

EL ÚNICO

Feeder
Refractarios

Planta de Mezclas
Protección contra el Desgaste
Revestimientos

www.refmon.hu

CATÁLOGO DE REFRACTARIOS

Piezas Refractarias para la Industria del Vidrio

Edición VI • 2025

¡Toma Nota!





Américas	Europa	África	Asia
• Brasil	• Austria	• Luxemburgo	• Armenia
• Chile	• Bélgica	• Moldavia	• China
• Colombia	• Bielorrusia	• Países Bajos	• Georgia
• Perú	• Bulgaria	• Polonia	• Israel
• México	• Croacia	• Portugal	• India
• EE. UU.	• República Checa	• Rumania	• Indonesia
	• Dinamarca	• Rusia	• Irán
	• Estonia	• Serbia	• Kazajistán
	• Francia	• Eslovaquia	• Kuwait
	• Alemania	• Eslovenia	• Malasia
	• Gran Bretaña	• España	
	• Grecia	• Suecia	
	• Hungría	• Suiza	
	• Italia	• Turquía	
	• Lituani	• Ucrania	



¡Contáctanos!



info@refmon.hu



● **REFMON Co. Ltd.** está ubicada en una localización estratégica en el noroeste de Hungría, cerca de la “triple frontera” (Hungría–Austria–Eslovaquia), junto a la autopista Viena-Budapest, a menos de media hora de dos aeropuertos internacionales.

● Como parte de un segmento especializado de la industria mundial de refractarios, **REFMON** se enorgullece de ser uno de los fabricantes premium del mercado internacional, capaz de satisfacer las necesidades técnicas y comerciales de sus clientes en los 5 continentes.

Hoy en día existen muchas tecnologías de moldeo (vibrado, colado, congelado) y aún más formulaciones basadas en distintos sistemas de enlace (químico, hidráulico, NC, ULC, LC, etc.), lo que representa un gran desafío técnico para los responsables técnicos de las fábricas de vidrio al elegir el refractario más adecuado, priorizando la durabilidad, resistencia al desgaste, resistencia al choque térmico (TRS) y potencial de burbujeo.

● Entendiblemente, todos los fabricantes se enorgullecen de la “calidad” que ofrecen, pero pocos pueden destacarse y ser un socio a largo plazo para hornos cada vez más grandes y líneas en desarrollo, ofreciendo funcionamiento sin fallos, plazos de entrega cortos y servicio al cliente flexible.

● Una tendencia desafortunada en el mercado global es la creciente centralización de las compras, que muchas veces ignora el valor técnico añadido de los refractarios, optando por productos baratos de fabricantes de baja calidad, lo que conlleva numerosos problemas técnicos para los fabricantes de vidrio, especialmente en el extremo caliente. Esto implica una vida útil más corta, necesidad de reemplazos, el conocido problema de “pescar” piezas rotas, formación continua de burbujas o incluso corrosión severa, disminuyendo así la eficiencia de la línea de producción y aumentando los costes del fabricante, reduciendo su competitividad

● El objetivo de **REFMON** es siempre lograr la **satisfacción total del cliente**, principalmente

desde el punto de vista técnico. Nuestros productos competitivos y de buena relación calidad-precio, bajo condiciones óptimas de instalación y operación, permiten a los fabricantes de vidrio reducir costos significativamente, disminuir fallas en el vidrio y mejorar la eficiencia de las líneas de producción.

● Asimismo, ofrecemos un servicio de **alto nivel**, incluso con entregas inmediatas desde stock en caso de reparaciones de emergencia, previniendo pérdidas por paradas de producción..

REFMON lidera el mercado en términos de relación precio/valor añadido.

¿Por Qué REFMON?

Si la calidad es importante...

¿Por Qué REFMON?

Si el funcionamiento sin problemas es importante...

¿Por Qué REFMON?

Si el funcionamiento sin problemas es importante...

¿Por Qué REFMON?

Si la flexibilidad, el servicio rápido y las entregas son importantes...

¿Por Qué REFMON?

Si la orientación al cliente es importante...

¿Por Qué REFMON?

Si la orientación al cliente es importante...

REFMON no puede ignorar un mundo cambiante...

● Nuestra política empresarial y convicción es que la producción de vidrio de calidad no es posible sin materiales de alta calidad, diseños profesionales de hornos, refractarios adecuados, instalación correcta, templado y años de operación estable.

● Contamos entre nuestros socios a los líderes del mercado en envases, vajillas, cosméticos, productos farmacéuticos, vidrio técnico y artículos de loza, quienes confían en los servicios globales de **REFMON** gracias a relaciones de cooperación duraderas.

Nuestro compromiso se manifiesta en **soluciones de resolución de problemas, soluciones**

de tubo rotor patentadas y originales con protección de forma internacionalmente reconocida, y mantenemos la creencia de que el éxito conjunto con nuestros socios se alcanza a través de una política empresarial **win-win**.

● Agradecemos especialmente a nuestros clientes fieles. La reputación de **REFMON** está probada técnica y comercialmente, y nuestro objetivo es siempre encontrar una situación de beneficio mutuo con nuestros socios, quienes sin duda se beneficiarán enormemente al elegir **REFMON** como la mejor empresa de refractarios en relación calidad-precio.

● Algunas de nuestras soluciones especiales patentadas, como nuestro **Tubo Rotor Original**, reducen significativamente las fallas en el vidrio, generando ahorros importantes y evitando inversiones inesperadas y costosas en caso de fallas.

● **REFMON** es miembro orgulloso de las empresas alemanas **KALENBORN** y **LIPHARD**, que cuentan con más de 100 años de historia comercial en cinco continentes, ofreciendo una amplia gama de soluciones de **protección contra el desgaste para plantas de mezcla, sistemas de transporte y productos SIC para biomasa. THE ONLY ONE... REFMON**



● **REFMON** es miembro del **Grupo KALENBORN INTERNATIONAL**, que se dedica al diseño, producción y suministro de una amplia gama de productos para **SISTEMAS DE REVESTIMIENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EL DESGASTE**, fabricados en sus propias filiales desde hace más de 100 años.

● **El Grupo KALENBORN** es uno de los contratistas más grandes para muchas industrias en todo el mundo. Las soluciones de **PROTECCIÓN CONTRA EL DESGASTE KALENBORN** son especialmente valiosas para plantas de mezcla, materias primas, calván y transporte de vidrio rechazado, donde la corrosión mecánica reduce significativamente la vida útil de las superficies metálicas.

● Gracias a estas soluciones de **valor añadido**, los fabricantes de vidrio pueden evitar soldaduras frecuentes en superficies corroídas, tuberías, tolvas y rutas de transporte.

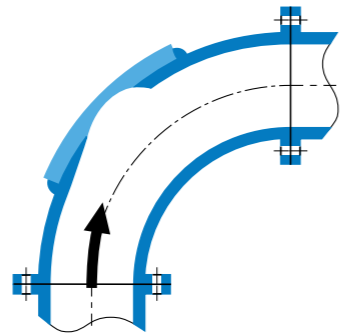
● Es bien sabido que la corrosión ocurre principalmente en las curvas de las tuberías, donde ni siquiera los refuerzos soldados duran mucho tiempo.

Las materias primas, incluyendo arena, dolomita, carbonato de sodio, óxido de calcio, agentes de pulido, etc., requieren los mejores revestimientos contra el desgaste, especialmente en las tuberías que al...



METÁLICOS

KALCAST y KALMETALL

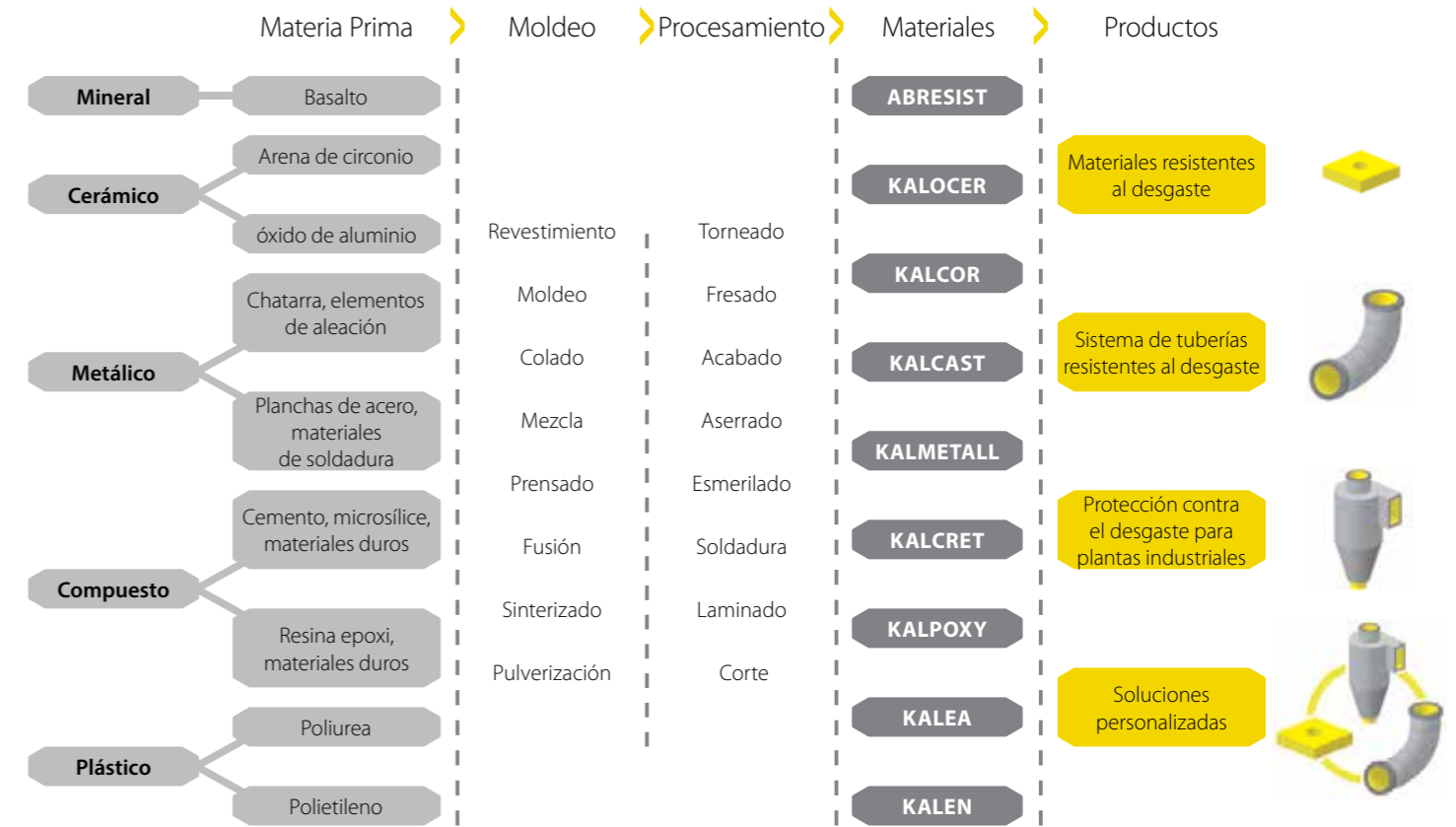
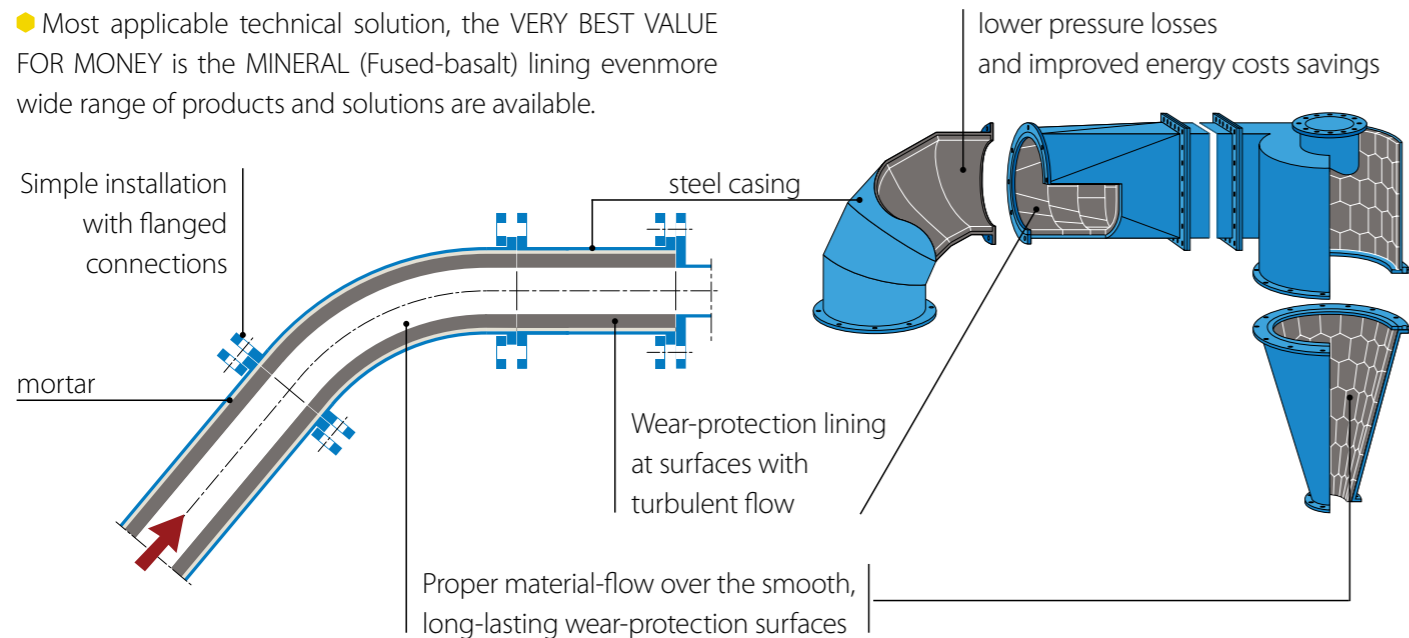


CERÁMICOS

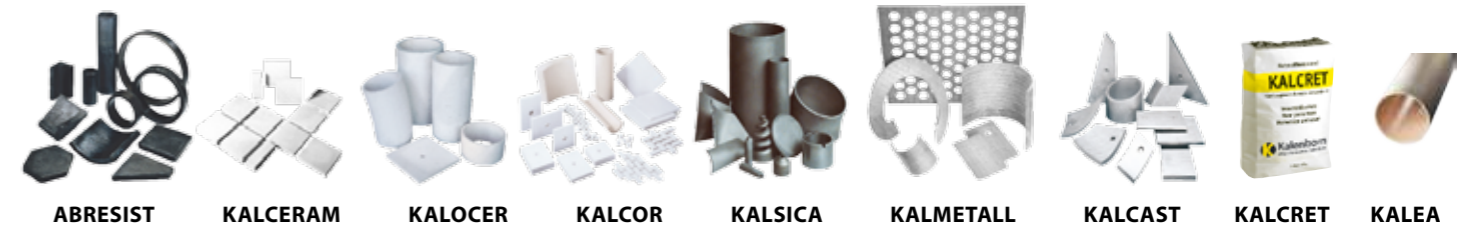
KALOCER, KALCOR, KALCOR-A, KALCOR-S

Soluciones de Protección contra el Desgaste

● Most applicable technical solution, the **VERY BEST VALUE FOR MONEY** is the **MINERAL** (Fused-basalt) lining even more wide range of products and solutions are available.



Materiales resistentes al desgaste por marca



Algunas de Nuestras Referencias



1. Planta de mezclas

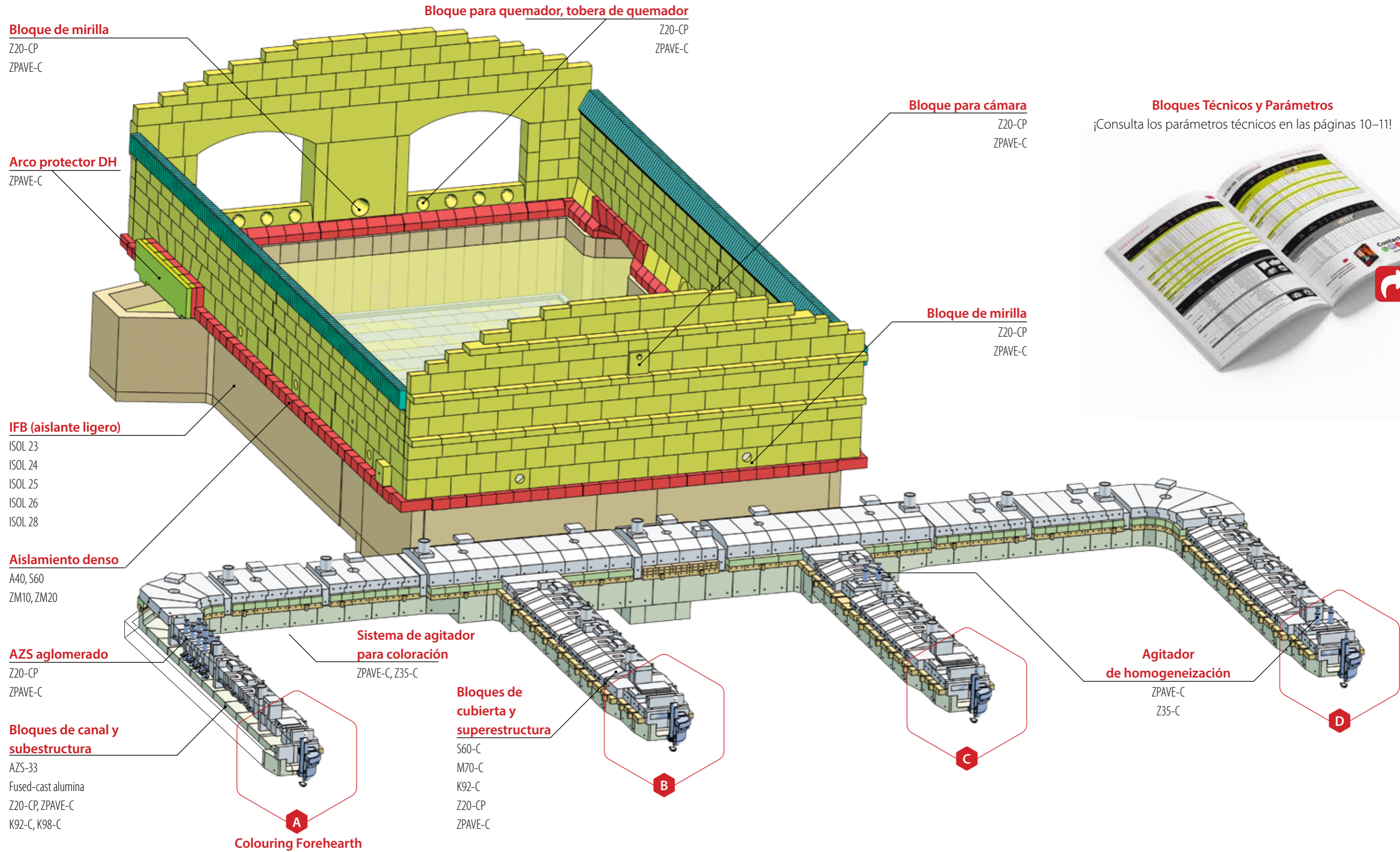
2. Tanque de fundido

3. Feeder

4. Acondicionamiento

5. Formación de gob

6. Proceso IS



Bloques Técnicos y Parámetros
 ¡Consulta los parámetros técnicos en las páginas 10-11!



Piezas Desgastables para Formación del Gotero (Gob)



RECAST

- Z10-CS
- Z15-C
- Z20-CP
- ZPAVE-C
- Z35-C

RECAST

- Z10-CS
- Z15-C
- Z20-CP
- ZPAVE-C
- Z35-C



TUBO ROTOR PATENTADO ®

RECAST

- S60-C
- S65-C
- M70-C
- M75-C
- Z20-CP
- ZPAVE-C

RECAST

- S60-C
- S65-C
- M70-C
- M75-C
- Z20-CP
- ZPAVE-C

External insulation

- Cast-40
- LC-SP (MULDUR)
- FBK-kitt (Microporoso)

RECAST

- Z20-CP
- ZPAVE-C
- Z35-C

ORIFICE RING SET

- Z05-C
- Z10-CFS
- Z15-C
- Z20-CFP
- Zedpave-C
- Z35-C
- K92-C
- K98-C
- Preformas, juntas, bandeja metálica



1. Planta de mezclas

2. Tanque de fundido

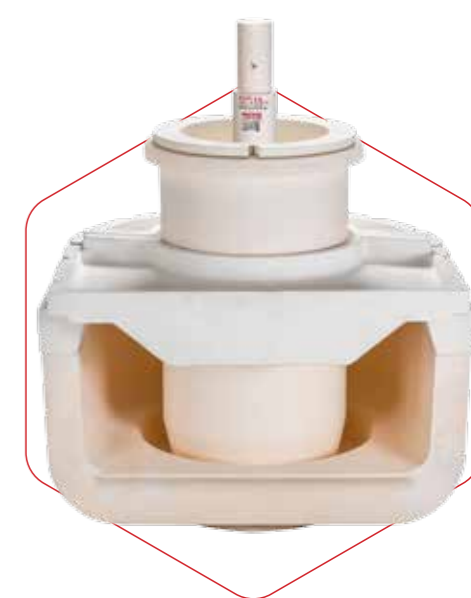
3. Feeder

EL ÚNICO

Feeder Refractarios *¡Toma Nota!*
Planta de Mezclas • Protección contra el Desgaste • Revestimientos

Referencias

Sistemas de Spout Dosificadoras



SET 515 equipado con **TUBO ROTOR ORIGINAL**

SET 585 equipado con tubo estándar



● **Tubo rotor:**
entre 4 y 15 meses

● **Segmento rotor:**
entre 6 y 9 meses

● **Tubo estándar:**
entre 6 y 12 meses



● **Nota:** La durabilidad depende de la temperatura del gob, el color del vidrio, la capacidad de producción de la línea y la velocidad de rotación.

4. Acondicionamiento

5. Formación de gob

6. Proceso IS

Grupo	Marca	Guía de Materiales	Tipo de fabricación	Al ₂ O ₃ [%]	ZrO ₂ [%]	SiO ₂ [%]	Fe ₂ O ₃ [%]	Na ₂ O [%]	TiO ₂ [%]	CaO [%]	CaO+MgO [%]	Na ₂ O+K ₂ O [%]
BONDED AZS MATERIALS												
RECAST	Z05-C	estándar	colado químico	82	5	10	0,1	0,2	0,1			
	Z10-CS	estándar	colado químico	78	12	9	0,1	0,2	0,1			
	Z10-CFS	estándar	colado químico	77	11	10	0,1	0,2	0,1			
	Z15-C	estándar	colado químico	68	14	15	0,1	0,2	0,1			
	Z20-CP	premium	colado químico	66	21	12	0,1	0,2	0,1			
	Z20-CFP	premium	colado químico	67	20	12	0,1	0,2	0,1			
	ZPAVE-C	extra premium	colado químico	54	29	16	0,1	0,3	0,1			
	Z35-C	extra premium	colado químico	45	35	18	0,1	0,1	0,1			
Z35-C Premium	extra premium	colado químico	53	35	12	0,1	0,1	0,1				
CORUNDUM												
RECAST	K92-C	especial	colado químico	92	-	6	0,1	0,1		0,3		
RECAST	K98-C	especial	colado químico	97,7	-	1,9	0,1	0,1		0,2		
MULLITE												
RECAST	M70-C	especial	colado químico	69	-	28	1	0,1			0,2	
RECAST	M75-C	especial	colado químico	75	-	21	1	0,1			0,2	
ANDALUSITE												
RECAST	S60-C	estándar	colado químico	61	-	37	0,8					
RECAST	S65-C	premium	colado químico	65	-	33	0,7			0,1		0,5
FIRECLAY												
RECAST	Cord 55	estándar	colado químico	43	-	41					11	
FUSED-SILICA												
RECAST	F599	premium	colado químico	0,2	-	99,5	0,04					



Tipo de fabricación **C** = Colado **CS** = Colado estándar **CP** = Colado premium **CFP** = Colado fino premium

Grupo	Marca (ASTM)	Al ₂ O ₃ [%]	SiO ₂ [%]	Description
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES AISLANTES CERÁMICOS POR VACÍO				
REFMON	Cerfibre 1260	48	52	Fibras a granel, papel, fieltro, manta, placas
	Cerfibre 1400	54	45	Fibras a granel, papel, fieltro, manta, placas
	Biocerfibre	0	78	Aislamiento cerámico biosoluble (1200 °C)
GASKET, PREFORM	CVF-Soft (flexible)	48	52	Aislamiento cerámico convencional (1260 °C, 1430 °C)
	CVF-Hard	54	45	Aislamiento cerámico convencional (1260 °C, 1430 °C)
	AF-1300 (biosoluble)	0	78	Aislamiento cerámico biosoluble (1200 °C)
REFMON	FBK-kitt			Aislamiento microporoso para spout
	Slatted 1000			Aislamiento microporoso para spout
AISLANTES, CEMENTOS Y AUXILIARES				
Spout	LC-SP 132011	6,5	90	Aislamiento de spout (87)
	Cast-40	40	30	Aislamiento liviano para spout y orifice ring
	LC-SP (MULDUR)	61	38	Cemento de unión para spout
	LC-SP 138030	6	84	Aislamiento para orifice ring (411)
Orifice ring	LC-OR 132045	48	44	Cemento de unión para orifice ring (220)
	LC-OR 132025	48	44	Cemento seco de fraguado al aire (353)
	LC-AA 132048	92,6	5,5	Cemento antiadherente (298)
SOPORTES METÁLICOS				
	Soporte metálico			S 235, S 335 Calidades para soportes de tubos
	Bandeja metálica			S 235, S 335 Calidades para bandejas



Grupo	Marca	Guía de Materiales	Tipo de fabricación	Al ₂ O ₃ [%]	ZrO ₂ [%]	SiO ₂ [%]	Fe ₂ O ₃ [%]	Na ₂ O [%]	TiO ₂ [%]	CaO [%]	CaO+MgO [%]	Na ₂ O+K ₂ O [%]
DENSE REFRACTORIES												
REFCOMP	ZM10		Prensado	54	10	33	max. 1,00					
	ZM20		Prensado	65	22	12						
	ZM30		Prensado	50	30	16						
	ZS65		Prensado	1,2	65	33						
MULLITE												
REFCOMP	M70		Prensado	70		30	1					
REFCOMP	M75		Prensado	75		25	0,5					
ANDALUSITE												
REFCOMP	S55		Prensado	57		38	1,20					
REFCOMP	S60		Prensado	60		35	1,00					
REFCOMP	S63		Prensado	60		38	1,00					
REFCOMP	S65		Prensado	63		35	1,00					
REFCOMP	S68		Prensado	68		28	max. 1,00					
FIRECLAY												
REFCOMP	A40		Prensado	40		50	2,00					
REFCOMP	A45		Prensado	45		48	1,80					



Grupo	Marca (ASTM)	Tipo de fabricación	Al ₂ O ₃ [%]	ZrO ₂ [%]	SiO ₂ [%]	Fe ₂ O ₃ [%]	Na ₂ O [%]	TiO ₂ [%]	CaO [%]	CaO+MgO [%]	Na ₂ O+K ₂ O [%]	
AISLAMIENTO LIVIANO (IFB)												
REFMON	ISOL 23	Extrusión	37		45	0,7			15		1,1	
	ISOL 24	Extrusión	37		56	1,9						
	ISOL 25	Extrusión	38		55	2,2				0,3		
	ISOL 26	Extrusión	58		38	0,7						
	ISOL 28	Extrusión	67		31	0,6						
	ISOL 30	Extrusión	74		25	0,3						
	ISOL 33	Extrusión	98		1,5	0,1						
	HKL 1,5 / 180 (ASTM 33)	Prensado	90%		10	0,1						



Para más detalles técnicos, por favor contacte a nuestro servicio al cliente o representantes de ventas.



¡Contáctanos!



info@refmon.hu

Soluciones de Spout Insertadas y No Insertadas



● La demanda de soluciones refractarias de mayor duración está creciendo, generando ahorros significativos al reducir los tiempos de parada durante los cambios de producción. **REFMON** ofrece múltiples opciones técnicas para spout, insertadas con diferentes grados de refractario AZS fundido (AZS33 / AZS37 / AZS41) o refractario de cromo (90% y 94%)

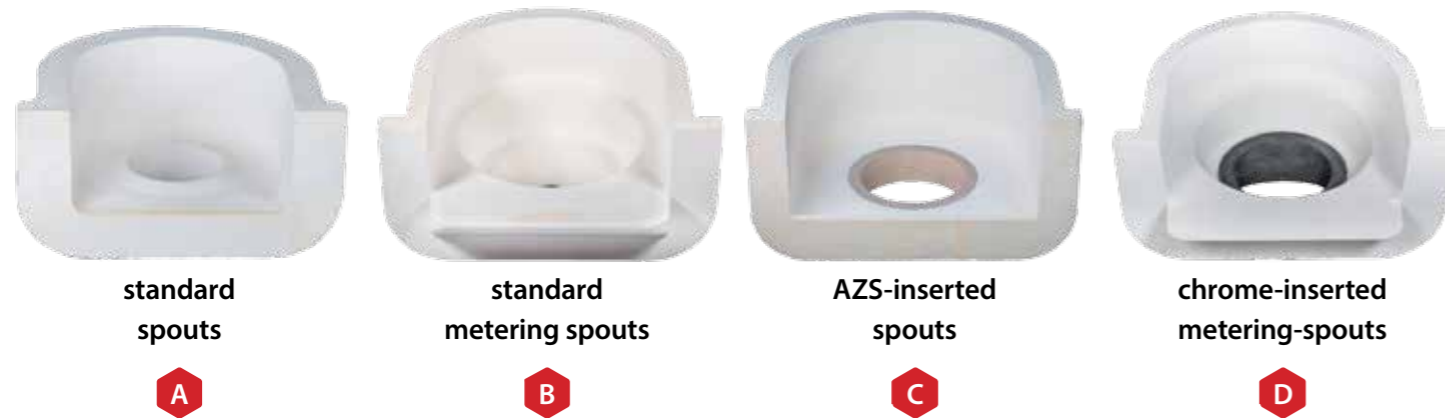
● Es crucial seleccionar el inserto adecuado según el tipo de vidrio, el producto de vidrio y las condiciones operativas: velocidad de extracción, temperatura del gob y tiempo de funcionamiento esperado del canal (forehearth).

● **REFMON** recomienda comparar técnicamente los tipos de AZS (fabricados en la UE o en Asia), o refractarios de cromo-alúmina fabricados por distintos procesos (vibrocolado, prensado hidráulico, o el superior prensado isostático). O el prensado isostático de máxima calidad, según la gran variedad de contenido de Cr₂O₃. Seleccionar las referencias adecuadas marca una gran diferencia técnica y comercial.

● La tecnología de fabricación e inserto seleccionado impactan fuertemente en la vida útil y el rendimiento sin defectos, afectando la resistencia a la corrosión, formación de burbujas y la aplicabilidad para vidrios blancos o coloreados.

● **Cuerpo de la spout:** REFMON sugiere refractarios AZS aglomerados con 4 calidades típicas:

- **Z20-CP,**
- **ZPAVE-C,**
- **Z35-C,**
- **Z35-Premium.**



	Spouts				Inserts				
	Z20-CP	ZPAVE-C	Z35-C	Z35-CPremium	AZS32	AZS36	AZS41	CR90	CR94
CHEMICAL COMPOSITION %									
Al ₂ O ₃	66	54	45	53	51,5	48,95	45,38	-	-
ZrO ₂	21	29	35	35	32,6	36,20	41,00	4-6	-
Cr ₂ O ₃								90 ± 1	94 ± 1
SiO ₂	12	16	18	12	14,8	13,50	12,30	-	-
Fe ₂ O ₃	0,1	0,1	0,1	0,1	Σ<0,30 (Fe ₂ O ₃ , TiO ₂ , CaO, MgO)			-	-
Na ₂ O	0,2	0,3	0,1	0,1				-	-
TiO ₂	0,1	0,1	0,1	0,1				4,0 ± 0,3	3,8 ± 0,3
PHYSICAL PARAMETERS									
Cold crushing strength [N/mm ²]	85	120	120	120	200	200	200	≥ 100	≥ 120
Apparent density [g/cm ³]	2,95 (3,0)	2,95 (3,05)	3,17	3,17	3,85	3,98	4,1	≥ 4,2	≥ 4,25
Open porosity [%]	18	19	20	20	-	-	-	≤ 20	≤ 18
Thermal expansion at 1000 °C [W/mk]	0,7	0,7	0,7	0,7	0,75	0,75	0,75	-	-
Application temperature limit [°C]	1650	1650	1650	1660	1650	1650	1650	-	-

Soluciones de Larga Duración para Orifice rings

corundum 95% • 99,7% • 99,8%, **high-zirconia Z80**

● REFMON desarrolló hace muchos años el concepto de orifice ring insertado, con demanda creciente especialmente en productores de vidrio para envases coloreados.

● En más de 15 años, REFMON ha distribuido numerosas **muestras gratuitas para pruebas**, evidenciando ventajas como **mayor vida útil, menor corrosión y estabilidad en el peso del gob por más de 150 días** (dependiendo de temperatura, peso del gob y velocidad de extracción).

Hay soluciones técnicas variadas y alternativas más o menos costosas en el mercado.

● REFMON está desarrollando nuevos insertos alternativos como:

- **Nueva cerámica técnica de alta alúmina (99,8 % Al₂O₃)**
- **Nueva inserción de alta zirconia prensada isostáticamente**

Los refractarios densos con cero porosidad ofrecen excelente resistencia a la corrosión del vidrio fundido, aunque con menor resistencia al choque térmico.



Orifice rings insertados para larga duración en vidrios blanco, ámbar y verde

	Orifice ring	Inserts		
	Refmon Z20-CFP	Cerámica prensada de REFMON		Refmon Z80
CHEMICAL COMPOSITION %				
Al ₂ O ₃ [%]	67	95	99,7	99,8
ZrO ₂ [%]	20	-	-	80 ± 1
SiO ₂ [%]	12	2,2	-	0,4
Fe ₂ O ₃ [%]	0,1	<0,3	-	-
Na ₂ O [%]	0,2	<0,2	-	-
TiO ₂ [%]	0,1	-	-	-
PHYSICAL PARAMETERS				
Cold crushing strength [N/mm ²]	80	330	370	370
Apparent density [g/cm ³]	2,8 (2,9)	3,78	3,90	3,9
Open porosity [%]	19	0	0	0
Thermal expansion at 1000 °C [W/mk]	0,7	5,0-8,3	5,4-8,4	5,4-8,4
Application temperature limit °C	1650	1500	1650	1650

REFMON se dedica a analizar constantemente sus refractarios y monitorizar marcas competitivas.

Nuestro lema: "La mejor relación calidad/precio" = calidad PREMIUM a precio razonable.

Realizamos ensayos físico-químicos de forma continua, tanto en nuestros laboratorios como con laboratorios externos, y publicamos estudios que evidencian nuestro rendimiento.

Gracias a una red internacional de clientes, realizamos pruebas reales en colaboración con fabricantes técnicos de vidrio dispuestos a experimentar:

¿El nuevo refractario funciona peor, igual, mejor o mucho mejor?

Agradecemos a todos los líderes de mercado, fábricas individuales y responsables técnicos del extremo caliente que participan en estas evaluaciones.

REFMON valora a todos los líderes del mercado, así como a fábricas individuales y a los responsables de HOT END, FOREHEARTH, técnicos y directores, que participan y abren la puerta a proveedores innovadores y soluciones personalizadas.

Uno de nuestros desarrollos más destacados es el **TUBO ROTOR PATENTADO Y ORIGINAL**.

Aunque hemos visto copias, este catálogo no pretende denunciar, sino recalcar que nuestra solución ofrece valor añadido.

El ROTOR TUBE PATENTADO ya se utiliza en vidrio de envases y de mesa, mejorando la calidad del vidrio, especialmente en lo referente a arañazos (cat-scratches), cordones, burbujeo y heterogeneidades en la zona de salida. Una mejor homogeneidad térmica del vidrio ayuda a una óptima formación de gotas al final de la línea.

La rutina diaria de REFMON incluye pruebas de corrosión, especialmente en vidrio coloreado, aunque el vidrio blanco también es importante. En nuestro laboratorio se realizan regularmente pruebas de corrosión estática y dinámica (fig. 1 y 2) y análisis XRF, incluso a temperaturas de fusión mucho más altas, como en la zona de formación de gotas. Además de las pruebas de corrosión, la resistencia al choque térmico (TSR) y el burbujeo (fig. 3) son factores clave a tener en cuenta al instalar refractarios durante cambios de campaña. Los parámetros de TSR – excelentes, buenos o malos

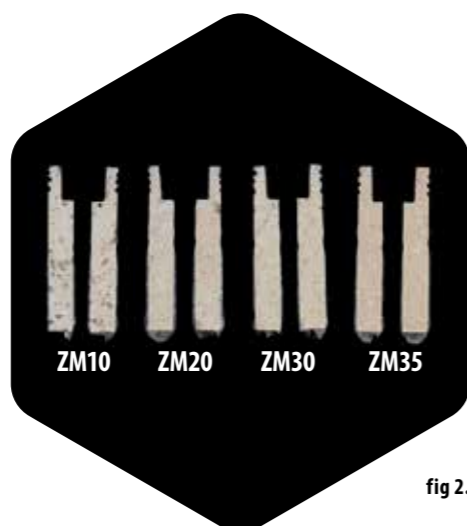


fig 2.

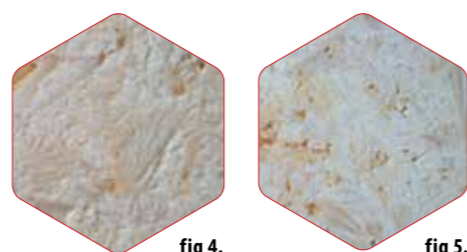


fig 4.

fig 5.

En el mercado se conocen varios procesos de colada principales, como vibrocolada (o colada química) y colada por barbotina (slip-casting).

Siempre se recomienda comparar las propiedades físicas y químicas de ambas tecnologías de colada y sacar las conclusiones tecnológicas adecuadas (fig 6.).

Analizar en profundidad la estructura del refractario (fig. 4 y 5) es una tarea más difícil cuando se trata de formas especiales en comparación con bloques rectangulares como los soldier-blocks o los bloques de hornos de esquina tipo DH, etc.

Las formas rectangulares son más comunes para pruebas con equipos ultrasónicos portátiles, pero el conocimiento para usarlos es limitado entre los usuarios finales. Aplicar este equipo a formas especiales es casi imposible debido a su geometría compleja.



fig 1.

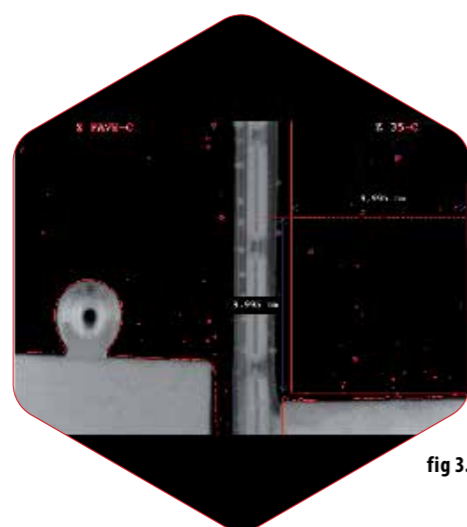


fig 3.

Eso llevó a REFMON a explorar la mejor tecnología del siglo XXI, llamada CT. La técnica de tomografía computarizada permite examinar al 100 %:

- grietas internas (fig7, 8.)
- estructura interna y porosidad (fig 9.)
- tamaños de grano, etc., facilitando así la selección de refractarios adecuados e inadecuados.

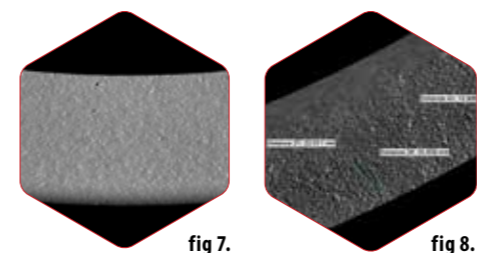


fig 7.

fig 8.



fig 6.

- 1-2 REFMON
- 3-4 Colada por barbotina
- 5 Colada por congelación
- 6 Colada por barbotina



fig 9

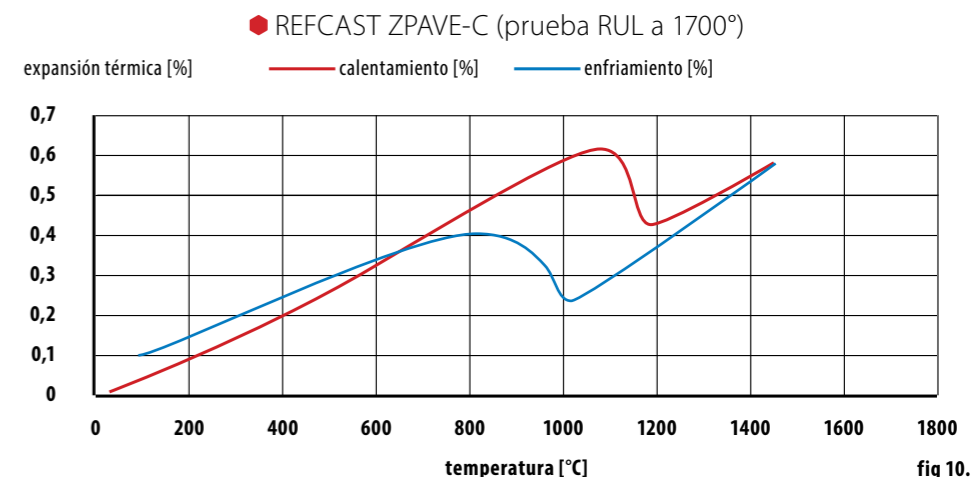


fig 10.

Otras pruebas estándar importantes, como la prueba de corrosión dinámica, la RUL (DIN EN ISO 1893 a 1700°) y la expansión térmica lineal (TE) DIN EN 993-19, también forman parte de nuestro portafolio de análisis frecuentes, con los que monitoreamos tanto nuestras marcas como las de la competencia, caso por caso. (fig 10.)

Los problemas de calidad del vidrio (fig. 11, 12) son conocidos por todos los fabricantes de vidrio; las causas son diversas y a veces es difícil identificar la raíz del problema, que puede deberse tanto a un refractario inadecuado como al lote, a problemas con materias primas o incluso a fallos operativos.

Todos estos factores pueden generar defectos que serán visibles principalmente durante la formación de gotas (gob-forming), el formado IS (sistema PPC) y posteriormente detectados por sistemas de inspección cada vez más precisos. Uno de los defectos más comunes es el "arañazo de gato" (cat-scratch). Una herramienta para mejorar la eficiencia de la línea de producción es el tubo rotor original y patentado (ver estudio en páginas 16-17).

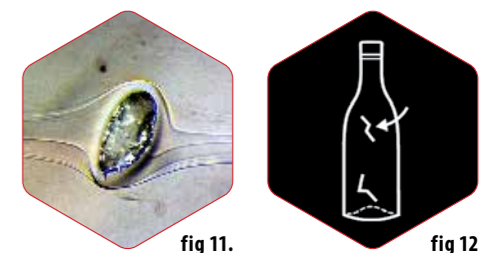


fig 11.

fig 12

El objetivo de REFMON va más allá de las ventas: busca una cooperación tecnológica con los fabricantes de vidrio, para lograr una comprensión más clara de sus procesos y sus dificultades en condiciones de alta temperatura. El objetivo común de ambas partes es una **MAYOR EFICIENCIA y MEJORA DE COMPETENCIAS**.

Estudio de Calidad de Vidrio Container Glass: TUBO ROTOR PATENTADO

● Se ha realizado un estudio relacionado con la correlación entre el análisis físico, la simulación matemática y la experiencia industrial del diseño del ROTOR-TUBO PATENTADO, el cual ha ayudado a mejorar la calidad del vidrio dentro del alimentador, resolviendo muchos defectos inesperados en las líneas, mejorando la eficiencia y, como consecuencia, reduciendo costos.

● No podemos diseñar un ROTOR-TUBO PATENTADO para cada alimentador, aunque sería la mejor solución para que el fabricante de vidrio pueda adaptar los parámetros al flujo real y a las propiedades del vidrio.

● Presentaremos dos de estos diseños y explicaremos su influencia en la calidad del vidrio. El primero es la velocidad de rotación. El segundo, que también refleja nuestra filosofía en el desarrollo del rotor-tubo, es el número de hélices.

● El estudio se basa en un alimentador a escala 1:2 con las siguientes condiciones reales: 30 TPD, 1140 °C, 218 Pas, nivel de vidrio 196 mm.

● Cuando hablamos de la rotación del tubo, sabemos que casi todas las líneas funcionan con una velocidad entre 1 y 6 RPM. Nuestro estudio se basa en tres casos: 2, 4 y 6 RPM, considerando únicamente la rotación en sentido horario.

Número de hélices y calidad del vidrio

Introducir hélices en un tubo se entiende fácilmente desde el punto de vista del efecto agitador. Existe el riesgo de afectar negativamente la estabilidad del peso de la gota y generar más problemas de los que se tenían inicialmente, especialmente en el proceso NNPB.

Defectos

La sección transversal del alimentador se divide en 15 áreas, con tres posiciones

verticales (superior, media e inferior) y cinco posiciones horizontales (derecha, centro-derecha, centro, centro-izquierda e izquierda). Para cada área, se introduce un trazador de color que representa un defecto en el vidrio, como una 'heterogeneidad en la estructura'. Cámaras de alta resolución registran el comportamiento del trazador.

Resultados

Se realizaron más de 150 pruebas abarcando todos los casos mencionados. Para evaluar el rendimiento del ROTOR-TUBO PATENTADO se estableció una escala del 1 al 5:

1. Cordón definido en la salida
2. Cordón casi definido en la salida
3. Parte del trazador está mezclada, parte es un cordón casi invisible en la salida
4. El trazador está mezclado, es visible en la salida
5. El trazador está completamente mezclado, sin coloración en la salida.

● Uno es el nivel más bajo cuando el defecto no se mezcla y se rechaza totalmente en la salida, y cinco es el más alto cuando el defecto está completamente mezclado antes de salir.

● De 2 a 4 RPM, el rendimiento aumenta en un 17 % en promedio en nuestros casos. De 4 a 6 RPM, el aumento es del 9 %. En detalle, parece que la eficiencia mejora en la parte superior, izquierda y derecha del vidrio.

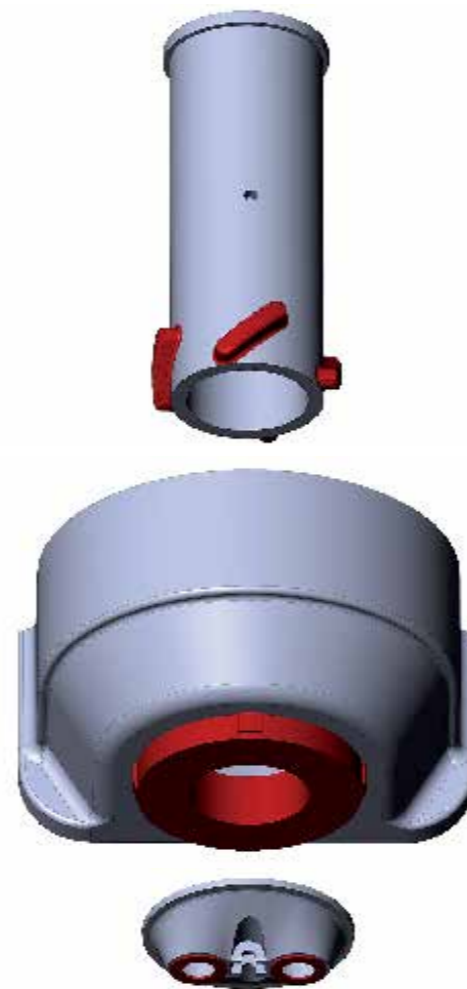
● Comencemos diciendo que pasar de 0 a 4 hélices mejora notablemente la calidad del vidrio, aproximadamente un 31 %, especialmente en la parte superior y los laterales. En la parte inferior central del vidrio, no se observaron mejoras significativas en estos casos.

● Pero, salvo en el caso de 6 RPM, pasar de 0 a 2 hélices no muestra una mejora

en la dilución del defecto, e incluso puede empeorarla ligeramente. Tras introducir el primer diseño de rotor-tubo con dos hélices, trabajamos en varios parámetros como la posición, tamaño y ángulo de las hélices. El siguiente paso fue ofrecer esta solución con un mayor número de hélices, siendo cuatro nuestro consenso interno. A la luz de estos resultados, aconsejamos a quienes enfrentan defectos en el vidrio considerar seriamente una prueba con un rotor-tubo de cuatro hélices, como herramienta complementaria al ajuste de RPM.

Industrial feedback

● Con más de 100 feeders alrededor del mundo usando el concepto de rotor-tubo (mayoritariamente la versión de dos hélices de nuestro innovativo diseño, pero actualmente estamos implemen-



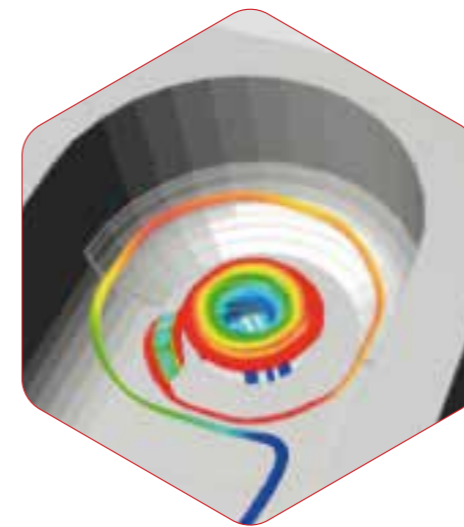
● Hélice de tubo rotor patentada, parte de nuestra gamma innovadora de consumibles

EL ÚNICO

Feeder Refractarios *¡Toma Nota!*
Planta de Mezclas • Protección contra el Desgaste • Revestimientos

tado en todos los sitios el diseño de 4 hélices) hemos construido un fuerte conocimiento empírico de su rendimiento. De 6" a 14" de diámetro, de feeders de 20 a 130 Tpd, de extra flint a varios colores y química de vidrio, desde vidrio cosmético a potes de vidrio pasando por productos farmacéuticos o de vajilla, hemos recopilado multitud de datos y hemos llegado a una difícil conclusión: es imposible predecir completamente la actuación de nuestro rotor-tubo en detalle. Por lo menos, podemos 'sentir' que este defecto será corregido, este otro no será solucionado y así sucesivamente. Pero el presentimiento no basta cuando llega el momento de tomar decisiones. La percepción del defecto, ya subjetiva, cambia drásticamente de una línea a otra y de una fábrica a otra, según la aplicación del producto de vidrio.

● Debemos comenzar con los casos excepcionales en los que el tubo rotor no ofrece una satisfacción total. El primer caso fue una línea de contenedores que producía botellas para bebidas alcohólicas, pero no para productos de lujo. La mitad de los productos presentaban cordones y eran objeto de rechazo. El uso del rotor-tubo no ayudó en una situación tan crítica, y solo la renovación



● Representación visual de la velocidad y trayectoria del defecto

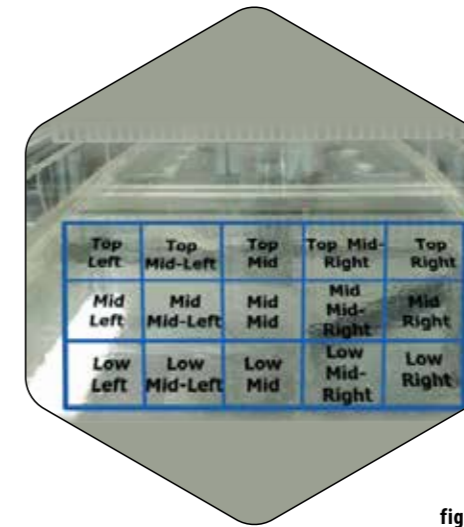


fig 1.

2 RPM					Av. 2,6
5	2	1	4	5	
4	1	1	2	5	
3	1	1	1	3	

4 RPM					Av. 3,0
5	2	2	4	5	
4	1	1	3	5	
3	1	1	1	5	

6 RPM					Av. 3,2
5	2	4	4	5	
4	1	1	4	5	
3	1	1	1	3	

● 4 helices

tabla 1.

vacación del área de acondicionamiento permitió recuperar la calidad adecuada del vidrio. El segundo caso fue una línea que producía botellas de vino en una famosa región vinícola francesa. Una línea presentaba cordones considerables y la otra, cordones leves, pero aceptables. La instalación de un tubo rotor en ambas mejoró la línea, que presentaba cordones considerables, pero en la segunda línea, parece que el nivel de defectos fue mayor con el tubo rotor.

● El tercer caso fue similar al primero, con un horno antiguo que generaba muchos cordones. El rotor-tubo trajo mejoras, pero solo el sistema de agitación, hasta una renovación reciente del horno, logró eliminar los defectos.

● Mucha gente conoce el tubo rotatorio y su éxito, por lo que los siguientes resultados positivos pueden resultar familiares. En el caso de los cordones, el tubo rotatorio puede reducir la intensidad o la duración entre un 40 % y un 60 %. Sin embargo, en hornos antiguos y áreas de acondicionamiento con una gran cantidad de cordones, el tubo rotatorio podría no ser lo suficientemente eficiente para alcanzar un nivel aceptable.

● Para los arañazos de gato (cat-scratches), el rotor-tubo ofrece resultados positivos, pero no durante el 100 % del tiempo de operación.

● En el caso del vidrio con vetas claras o de color, el rotor-tubo mostró una mejora significativa, especialmente en el caso de máquinas más grandes, con tubos de 10 a 14 pulgadas. Figura 5: Rango de mezcla para 15 áreas con 0, 2 y 4 hélices y velocidades de 0,2 y 4 RPM. Otro punto positivo que escuchamos sobre el tubo rotor es la mejora en la homogeneidad de la gota, tanto en forma como en temperatura.

● Así, combinando opiniones industriales, simulación matemática y física, hemos observado que, para las partes laterales y superiores, pasar de 0 a cuatro hélices mejora progresivamente la calidad del vidrio.

● Como conclusión general, recomendaría utilizar refractarios de calidad adecuada al construir un nuevo horno, ya que la mayoría de estos defectos dolorosos provienen de los refractarios. Luego, cuando el horno empieza a envejecer o presenta defectos de vidrio inesperados, utilizar el rotor-tubo con cuatro hélices y ajustar las RPM para obtener la eficiencia óptima, sabiendo que, a partir de cierto punto, aumentarlas ya no aporta beneficios. En algunos casos, el rotor-tubo no dará los resultados esperados, especialmente en hornos antiguos o nuevos construidos con refractarios de baja calidad, en particular AZS fundido.



● En el caso del vidrio con vetas claras o de color, el tubo rotor mostró una mejora significativa, especialmente en el caso de máquinas más grandes, con tubos de 10 a 14 pulgadas. Figura 5: Rango de mezcla para 15 áreas con 0, 2 y 4 hélices y velocidades de 0,2 y 4 RPM. Otro punto positivo que escuchamos sobre el tubo rotor es la mejora en la homogeneidad de la gota, tanto en forma como en temperatura.



Ballestas

● Redfoot fabrica ballestas que cumplen los más altos estándares de rendimiento necesarios para los brazos portaanillos en la fabricación de envases de vidrio. Las bobinas de acero inoxidable se importan de los mejores fabricantes europeos, seleccionadas especialmente para garantizar resistencia a altas temperaturas y baja deformación plástica, lo que da como resultado una larga vida útil en las máquinas I.S. La selección del material asegura resistencias a la tracción superiores a 2000 MPa, lo que garantiza que la ballesta no se deforme permanentemente al insertarla en el brazo portaanillos. El material se trata térmicamente a más de 400 °C para asegurar que temperaturas de hasta 300 °C en los portaanillos no provoquen su ablandamiento durante la fabricación de envases de vidrio.

● Shape specifications



● INFORMACIÓN DE CONTACTO

Carel Ewald
Móvil: +27 83 463 4023
Correo electrónico:
cewald@redfoot.co.za
www.redfoot.co.za



Soluciones para la industria del vidrio

● Glass Industry Shop SP. Z O.O. es una empresa en continuo desarrollo que utiliza los conocimientos y la experiencia de expertos calificados en producción de vidrio, ciencia de materiales, mecánica, electricidad, electrónica, procesamiento de metales, no metales y plásticos. Glass I.S. produce y regenera piezas para máquinas formadoras de envases de vidrio, juegos de moldeado, piezas de manipulación, elementos de Hot End y Cold End, entre otros.



● INFORMACIÓN DE CONTACTO

Kamil Królewicz
Teléfono: +48 881 316 237
+48 723 428 333
Correo electrónico:
office@glass-is.com
www.glass-is.com



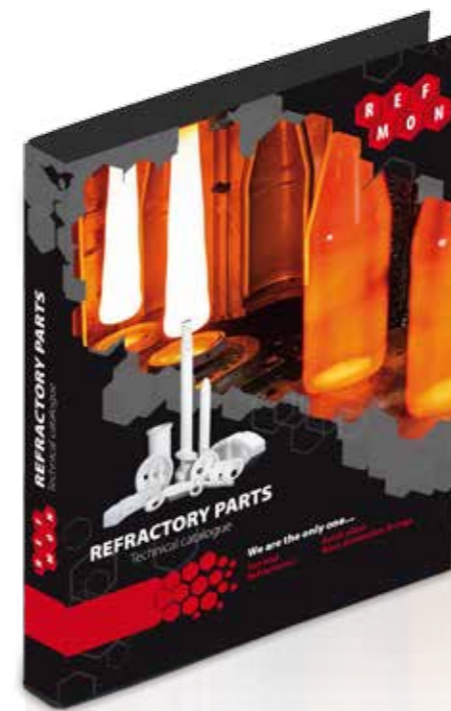
● REFMON se enorgullece de atender los intereses de sus clientes con presupuestos rápidos, correspondencia completa, modelización y control de mediciones para repuestos específicos o personalizados.

● Plazo de entrega lo más corto posible tras el pedido, así como servicios adicionales como stock de inventario en Refmon y distribuidores/ revendedores dedicados en sitio.

● Siguiendo normas internacionales, más de cien repuestos estándar terminados o semiterminados están disponibles en stock. En caso de emergencia, REFMON está preparado para ayudar a los fabricantes de vidrio con una producción de máximo 7-10 días (según cantidad) y entrega en sitio, ofreciendo un servicio completo.

● REFMON está disponible en todas las plataformas en línea existentes, tanto directamente como a través de nuestra red de representantes en expansión.

¡Solicite nuestro catálogo técnico y una muestra gratuita de refractario!



¡Contáctanos!



info@refmon.hu



REFMON Co. Ltd.

Hungary · H-9246 Mosonudvar · Bereki út 1.

Phone: +36 70 424 9439 · info@refmon.hu

