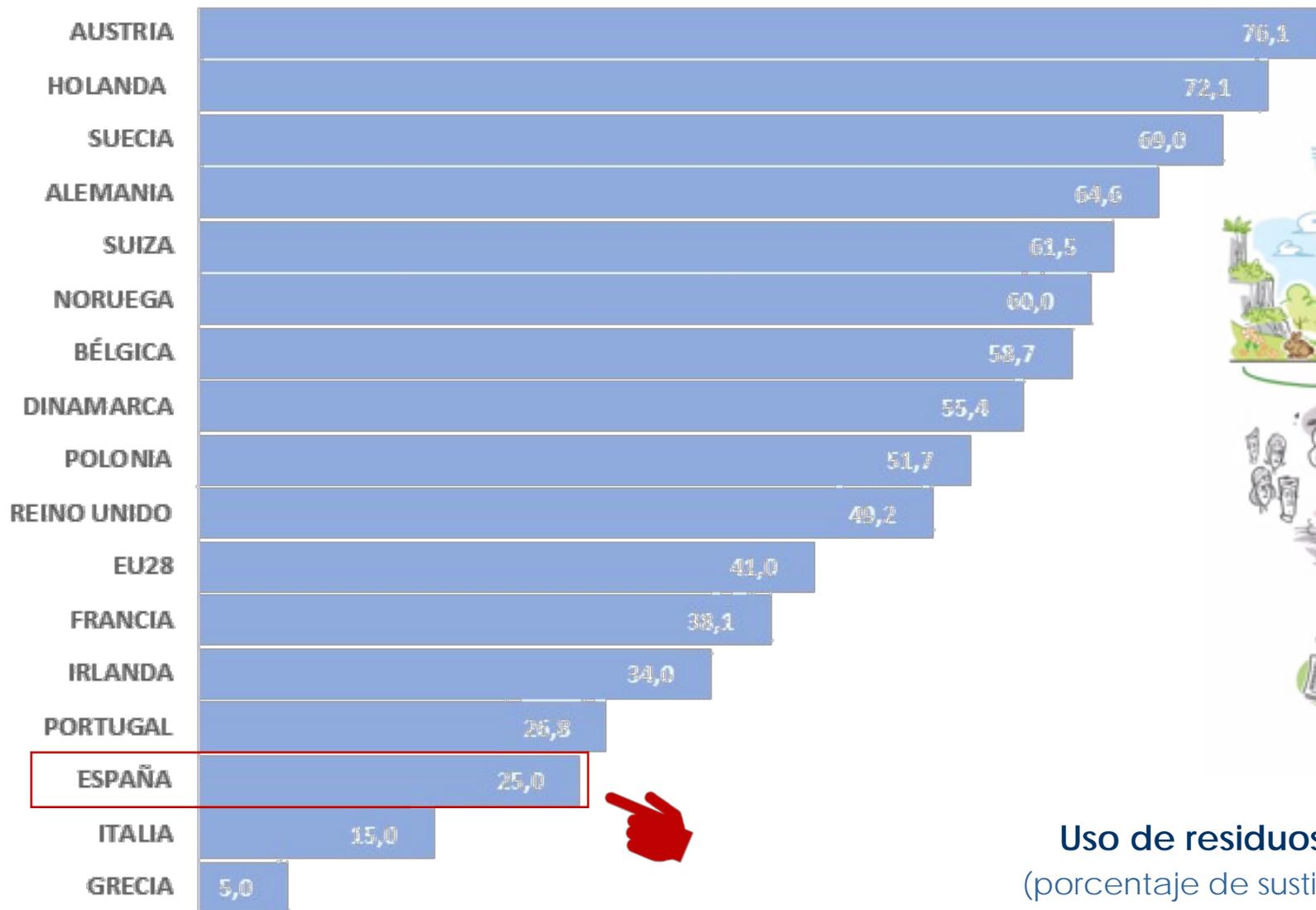
## Porcentaje de sustitución energética por comunidades



## Evolución del porcentaje de sustitución energética en cementeras españolas



# Sobre todo si nos comparamos con el resto de países en Europa



**Uso de residuos en plantas de cemento en Europa**  
(porcentaje de sustitución de combustibles fósiles por residuos)

Datos periodo 2014 - 2016

Teniendo bien clara la **diferencia** entre **incineración de residuos** (como proceso de **eliminación**) y su **valorización energética** (como proceso de **recuperación**)

## Incineración

Proceso cuya finalidad es destruir residuos

En el horno se introduce el 100% de los residuos

Alcanza temperaturas de entre 850 -1480 °C

Tiempo de exposición: 2 segundos máximo

En el proceso se generan escorias y cenizas volantes

La quema de residuos genera otros residuos que tienen que ser posteriormente gestionados

vs.

vs.

vs.

vs.

vs.

vs.

## Valorización energética

Proceso cuya finalidad es **utilizar los residuos como combustible**

En el horno se introduce un **92% materia primas** ("lavado de gases" por medio de la cal) y **8% combustible**

Alcanza temperaturas de **entre 1.500-2.500 °C**

Tiempo de exposición: **3 segundos** mínimo

A esta temperatura y con el tiempo de exposición:

-**No** se generan residuos

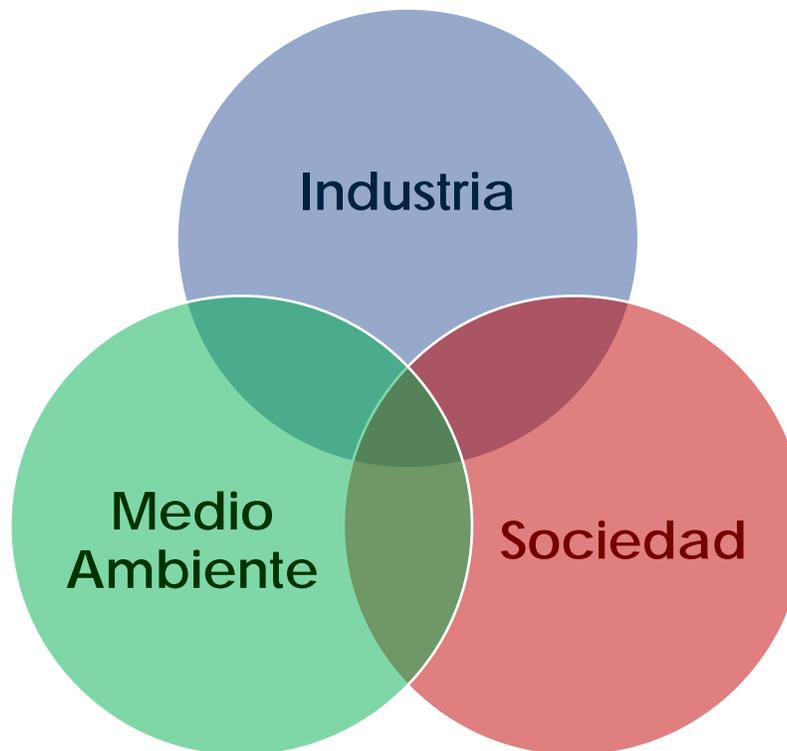
-**No** se generan escorias ni cenizas volantes

No hay que gestionar ningún residuo posteriormente

## El proceso de **valorización material y energética** aporta un **triple beneficio**



**Gestión ecológica de los residuos**  
**Ahorro de recursos naturales**



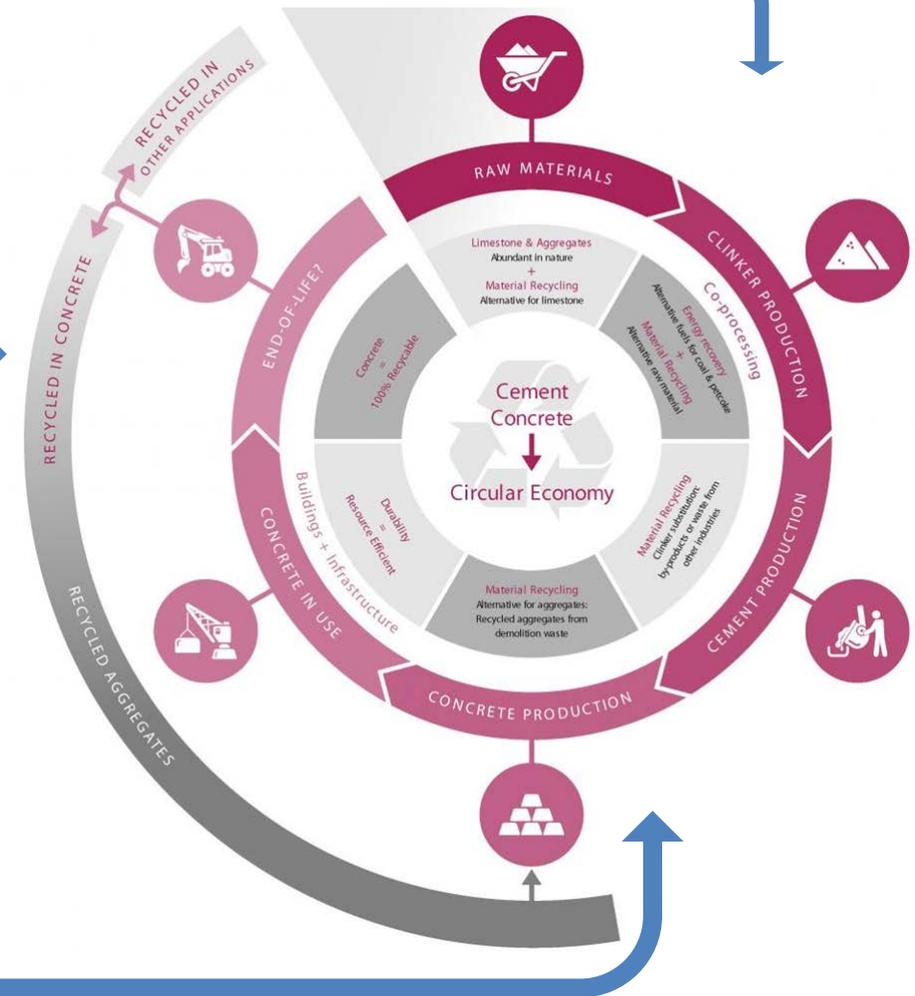
**Mejora de la competitividad de la Industria**



**Solución eficaz para el tratamiento de los residuos generados por la sociedad**

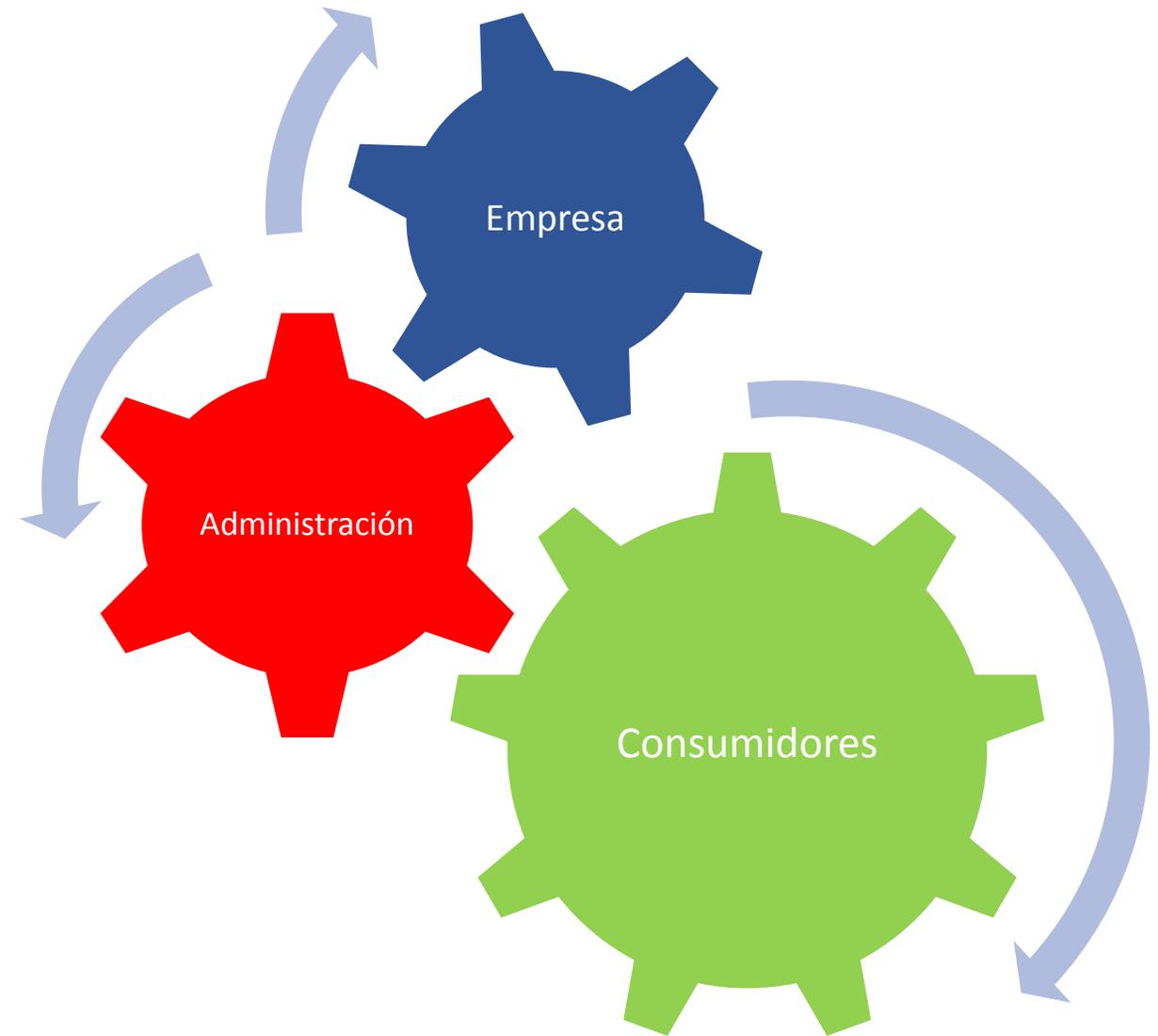
Y, a continuación, en el proceso de **fabricación de hormigón**, a través del uso de mecanismos de **reciclado de propio hormigón**

- El cemento hidratado reacciona con el  $\text{CO}_2$  en el aire, reabsorbiendo entre el 5-20% del  $\text{CO}_2$  emitido durante la fabricación del cemento a través de la carbonatación superficial del fraguado.
- Si al final del ciclo de vida el hormigón se tritura puede completar su proceso de carbonatación totalmente absorbiendo entre un 5-10% adicional de  $\text{CO}_2$
- Objetivo UE para 2020: Reciclar el 70% de los residuos de la construcción.



## ¿Cual debería ser el enfoque compartido entre los distintos agentes involucrados?

- ✓ Impulsado por la UE
- ✓ Trasversal a la sociedad
- ✓ Integrador (todo tipo recursos/residuos).
- ✓ Seguimiento del principio de diferenciación jerárquica.
- ✓ El que contamina paga: integrar costes ambientales en productos
- ✓ Transparencia ambiental, operativa y económica
- ✓ Utilización BAT's (reciclaje, valorización energética, metanización, compostaje,..)
- ✓ Creación empleo y reparto de riqueza (economía)





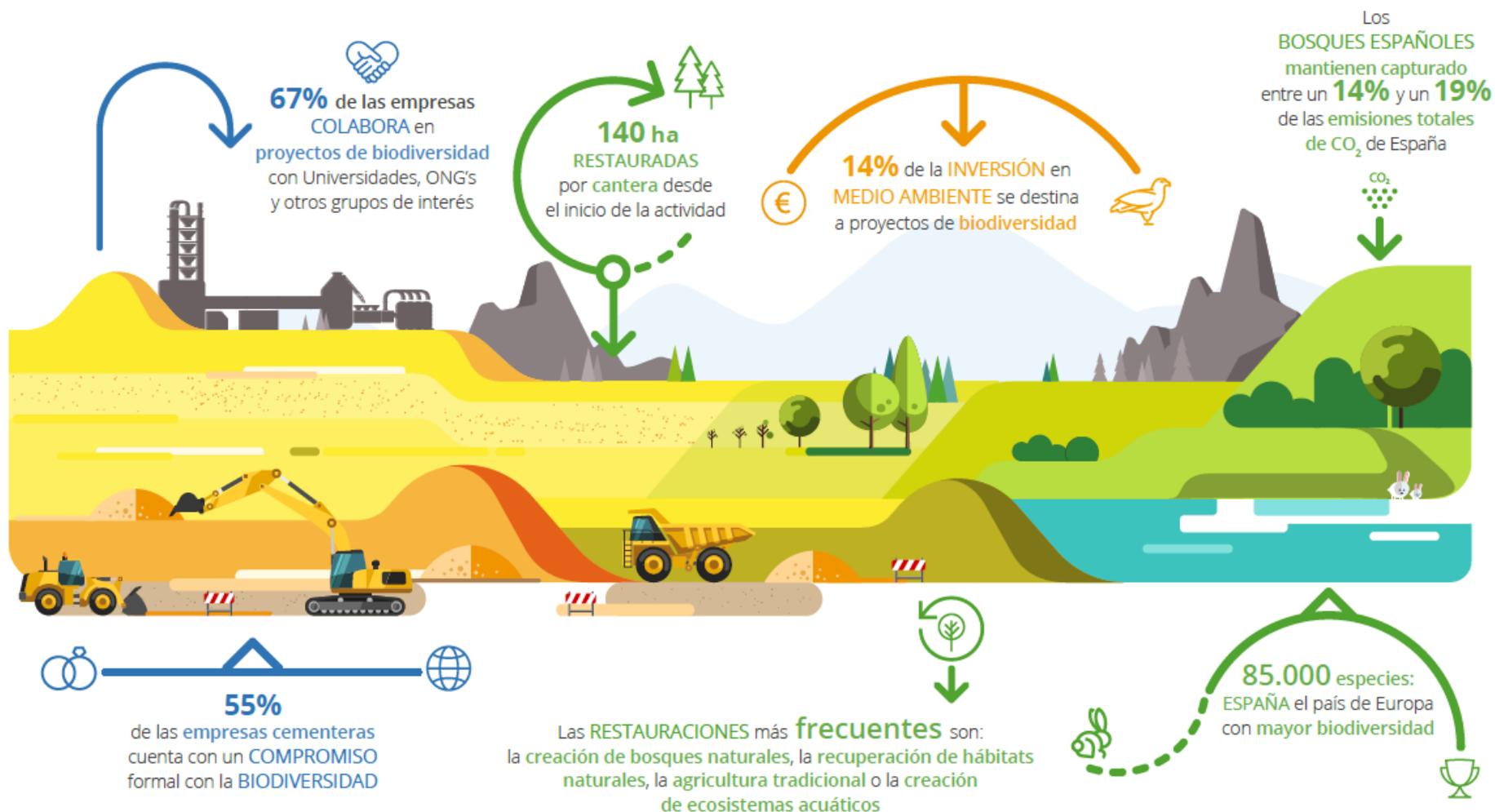
## Por lo tanto, debe ponerse en valor el **relevante rol de la industria cementera en la Economía Circular**

- La industria del cemento es un **agente clave y necesario para la sociedad por su gran versatilidad y capacidad de reciclado (valorización material y energética)**
- La Unión Europea promueve activamente la transformación hacia una economía circular. Sería deseable que las **Autoridades** asumieran que **el co-procesado es una opción superior y que así se reflejase en la jerarquía de gestión de residuos.**
- El **hormigón** no solo es un material de construcción **duradero** sino que también es **100% reciclable:** en el propio hormigón como árido reciclado o en otras aplicaciones (base carretera, etc.)
- La Economía Circular aporta mucho a las empresas como nicho de nuevas oportunidades de negocio, a través de la **creación de valor de los productos y sus materiales en los procesos circulares.**

Y para concluir, nos gustaría compartir un breve video



# Contribución de una fábrica de cemento a la biodiversidad



Fuente:  
Fundación CEMA y Forética  
II Estudio sobre RSE en el sector cementero





Más información en: [www.cemex.com](http://www.cemex.com)

