

“¿Qué es la valorización energética en el sector cementero?”

Aspectos técnicos de una práctica ambientalmente segura

Marina Romay

Responsable Desarrollo Sostenible

PRINCIPALES OBJETIVOS DE POLÍTICA DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EUROPA

- **Programa de acción comunitario en medio ambiente 2002:**

- ✓ Constante incremento de generación de residuos

- **Directiva de residuos 2008/98**

- ✓ **R**educir los Residuos Generados
- ✓ **R**eutilización,
- ✓ **R**ecuperación material (reciclaje)
- ✓ **R**ecuperación de otro tipo ej: valorización energética,

**Materias Primas
recicladas**

**Combustibles
Alternativos**

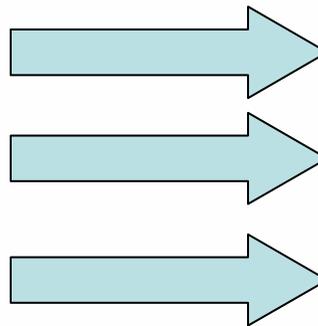
QUÉ ES LA VALORIZACIÓN DE RESIDUOS

- **La ley 10/1998, de 21 de Abril, de residuos, define la valorización como:**

“todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente”.

- **Plan Integrado de Residuos 2008**

OBJETIVOS

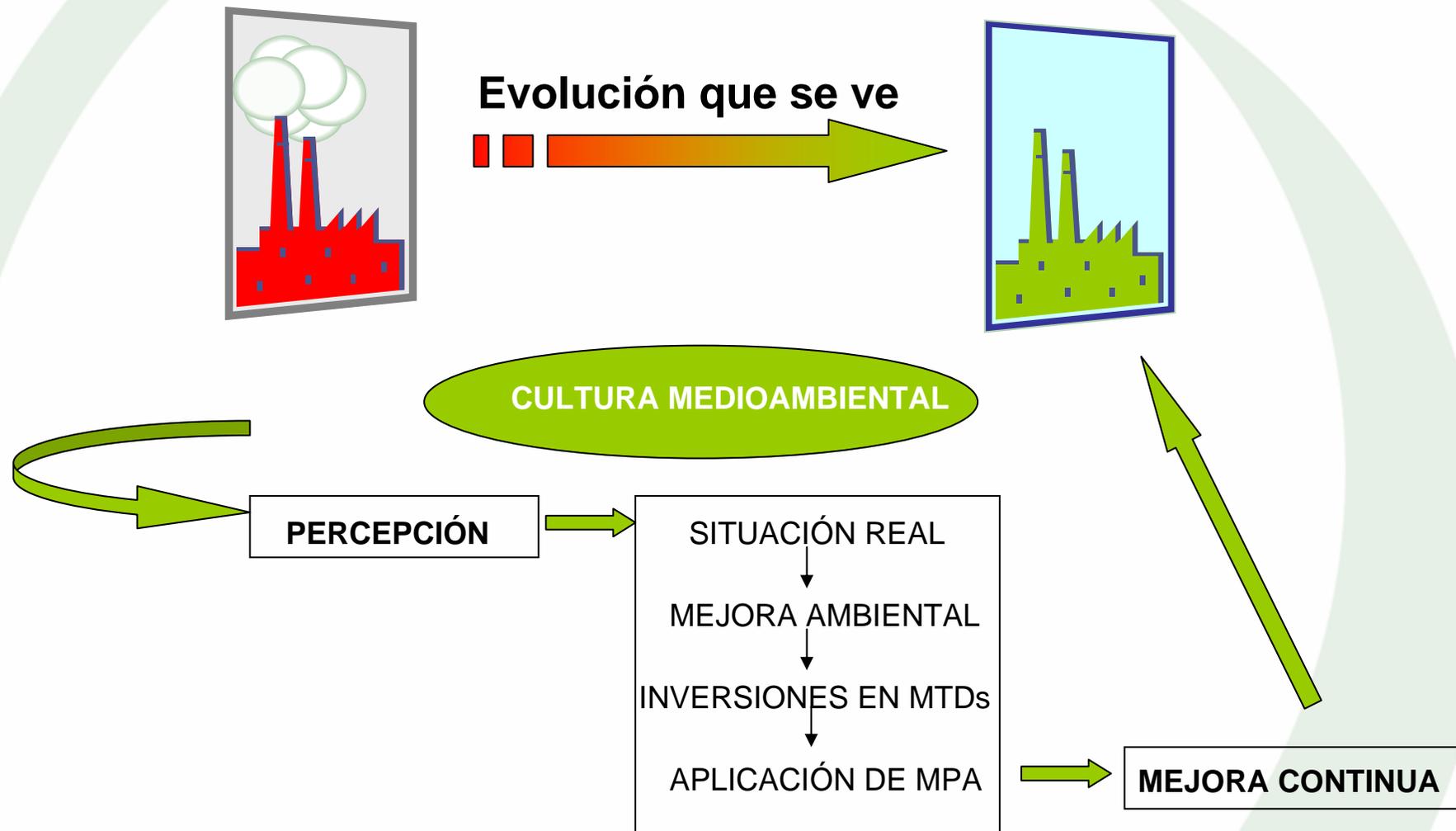


Reducción de la eliminación en vertedero.

Ahorro de recursos naturales

Infraestructuras suficientes para correcta gestión

LA EVOLUCIÓN MEDIOAMBIENTAL DE LA INDUSTRIA

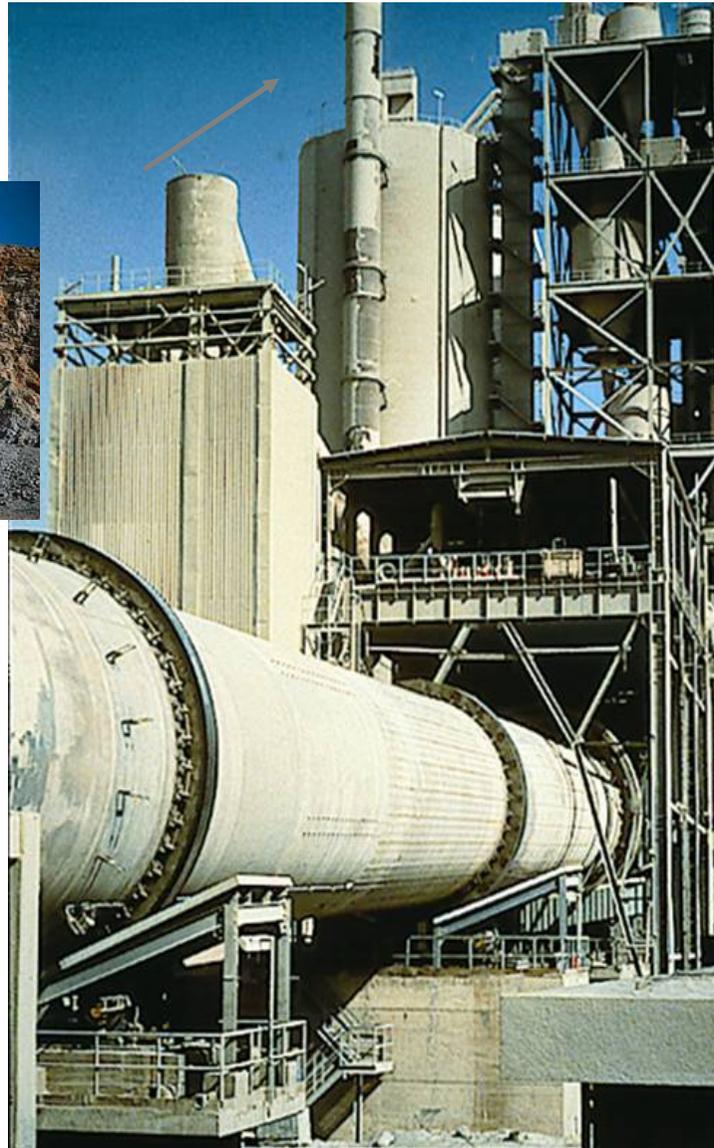


FABRICACIÓN DE CEMENTO

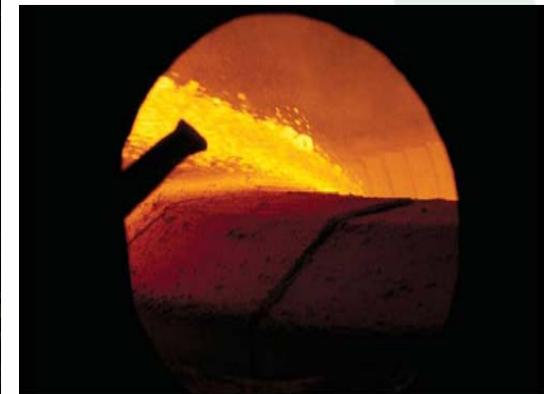
- **Materias primas**



- **(60 Mt)**

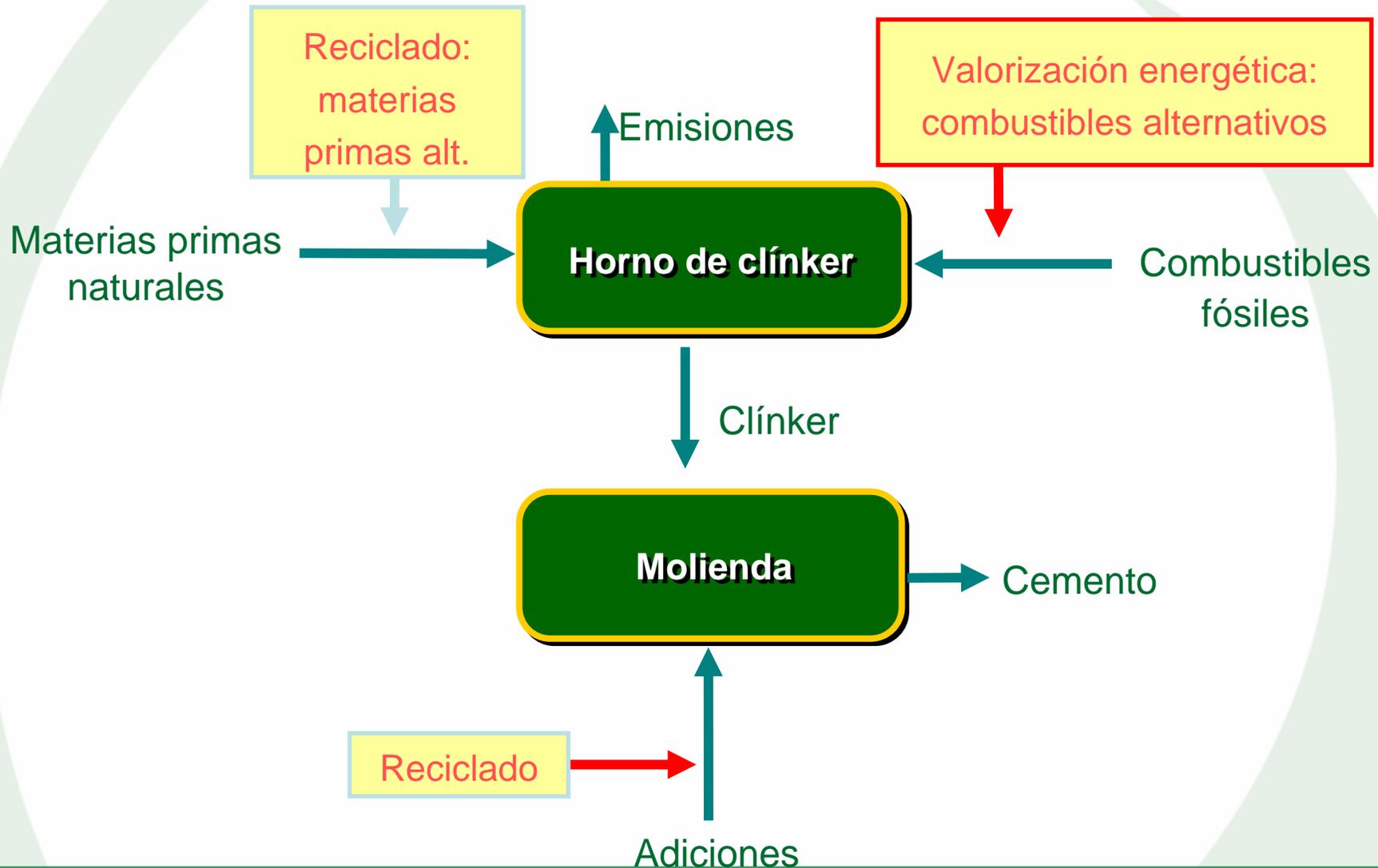


Fusión en el horno de
Clínker:
combustibles (2,9 Mt
de carbón eq)



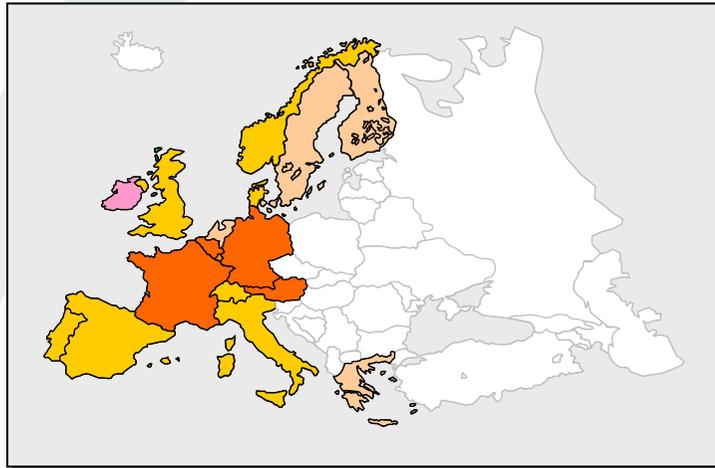
Molino
de
cemento

EL PROCESO CEMENTERO Y LA VALORIZACIÓN DE RESIDUOS



Uso de residuos en cementeras en la UE

¿Desde cuándo se valorizan energéticamente residuos en Europa?



Valorización iniciada en el periodo 1976-1985

Valorización iniciada en el periodo 1986-1995

Valorización iniciada en el periodo 1996-2000

Valorización no iniciada

- desde 1975, Alemania, Austria, Francia y Bélgica
- Holanda, Suiza, Austria y Noruega,, desarrollan esta actividad en mayor proporción.
- Actualmente: más de 160 cementeras que valorizan
 - ✓ en entornos de alto valor paisajístico, ecológico, turístico (balnearios de Austria) y residencial (Holanda, Noruega, Suiza, Alemania, Reino Unido...)

MARCO LEGAL Y MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES

- Directiva IPPC y Ley 16/2002 IPPC: AAI
- Autorización de acuerdo a Directiva 2000/76 y Real Decreto 653/2003, de incineración y co-incineración
- Definición instalación de incineración
- Definición instalación de co-incineración: instalación cuyo objeto es la fabricación de bienes y para ello usa residuos como parte del combustible
 - ✓ Uso de residuos como sustituto de combustible en cementeras es:
 - valorización energética, de acuerdo con Directiva de residuos y Ley 10/98 de residuos
 - en una instalación de incineración, de acuerdo a la Directiva 2000/73 y RD 653/2003

MARCO LEGAL: DIRECTIVA IPPC Y MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES

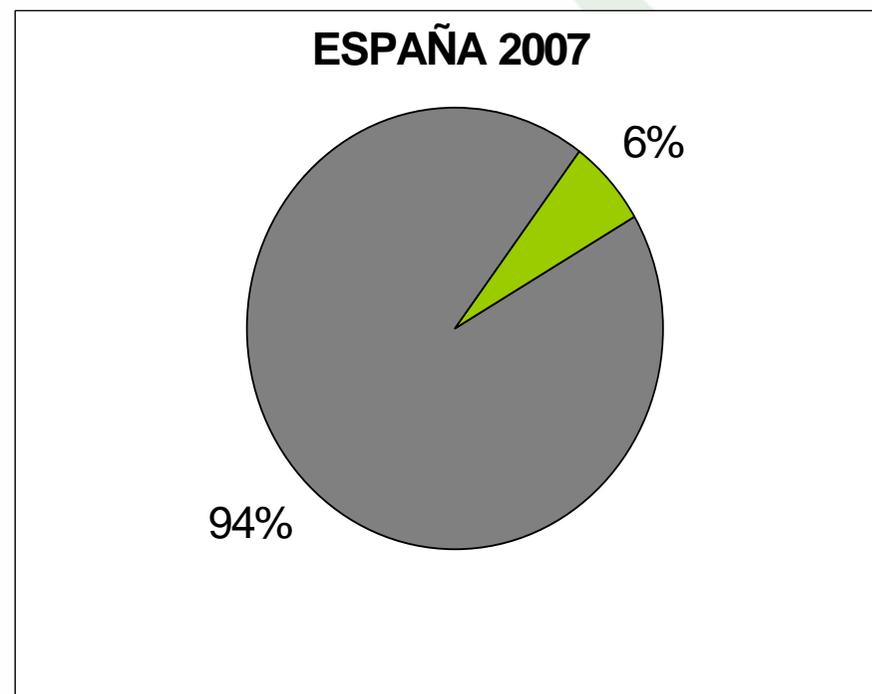
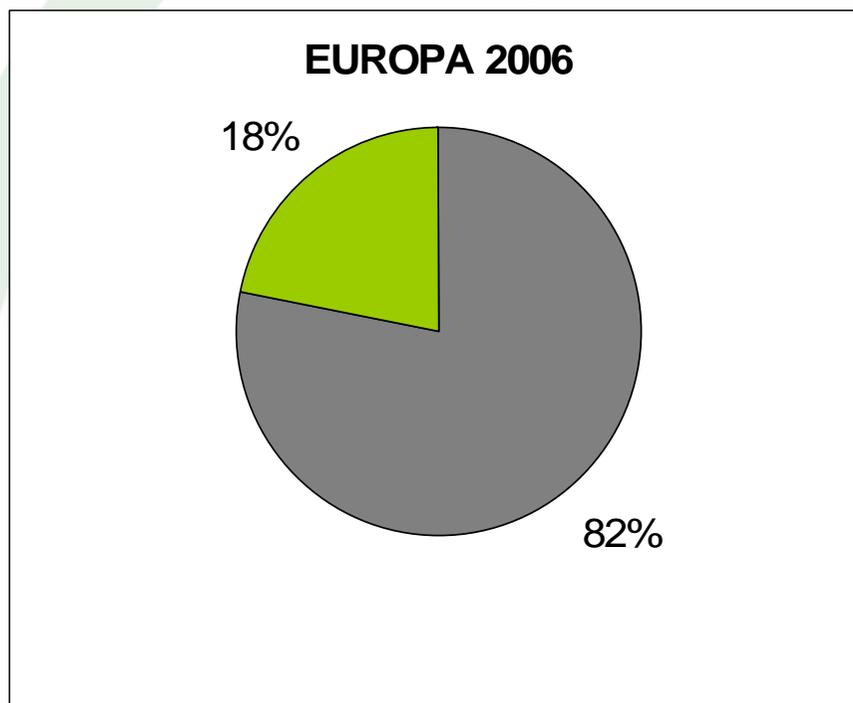
- Autorización Ambiental Integrada basada en las Mejores Técnicas Disponibles para lograr un elevado nivel de protección del medio ambiente y de la salud
- MTDS, descritas en los documentos de referencia “BREF”
- BREF menciona el uso de residuos entre las técnicas a considerar en la determinación de las MTDs:
**Aportaciones de Ministerios de Medio Ambiente, ind, ONG
Estudios técnicos y científicos**

MARCO LEGAL: DIRECTIVA IPPC Y MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES

- **Técnicas a considerar para determinar las MTDs**
- “Residuos seleccionados con poder calorífico recuperable pueden ser usados en hornos de cemento, reemplazando a combustibles fósiles, cuando cumplan ciertas características”
- **Controles especiales para mantener los niveles de calidad, seguridad y medioambiente :**
 - ✓ **Controles de recepción, controles en continuo de emisiones**
 - ✓ **Evitar introducir metales volátiles (Hg, Tl)**
 - ✓ **Introducir compuestos orgánicos sólo en zonas de alta temperatura**
 - ✓ **Introducir organohalogenados sólo en zonas de muy alta temperatura (quemador principal)**

USO DE COMBUSTIBLES EN CEMENTERAS

Aporte calórico por tipos



-  **Combustibles fósiles (coque, carbón, fuel, ...)**
-  **Combustibles alternativos (harinas, neumáticos y otros residuos)**

CONDICIONES PARA VALORIZAR RESIDUOS EN LA INDUSTRIA CEMENTERA

- **Garantía de seguridad y salud**

Trabajadores

Vecinos

- **Óptimo comportamiento ambiental**

Estricto Control de emisiones (Directiva europea y RD 653/2003)

- **Mantenimiento de la calidad del producto**

Control de componentes de residuo

- **Basado en el conocimiento:**

Estudios CSIC/CIEMAT, etc.

- **Transparencia**

trabajadores, vecinos

y Administraciones



RESIDUOS UTILIZABLES COMO COMBUSTIBLES

**SIEMPRE PREPARADOS
POR GESTOR AUTORIZADO**

LÍQUIDOS

- DISOLVENTES
- ACEITES
- MEZCLAS AGUAS/DISOLVENTES

**TRATAMIENTO: LIMPIEZA,
HOMOGENEIZACIÓN: FUEL-BLENDING**

**COMBUSTIBLES Líquidos DE
SUSTITUCIÓN**

SÓLIDOS

**TRATAMIENTO:
TRITURACIÓN, CRIBADO**

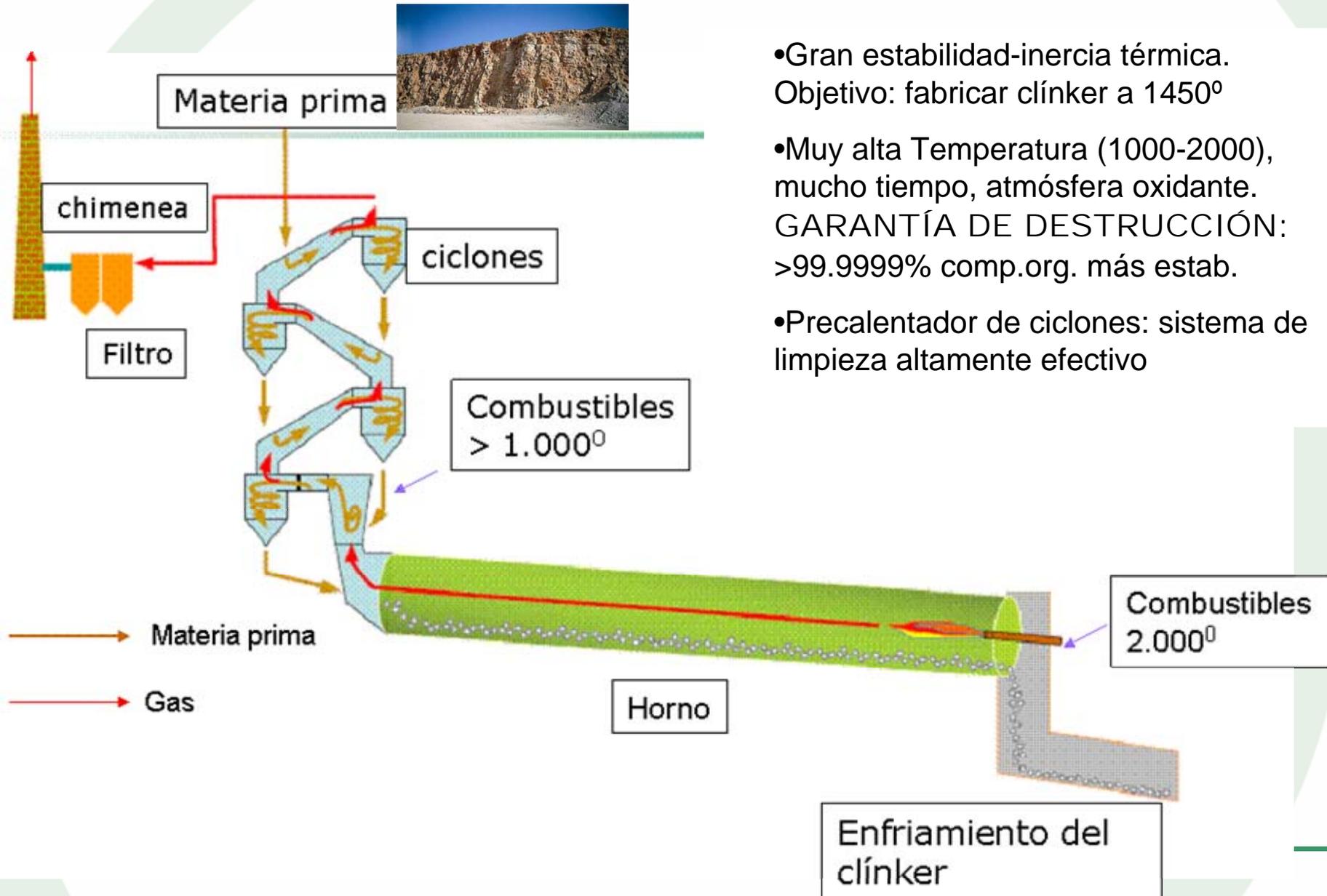
**COMBUSTIBLES SÓLIDOS DE
SUSTITUCIÓN**



- NEUMÁTICOS USADOS
- HARINAS ANIMALES -
- MADERAS/PLÁSTICOS
- RECHAZO PLANTAS DE RECICLAJE/COMPOSTAJE



ESQUEMA BASICO DEL HORNO DE CLINKER



- Gran estabilidad-inercia térmica.
Objetivo: fabricar clínker a 1450°

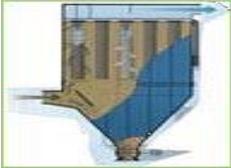
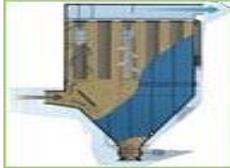
- Muy alta Temperatura (1000-2000), mucho tiempo, atmósfera oxidante.
GARANTÍA DE DESTRUCCIÓN: >99.9999% comp.org. más estab.

- Precalentador de ciclones: sistema de limpieza altamente efectivo

ACLARAR CONCEPTOS: CEMENTERA NO ES UNA INCINERADORA

INCINERADORA

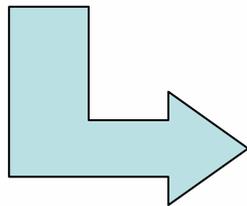
HORNO DE CLINKER-CEMENTO

TEMPERATURA	T > 850-1480 	T > 850-2200 
TIEMPO –	0-3, 2 s UE 	2-6 s 12-15s >1200° 
LIMPIEZA DE GASES	ej 10 kg cal/t res 	ej 35.000 kg cal/t res  

ACLARAR CONCEPTOS: CEMENTERA NO ES UNA INCINERADORA

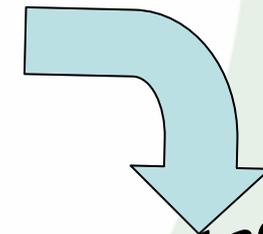
INCINERADORA

100% residuos



CENIZAS VOLANTES

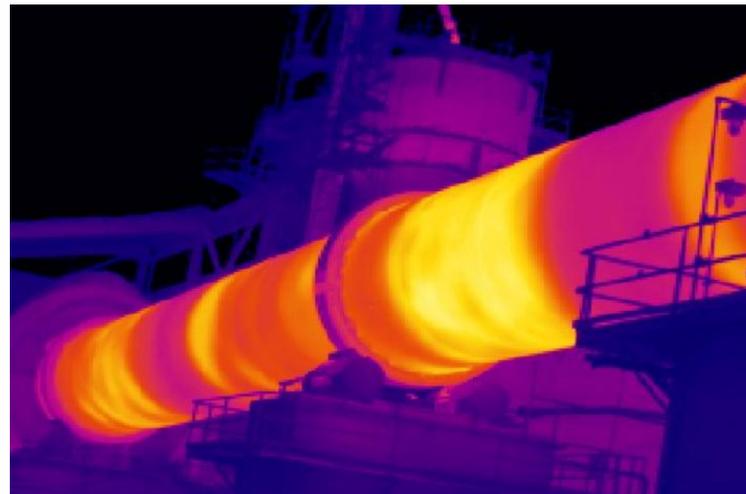
30% escorias



ACLARANDO CONCEPTOS

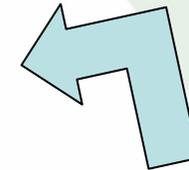
HORNO DE CEMENTO

92% materias primas

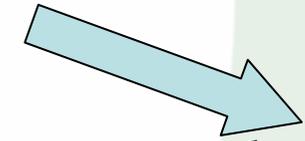


Ej: 20% de combustible alternativo

6.4% combustible fósil



1.6% combustible alternativo



100% clínker

- "Condiciones de destrucción por combustión uniformes,
- incluso ante variaciones de alimentación, gracias a la alta inercia térmica del horno"

- Combinación de la fracción mineral del residuo en el clínker
- NO GENERA escorias, ni cenizas volantes)

VALORIZACIÓN Y EMISIONES

- **NACIONES UNIDAS. Secretaría del Convenio de Estocolmo POPs. Campaña de mediciones:** “**Los resultados revelaron que el uso de neumáticos o combustibles líquidos peligrosos no tuvieron un efecto en el resultado de las emisiones**”.
- **Ministerio de Medio Ambiente. Alemania:** “**los datos de emisión de elementos traza de la industria cementera alemana publicados anualmente muestran en general emisiones bajas y no dependientes de la coincineración de residuos**”.
- **Agencia Medioambiental Francesa, 60 mediciones de D/F con harinas y grasas animales previas a su decisión de llevar los residuos animales a valorización.**
- **EPA (Agencia Medioambiental de EE.UU.):** “**Las emisiones no se ven afectadas por el uso de neumáticos**”

VALORIZACIÓN Y EMISIONES



ENVIRONMENT
AGENCY

INFORME DE EMISIONES DE LA
AGENCIA AMBIENTAL INGLESA²⁰⁰⁸

- “ Desde inicios de los 90 la Agencia Ambiental ha autorizado el uso de varios tipos de residuos que podrían ser usados como combustible en las fábricas de cemento.”
- “Actualmente todas menos una en este territorio están usando algún combustible derivado de residuos”
- “En todos los casos el permiso definitivo para usar estos combustibles se ha dado sólo tras una evaluación satisfactoria de la Agencia de que no había un uso viable alternativo para estos residuos según la jerarquía de gestión Europea y tras unas extensas pruebas en la planta probando que no había un efecto neto negativo sobre el medio ambiente.”
- “Mientras que este uso proporciona un beneficio ambiental para la industria, también beneficia al medio ambiente en varios aspectos
 - principal: la conservación de combustibles fósiles y la recuperación de energía
 - Se destruyen residuos que en muchos casos sólo pueden ser eliminados en vertederos.
 - Como gran parte de estos residuos son biomasa, son neutros respecto a la emisión de CO₂ y ofrecen
 - una manera de reducir de modo significativo las emisiones de carbono de este principal sector industrial”.
- “Mediciones recientes han mostrado que se cumplen los límites de dioxinas”
- Nota : Todas las plantas de Reino Unido tienen permiso para algún residuo, y 8 de 11 lo tienen para neumáticos.

VALORIZACIÓN Y EMISIONES

INFORME DE WWF SOBRE INDUSTRIA CEMENTERA 2008

- “Residuos que han llegado al final de su ciclo de vida, pueden ser utilizados en los hornos de cemento como combustible alternativo.
- “Esta reutilización beneficia a la comunidad”.
- “Usando estos residuos se reduce el impacto de la minería de los combustibles convencionales, y de su transporte y combustión”.
- “En varios países en desarrollo, los residuos siguen terminando en vertederos, y parte de ellos contaminan el suelo y las aguas” .

- “La emisión global de CO2 se reduce”.
- “Se reduce el impacto ambiental global del residuo.”
- “Se reduce el coste de combustible de la cementera y el de inversión en tratamiento de residuos.”
- “Si el residuo tiene parte mineral, se recupera”

**“IMPACTO EXTREMADAMENTE
POSITIVO EN LA CADENA DE
GESTIÓN DE RESIDUOS”**

VALORIZACIÓN Y EMISIONES (DIOXINAS Y FURANOS)



http://www.pops.int/documents/meetings/bat_bep/2nd_session/egb2_followup/

Aproximadamente 2.200 mediciones de dioxinas y furanos fueron recogidas en hornos de clínker por todo el mundo. Los datos recogen todo tipo de hornos, en condiciones de operación normales y anómalas, valorizando y sin valorizar un amplio abanico de combustibles alternativos y materias primas secundarias.

No se incrementan las emisiones en las plantas que valorizan residuos con la tecnología actual

**Formation and Release of
POPs in the Cement Industry**

Second edition



World Business Council for
Sustainable Development
Cement Sustainability Initiative

30 January 2006

 **SINTEF**

VALORIZACIÓN Y EMISIONES



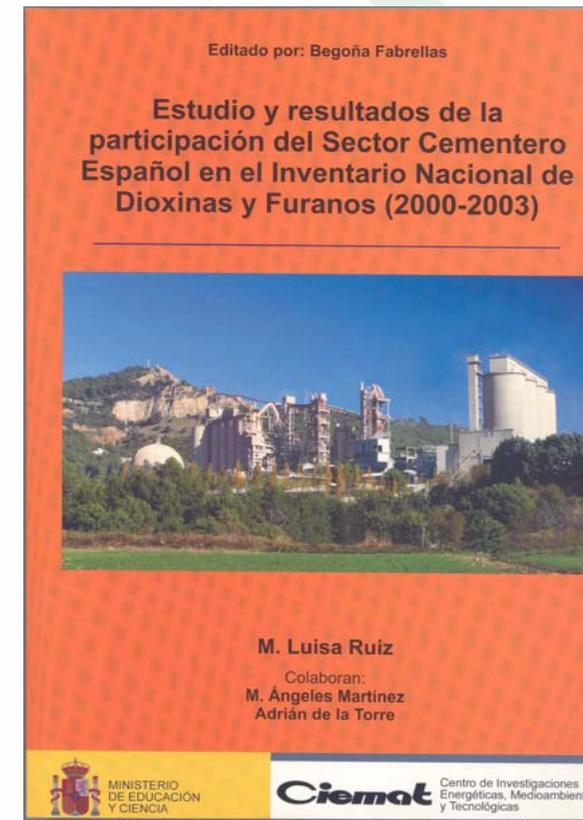
- **CSIC:** Medidas de metales pesados y dioxinas y furanos en hornos que usaban neumáticos y harinas como combustible. “Los resultados no suponen impacto añadido en el entorno”.



- **Universidad de Alicante** (lodos y neumáticos). Los resultados de las mediciones confirmaron que no se incrementan las emisiones
- **CIEMAT:** Análisis de Dioxinas del sector cementero español: El sector cemento no es significativo entre las actividades en España:

VALORIZACIÓN Y EMISIONES (DIOXINAS Y FURANOS)

- Los valores de emisión de Dioxinas y Furanos se encuentran muy por debajo de los límites de emisión exigidos por la legislación
- Las emisiones de Dioxinas y Furanos, no se ven afectadas por las sustituciones de combustibles fósiles por residuos, presentando rangos de emisión dentro de los márgenes en que se encuentran las emisiones de un horno convencional.



VALORIZACIÓN Y SALUD

La sustitución de combustible por residuos en los hornos cementeras no supone añadir un riesgo o impacto:

- **CANTOX (2006):**

“Las emisiones disponibles, las concentraciones a nivel del suelo y los datos de evaluación de salud no predicen impactos adversos para la salud del uso de combustibles alternativos en hornos de cemento”.



- **AGENCIA BRITÁNICA DE PROTECCIÓN DE LA SALUD, 2008:**
”no se aprecia riesgo global para la salud pública”.

VALORIZACIÓN Y SALUD

- Estudio realizado en Francia, comparando calidad de suelos circundantes con los estándares exigidos por Bonduelle a suelos cultivados:

Resultados no mostraron aumento de riesgo

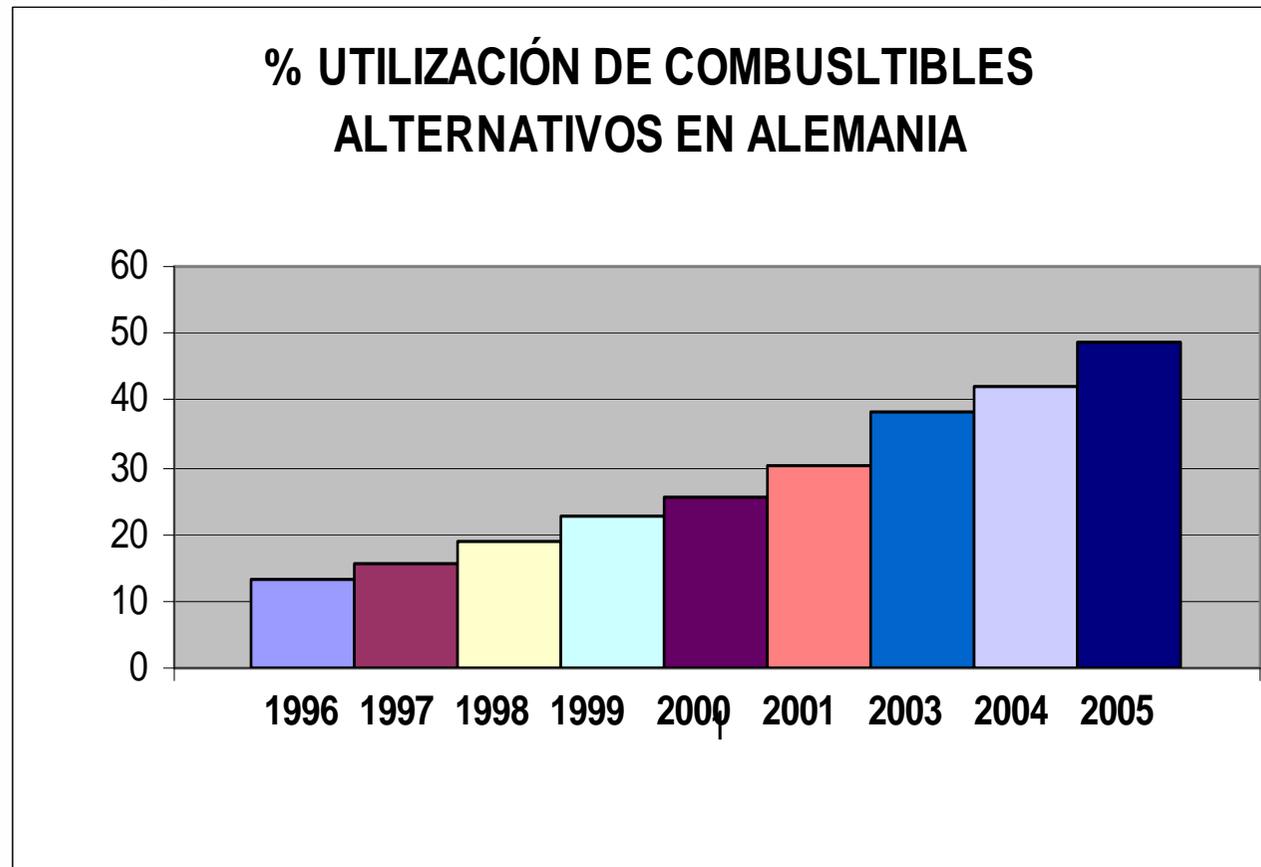


- Estudio Universidad Rovira Virgili, comparando calidad de suelos circundantes a fábrica con más de 100 años de operación con combustibles fósiles.

Resultados no mostraron aumento de riesgo respecto a otras zonas de Cataluña

VALORIZACIÓN EN PAÍSES LÍDERES DEL RECICLAJE

- **Japón:** 270.000 t/año de lodos y 28.000 t/año de plásticos y maderas valorizadas en cementera
- **Alemania:**



CONCLUSIONES: VENTAJAS DE LA VALORIZACIÓN DE RESIDUOS EN CEMENTERAS

Ambientales:

- Aprovecha residuos disminuyendo su vertido
- Disminuye la necesidad de recursos naturales
- Reduce las emisiones globales de gases de efecto invernadero
- Mantiene la seguridad en el entorno

Sociales:

- Gestiona residuos para los que no exista solución
- Evita inversiones en nuevas instalaciones

Económicas:

- Presta un servicio a un coste razonable
- Ayuda a mantener la competitividad de la industria cementera
- Reduce la dependencia energética nacional





¡Gracias por su atención!