DOC0270

GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS

Reducción de CO_2 en la industria cementera

José Ignacio Elorrieta

Director Corporativo de Medio Ambiente, Sostenibilidad, Innovación y Gestión del Conocimiento

ASEGRE

26 de mayo de 2011

Proceso de fabricación de cemento

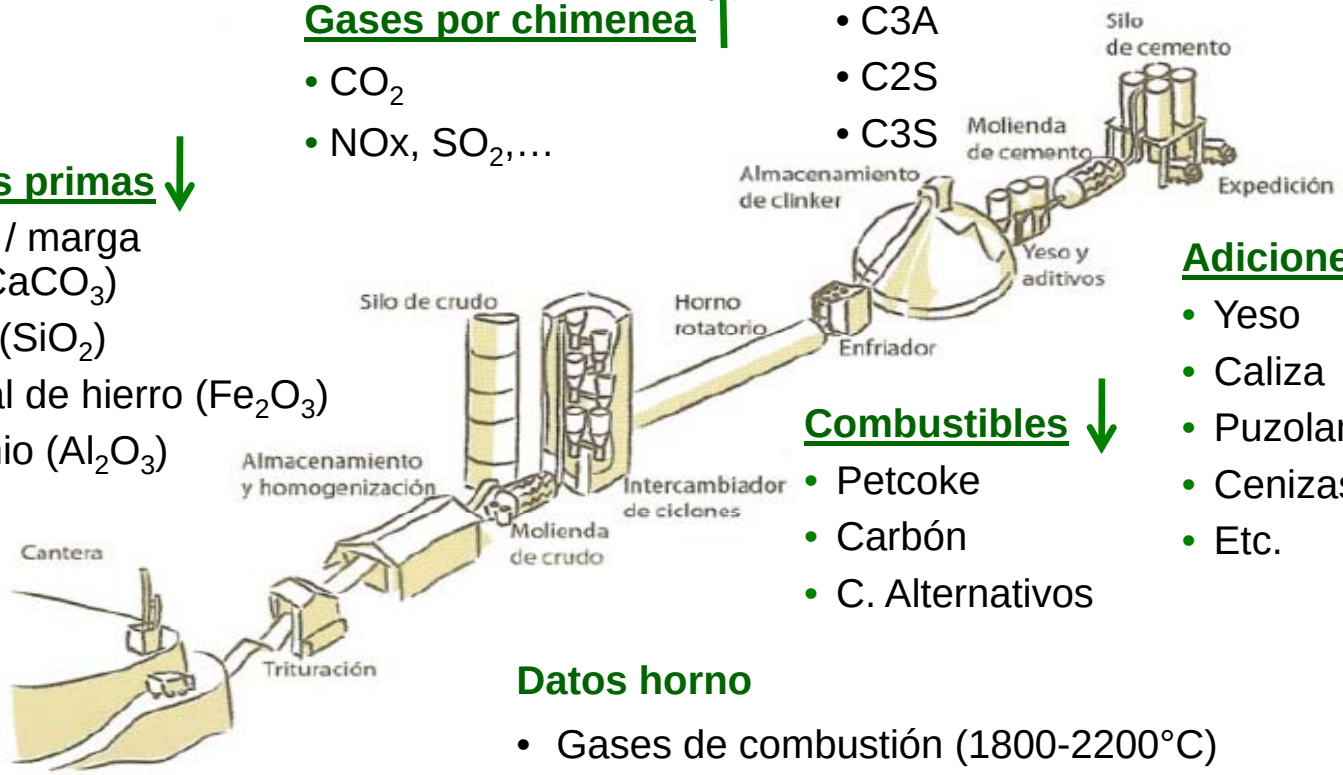
GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS

Clinker ↑
- C4AF
- C3A
- C2S
- C3S

Cemento ↑

Gases por chimenea ↑
- CO_2
- NOx, SO_2,…

Materias primas ↓
- Caliza / marga ($CaO/CaCO_3$)
- Arena (SiO_2)
- Mineral de hierro (Fe_2O_3)
- Aluminio (Al_2O_3)



Adiciones ↓
- Yeso
- Caliza
- Puzolana
- Cenizas Volantes
- Etc.

Combustibles ↓
- Petcoke
- Carbón
- C. Alternativos

Datos horno
- Gases de combustión (1800-2200°C)
- Tiempo de residencia gases: >4-6 seg
- Clinker: 1450°C > 15 min.

↓Input ↑Output

Emisiones de CO_2 en la industria cementera

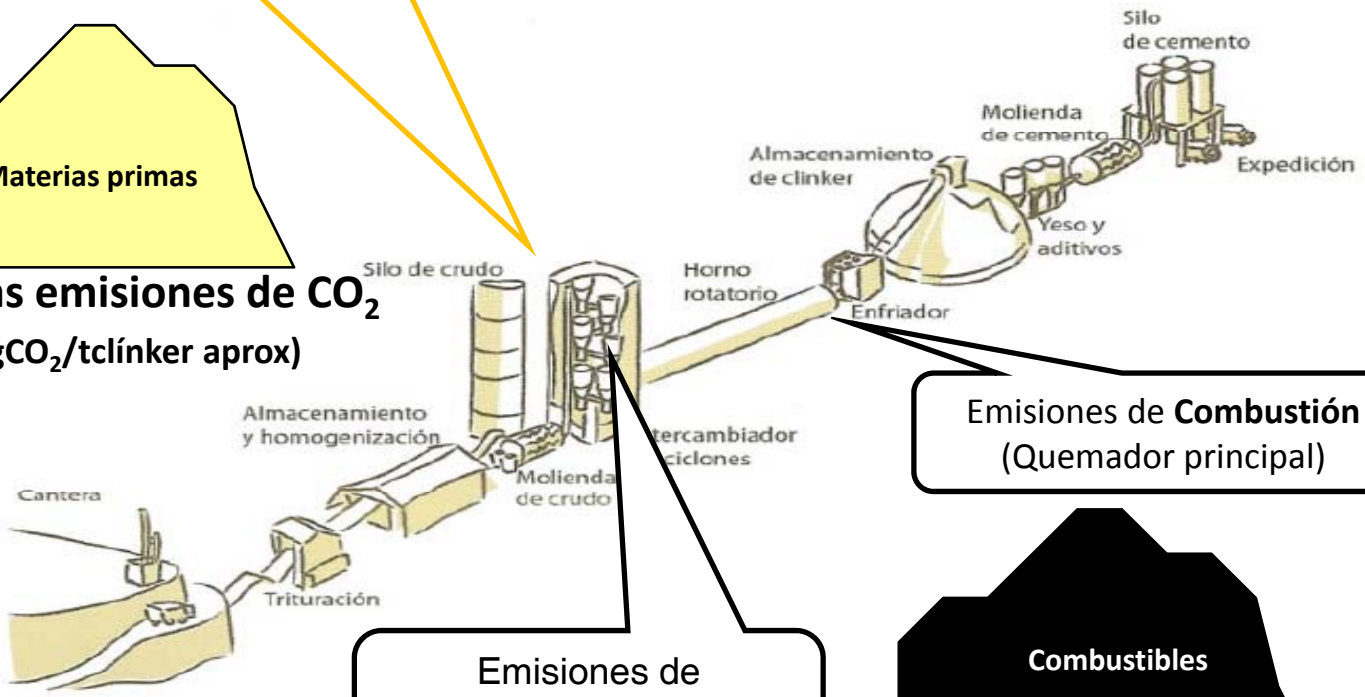
GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS

Emisiones de **Proceso**
(Descarbonatación Materias Primas)

Materias primas

60% de las emisiones de CO_2

(525 $kgCO_2$/tclínker aprox)



Emisiones de **Combustión**
(Quemador principal)

Emisiones de
Combustión
(Precalcinador)

Combustibles

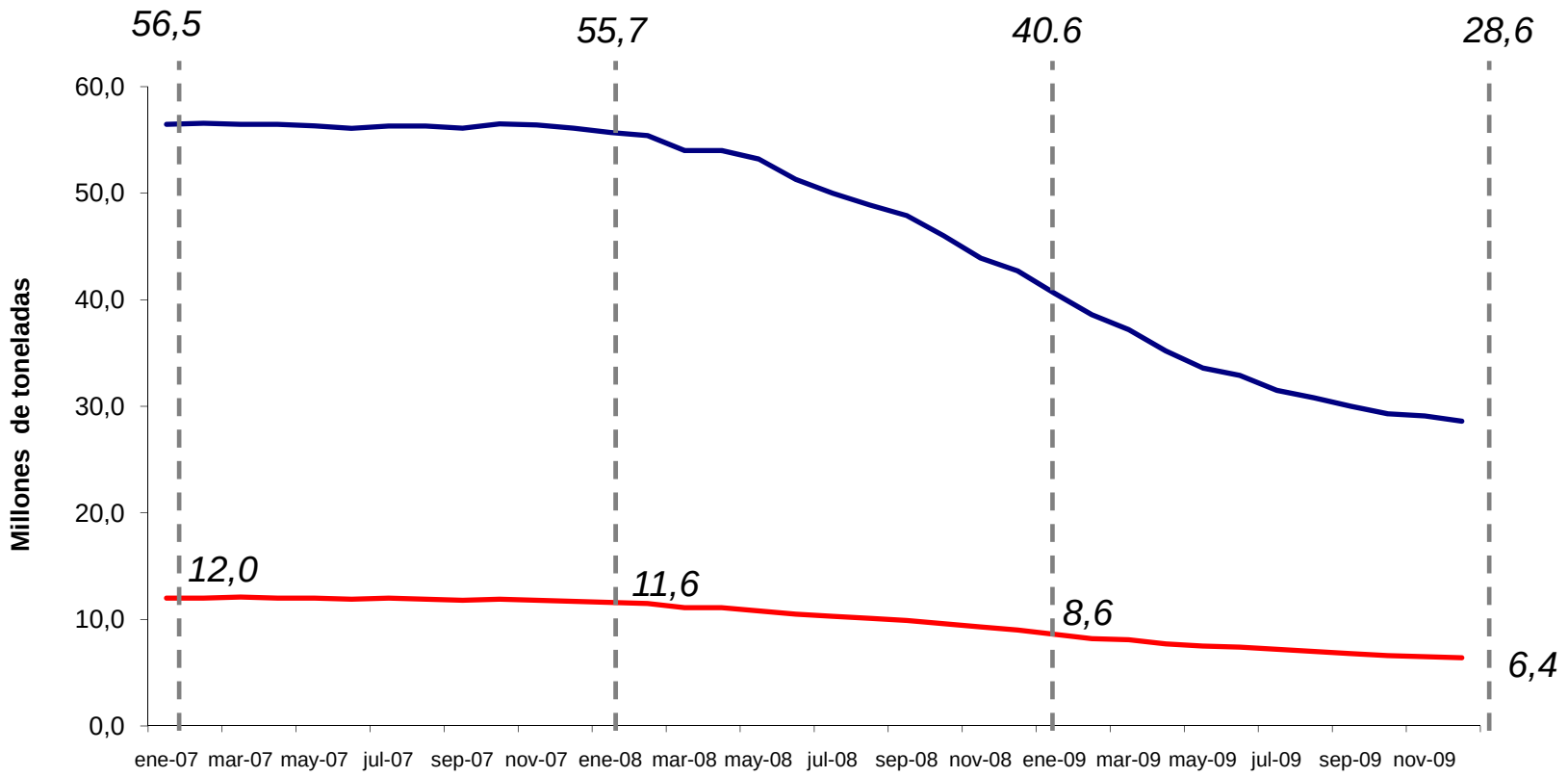
40% de las emisiones de CO_2

(300-350 $kgCO_2$/tclínker aprox)

Teniendo en cuenta la tendencia del **mercado**…

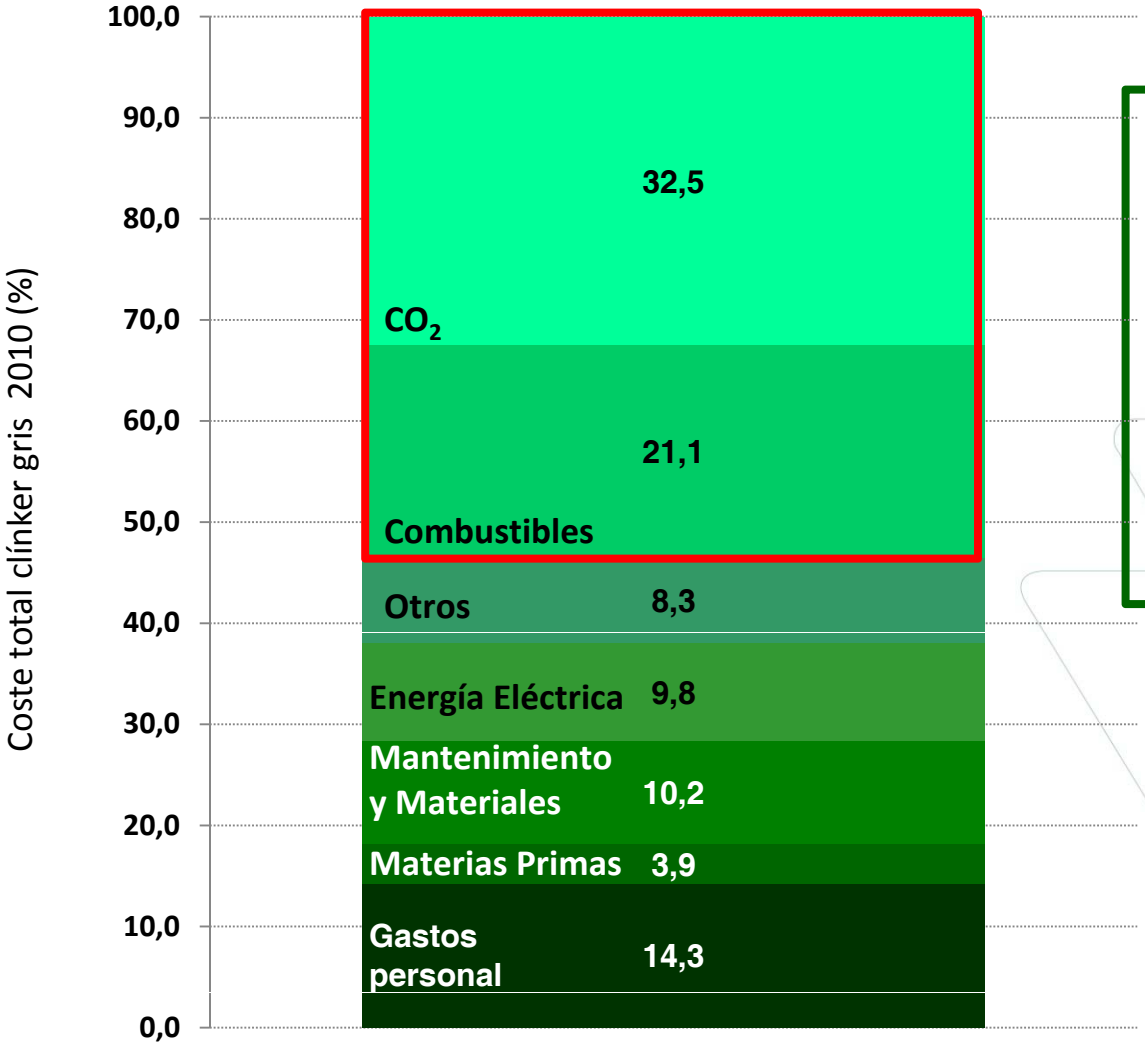
GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS

Consumo aparente de cemento en España, año móvil (Mio t)



Prevision:2010… 24,5 Mio t/ 2011,…22 Mio t/2012…20 Mio t/ 2013…23 Mio t/2014…25 Mio t/ 2015…23Mio t

costes medios de producción…



Combustibles y CO_2 representan casi el <u>55 %</u> del coste medio de producción de clínker:

- CO_2: 32,5%

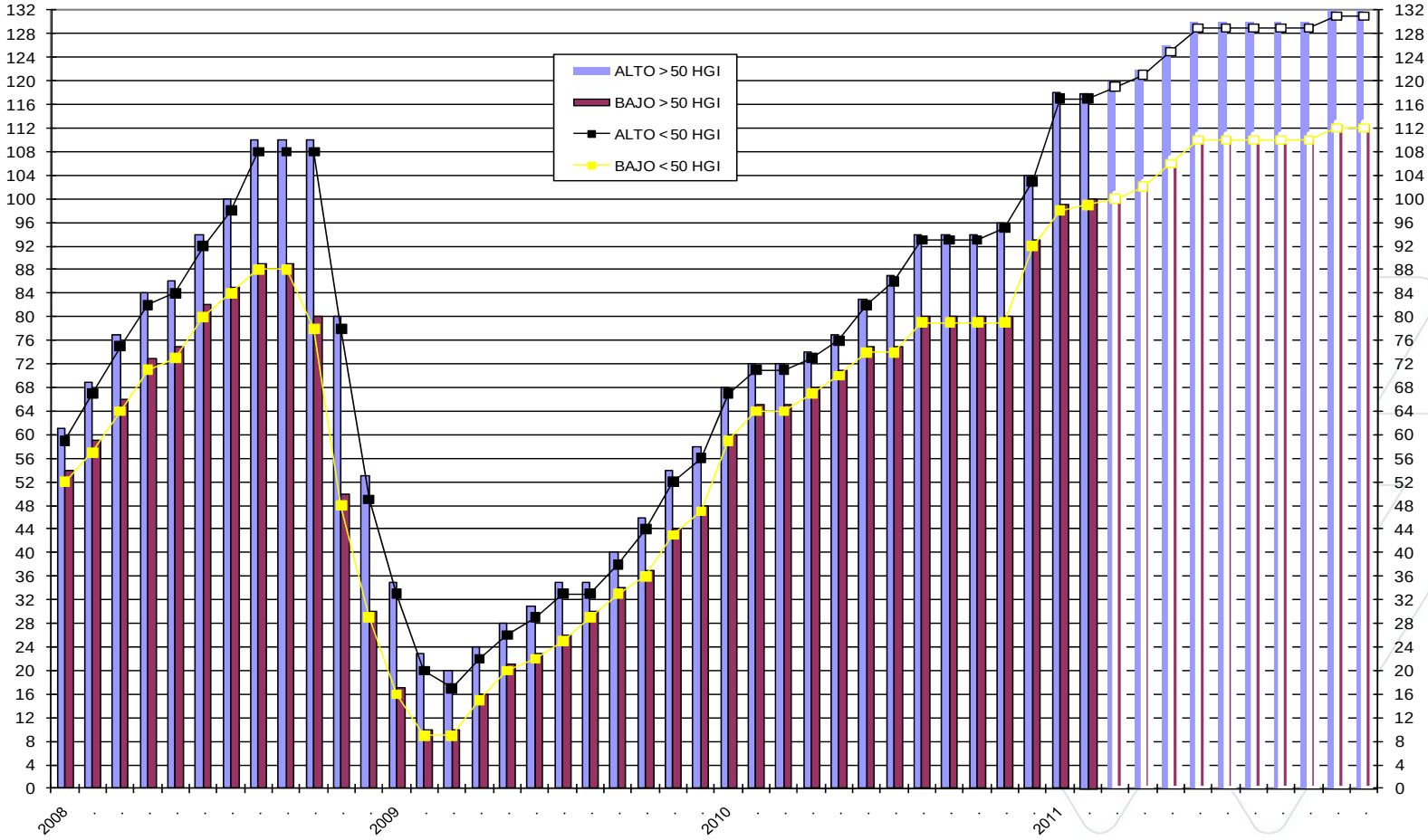
- Combustible: 21,1%

Precio del CO_2: 13,9 €/t en Octubre 2010. Hoy 16,5€ /t

...la tendencia del precio del coke de petróleo...

GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS

Evolución PACE 2008 a Febrero 2011 y previsión 2011



...la tendencia del precio de los **derechos de CO_2** (€/t)...

GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS

El precio de los derechos de emisión no ha variado mucho en el último año, pero está prevista una **subida significativa en 2013 (25€/t aprox).**

1 t cemento → 730 kg CO_2

El terremoto de Japón ha paralizado el plan nuclear de Alemania, aumentando la previsión de consumo de combustibles fósiles; esto ha hecho que el precio de los derechos de CO_2 alcance ya los 17€/t, algo que ni se planteaba en este momento.

… nos obligan a buscar nuevas estrategias para **aumentar nuestra competitividad.**

GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS

- La competitividad pasa por reducir costes y aumentar la calidad.

- En la reducción de costes los factores más importantes ahora son:

  - La reducción de las emisiones de CO_2.(escenario de subida de precios de **20 a 40€/t CO_2**).

  - La reducción en el precio de los combustibles. (escenario de subida de precios del Petcoke **por encima de 100€/t petcoke**).

Somos una **empresa responsable** y buscamos las alternativas para conseguirlo.

GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS

- El Grupo Cementos Portland Valderrivas ha alcanzado la **posición 87 en el índice MERCO 2011.**
- MERCO es una herramienta de evaluación reputacional que mide la reputación de las compañías españolas con facturación superior a 50 Mio€.
- El Grupo lidera el sector del cemento en España por segundo año.

GRUPOS CEMENTEROS		
	2010	2011
PORTLAND VALDERRIVAS	1º	1º
LAFARGE CEMENTOS	2º	4º
HOLCIM	3º	2º
CEMEX	4º	3º

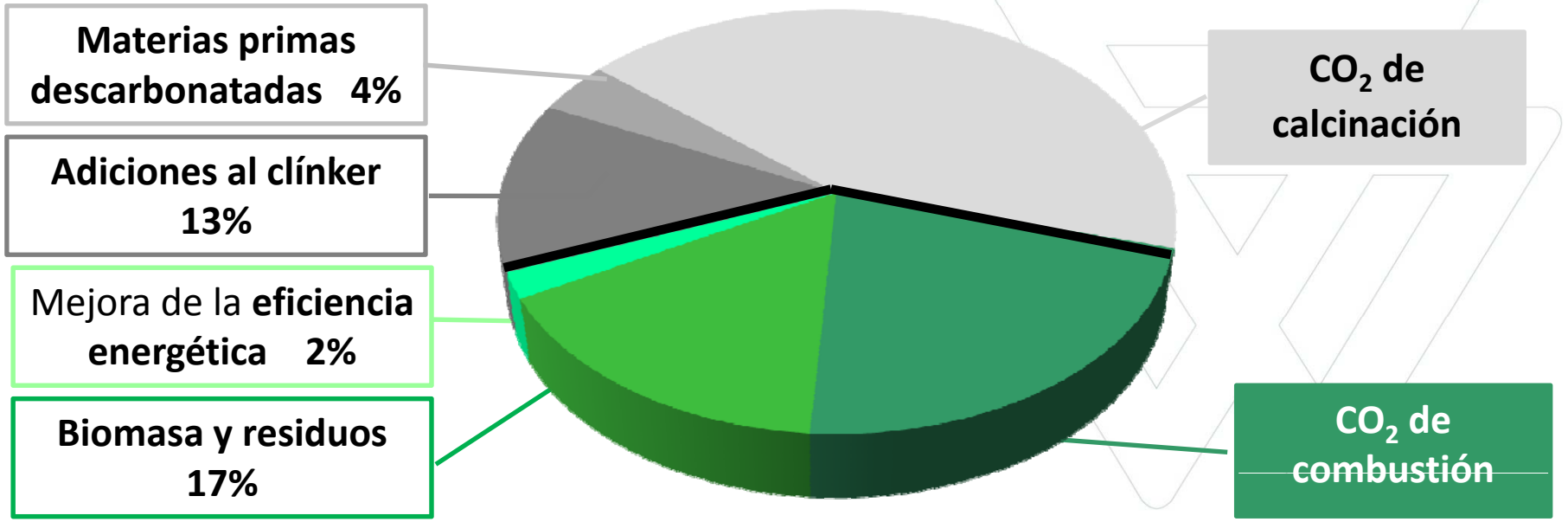
Éstas son las opciones para reducir nuestras emisiones

GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS

- Utilización de **combustibles alternativos** en lugar de fósiles.
- Utilización de **materias primas alternativas** descarbonatadas o de biomasa.
- **Cambio en el catálogo de productos** hacia otros con menor emisión de CO_2.
- **Mejoras en la eficiencia energética** de las fábricas.

POSIBILIDAD DE REDUCCIÓN 2011

EMISIONES RESTANTES



Utilizamos estos **combustibles alternativos**
Equivalencias Medias (variables)

GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS

1 tn de petcoke → **3tn CO_2**

◆**Petcoke**	**7.500 Kcal/kg**	
◆Harinas	4.000 – 4.500	(100% biomasa)
◆Maderas	2.000 - 3.000	(100% biomasa)
◆Neumáticos	3.000 – 3.500	(30% biomasa)
◆Lodos Edar	6.000 – 7.000	(90% biomasa)
◆Fracción Resto	2.200 – 3-200	(35% biomasa)
◆Disolventes	5.000 – 6.000	(0% biomasa)

El uso de uno u otro depende del precio del CO_2 o del precio recibido por valorizar el residuo.

Reducciones estimadas por la utilización de combustibles alternativos

GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS

Ahorro de CO_2 estimado para los distintos materiales consumidos

COMBUSTIBLES	% biomasa	t CO_2/t res. equiv (*)
Harinas animales	100	2,9 – 3,1
Maderas	100	2,9 – 3,1
Lodos	100	2,5 – 2,7
Neumáticos	29	0,9 – 1,1
CDR	35	0,8 - 1
Disolventes	0	0,4 – 0,6

(*) t residuo equivalente: son las toneladas de residuo necesarias para sustituir una t de petcoke.

Poder calorífico estimado para el petcoke: 33.000 MJ/t

Ventajas y barreras de la valorización de residuos en cementeras

GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS

	AMBIENTALES	SOCIALES	ECONÓMICAS
VENTAJAS	• Ahorro de recursos naturales. • Menos residuos a vertedero. • Reducción del CO_2 global.	• Reducción del vertido. • Evita la construcción de nuevas instalaciones de tratamiento de residuos. • Nuevas soluciones de gestión.	• Mayor competitividad de la industria. • Disminución del coste energético. • Menor coste de CO_2.
BARRERAS	• Oposición de algunas Administraciones a la concesión de permisos. • Permisividad legislativa con el vertido.	• Oposición por parte del entorno local: vecinos, ecologistas, etc.	• Inexistencia de un mercado maduro de residuos. • Bajo coste del vertido.

La **valorización** conlleva asimismo:

- Una mayor regulación administrativa (AAI, EIA)
- Controles ambientales más exigentes y límites más estrictos.
- Necesidad de instalaciones especiales.

La **optimización energética** de las fábricas admite pocas posibilidades de mejora.

GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS

- Las fábricas de cemento españolas han sufrido el **mayor proceso de optimización** en el cambio de **vía húmeda a vía seca**.
  - 5.000 – 6.500 MJ/tclinker → 3.000 – <4.000 MJ/tclinker
- A partir de ahí, otras **mejoras constantes** para mejorar la eficiencia.
  - Instalación de nuevos quemadores o modificación de los existentes.
  - Modificaciones en los intercambiadores y enfriadores.
  - Instalación de precalcinadores.
- El **mantenimiento** de las instalaciones es indispensable para mantener la eficiencia energética.
  - Evitar entradas de aire falso.
  - Garantizar el buen funcionamiento.
- En la situación actual, pequeñas mejoras adicionales requerirán inversiones millonarias.

Utilizamos estas **materias primas alternativas en el crudo**

GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS

Consumo de materias primas alternativas al crudo 2010 (t)

Arena de fundición	24.278
Cascarilla laminación	29.979
Cenizas volantes	10.068
Chamota cerámica	8.353
Escoria de fundición	9810
Escoria húmeda	2.799
Escoria Blanca	62.024
lodos papelera	76.594
lodos industriales	456
Pirita	20.343
Hormigón	16.653
Yeso residual	33.334
Tierras	19.888
TOTAL (toneladas)	**314.579**

Materias primas descarbonatadas

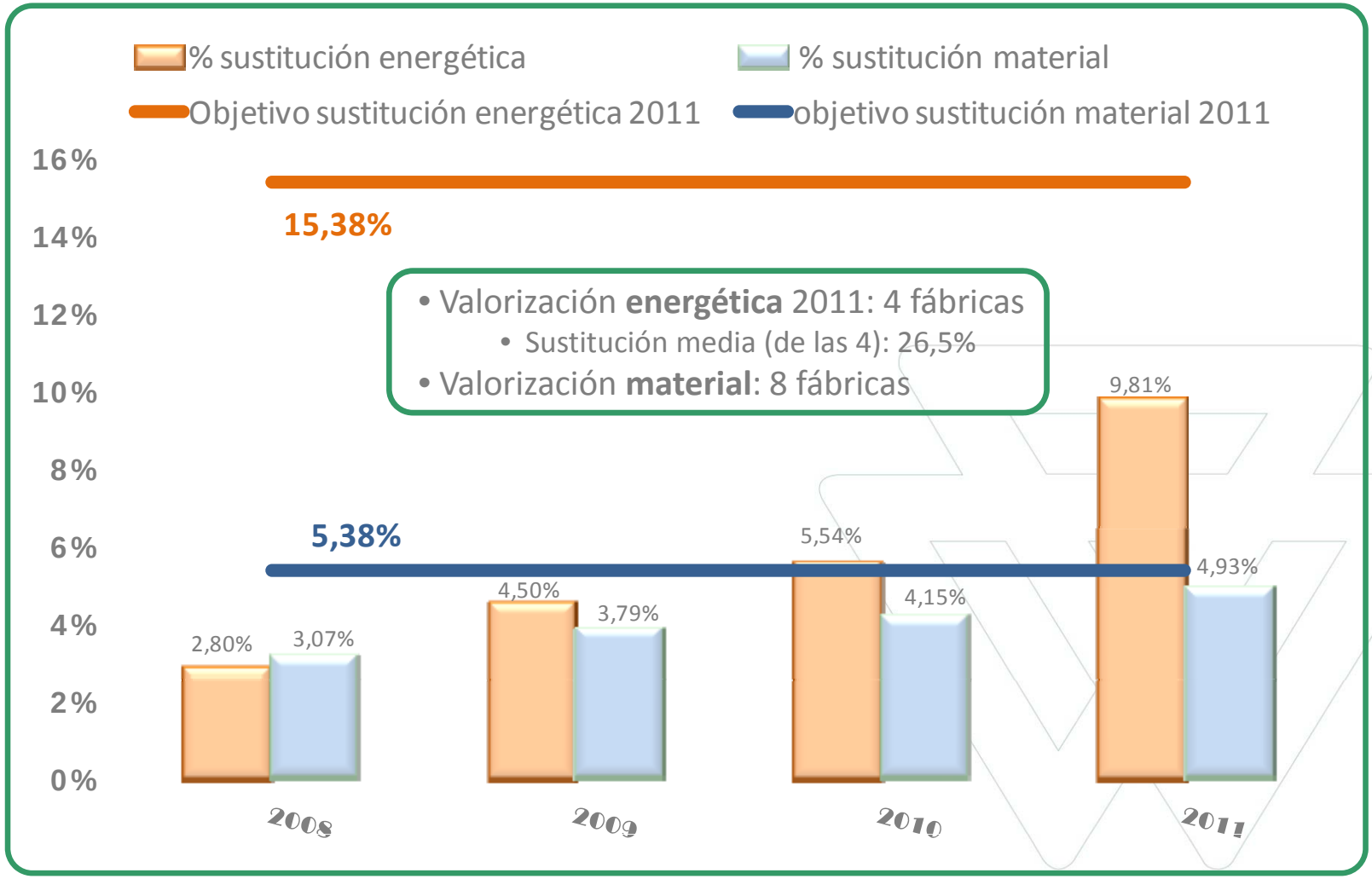
Plan de Acción

- **Estudio de mercado** para la búsqueda de nuevos materiales con características adecuadas.
  - Contacto con más de **340 empresas** de las distintas CCAA donde operamos.
- **Más de 175 materiales** ensayados a nivel de laboratorio con sus correspondientes **informes técnicos**.
  - Principalmente distintas escorias, cenizas, arenas, escombros, residuos de hormigón,…
  - **15 materiales** utilizados a escala industrial.

➢ **Ahorro de CO_2 conseguido en 2010**: 15.000 t aprox.

Sustitución energética y material en el Grupo Cementos Portland Valderrivas (8 fábricas)

GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS



Estas son las emisiones de los distintos tipos de cemento existentes

GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS

Tipo de Cemento (*)	Factor clínker (**)	Emisión de CO_2 (kg/tcem)	Principales usos
CEM I	95%-100%	807-850	Altas resistencias iniciales
CEM II	65%-94%	552-799	Usos generales
CEM III	20%-64%	170-544	Resistencia a Sulfatos y/o agua de mar
CEM IV	45%-89%	382-756	a) Resistencias a aguas ligeramente ácidas y carbónicas agresivas. b) Hormigón seco compactado con rodillo
CEM V	20%-64%	170-544	Bases, sub-bases y firmes de hormigón
CEM VI	25%-55%	212-467	Hormigón en masa y armado de grandes volúmenes

**Cada uno de los distintos tipos de cemento tiene varias clases en función de las distintas adiciones utilizadas y sus proporciones.*

Los tipos I, II y IV son los mas habituales.

*** Cantidad de clínker consumido en el cemento producido.*

Adiciones consumidas en 2010: >1.100.000 toneladas

Apostamos por la I+D para desarrollar nuevos procesos y materiales cementicios con menores emisiones

GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS

- Actualmente el Grupo está trabajando en varios proyectos de investigación para fabricar **materiales cementicios con mejora de la eficiencia energética y bajo CO_2.**

Materiales vítreos con propiedades cementantes	• Nuevas materias primas para la fabricación de cementos (**menor dependencia de la caliza**). • Fabricación de cemento con **materiales descarbonatados** → ahorro de materias primas naturales. • **Ahorro potencial de CO_2 muy significativo**, pero aún sin determinar: pendiente de los resultados del proyecto.
Microcementos	• Investigación en nuevos materiales para usos en microinyecciones en presas: **evitar pérdidas** de agua y por lo tanto **de energía.**
Hormigón Exprés	• Nuevo hormigón con endurecimiento ultrarápido. • Gran rapidez de ejecución de las obras con las ventajas correspondientes y **ahorro de CO_2 en el transporte ($4{,}5tCO_2$/vehículo.año)**

Conclusiones

- Las **cementeras** constituyen una **solución parcial** a la gestión de residuos: valorización como combustibles o materias primas.
- La gestión de residuos en cementeras es una vía significativa para la **reducción de las emisiones globales** de GEIs.
- Es necesaria la **aplicación estricta de la jerarquía de gestión** de residuos, promoviendo la valorización y penalizando el vertido.
- La **alineación de las políticas autonómicas, nacionales y europeas** es indispensable.
- La **apuesta por la I+D** es el futuro en un mercado con las actuales expectativas.
  - **Mejorar no es suficiente → Hay que cambiar.**