



IMCD

España



High Temperature Products

Pharmaceuticals

Personal Care

Coatings

Food & Nutrition

Lubricants

Synthesis

Plastics

Detergents

Soluciones para refractarios
de alta calidad

José Bayón – IMCD España Especialidades Químicas
Congreso MMM ANFRE. Oviedo, 19 de Junio de 2014



IMCD

Value through expertise



Número 1 global en la distribución de especialidades químicas

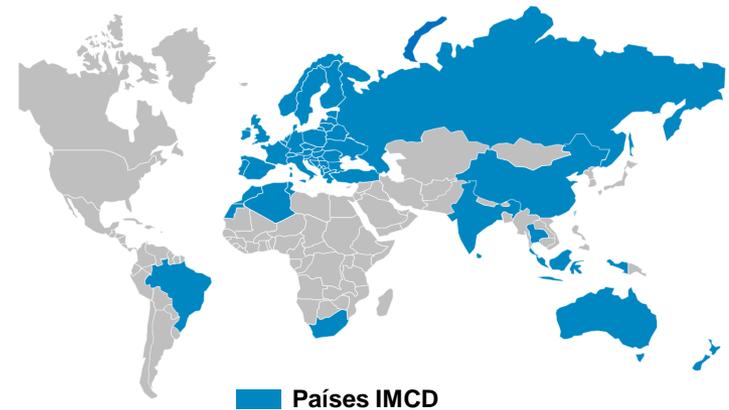
Datos Globales (2013)

~ €1.500 millones ventas

~ 1.400 empleados

> 27.000 clientes

IMCD Cobertura Global



Mercados finales

Life sciences

Pharma



Personal Care



Food & Nutrition



Industriales

Coatings



Lubricants



Synthesis



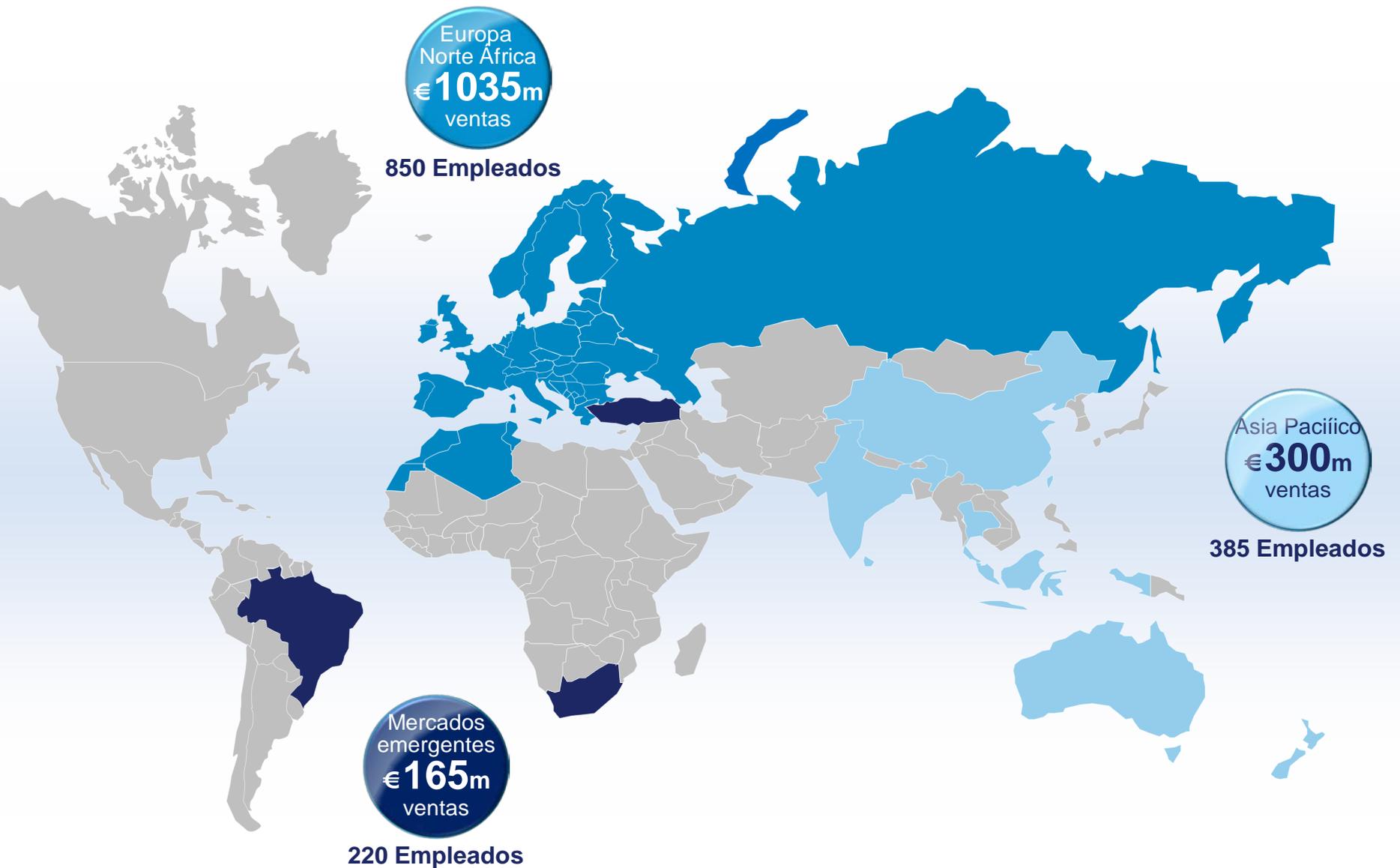
Plastics



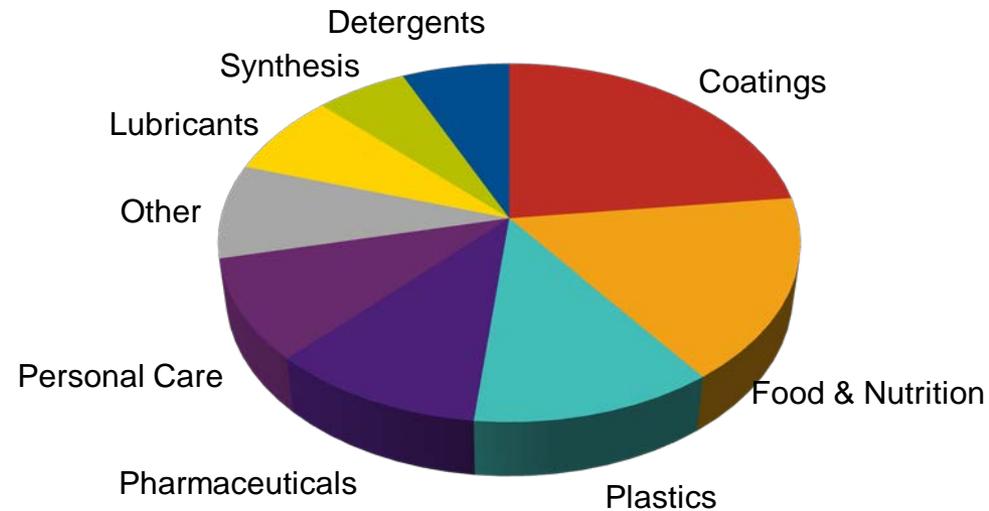
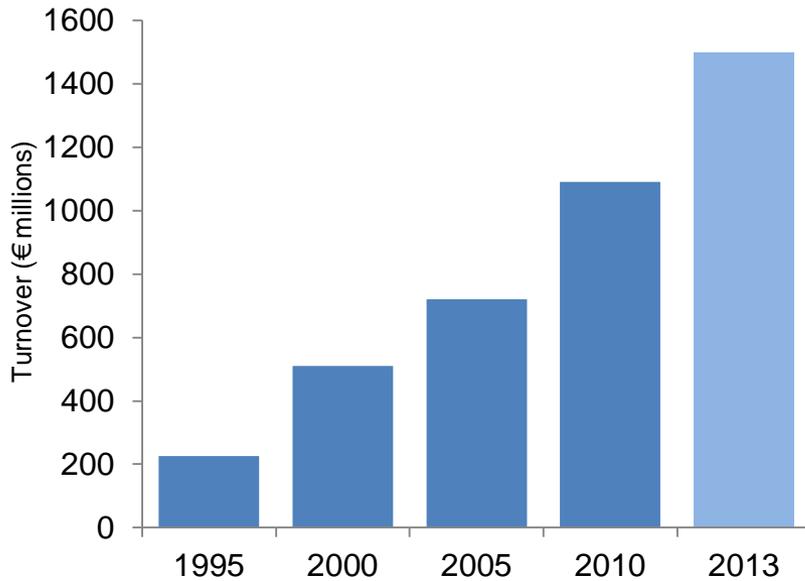
Detergents



Números Globales



IMCD crecimiento de ventas €m 1995 - 2013



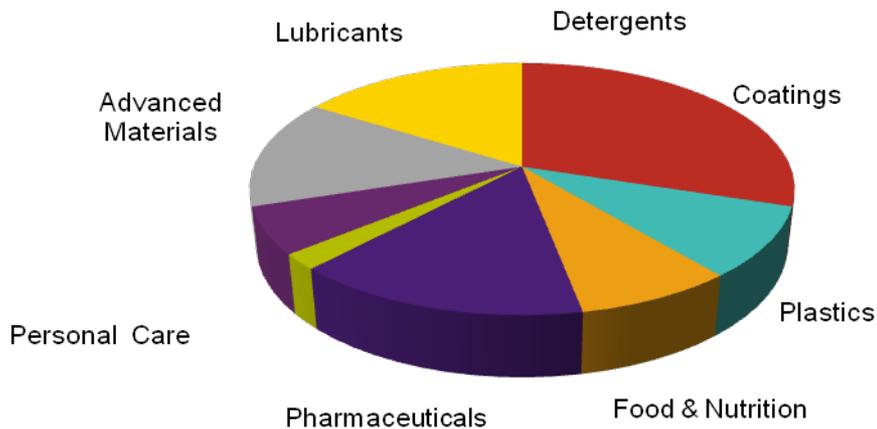
Datos de empresa

Ventas:	€ 90 millones
Empleados:	95
Cara al cliente:	44
Clientes activos:	> 2400

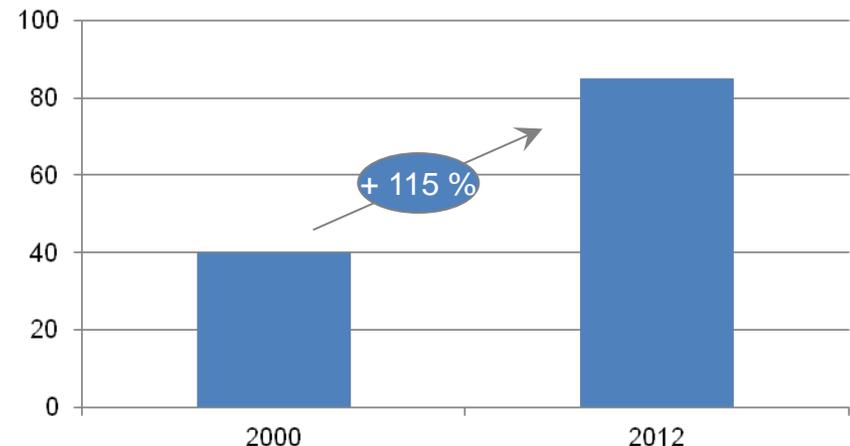
Infraestructura



Distribución de ventas por mercados



Crecimiento



Value through expertise



Socios





Mejora de los hormigones: dispersión,
trabajabilidad

Mejora de la matriz: alúminas reactivas, alúminas dispersantes

El mejor rendimiento en uso, además de sencillez en la aplicación

- Fácil colocación (vib, auto-col, bombeo)
- Rápida humectación (wet out)
- Fraguado controlado y fiable
- Tolerancia a la variación de temperaturas
- Rápido desmoldeo
- Largo periodo de almacenamiento (estabilidad ante envejecimiento)

➤ **Nos centraremos en la matriz para la mejora de las propiedades del hormigón**

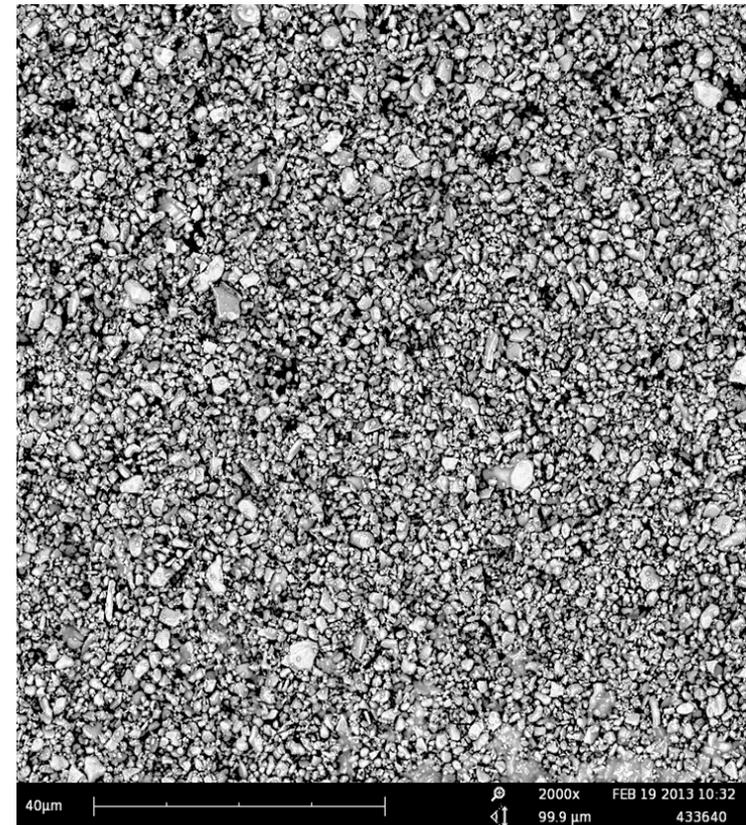


Tamaño de cristal primario, tamaño de partícula y superficie específica

Calcinada



Reactiva





- **Alúmina reactiva E-SY 1000 con particular atención a:**

- Fácil mezclado
- Rápida humectación del hormigón (wet-out)
- Dilatancia reducida
- Que el hormigón fluya de forma suave
- Hormigones bombeables



Hormigones prueba: LCC , humo de sílice

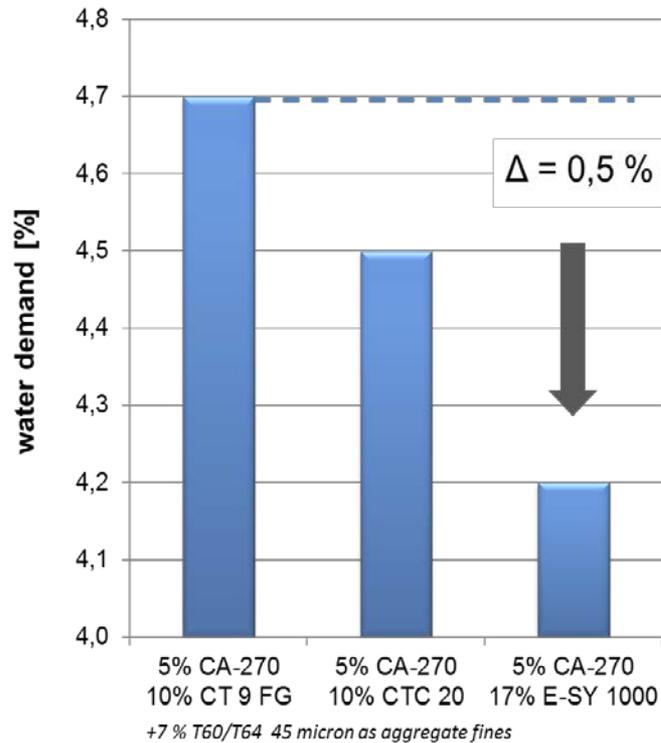
		1	2	3
		%	%	%
BSA 96	3 - 6 mm	25	25	25
	1 - 3 mm	20	20	20
	0,5 - 1 mm	15	15	15
	0 - 0,5 mm	15	15	15
T60/T64	-45 µm	7	-	7
Alúmina calcinada	CT 9 FG	10	-	-
Alúmina reactiva	E-SY 1000	-	17	-
	CTC 20	-	-	10
Humo de sílice	XXX	3	3	3
Cemento	CA-270	5	5	5
Aditivos	M-ADS 1	0,5	0,5	0,5
	M-ADW 1	0,5	0,5	0,5

	BET [m ² /g]	D 50 [µm]	D 90 [µm]
CT 9 FG	0,8	5,0	98,5% <45µm
E-SY 1000	2,0	1,7	8,0
CTC 20	2,0	1,8	4,5

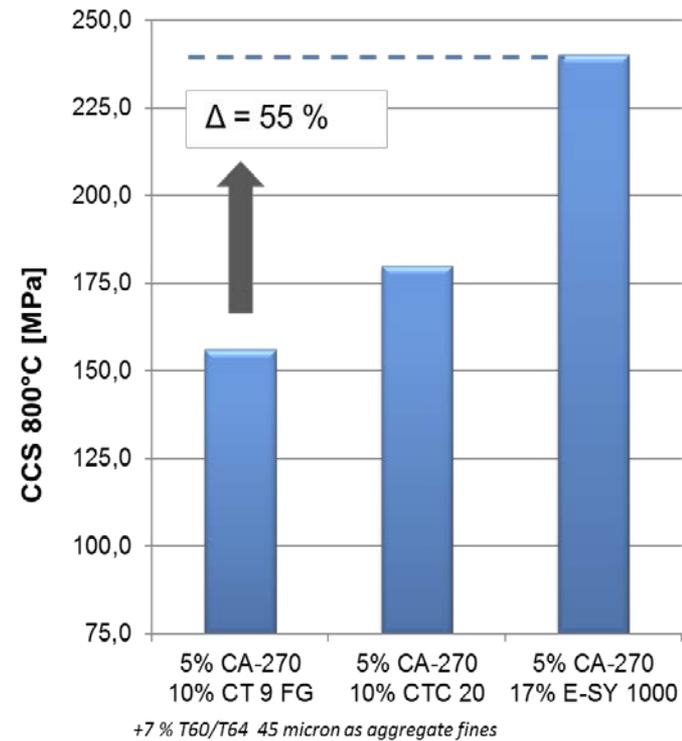
- Ajustado para tener la misma composición química de la matriz mediante la adición de alúmina tabular alumina T60/T64 45 µm

Necesidad de agua en hormigones vibrocolados con diferentes alúminas en la matriz

Necesidad de agua [%]

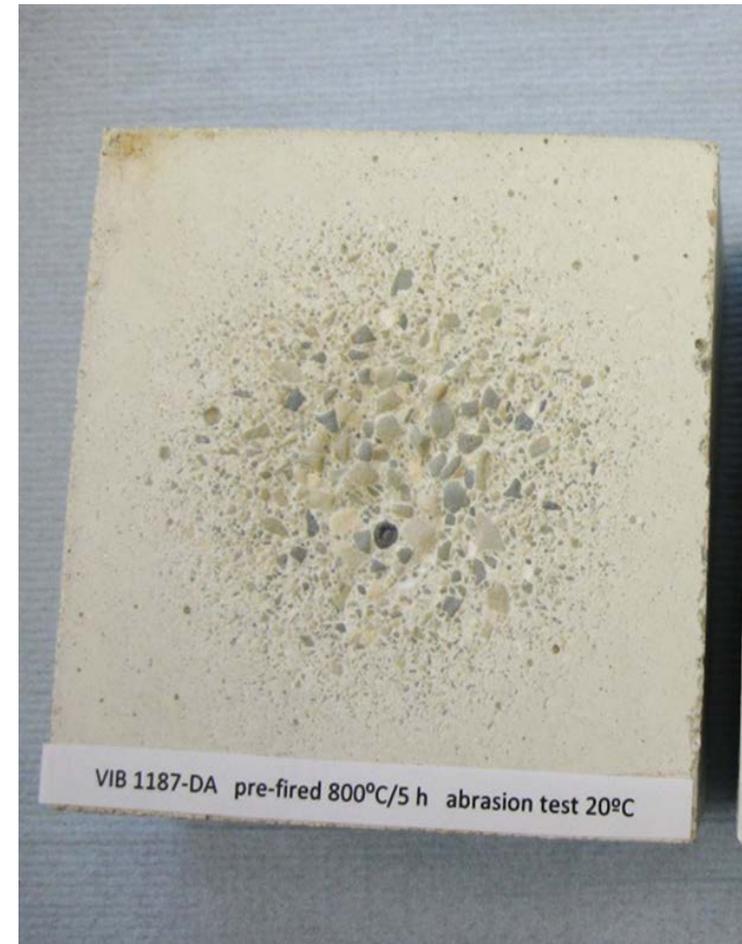
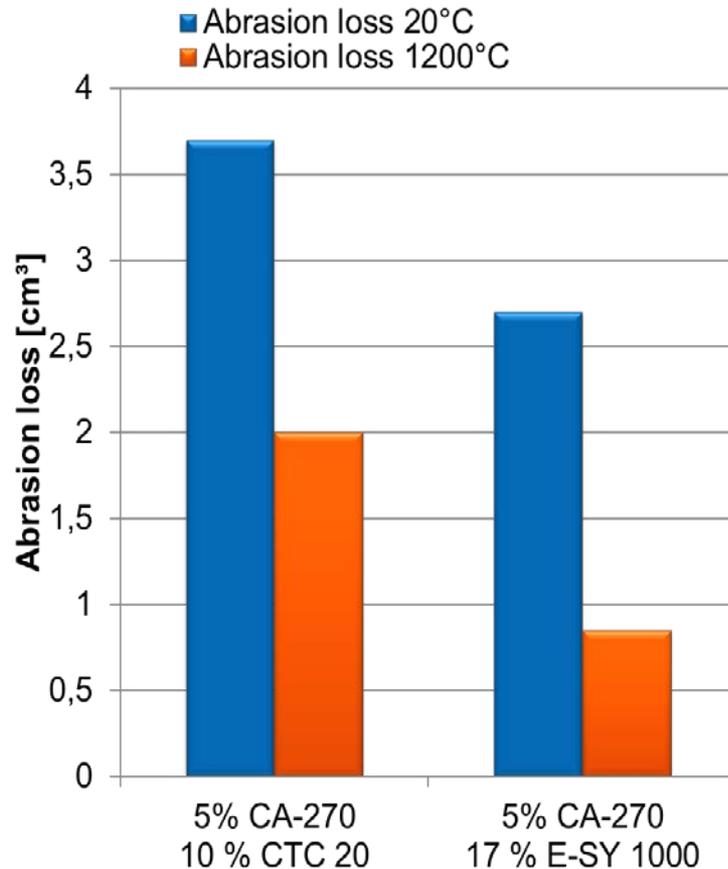


Resistencia en frío [MPa]

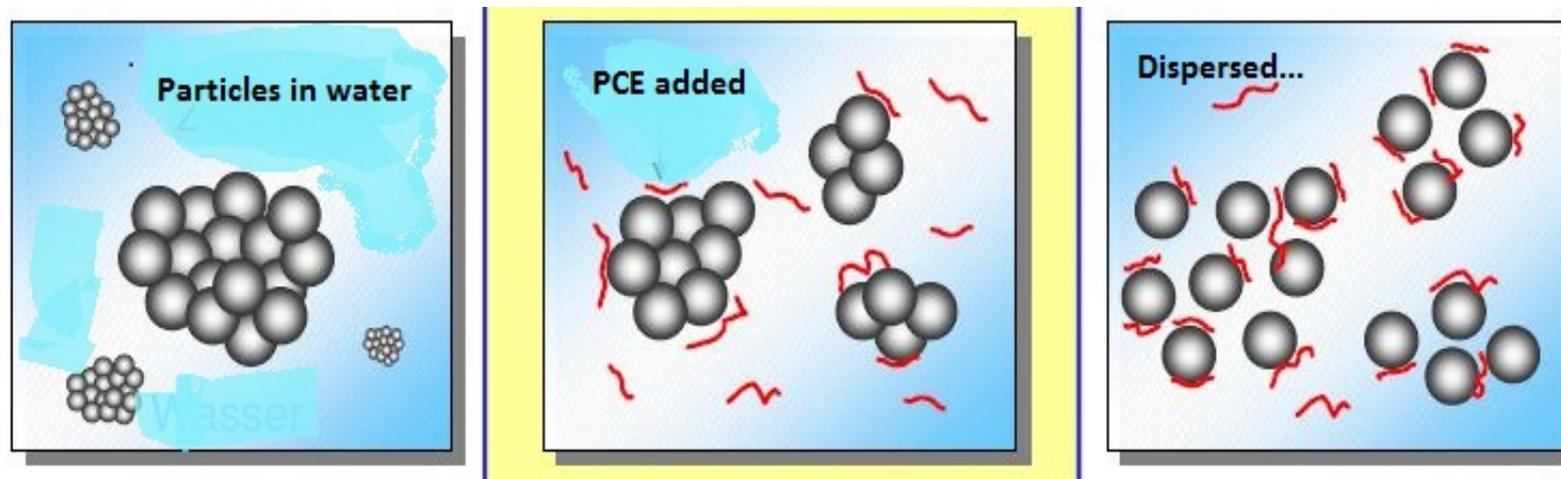


Resistencia a la abrasión de hormigones vibrocolados con diferentes alúminas en la matriz

según ASTM C 704

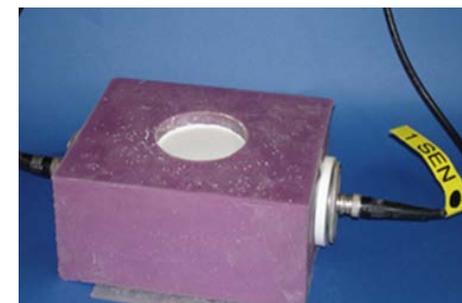
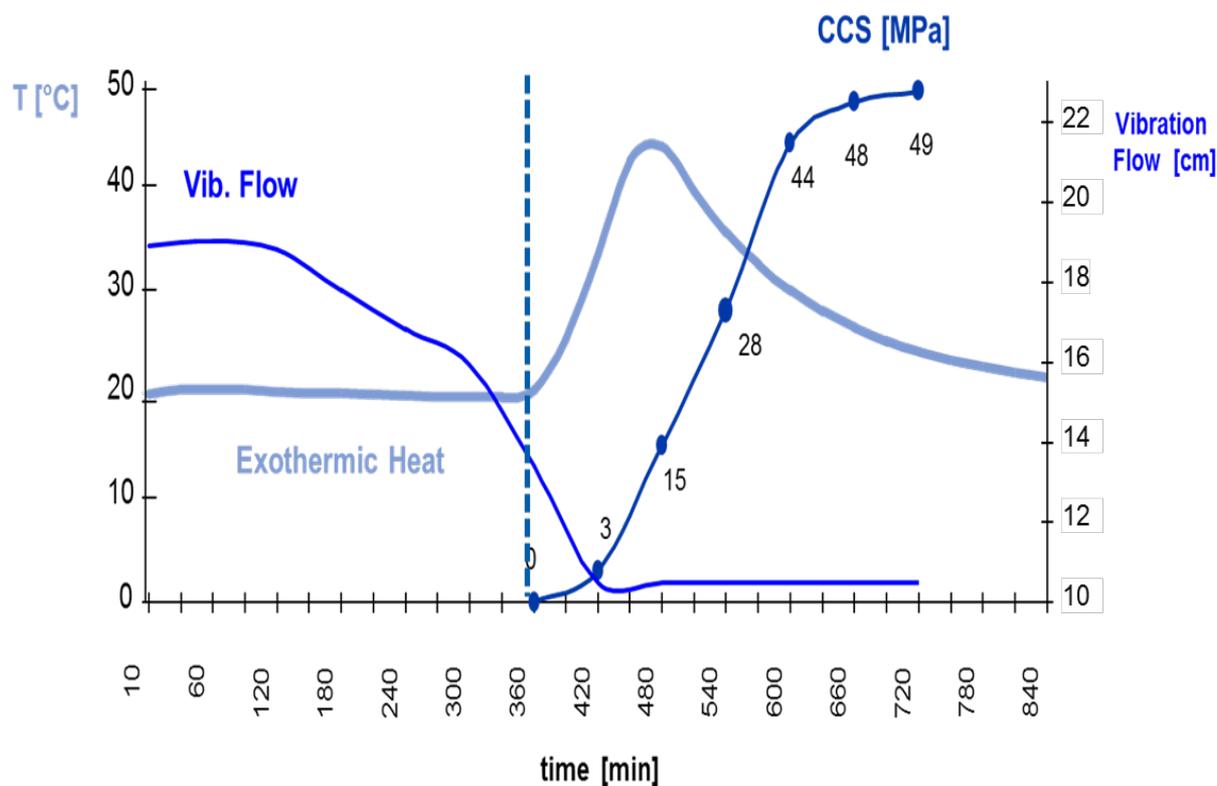


Principio de dispersión de los aditivos modernos



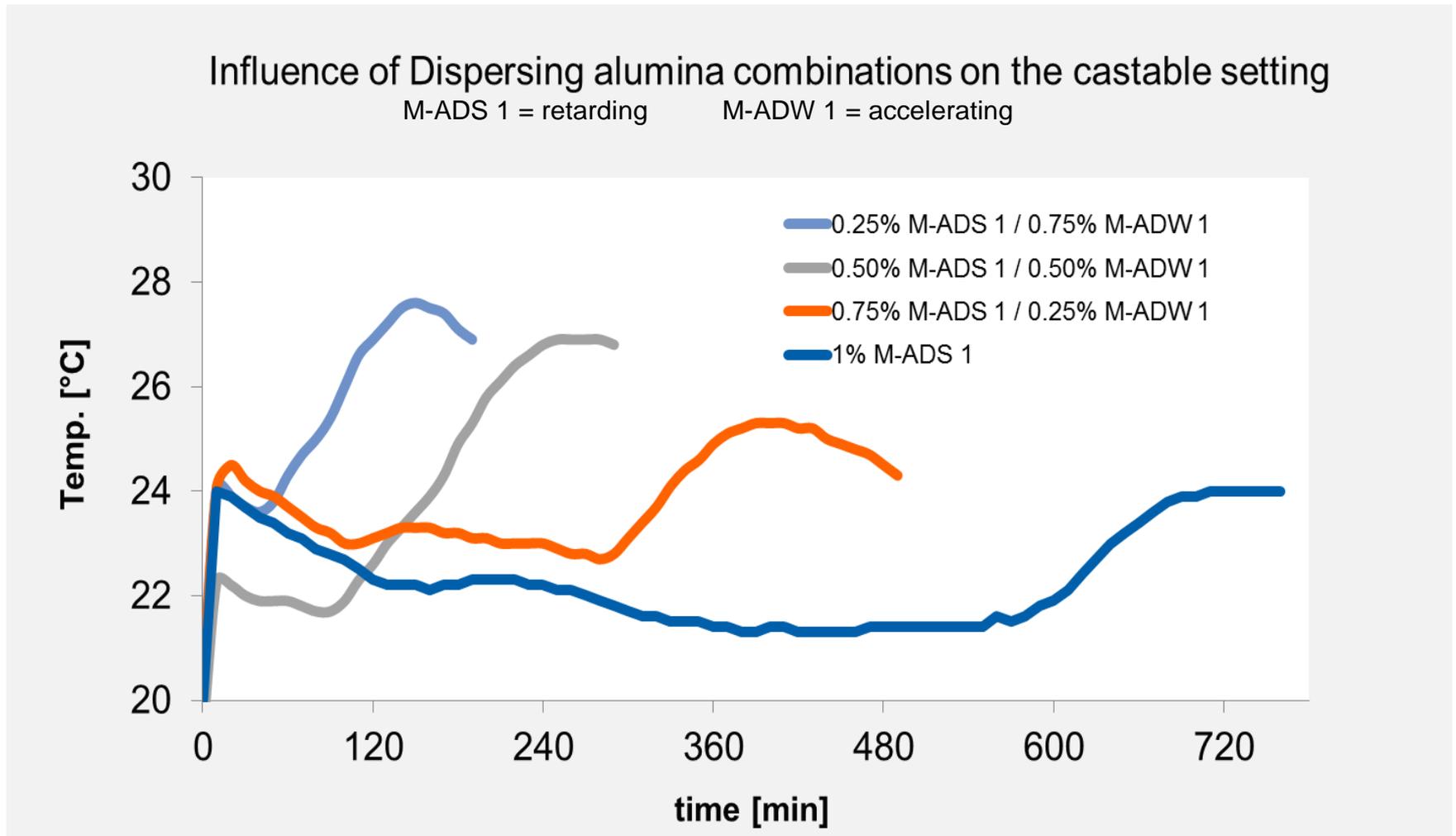
- Retraso del fraguado y variación del desarrollo de la resistencia según se incrementa la dosificación son consecuencias inherentes a todos los modernos aditivos orgánicos.
- Sólo alúminas dispersantes llevan una contramedida integrada.

Reacción exotérmica, fluidez y desarrollo de la resistencia



LCC con alúminas dispersantes

Reacción exotérmica de un LCC con humo de sílice



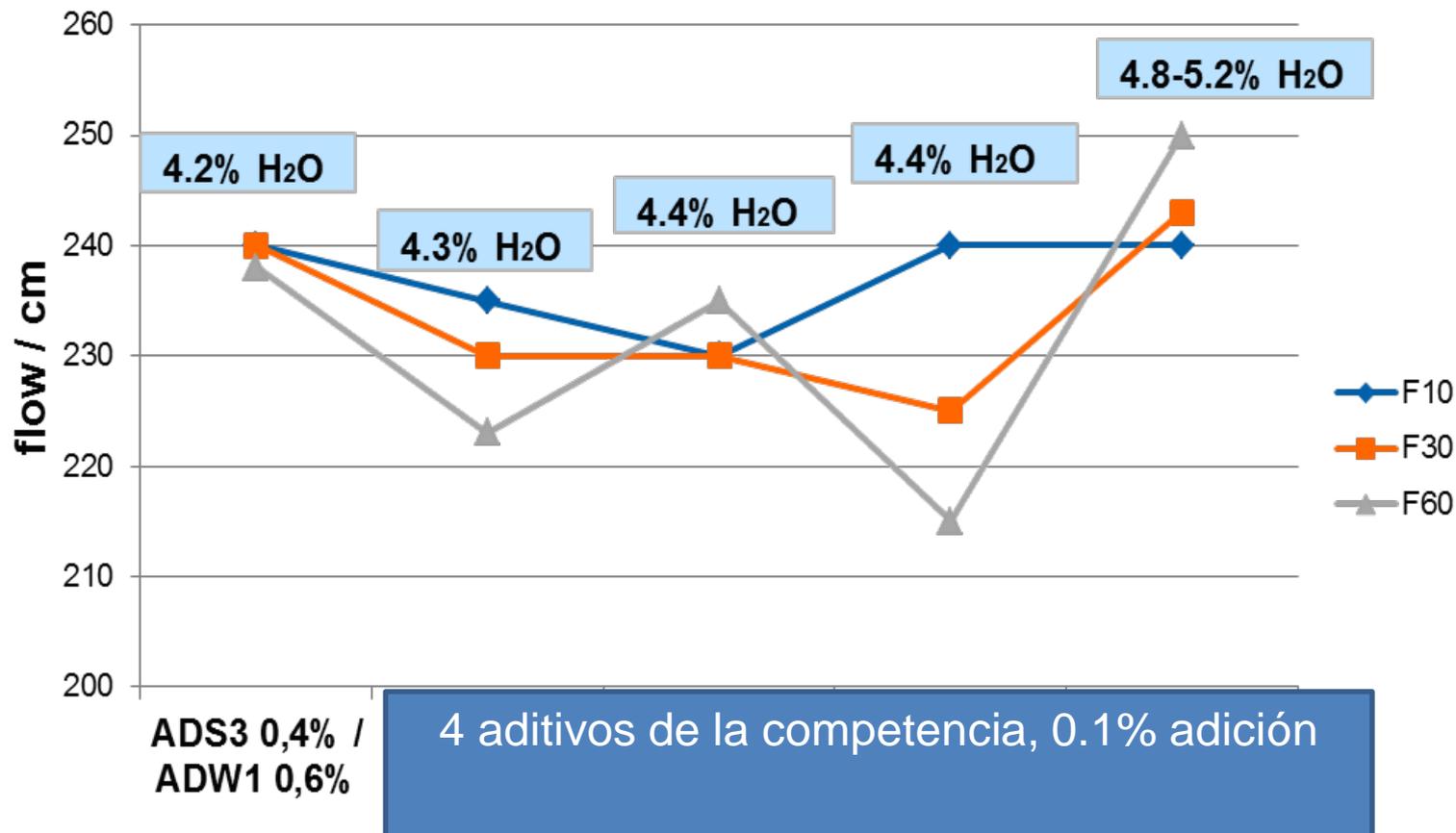
Hormigón		7/1	VB 173 (7/1)
T60/T64 hasta 6 mm	[%]	83	83
CL 370	[%]	4.5	4.5
CT 4000 SGR	[%]	6.5	6.5
CA-14 S	[%]	6	6
SHMP (Sodium Hexa Meta Phosphate)	[%]	0.05	
Ácido cítrico	[%]	0.03	
ADS 3	[%]		0.4
ADW 1	[%]		0.6
H2O	[%]	5.5	4.6
VIB Flow 10 min	[cm]	18.8	19.1
CCS 20 °C / 24 hrs	[MPa]	8	31(!)

- SHMP (inorgánico) más ácido cítrico (**orgánico**) versus alúmina dispersante
- Cada 1% más de agua de mezclado **corresponde a 3% de incremento de porosidad**

Hormigón vibrocolable empleado para estudio de aditivos

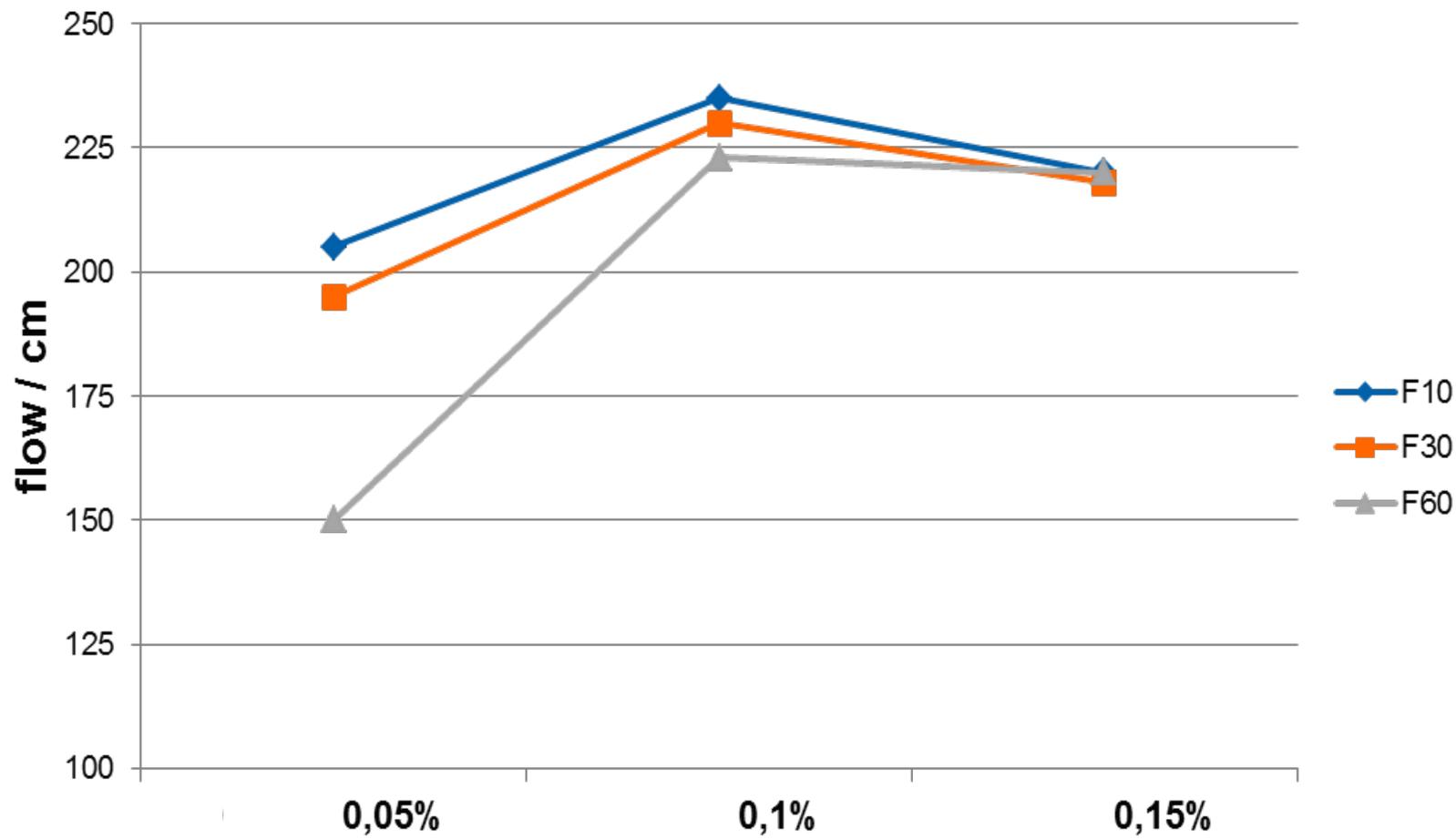
Mezcla	VIB 4A
<i>nombre</i>	<i>Ax</i>
T60/T64	%
3 - 6 mm	20
1 - 3 mm	20
0,5 - 1 mm	10
0,2 - 0,6 mm	10
0 - 0,2 mm	15
- 20 MY	7
Alúmina	
CL 370	13
Cemento	
CA-14 M	5
Aditivo	
xyz	0.1 - 1
H₂O	4.2 (- 4.8)

VIB 4-A flow with different additives

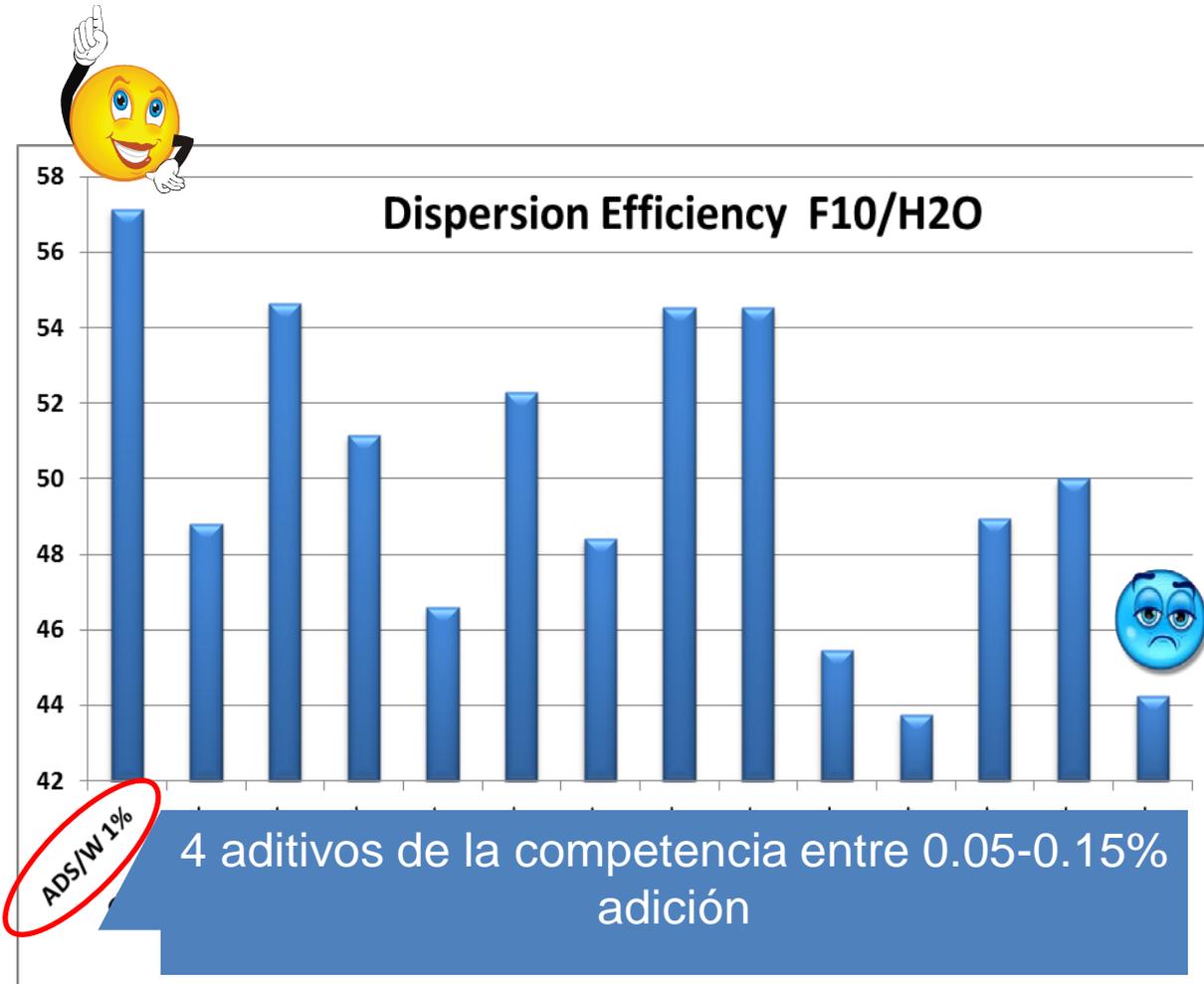


Seguridad dosificación: Alúmina dispersante +1.0% = 10kg/1mt hormigón
Aditivos comunes normalmente +0.1% = 1kg/1mt hormigón

Efecto dosificación vs. fluidez con aditivos competencia

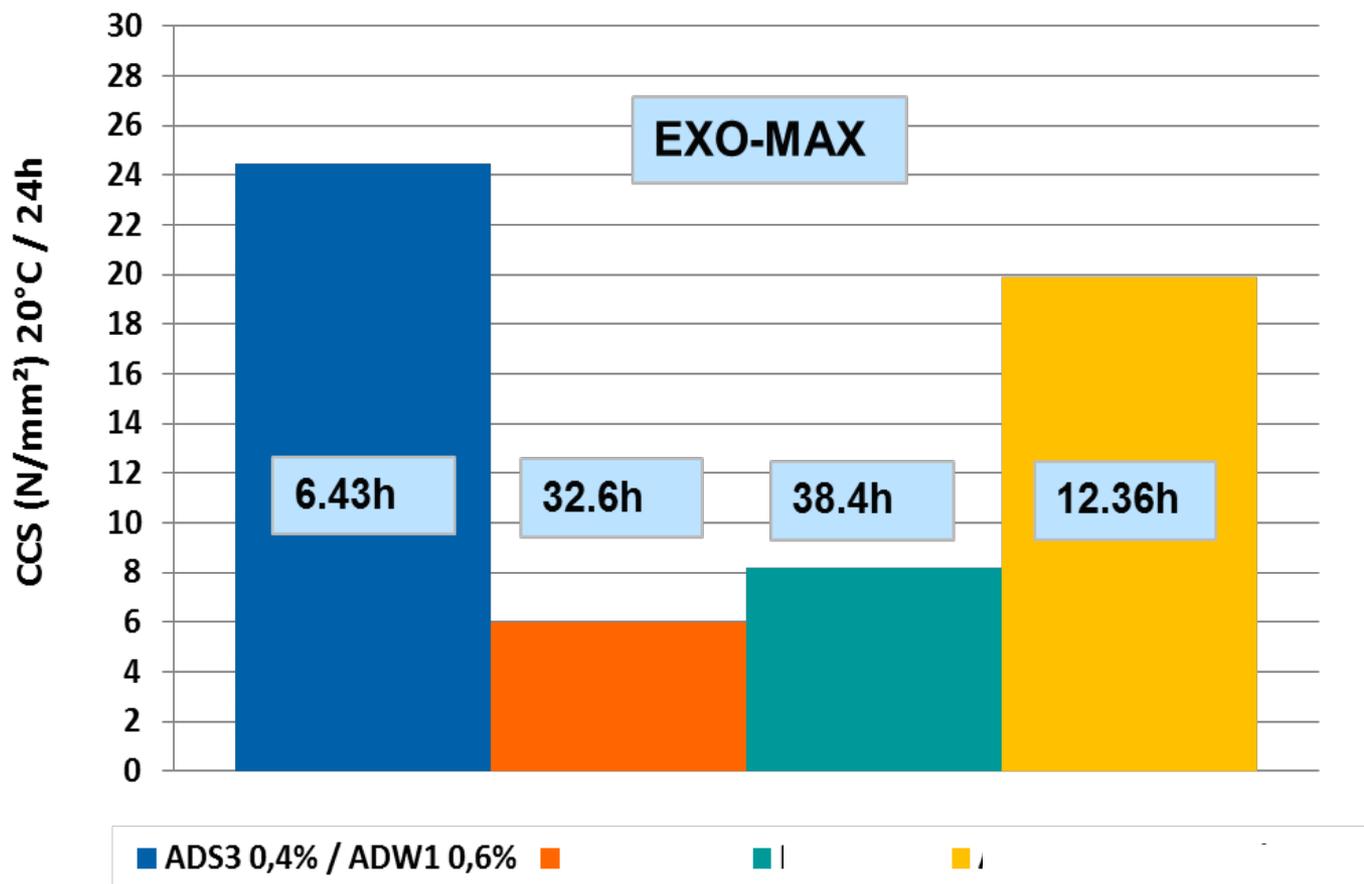


„Eficiencia de la dispersión“ (VIB 4-A) → Relación fluidez/adición agua



- Alúminas dispersantes ADS/W muestran la mejor fluidez posible con la menor cantidad de agua

VIB 4-A con diferentes aditivos / CCS 20°C / 24h



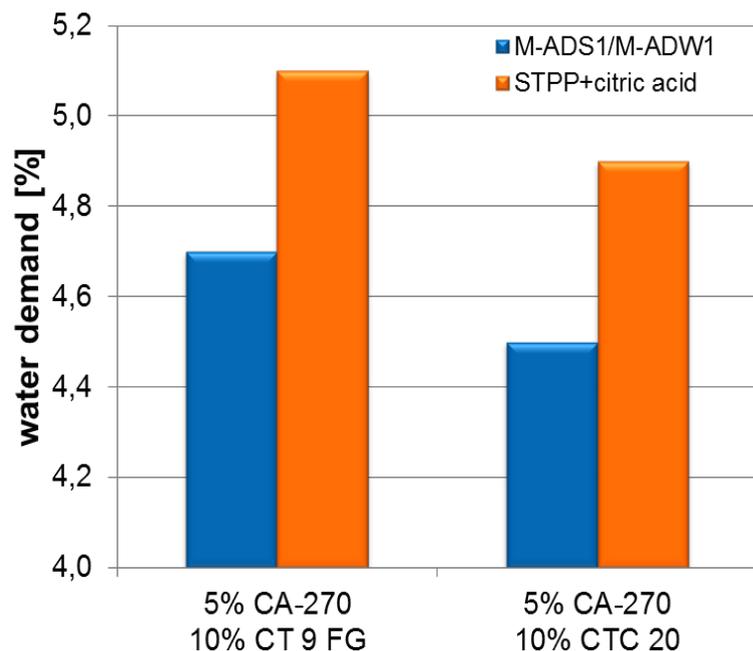
Comparación de vibrocolable con M-ADS/M-ADW o STPP/ácido cítrico

Dosificación:

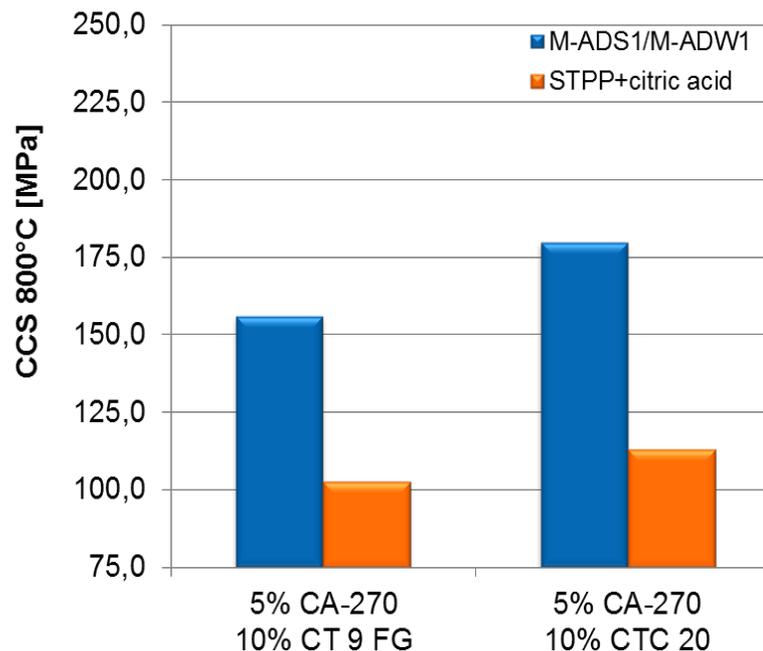
0,5 % M-ADS + 0,5 % M-ADW

0,05 % STPP + 0,01 % ácido cítrico

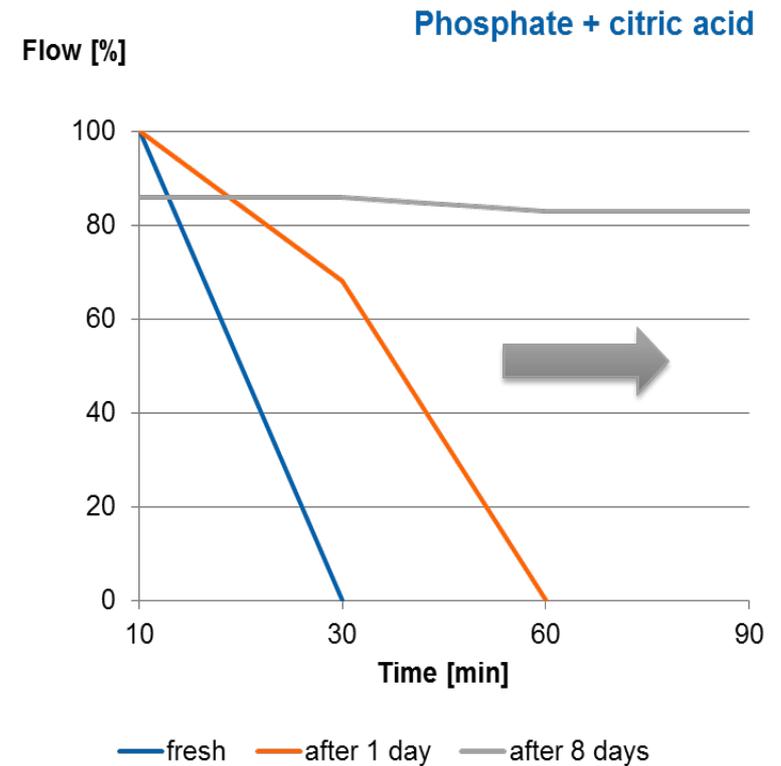
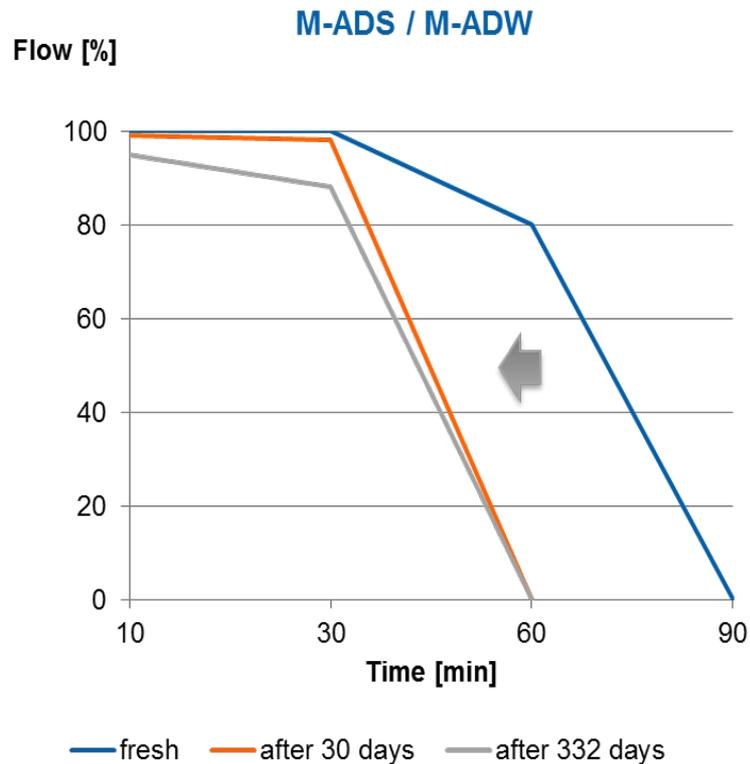
water demand



CCS 800°C/5 h

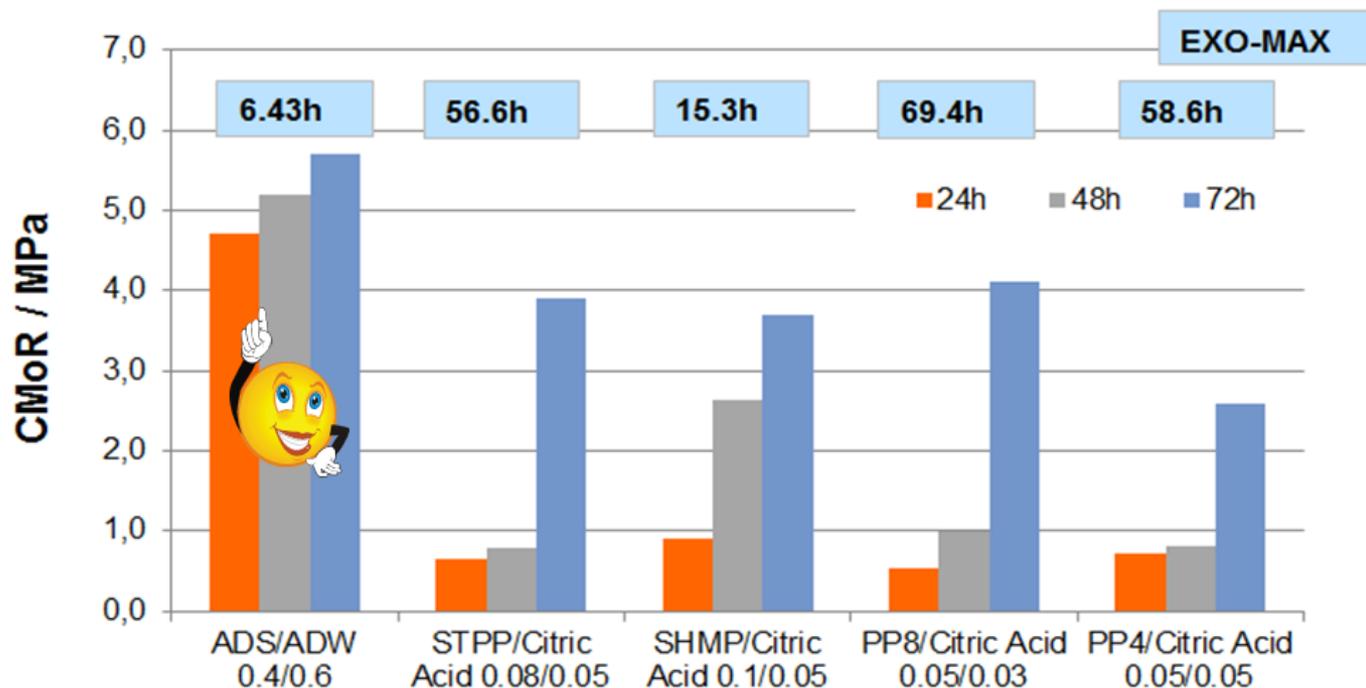


Estabilidad de almacenamiento de los vibrocolables defloculados



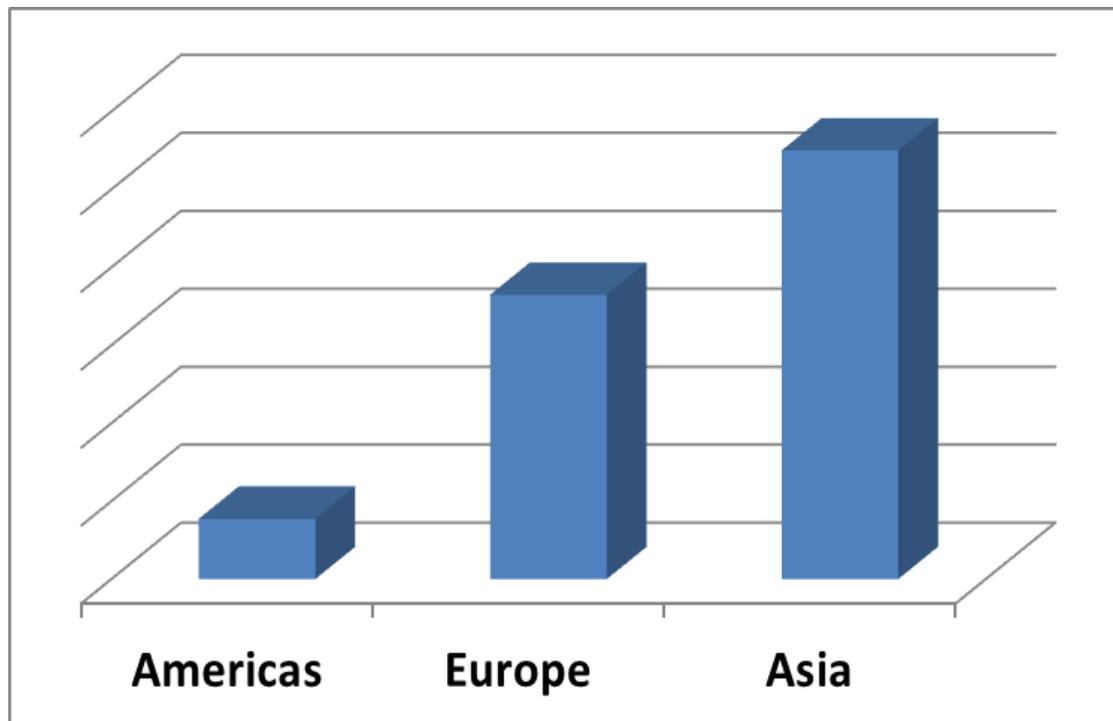
Desarrollo resistencia 24 – 48 – 72h

VIB 4 con 5% CA-14 M – CMoR 20°C



Hidratación tardía del cemento con fosfato + ácido cítrico = baja resistencia en verde.
Mayores tiempos de curado (2-3 días) permiten hidratación del cemento y mejoran la resistencia.

Hormigones con ADS/W proporcionan mayor resistencia en verde y no necesitan largos tiempos de curado



- Ventas totales de Alúminas Dispersantes equivalen a **200,000 mt hormigones** (@1% adición)
- Destacables ventas en Asia... a pesar de centrarse en productos de bajo coste...

Hormigones refractarios – ¡todavía mucho margen para la mejora!

- Menor cantidad de agua y aumento de resistencia, también para hormigones con humo de sílice con alúminas reactivas
- Muy elevada resistencia a abrasión. Por ej. E-SY 1000 y BSA 96
- Ajuste sencillo del tiempo de fraguado y endurecimiento con alúminas dispersantes
- Alta estabilidad de producción debido a los mayores niveles de dosificación de las alúminas dispersantes: ¡CONSISTENCIA!
- Más de un año de estabilidad de almacenamiento en los hormigones defloculados con alúminas dispersantes

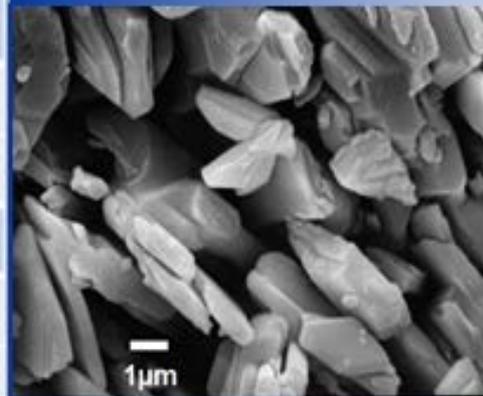


Material CA6 para aislamiento de alta temperatura → ahorro de energía → ahorro de costes

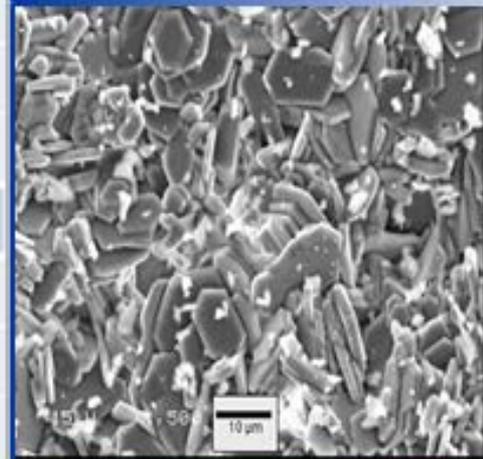
Materiales CA₆ para aislamiento de alta temperatura

	SLA-92	Bonite LD	Bonite
Mineralogical composition			
Main phase		CA ₆ (~90%)	
Minor phase		Corundum	
Chemical analysis [mass-%]			
Al ₂ O ₃	91	91	91
CaO	8.5	7.7	7.6
Fe ₂ O ₃	0.04	0.08	0.09
SiO ₂	0.07	0.5	0.9
Na ₂ O	0.4		
Fe _{mag}		0.01	0.01
Physical properties			
Bulk density [g/cm ³]	0.8	2.8	3.0
Loose bulk density [kg/l]	0.5		
Apparent porosity [vol.-%]	70 – 75	23	9.8

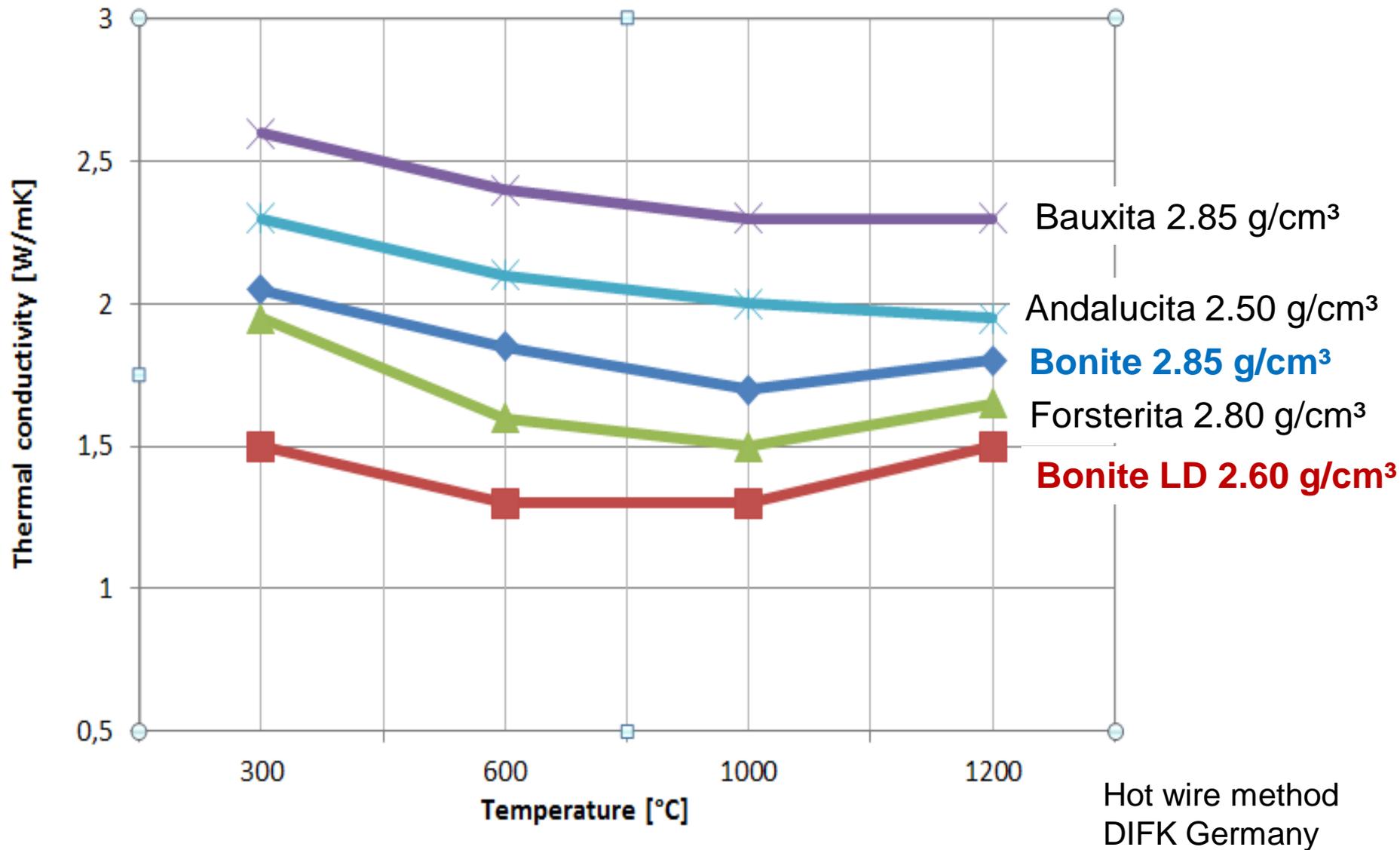
SLA-92



Bonite / Bonite LD



Conductividad térmica del revestimiento de seguridad de una cuchara de acero



Resistencia a la escoria de materiales típicos para revestimiento de seguridad

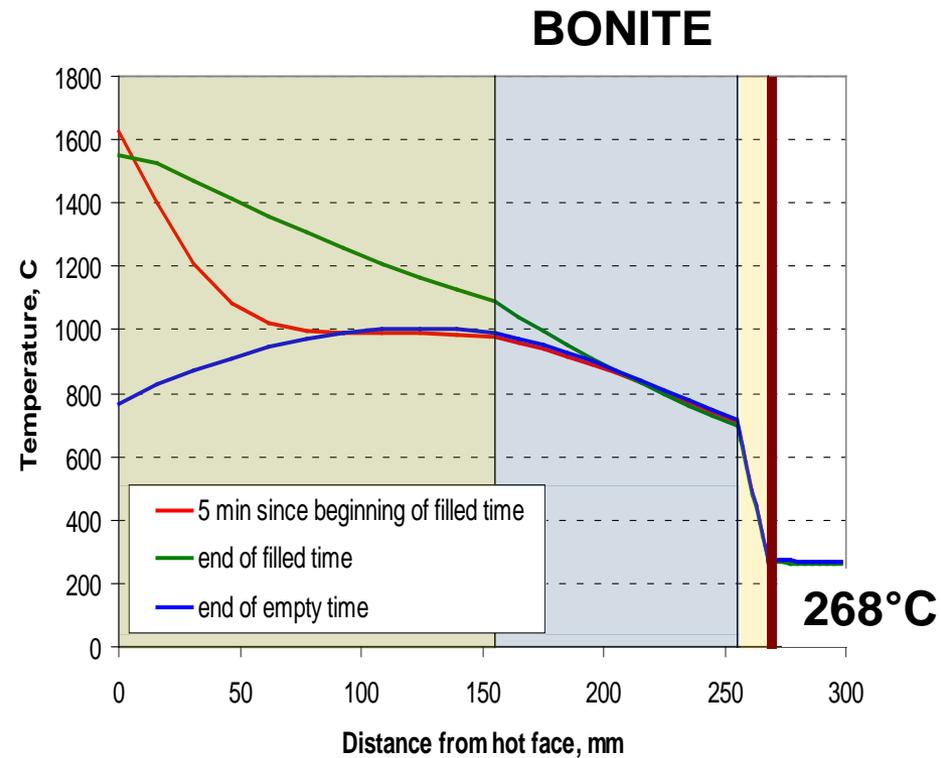
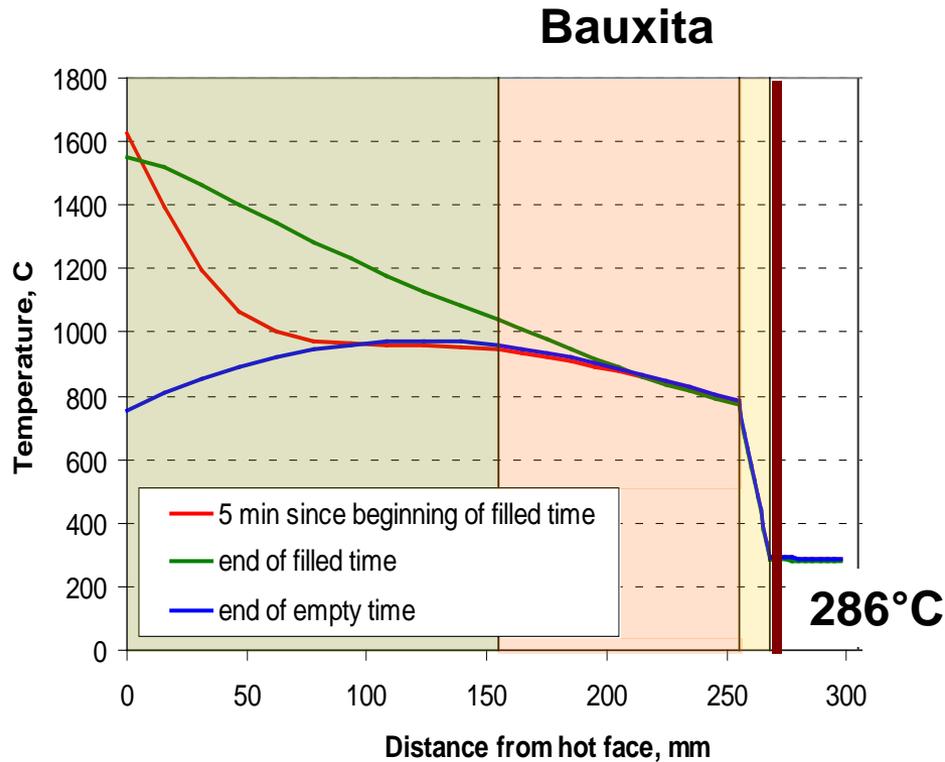


Escoria típica de
cuchara
 $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3 = 1.1$

1600°C / 2h

Bonite muestra el
mejor resultado

155 mm AMC-ladrillo, 100 mm Bauxita -o BONITE hormigón, 13 mm Vermiculita



ΔT 18 K

AMC-ladrillo,
Bauxita hormigón
Vermiculita



AMC-ladrillo,
BONITE
hormigón
Vermiculita

Ratio enfriamiento

ΔT

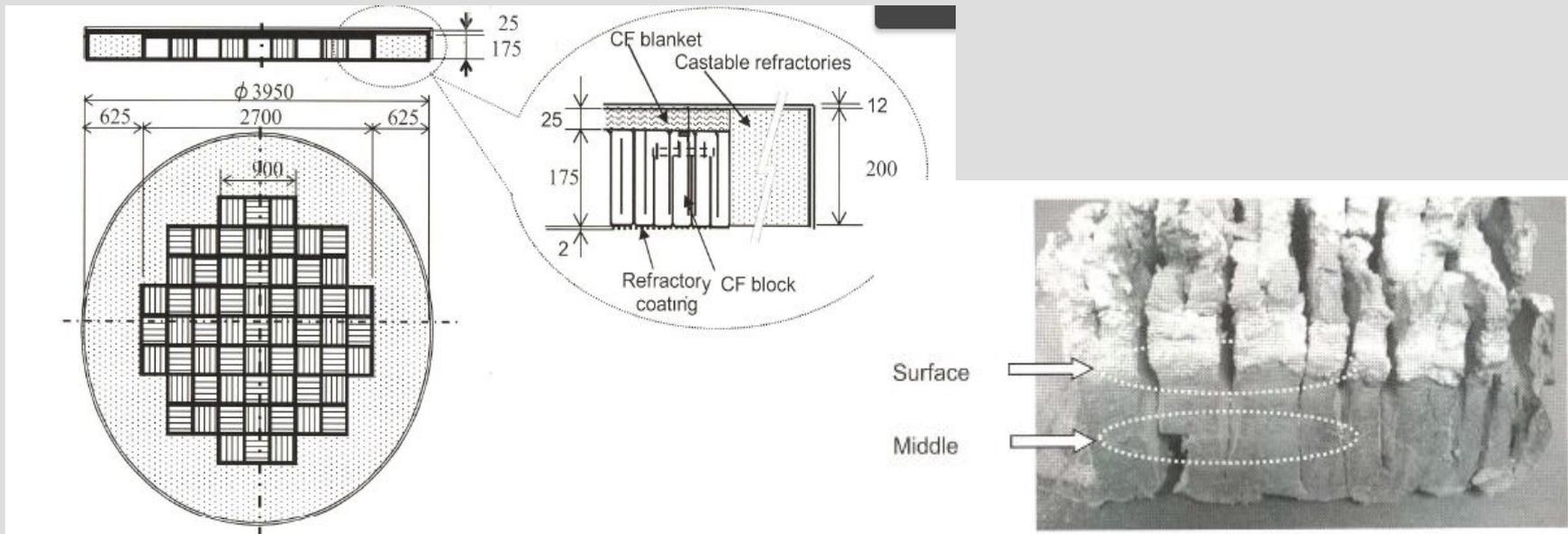
Costes energéticos

- 0,03 K/min

- 4,2 K

- 22.000 €/a

Tiempo desde sangrado a final colada: 140 min; Cuchara 215 t; Ahorro contrastado: www.steeluniversity.org



■ Motivación de este esfuerzo

- ▶ Substitución de fibras
- ▶ Mayor duración, además de costes menores al final de la vida útil del revestimiento

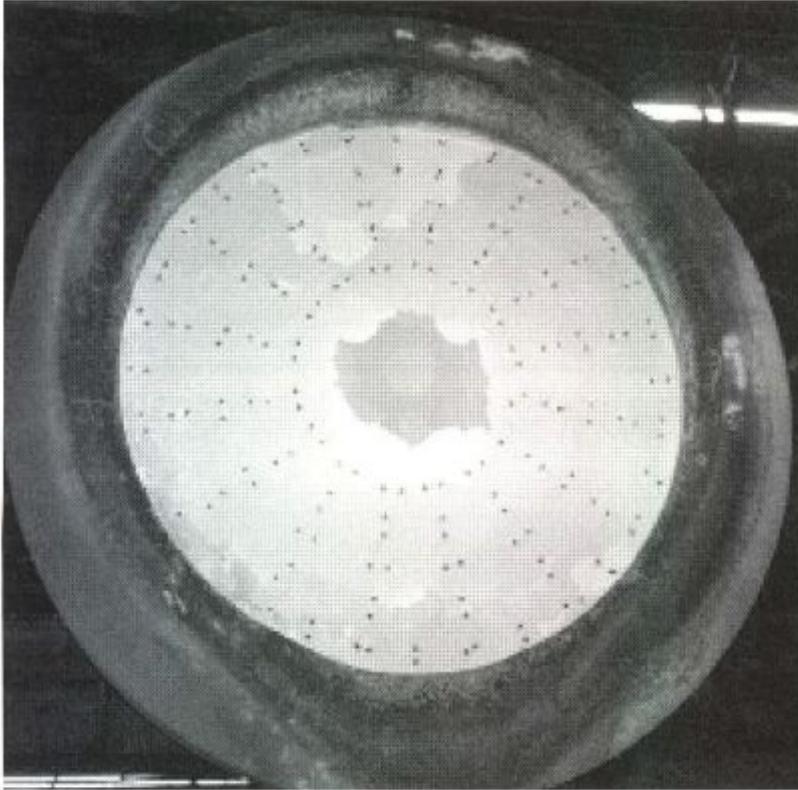
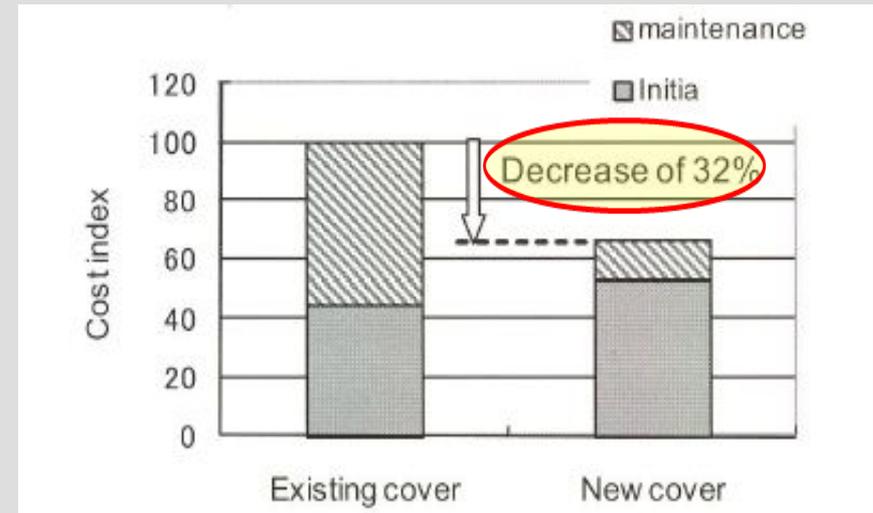
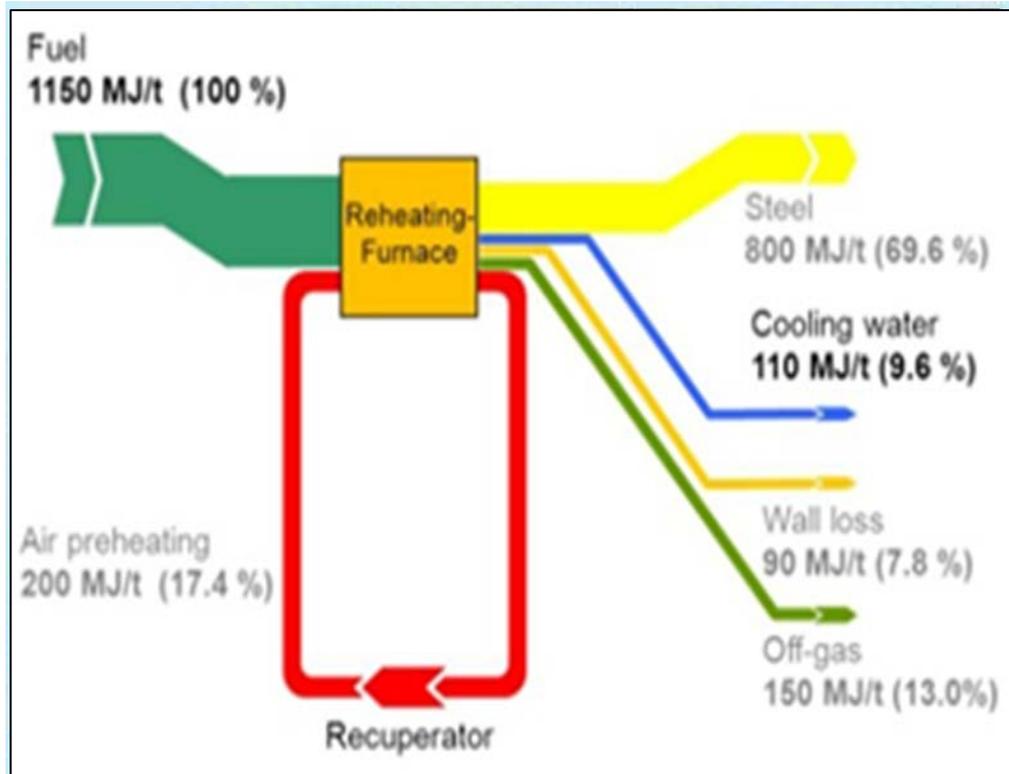


Fig. 28 Photograph showing the condition of the new ladle cover after 3 yrs., 4 mo. of operation.



■ Resultado práctico:

- ▶ Vida en servicio extendida, mantenimiento reducido, aislamiento eficiente
- ▶ **Reducción total de costes: 32%**



← **Mejor aislamiento**

- Motivación de este esfuerzo
 - Ahorro de costes motivado por un mejor aislamiento de carriles de deslizamiento

Material / Beton	FB-25/10-P1	FLB-11/150-I1
	dichter Feuerbeton	Feuerleichtbeton
AGT	1.600°C	1.500°C
Rohdichte	2,5 g/cm ³	1,1 g/cm ³
Al ₂ O ₃	57%	89%
SiO ₂	38%	0,1%
CaO	2,3%	10%
Fe ₂ O ₃	1,1%	0,1%

- Conductividad térmica „denso“ vs „ligero“:
 - **Denso: 1.80 W/mK @ 1200°C**
 - **Ligero: 0.36 W/mK @ 1200°C**



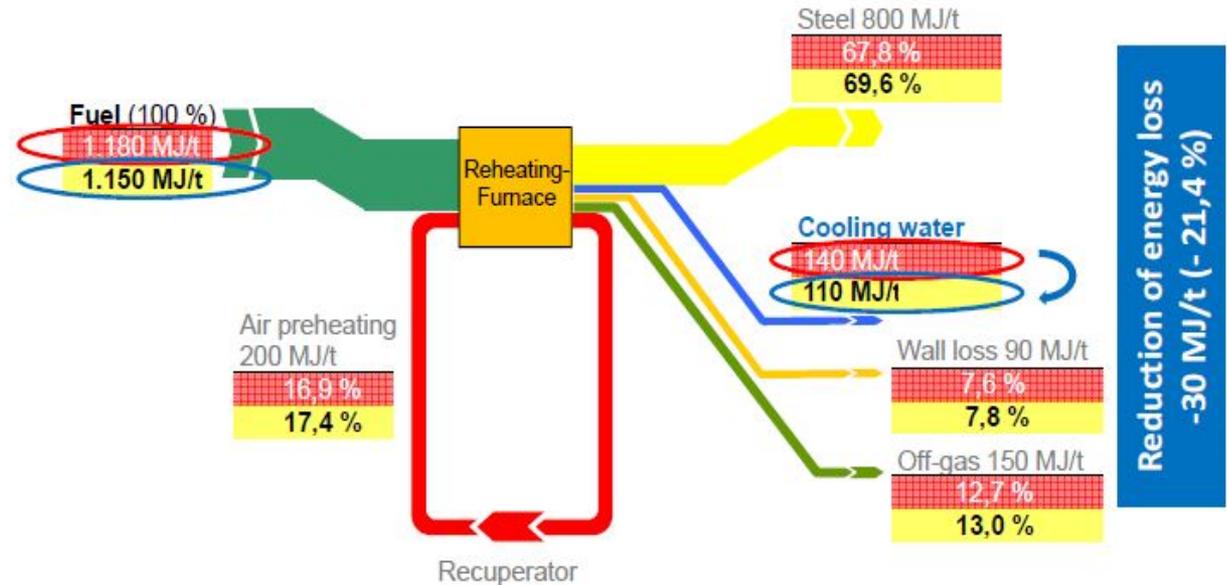
Horno tipo empuje



Carriles de deslizamiento

Horno de recalentamiento: SLA-92

- Horno tipo empuje de 110t/h
 - Potencial ahorro de energía denso versus hormigón aislante



- Placas prefabricadas aislantes ligeras hechas con SLA-92
- Instalación rápida, fácil y con ahorro de costes
- Reducción de pérdida de calor del 21,4% sobre el sistema de carriles de deslizamiento = reducción de costes de €200.000 por año
- Coste de la inversión: 170.000€
Periodo de retorno ≤ 1 año

Nuestra ambición es superar sus expectativas

Cumplimos lo que prometemos

