



Tecnología
de Áridos
CÁTEDRA ANEFA

Introducción Básica a la industria extractiva de los áridos

JORNADA CÁTEDRA ANEFA Madrid,
18 de enero de 2017

Panorámica del sector de los áridos

ANEFA
Asociación Nacional de Empresarios
Fabricantes de Áridos


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE MINAS
MADRID


POLITÉCNICA

- ¿Qué son los áridos?
- El sector de los áridos en España y en el mundo
- Visión del sector de los áridos

¿Qué son los áridos?



¿Qué son los áridos?

- Materiales granulares inertes formados por fragmentos de roca o arenas y gravas utilizados en:
 - La construcción (edificación e infraestructuras)
 - Numerosas aplicaciones industriales



¿Qué son los áridos?

Áridos naturales, extraídos de los yacimientos geológicos

99%

Áridos reciclados, proceden del tratamiento de residuos de construcción y demolición (RCD)



Áridos secundarios
(artificiales), elaborados por tratamiento de escorias de otras industrias

¿Qué son los áridos?

- La primera materia prima consumida por el hombre después del agua
 - Consumo de agua potable:
 - 60.590 kilos por habitante y año
 - Consumo de áridos:
 - 5.000 kilos por habitante y año (actualmente 2.000€ en España)
 - Consumo de pan:
 - 73 kilos por habitante y año



Canteras

- Macizos rocosos
- Perforación y voladura controlada con explosivos



Graveras

- Materiales no consolidados
- Equipos de arranque mecánico (excavadoras, palas cargadoras, dragalinas o tractores sobre orugas, ...)



Planta de tratamiento

- Trituración, molienda, clasificación por tamaños, lavado (en ciertos casos) y almacenamiento



Propiedades

CE

- Dependen de:
 - Su naturaleza petrográfica
 - El proceso que se emplea para su producción
- **Geométricas**: Tamaño, forma de las partículas (p.e. si son alargadas o no), caras de fractura, calidad de los finos, etc.
- **Mecánicas y físicas**: Resistencia al desgaste (p.e. para que los coches no se deslicen en las carreteras), resistencia a la fragmentación, resistencia al pulimento, densidad, porosidad, contenido en agua, etc.
- **Térmicas y de alteración**: Resistencia a los ciclos de hielo y deshielo, etc.
- **Químicas**: Contenido en azufre, en cloruros, en materia orgánica, en contaminantes ligeros, reactividad potencial, etc.
- **Medioambientales**: contenido en sustancias peligrosas, ...



Un día con los áridos





Hormigón preparado

- Cemento + Agua + Arena + Árido grueso + Aditivos
 - El 80% del hormigón son áridos
 - 1 metro cúbico de hormigón = 1,8 ó 1,9 toneladas de áridos
- Puede ser:
 - Estructural
 - En masa
 - Prefabricado



Prefabricados de hormigón

- Bloques
- Paredes
- Vigas
- Traviesas



Prefabricados de hormigón

- Baldosas
 - Bordillos
 - Jardineras
 - Tuberías
 -



Mortero

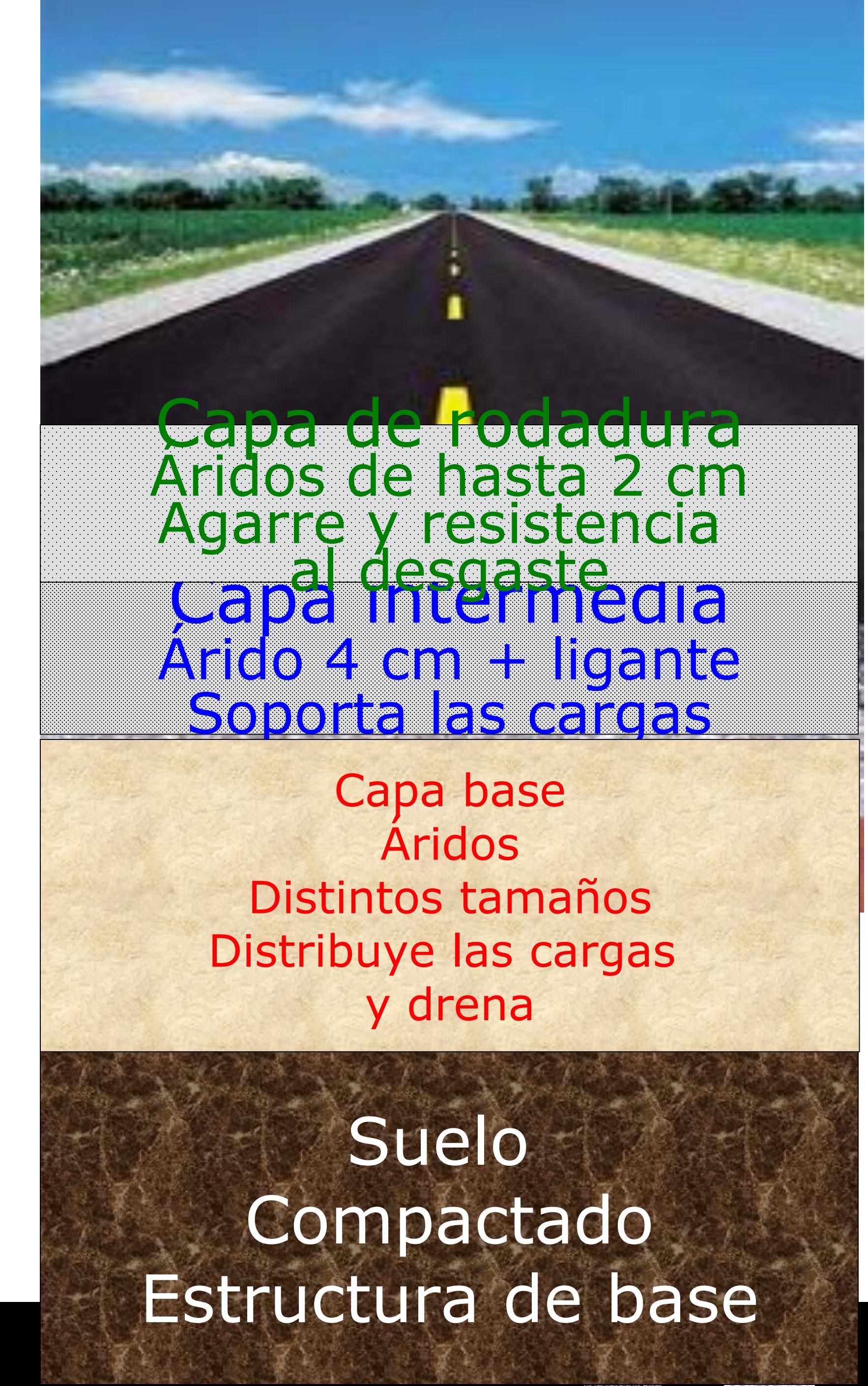
- Un metro cúbico de mortero contiene 1,3 toneladas de áridos
- Es la “cola de pegar” de muchos materiales de construcción
- Revestimiento de paredes





Bases y subbases

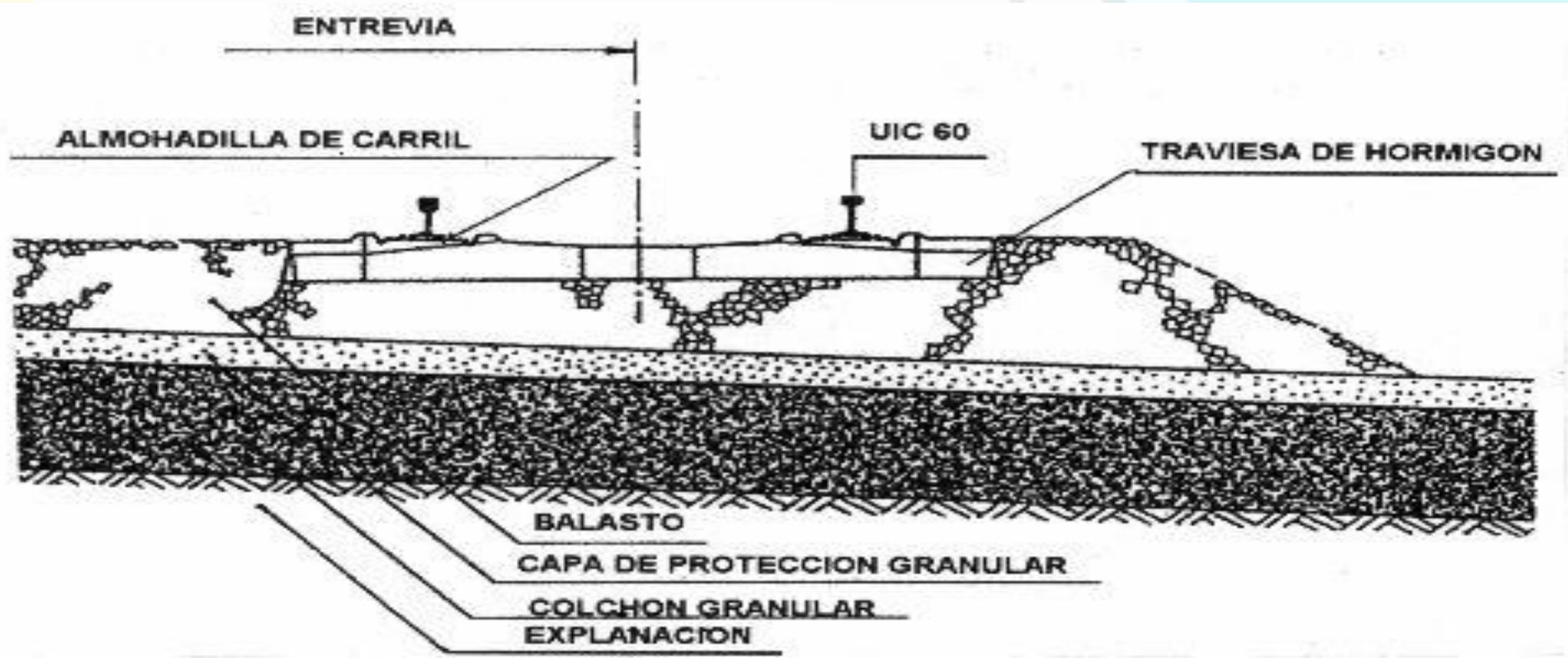
- El 94 % de los materiales necesarios para una carretera son áridos
- Carreteras, autovías y autopistas, calles, aparcamientos, pistas
- La capa de rodadura puede ser asfáltica o pavimento de hormigón



Mezclas bituminosas (Asfalto)

- El 95% son áridos, el 5-6 % es asfalto
- Resistencia a la abrasión
- Para 1 kilómetro de autopista son necesarias unas 30.000 toneladas





- Capa granular sobre la que se asientan las traviesas y los raíles
- Un kilómetro de vías de ferrocarril requiere unas 10.000 t de áridos (balasto)

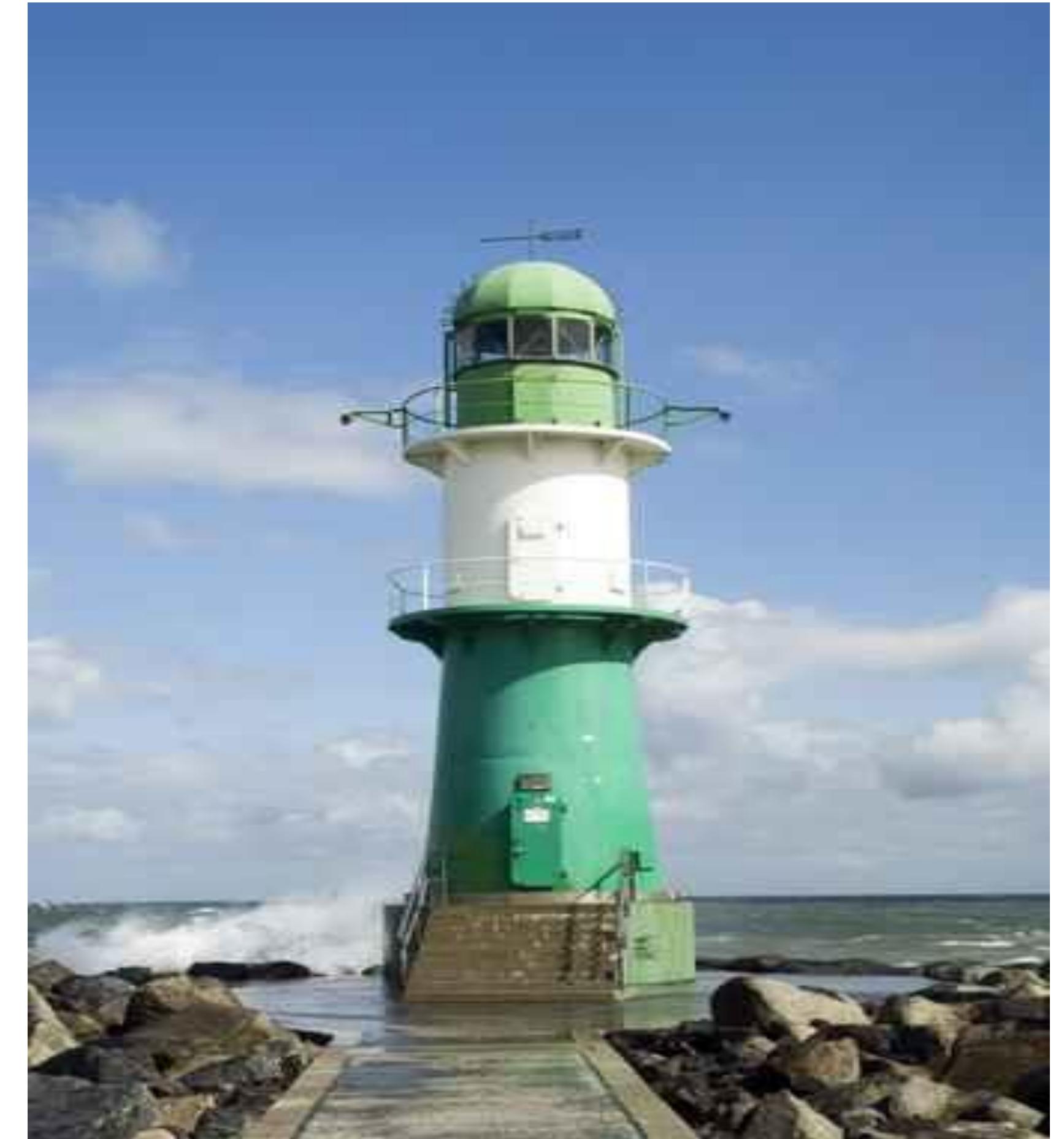


Balasto



Escollera

- Bloques de roca maciza de grandes dimensiones
- Protección frente a la erosión del mar o de los cursos de agua



Usos industriales

- Actividad extractiva suministradora de materias primas fundamentales para la operatividad de muchas industrias:
 - Cargas
 - Química
 - Papel
 - Metalurgia básica (fundentes)
 - Fundiciones (arenas de moldeo)
 - Fertilizantes
 - Pinturas
 - Pigmentos
 - Vidrio (arenas silíceas)
 - Loza y cerámica
 - Filtrantes
 - Refractarios
 - ...



Usos en agricultura, alimentación y medio ambiente

■ Agricultura y alimentación

- Corrección de suelos
- Fertilizantes
- Cargas para piensos
- Filtrado de bebidas
- Sales
- ...



- ## ■ Medio ambiente
- Control de emisiones
 - Neutralización de aguas ácidas
 - Filtrado y depuración de aguas
 - ...



El sector de los áridos en España y en el Mundo

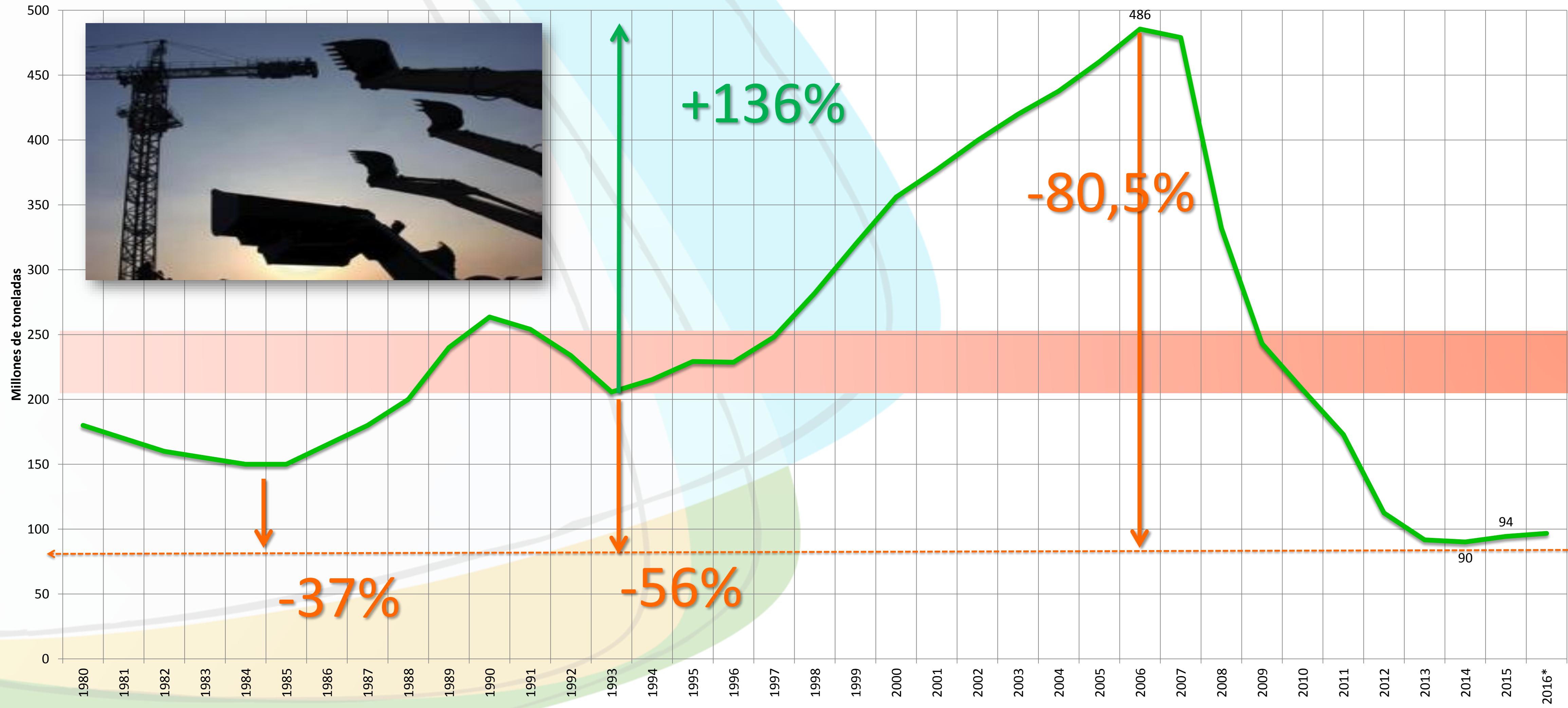


Situación respecto a la industria extractiva española

- En el punto más bajo,
 - **61% Explotaciones:** 1.746 activas.
 - Empleo:
 - **37% Empleo directo:** 7.645.
 - **Indirecto:** 9.500
 - 2.300 subcontratas mineras
 - 3.000 otros
 - 4.200 transporte
 - **17% Valor de la producción.**
 - **65% Toneladas extraídas.**

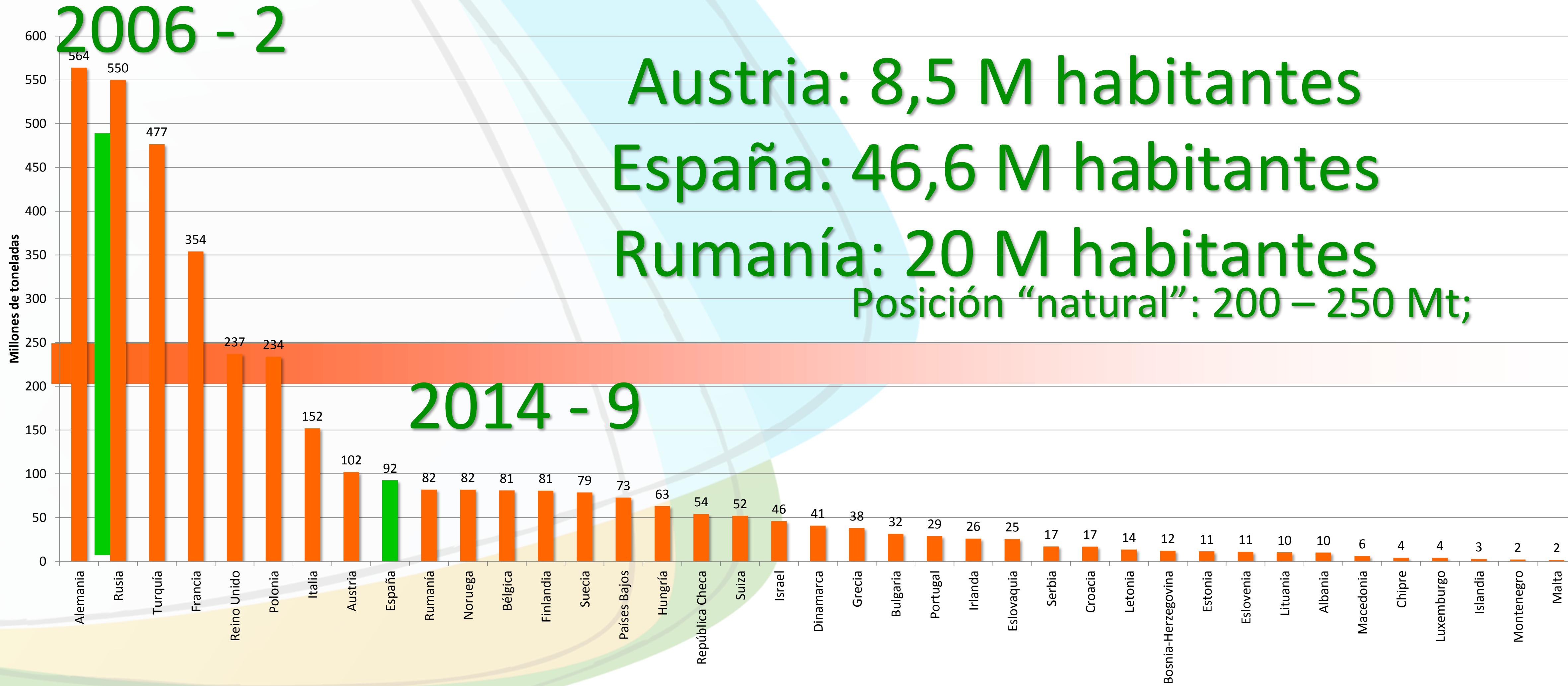


Consumo de áridos para la construcción 1980 - 2016*



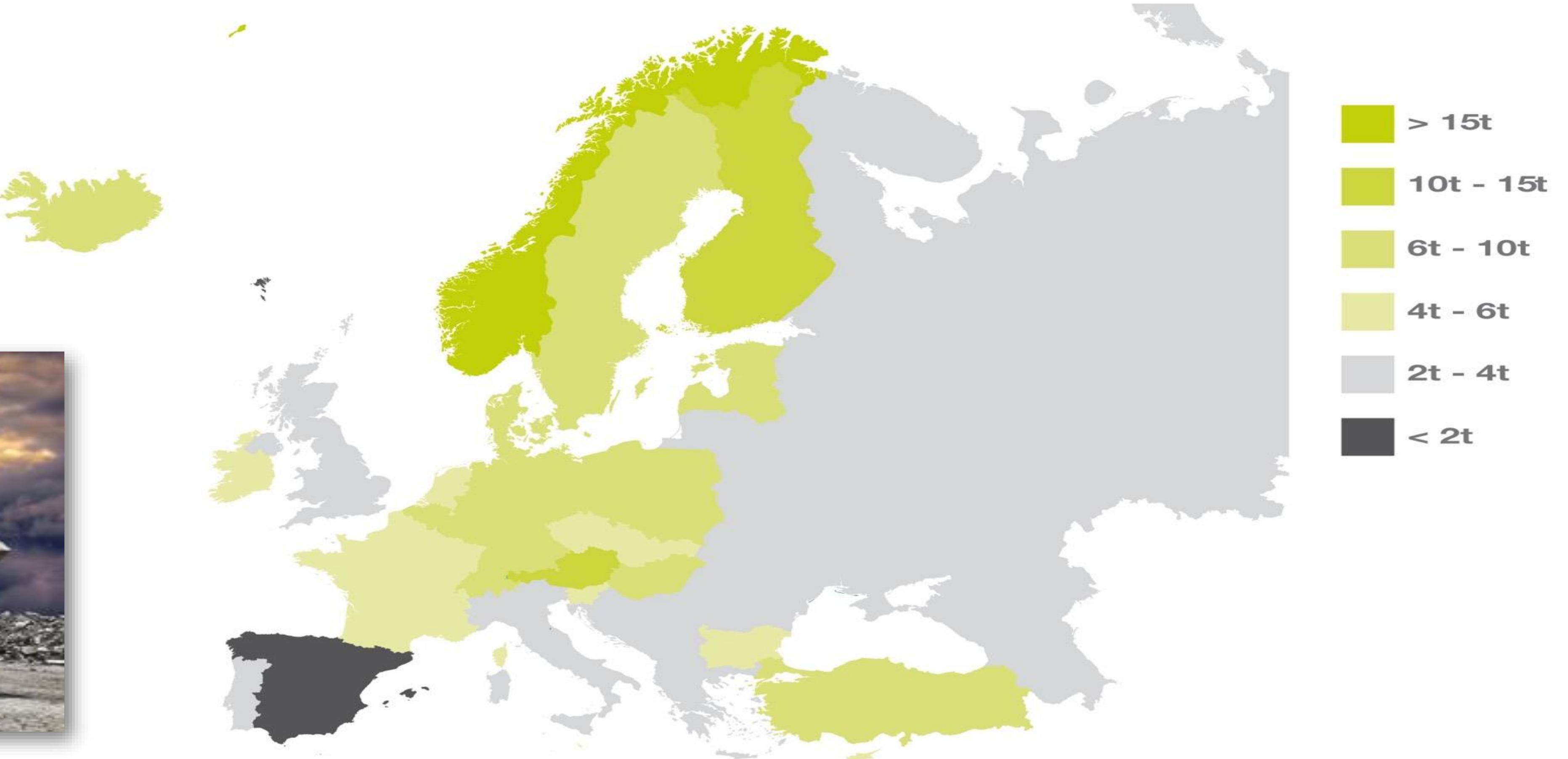
Consumo de áridos en Europa en 2014

Mt



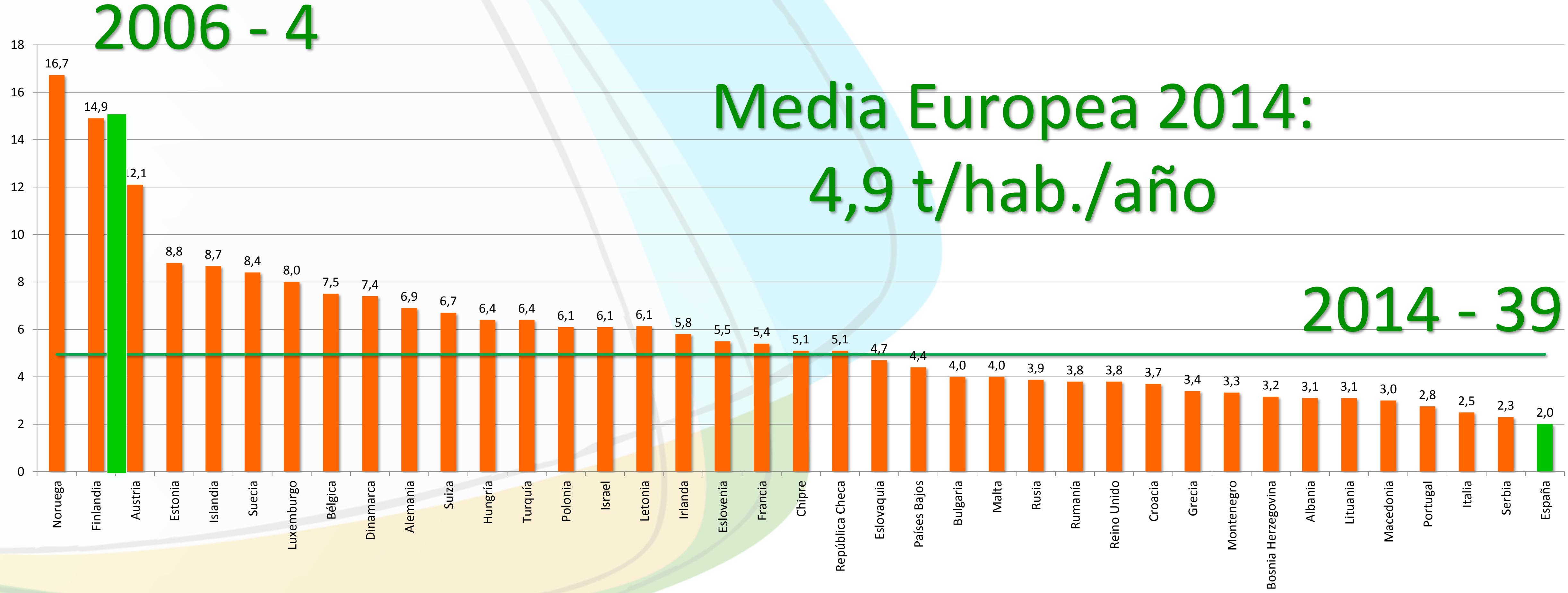
Consumo de áridos por habitante en Europa 2014 - t/hab./año

Consumo total per capita de áridos para la construcción en Europa (UEPG – 2014)



Consumo de áridos por habitante en Europa

2014 - t/hab./año





Los áridos en Europa

- La primera industria extractiva, con gran diferencia



Los áridos en el mundo

- La principal industria minera del mundo
 - Producción: 40.000 Mt
 - Consumo anual por habitante: 5,3 t
 - Explotaciones
 - Empleo (> 4M trabajadores)



Características

- Industria muy desatendida y poco considerada, hasta fechas muy recientes.
- Desarrollo sostenible integrado en la gestión, desde las fases del proyecto hasta la rehabilitación.
 - Los productos y los residuos son compatibles con el medio ambiente.



Características

- Mayoría de empresas tipo, Pyme o Micro-Pyme.
 - Según los sectores, conviven las empresas multinacionales con las nacionales.
 - El número medio de trabajadores por explotación es inferior a 10.
- Actividad no subsidiada, donde rige la iniciativa privada.
- La superposición redundante de legislación específica minera con legislación de carácter general - en Seguridad y Salud y en Medio Ambiente-, erosiona gravemente la competitividad respecto a:
 - Otros sectores.
 - Otros países.



Impacto económico y social local

■ Positivo:

- Empleo directo e indirecto
 - Fijación de población en áreas rurales
- Contribución económica (impuestos, tasas, salarios y consumos locales)
- Desarrollo vertical con industrias downstream
- Escasa ocupación de suelo y muy poco en relación con otras industrias

■ Negativo

- Cerca del mercado es cerca de la gente
- NIMBY



Tamaño de las explotaciones

- China:
 - >3 Mt/año: 18%, con explotaciones de >20 Mt/año
 - Entre 1 y 3 Mt/año: 30%
 - <1 Mt/año: 52%
- Europa: microexplotaciones, con media de 0,15 Mt/año



- Dualidad de la industria
 - Tecnológicamente avanzada
 - Elevados estándares técnicos y de buenas prácticas
 - Coexisten con:
 - Industria artesanal
 - Competencia desleal
- El fenómeno NIMBY crece con el grado de desarrollo y la densidad de población



La gran paradoja

■ Requisitos básicos:

- Existencia del recurso geológico en la cantidad suficiente
- De la calidad requerida por las industrias consumidoras
- Yacimiento técnica y económicamente viable
- Mínima distancia de transporte a los clientes
- Aspecto crítico para los áridos (elevado impacto sobre el precio final)
 - Acceso a la energía
 - Seguridad jurídica a largo plazo

■ Factores limitantes:

- Elevada densidad de población
- Limitaciones en los usos del suelo / ordenación del territorio
- Competencia / Conflicto con otros usos del suelo
- Existencia de espacios naturales protegidos (Nk2)
- Redes de infraestructuras, cuencas hidrográficas, ...
- Complejidad del marco legal
- NIMBY
- Ausencia de voluntad política (nacional, autonómico y local)

Visión del sector de los áridos 2020



Colocar la excelencia en Seguridad y Salud en el centro de nuestras actividades



Nuestro objetivo

Cero accidentes para todos nuestros trabajadores, contratistas, subcontratistas y visitantes en 2020.

El reto

Nuestras estadísticas muestran que la Industria Europea de los áridos tiene un historial incompleto de datos de accidentes, por lo que la recopilación de datos necesita ser mejorada. El sector debe incrementar las acciones de formación y sensibilización en materia de seguridad y salud.

Las empresas europeas han introducido en sus políticas la cultura de salud y la seguridad con el objetivo de reducir el número de muertes, de accidentes con baja e incidentes, fomentando que los lugares de trabajo sean más seguros y saludables.

El sector considera inaceptable cualquier daño a los empleados y subcontratistas.

Nuestra solución

La seguridad y salud deben ser abordadas sistemáticamente por todos los Miembros de la UEPG. Por este motivo, se ha solicitado que cada Asociación Nacional establezca un Comité de Seguridad y Salud. En el futuro, cada Asociación Nacional deberá reunir los datos de accidentes de sus empresas miembro.

La UEPG tiene que hacer frente a la dificultad derivada de las diferentes definiciones legales sobre seguridad y salud que tiene una indudable incidencia a la hora de la obtención de datos homogéneos (Indicadores de Desarrollo Sostenible de la UEPG) que permitan medir los avances o identificar los retrocesos. Ya ha adoptado las definiciones de seguridad de la Iniciativa de Sostenibilidad del Cemento (CSI).

La UEPG y sus Asociaciones Nacionales Miembro continuarán promoviendo campañas como el Acuerdo de Diálogo Social sobre la Silice Cristalina Respirable (NePSI), asegurando la disponibilidad de maquinaria móvil y fija segura (Safer by Design), compartiendo ejemplos de buenas prácticas para mejorar la seguridad y salud en canteras y graveras que puedan ser aplicadas con éxito en otras empresas (Guía de Buenas Prácticas en Seguridad y Salud de la UEPG).



Asegurar el **acceso sostenible** a los **recursos mineros** **locales** y la optimización del transporte



Nuestro objetivo

El uso extractivo del terreno debe ser reconocido como una actividad de interés público similar a la agricultura, la silvicultura, el agua o la naturaleza, recibiendo la misma prioridad.

El reto

La competencia en el uso del suelo, la ausencia o la complejidad de las políticas que apliquen a los áridos, los inacabables procedimientos, el fenómeno NIMBY (no en mi patio trasero) o el acceso a largo plazo a los recursos mineros locales, se convierten en retos cada vez mayores. El acceso a los recursos locales es esencial para reducir las distancias de transporte, ajustando su coste, reduciendo las emisiones de CO_2 asociadas y evitando la congestión de las infraestructuras de transporte.

Nuestra solución

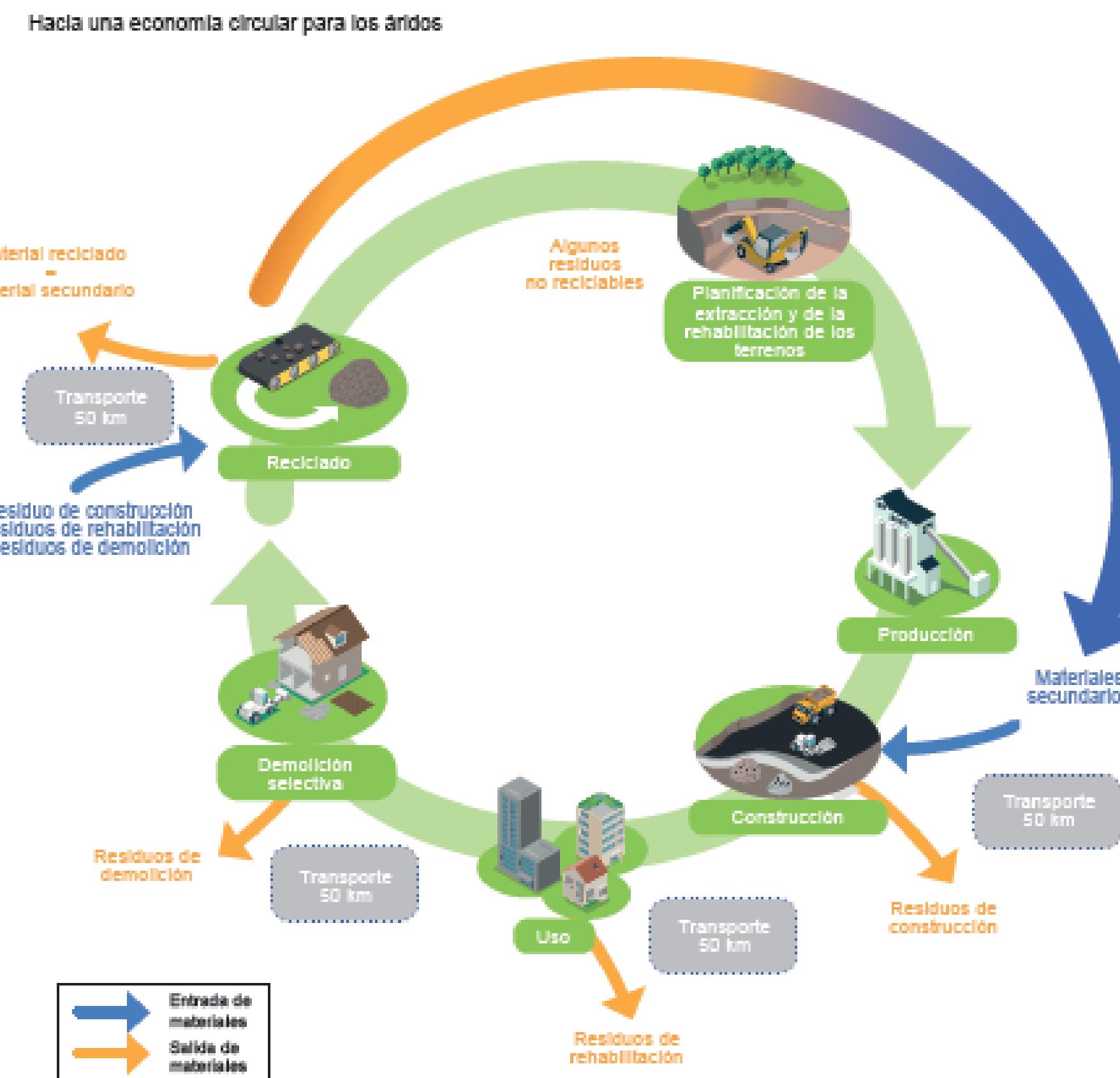
La UEPG ha impulsado y seguido en detalle la Estrategia de Materias Primas de la Unión Europea, desde sus inicios. Desde su plaza en el Grupo de Abastecimiento de Materias Primas de la Comisión Europea (Raw Materials Supply Group), la UEPG está perfectamente situada para influir en el debate sobre la disponibilidad de datos geológicos, sobre los intereses de la Industria de los Áridos en la planificación de los usos del suelo y en la mejora de los procedimientos de autorización de explotaciones.

La UEPG y sus Miembros continuarán desarrollando campañas para explicar la necesidad de las canteras y graveras y la importancia de su valor añadido para la sociedad (Make the Link de la Mineral Products Association del Reino Unido o El Día de los Árboles y Áridos de la Federación de Áridos).

La UEPG también ocupa un papel activo en el Grupo de Trabajo de la Comisión Europea sobre uso sostenible de los recursos naturales y en la Plataforma Empresa y Biodiversidad (Business & Biodiversity Platform) y se compromete a seguir contribuyendo en la búsqueda de soluciones para asegurar el suministro sostenible de áridos a largo plazo.

AMBICIÓN #3

Desarrollar la **economía circular** a través de la **eficiencia** en el uso de los **recursos**, el **reciclado** y la **rehabilitación** de las **explotaciones**





Asistencia para la mejora y la racionalización de las políticas nacionales de planificación de los usos del suelo y de permisos y autorizaciones



Nuestro objetivo

Fomentar y apoyar a todos los Miembros de la UEPG para que cuenten con una política nacional para los áridos en 2020.

El reto

Toda Europa tiene numerosas materias primas no energéticas a su disposición, incluyendo grandes cantidades de áridos. Sin embargo, el acceso a los yacimientos de áridos no es suficientemente seguro, a veces hasta intencionadamente. Inadecuado, cuando sucede que la ordenación únicamente toma en consideración la demanda interna regional.

A pesar de que, habitualmente, la industria de los Áridos es un actor de ámbito local, no se deben restringir la exportación o la importación, ya que algunas regiones pueden tener escasez que podría compensarse con los superávit de otras.

Nuestra solución

UEPG hace un llamamiento para que se desarrolle una política global nacional para los áridos (complementada con otras de ámbito regional), con el objeto de asegurar que el acceso a los recursos de áridos se pueda garantizar y explotar de una manera económicamente viable, basada en principios de desarrollo sostenible, con la consideración de los requisitos económicos, ambientales y sociales, así como las especificidades geológicas regionales.

La puesta en marcha de políticas de planificación de los usos del suelo para asegurar que el acceso a los yacimientos de áridos sea jurídicamente seguro, en general, independientemente de la necesidad coyuntural nacional de áridos, para cubrir las necesidades de las generaciones presentes y futuras dentro de áreas de consumo que se prevean.

Las áreas donde es posible la extracción se determinan únicamente tras una evaluación completa y equilibrada de las diferentes opciones disponibles, no excluyendo de este análisis las áreas protegidas.

Desde su posición de miembro del Grupo de Abastecimiento de Materias Primas de la Comisión Europea (Raw Materials Supply Group), y el Grupo de Trabajo Ad-Hoc sobre ordenación de los usos del suelo, planificación y permisos, la UEPG está perfectamente situada para influir en el debate.



Crear y mantener la igualdad de oportunidades a través de aplicación uniforme de la legislación Europea

AMBICIÓN #5



Nuestro objetivo

Lograr la aplicación uniforme de la legislación nacional y europea existente en 2020

El reto

En una industria altamente competitiva, el acceso restrictivo a los recursos y las evaluaciones de impacto innecesariamente costosas reducen el margen de beneficio ya de por si bajo de los productores de áridos.

El difícil acceso a la financiación, debilita aún más la competitividad de un sector integrado principalmente por PYMEs.

En algunos países, los operadores ilegales, las malas prácticas o el vertido ocasional de residuos crean una distorsión intolerable de la competencia.

Nuestra solución

La UEPG está reclamando políticas de la UE que apoyen también a las PYMEs, simplificando y racionalizando la burocracia y promoviendo una legislación más inteligente, es decir, mejor aplicación de la legislación vigente, en lugar de añadir nuevas obligaciones jurídicas.

La superposición de requisitos causa un daño excesivo a la competitividad de la industria extractiva. La legislación de la UE aplicable a la industria necesita una profunda revisión, para racionalizar los requisitos y simplificar su implementación. La UEPG ofrece a la Comisión Europea y a sus Miembros el apoyo necesario para alcanzar la compatibilidad de la legislación comunitaria con las legislaciones nacionales.

Los costes de operación para las empresas de áridos se ven altamente afectados por las políticas de la UE y de los Estados miembros para suministro de energía, así como por el marco regulatorio general. El coste de cumplimiento de la legislación está creciendo permanentemente lo que erosiona la competitividad de las empresas y hace más necesaria la exigencia de cumplimiento homogéneo de las normas legales.

La UEPG organiza eventos políticos y conferencias a medida de los legisladores europeos de alto nivel para hacerles llegar las preocupaciones y las soluciones constructivas que propone la Industria Europea de los Áridos.

9



Promover la compatibilidad de la **extracción de áridos** y el **medio ambiente**



Nuestro objetivo

La UEPG ayuda a sus Miembros a evitar que la extracción responsable de áridos se prohíba en las áreas medioambientalmente protegidas.

El reto

Las explotaciones de áridos, cuando están gestionadas responsablemente tienen un impacto mínimo sobre el medio ambiente en general incluyendo el paisaje, el agua, el aire y la biodiversidad.

A pesar de la guía de la Comisión Europea sobre actividades extractivas no energéticas en áreas de la red Natura 2000, la extracción de áridos se ve excluida, a menudo, inadecuadamente. Esto es debido a la errónea y antigua percepción de que las explotaciones de áridos pueden dañar el medio ambiente.

Nuestra solución

Más de 150 ejemplos de buenas prácticas, disponibles en la web www.uepg.eu, demuestran que las canteras y graveras activas y rehabilitadas, muchas de las cuales se encuentran en o cerca de áreas de la red Natura 2000 o de otros espacios protegidos, son paraisos de la biodiversidad. De hecho, algunos productores de áridos cuentan, entre su línea de productos, con servicios de biodiversidad y contribuciones a los ecosistemas.

La UEPG continuará fomentando activamente que sus asociaciones miembro potencien la protección de la biodiversidad entre sus empresas miembro y, en su caso, que colaboren activamente con ONGs, Universidades, centros de investigación y otras partes interesadas.

La UEPG también seguirá incrementando sus esfuerzos para medir el progreso del sector en materia de biodiversidad, a través de la aplicación de indicadores de biodiversidad y seminarios y talleres en toda Europa para demostrar su aplicación sobre el terreno.



Mejorar la percepción pública de que la **extracción de áridos** es **beneficiosa para la** **Sociedad**

AMBICIÓN #7



Nuestro objetivo

Cada miembro de la UEPG debe contar con una campaña de relaciones públicas nacionales puesta en marcha antes de 2020 para asegurar la percepción positiva de los beneficios del sector para la sociedad.

El reto

Debido a la falta de conocimiento de la sociedad sobre la naturaleza esencial y el uso de áridos para nuestras necesidades diarias, tales como viviendas, escuelas, hospitales, carreteras, ferrocarriles, protección contra inundaciones, protección costera y remodelación de las playas, entre otros muchos aspectos, el papel positivo de la Industria de los Áridos, a menudo, no se aprecia totalmente.

Con su volumen de negocios de más de 15.000 millones de euros, la Industria es un sector muy importante y contribuye al empleo local y al patrimonio europeo.

Nuestra solución

La UEPG contribuirá y divulgará iniciativas nacionales y europeas para la mejora de las relaciones públicas y sobre construcción sostenible entre los Miembros de la UEPG y en el seno de la Unión Europea. La UEPG alentará a sus miembros a organizar días de puertas abiertas nacionales o regionales así como visitas de los miembros de las Administraciones. En su caso, se recomienda el uso constructivo de las redes sociales.

Promocionar el **valor añadido** de la Industria de los Áridos para las **comunidades locales**



Nuestro objetivo

Alentar a que los miembros de la UEPG realicen eventos públicos, desarrollen herramientas de comunicación y de relaciones públicas en 2020.

El reto

La UEPG anima a todos sus Miembros a que operen responsablemente. A pesar de ello, una Imagen anticuada de la Industria y el consiguiente efecto de "no en mi patio trasero" (NIMBY) impide muchas veces nuevos proyectos o ampliaciones de los existentes.

Esto es en parte debido a la escasa comunicación externa, que puede contribuir a la desconfianza en el seno de las comunidades locales. En consecuencia, a menudo, el público no es consciente de los aspectos positivos del sector.

Nuestra solución

La Industria de los Áridos es un actor local que proporciona las materias primas que se utilizan para proyectos de construcción próximos a las explotaciones. Además, las empresas de áridos proporcionan empleo local y pagan impuestos a las Administraciones. La extracción de áridos es una actividad temporal y los productores están obligados a rehabilitar las canteras y graveras después de la extracción como áreas naturales, zonas de recreo u otros usos.

La Guía sobre política de buena vecindad (Norsk Bergindustri, Noruega), la Guía sobre relaciones con el entorno social (ANEFA, España) – elegida como buena práctica europea por la EU –, o los estudios y la cooperación con la prensa local (Iniciativa del Bajo Rín, Alemania) muestran de manera transparente las actividades y contribuciones positivas de la Industria de los Áridos. Otros buenos ejemplos son "El Día de los Árboles y los Áridos" (FdA, España), documentos de orientación para una eficaz comunicación externa (SBMI, Suecia) y clases sobre el sector impartidas en los colegios (WKÖ, Austria). La UEPG trabajará más intensamente en relaciones públicas y en comunicación a través de su Grupo de Trabajo especializado.

Un escaparate de la Industria como una **carrera profesional** **atractiva**, en particular para los **jóvenes**

AMBICIÓN #9



Nuestro objetivo

Alentar a los Miembros de la UEPG para que mejoren la percepción de las instituciones públicas, las agencias de empleo y las instituciones educativas sobre las oportunidades de empleo para ambos sexos.

El reto

Los aspectos positivos de la Industria de los Áridos son, a menudo, poco apreciados y, por lo tanto, no ha sido considerada como un sector que ofrezca buenas oportunidades de empleo y perspectivas de hacer carrera. En particular, muy frecuentemente, los jóvenes no consideran a la Industria de los Áridos como un sector atractivo para trabajar en él. La Industria puede ofrecer oportunidades de carrera para todos los niveles de calificación y para ambos sexos.

Nuestra solución

La UEPG y sus miembros organizan seminarios, aulas al aire libre, días de puertas abiertas para los colegios y las Universidades y han puesto en marcha y mantienen proyectos con Universidades. Los Miembros de la UEPG organizan o patrocinan congresos, exposiciones y ferias comerciales y presentar las oportunidades de empleo para las futuras generaciones.

El desarrollo de nuevas tecnologías y de nuevos conocimientos es muy importante para una poder lograr una Industria innovadora y moderna.

13



Asegurar un **suministro responsable** y la **excelencia** y la **satisfacción** en el servicio al cliente



Nuestro objetivo

Lograr una Industria reconocida como un proveedor fiable y responsable de bienes y servicios con todos sus clientes de los sectores situados aguas abajo y, en particular, de las industrias del hormigón y del asfalto.

El reto

En los últimos 25 años, la Industria de los Áridos ha sido tradicionalmente un proveedor responsable de productos de alta calidad. Las aplicaciones existentes y los nuevos usos de alta tecnología (trenes de alta velocidad, autopistas modernas, edificios de rápida construcción, túneles, filtración de agua, etc.) requieren niveles más altos de desarrollo de productos para lograr los más exigentes estándares y certificaciones.

También están aumentando los requisitos tales como la declaración ambiental de productos (DAP) y otros que han sido desarrollados a través del Reglamento de Productos de Construcción (RPC). Las industrias clientes como las del asfalto y el hormigón están introduciendo nuevos requisitos para demostrar el suministro responsable de áridos.

Nuestra solución

Los expertos de la Industria de los Áridos están trabajando continuamente para asegurar que se cumplen las normas técnicas del CEN/TC 154 y de otros Comités Técnicos del CEN relacionados. El Comité Técnico de UEPG contribuye al desarrollo de sistemas de compras responsables para los productos de construcción.

Muchas gracias