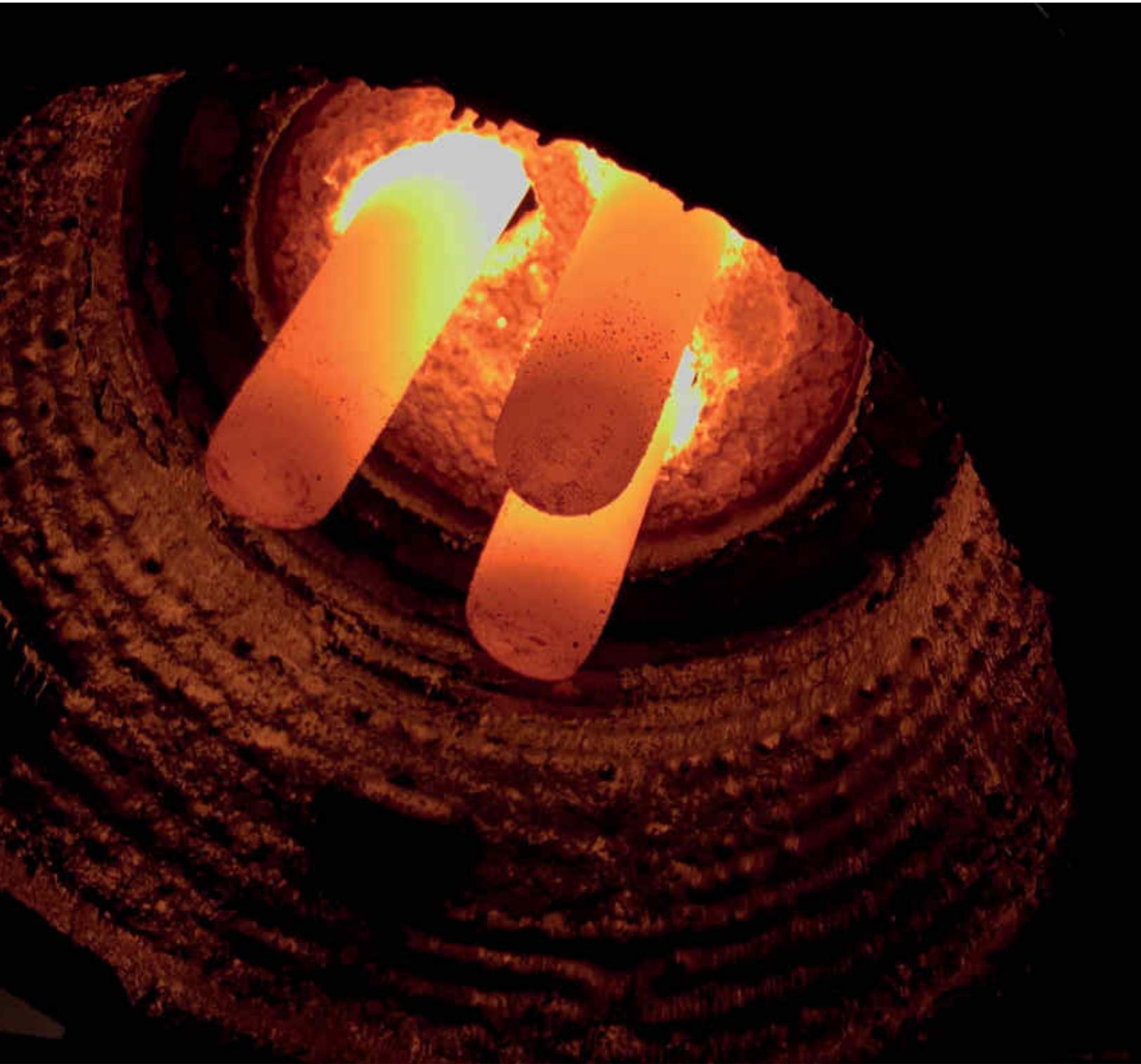


SECTOR SIDERÚRGICO



GAMMA

ERECOS[®]

Electroporcelana GAMMA S.A., empresa dueña de la marca ERECOS®, es una compañía colombiana con más de 55 años de experiencia. Perteneciente a la Organización CORONA, conglomerado industrial multilatinamericano con más de 135 años de experiencia en procesos de manufactura, que emplea a más de 18.000 personas y cuenta con 25 plantas de producción ubicados en: Colombia, Estados Unidos, México, Nicaragua y Guatemala. La Organización CORONA es reconocida por su compromiso con el medio ambiente y la sociedad.

GAMMA fabrica y comercializa los siguientes productos refractarios: ladrillos, concretos, morteros, masas, plásticos y aislamiento térmico.

Las soluciones en materiales refractarios se ofrecen a diferentes industrias en Latinoamérica. Entre los principales sectores están el cementero, cerámico, no ferrosos, metalmecánico, químico, petroquímico, siderúrgico y vidrio.

Contamos con dos plantas de producción de material refractario y cuatro oficinas comerciales en diferentes ciudades de Colombia.

Nuestra experiencia en ingeniería refractaria y aislamiento térmico está siempre al servicio de los clientes, garantizando un óptimo uso de los materiales refractarios, buscando tener procesos más eficientes y seguros.

Como valor agregado, brindamos soporte técnico antes, durante y después de la instalación de los diferentes materiales, así como en la intervención de los equipos. También se realiza el seguimiento al material instalado durante el calentamiento de los equipos en cuestión.

Para el desarrollo de los proyectos de instalación contamos con personal y equipos de aplicación que son seleccionados de acuerdo a los requerimientos de productos y tecnología, asegurando el cumplimiento de las especificaciones definidas por los diseñadores de hornos, fabricantes de los materiales refractarios y aislantes, y las exigencias propias de la instalación.



GAMMA

ERECOS®

Contenido

1. Aplicación	4
1.1 Acería integrada	8
1.2 Proceso semi-integrado o fundición de chatarra	12
1.3 Horno de calentamiento de palanquilla	14
2. Materiales recomendados para la industria	23
2.1 Concretos convencionales	23
2.2 Concretos bajo cemento	24
2.3 Concretos ultra bajo cemento	25
2.4 Ladrillos baja alúmina	26
2.5 Ladrillos alta alúmina	27
2.6 Morteros	28
2.7 Concretos aislantes	28
2.8 Aislamiento térmico	29
3. Servicios	35
3.1 Ejecución e instalación de los proyectos	35
3.2 Termografía	35
3.3 Servicios de laboratorio	36
3.4 Asistencia técnica	37
4. Instructivos de aplicación	38

1. Aplicación

	ACERÍA INTEGRADA														
	SINTERIZACIÓN						ALTO HORNO								
	Zona inicial del horno		Zona intermedia del horno		Zona de salida del material		Quemador	Tragante	Cuba	Ventre	Etalaje	Piquera de escoria	Piquera de arrabio	Canal de arrabio	Canal basculante
Respaldo	Cara caliente	Respaldo	Cara caliente	Respaldo	Cara caliente										
Concretos convencionales															
CMC 55 RA		X													
Concretos bajo cemento															
CBC 70				X		X									
CBC 85							X								X
CANBC 80							X								X
Ladrillos baja alúmina															
U 33		X													
ER 40								X							
Ladrillos alta alúmina															
ALUM 50								X							
BAUXAL 60				X		X									
BAUXAL 70									X						
BAUXAL 80									X	X					
CORINBRICK										X					
Morteros															
SUPERAEROFRAX		X													
ALUFRAX 68				X		X			X						
ALUFRAX 75									X	X					
Asilamiento Térmico															
Tabla SIPLATE AR	X		X		X										
Anclajes metálicos															
AISI 304	X														
AISI 310			X		X		X								X
Masas/Plásticos															
CARBONMIX CL 99												X	X		
RAMFRAX GM 210-I-G1														X	
Masa proyectable básica															X

Observación:

Todos los concretos pueden contar con la tecnología de secado rápido (SR), la cual fue desarrollada para las aplicaciones industriales donde se requieren arranques rápidos de hornos sin perjudicar el desempeño del refractario. Además, pueden reforzarse con fibras de acero inoxidable (A) para mejorar la resistencia al choque térmico y a la abrasión.

1. Aplicación

	ACERÍA INTEGRADA															
	CONTENEDORES DE ARRABIO															
	CARRO TORPEDO						CONVERTIDOR				CUCHARAS DE ARRABIO					
	Entrada o boca del carro	Zona de escoria		Zona de metal		Zona de impacto		Cono o zona alta		Ventre o zona intermedia		Solera		Bordes superiores	Zona superior	Linea de escoria - Fondo de cuchara
Respaldo		Cara caliente	Respaldo	Cara caliente	Respaldo	Cara caliente	Respaldo	Cara caliente	Respaldo	Cara caliente	Respaldo	Cara caliente				
Concretos bajo cemento																
CBC 60														X		
CBC 70	X						X		X						X	
CBC 85																X
CANBC 80									X		X		X			X
Ladrillos alta alúmina																
BAUXAL 60														X		
BAUXAL 70							X		X						X	
BAUXAL 80									X		X					X
70% Al ₂ O ₃ - 12% SiC - Liga carbono		X														
65% Al ₂ O ₃ - 15% SiC - Liga carbono			X													
75% Al ₂ O ₃ - 12% SiC - Liga carbono					X											
Ladrillos básicos																
Magnesita - Dolomita - Alquitrán								X								
Dolomita - Alquitrán										X						
Dolomita - Alquitrán											X					
Morteros																
BAUFRAX														X		
ALUFRAX 68							X		X					X	X	
ALUFRAX 75									X		X					X
Asilamiento Térmico																
Tabla SILPLATE 1112		X	X	X												
Tabla SILPLATE 1112 TC		X	X	X												
Anclajes metálicos																
AISI 310	X						X		X		X		X	X	X	X

1. Aplicación

	ACERÍA SEMI-INTEGRADA							
	FUNDICIÓN, AFINO Y SOLIDIFICACIÓN							
	Horno de fundición		Horno cuchara				Distribuidor o tundish	
	Respaldo	Techo	Respaldo	Colada	Techo	Tapa	Respaldo aislante	Respaldo de seguridad
Concretos bajo cemento								
CBC 85								X
CANBC 80								X
Ladrillos alta alúmina								
BAUXAL 80								X
Morteros								
ALUFRAX 75								X
Asilamiento Térmico								
Tabla SILPLATE 1108			X					
Tabla SILPLATE 1308	X		X					
Tabla SILPLATE 1515			X					
Masa Silplate						X		
Tabla EXCELFRA X							X	
Manta cerámica 1260						X		
Anclajes metálicos								
AISI 310								X
Prevaciados								
Formas en CBC 86 Delta		X			X			
Formas en CORINCROM L		X			X			
Otros								
Acondicionador de escoria, MAGOX				X				
Preformas al vacío en SILPLATE								X

1. Aplicación

1.1 ACERÍA INTEGRADA

A partir de una mena de hierro se extrae el mineral que luego de poseer la granulometría adecuada es introducido en el alto horno por la parte superior. Allí, en contacto con el coque se alcanzan temperaturas hasta de **1650°C** produciendo arrabio y escoria. El arrabio es la materia prima más importante para la producción del acero, a la temperatura de operación del horno se llevan a cabo dos reacciones principales: la generación de monóxido de carbono y la reducción de los óxidos de hierro para formar finalmente un producto que contiene aproximadamente un 92% de hierro y un 4% de carbono, catalogándolo en el grupo de las fundiciones de hierro (hierro con alto contenido de carbono). Una vez producido el arrabio se procede a la etapa donde se eliminan impurezas como el azufre, fósforo, manganeso, entre otros. Luego de obtener el acero deseado, se continúa con el proceso de formación de la palanquilla. Esta barra de acero, comúnmente formada gracias al proceso de colada continua, pasa a la etapa de laminación comenzando por un horno de calentamiento de palanquilla y terminando en el proceso donde como producto final se obtienen el alambre, piezas especiales, varillas, entre otros.

1.1.0 Sinterización

Con el fin de obtener un material poroso, para que el tamaño de los granos que se introduzcan en el alto horno presenten una permeabilidad adecuada a los gases, el mineral de hierro se mezcla con finos de los demás procesos, carbón de coque y con granos de materiales llamados fundentes (piedra caliza normalmente). Aunque hoy en día hay muchos sistemas para realizar este proceso, el más conocido es por medio de un horno rotatorio. El proceso se lleva a cabo en un horno donde la mezcla se introduce por la zona más fría y por medio de la rotación e inclinación del horno se van acercando a la zona de llama. Debido a la temperatura de la zona (**1300°C** aproximadamente) y a las reacciones exotérmicas, las materias primas forman un aglomerado llamado sinter que luego irán al alto horno.

Concreto

Para la zona más fría en este tipo de hornos se recomienda el concreto **CMC 55 RA** junto con anclajes metálicos tipo **AISI 304**. Para la zona más caliente, utilizar concreto **CBC 70** y anclajes **AISI 310**. El quemador para este horno se recomienda utilizar concreto **CBC 85** o **CANBC 80** y anclajes **AISI 310**.

Ladrillo

Para la primera zona del horno se recomienda utilizar ladrillo **U33** y mortero **SUPERAEROFRAX**, en donde la temperatura no sobre pase los **800°C**. En la siguiente zona (hasta **1000°C**) se recomienda utilizar ladrillo **BAUXAL 70** junto con mortero **ALUFRAX 68**. Para la zona final o zona más caliente del horno rotatorio se recomienda usar ladrillo básico tipo **MgO-C** o **Espinela**.

como material de respaldo y con el fin de reducir hasta un 17% del consumo de energía se recomienda emplear la placa aislante **SILPLATE AR**.

1. Aplicación

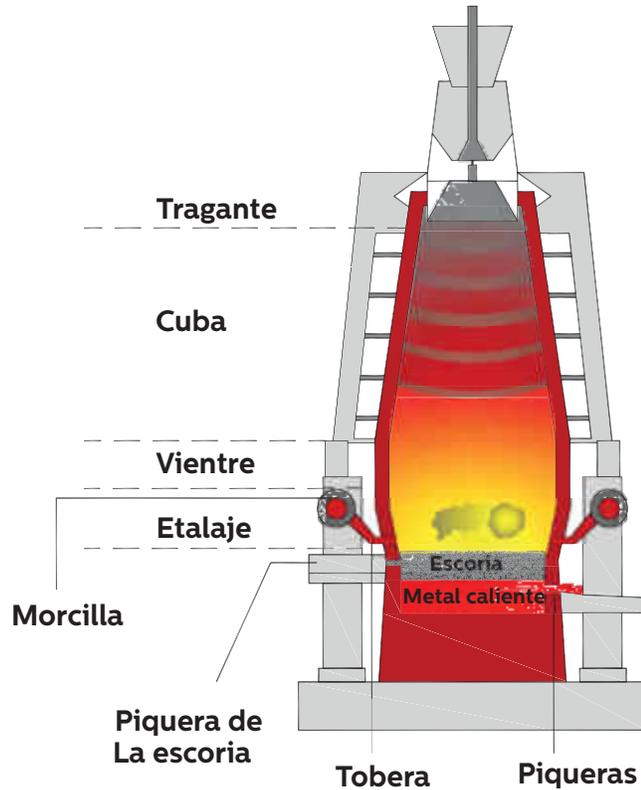
1.1.1. Alto horno

Equipo donde se lleva a cabo la reducción del mineral estando en contacto con el coque y fundentes. La carga se realiza por la parte superior y la temperatura va en aumento a medida que se aproxima a la zona más baja o fondo del horno alcanzando hasta los **1650°C**.

El arrabio y el subproducto o la escoria salen por su piqueta correspondiente.

Para la zona alta del horno, cañón de chimenea o tragante como se conoce normalmente y hasta la zona superior de la cuba se emplean ladrillos quemados silicoaluminosos y de alta alúmina, por lo que se recomienda utilizar el **ER 40, ALUM 50, BAUXAL 70 y BAUXAL 80**. Mientras que para la zona alta del vientre donde aún la atmósfera no es lo bastante reductora se recomienda utilizar el ladrillo **CORINBRICK**.

En la zona de la garganta o tragante del alto horno como material de respaldo entre la chapa y el ladrillo se recomienda utilizar concreto de alta alúmina **CANBC 80 o CBC 85**.



Como material para el taponamiento de las piqueras tanto de arrabio como de escoria se recomienda usar la masa **CARBONMIX CL 99**.

Para realizar reparaciones de los canales de arrabio se recomienda utilizar masa básica apisonable **RAMFRAX GM 210-I-G1**.

El canal basculante, es una cuchara que recibe el arrabio luego de pasar por el canal principal. Debido al alto grado de desgaste del refractario, se recomienda utilizar dos secciones de material, la primera es la cara de trabajo y la que se encuentra en contacto directo con el arrabio. El material recomendado es masa proyectable básica.

La segunda sección es el material de respaldo, que debido a los altos esfuerzos a los que está sometido se recomienda un material denso y de elevada resistencia.

1. Aplicación

Este revestimiento es conocido también como refractario permanente o de seguridad. Pueden emplearse los concretos **CBC 85** o **CANBC 80** junto con anclajes metálicos **AISI 310**.

1.1.2. Contenedores de arrabio

Las cucharas torpedo (o carros torpedo), son grandes cucharas de forma cilíndrica y cónica en los extremos, aislados herméticamente para transportar el hierro líquido del alto horno al convertidor de acero. Una adecuada instalación del refractario y hermetismo son esenciales para evitar importantes pérdidas de calor o un posible derrame del metal.

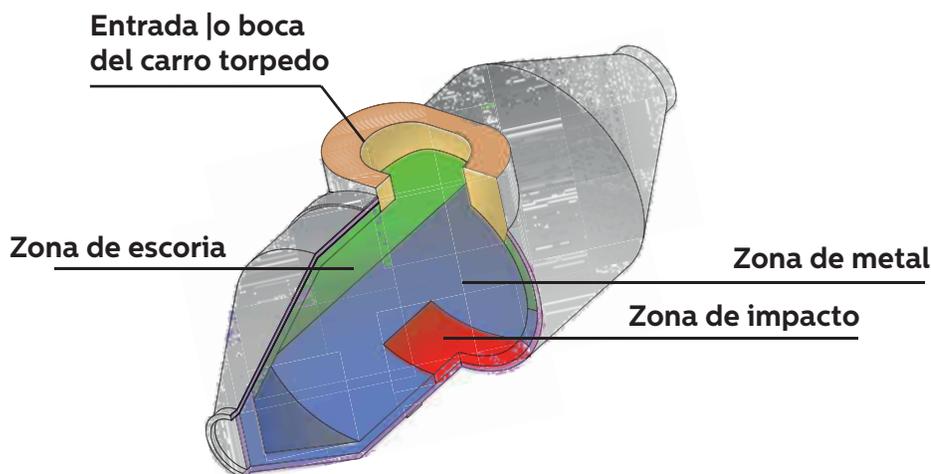
Para la entrada o boca del carro torpedo se recomienda utilizar concreto **CBC 70** junto con anclajes metálicos tipo **AISI 310**.

En la zona de escoria se recomienda utilizar ladrillo refractario con adición de carburo de silicio, normalmente 70% alúmina, 12% carburo de silicio ligados con producto carbono.

Para la zona en donde el refractario se encuentra en contacto directo con el metal líquido se recomienda utilizar ladrillo 65% alúmina, 15% Carburo de silicio y ligado con carbono.

En la zona de impacto se emplea ladrillo 75% alúmina, 12% Carburo de silicio y liga carbono. Además, se recomienda utilizar masa apisonable de 70% alúmina, 15% carburo de silicio como material de alto desgaste.

Con el fin de disminuir el espesor del refractario de trabajo, aumentando la capacidad del contenedor y disminuyendo las pérdidas de calor se recomienda utilizar las placas **SILPLATE 1112** y **1112 CT**.



1. Aplicación

1.1.3. Convertidor

El convertidor es el equipo donde se lleva a cabo las oxidaciones, por medio de la inyección de oxígeno, de impurezas como hierro remanente, silicio y manganeso. Al ser estas reacciones bastante exotérmicas la temperatura en el convertidor puede alcanzar los **1550°C**.

Los refractarios utilizados en el equipo son 96-98 % de **MgO**.

Cono o zona alta: Ladrillos magnesita - Dolomita aglomerados alquitrán.

Ventre o zona intermedia: Dolomita aglomerada con alquitrán, Quemado.

Solera: Dolomita aglomerada con alquitrán

En la zona intermedia del convertidor ocurre un alto grado de desgaste debido al impacto del acero en esta zona, para esta aplicación recomendamos las masas básicas **ERRAM 94 X..**

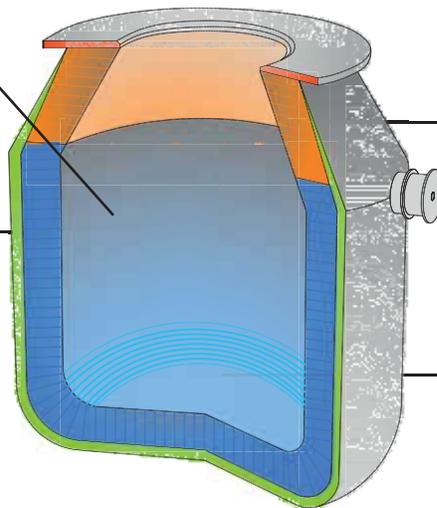
Ventre o zona intermedia

Ladrillos base Dolomita aglomerados con alquitrán y quemados

Refractario de respaldo

-Zona baja ladrillo alta alúmina **BAUXAL 80** o concreto bajo cemento **CANBC 80**

-Zona alta ladrillo alta alúmina **BAUXAL 70** o concreto bajo cemento **CANBC 70**



Cono o zona alta

Ladrillos base Magnesita-Dolomita aglomerados con alquitrán

Solera

Ladrillos base Dolomita aglomerados con alquitrán

1.1.4 Cucharas de arrabio

En las acerías que no se cuentan con carros torpedo, se emplean cucharas de arrabio, aunque estas cumplen con la misma función de los carros su geometría es mucho más simple.

Como refractarios de respaldo o de seguridad se emplean:

Zona de impacto o fondo de la cuchara

Ladrillo **BAUXAL 80** junto con mortero **ALUFRA 75**.

Concreto de bajo cemento **CBC 85** o **CANBC 80** junto con anclajes **AISI 310**.

1. Aplicación

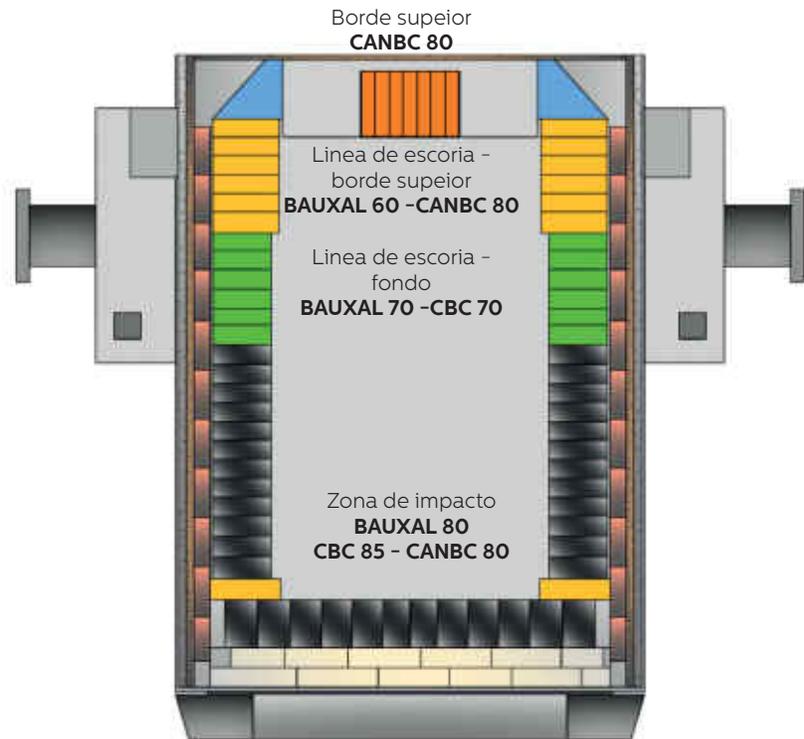
Paredes desde el fondo hasta la línea de escoria.

Se recomienda utilizar **BAUXAL 70** junto con mortero **ALUFRAX 68**

Concreto **CBC 70** junto con anclajes **AISI 310**.

Zona superior y bordes de la cuchara
Emplear ladrillo **BAUXAL 60** y mortero **ALUFRAX 68**.

Concreto **CBC 60** y anclajes **AISI 310**. En muchas ocasiones los bordes están sometidos a exigencias mecánicas debido a impactos en el proceso de limpieza, por esta razón se recomienda utilizar el concreto **CANBC 80** para mejorar el rendimiento.



1.2. PROCESO SEMI-INTEGRADO O FUNDICIÓN DE CHATARRA

En la etapa de obtención del acero, la forma más común en el mundo es a través de la siderurgia semi-integrada, que es un conjunto de procesos que utilizan como materia prima la chatarra de acero y ferroaleaciones. La chatarra luego pasar por un proceso de selección, fragmentación y clasificación, se le proporciona energía para que alcance su punto de fusión. En la siguiente etapa la composición química del metal se ajusta según la necesidad, para luego formar una barra de acero conformada por medio del proceso de colada continua. A esta barra de acero, conocida como “palanquilla” se le da un tratamiento térmico antes de su paso por el tren de laminación en donde se le da la forma para la obtención del producto terminado.

1.2.1. Horno de fundición

El proceso a altas temperaturas comienza en el horno eléctrico donde se le suministra una carga eléctrica a la chatarra a través de los electrodos. En este equipo la temperatura puede alcanzar los **1600°C**.

La tapa de este horno, conocida también como núcleo o delta. Presenta los siguientes mecanismos de desgaste: elevada temperatura, choque térmico y ataque químico. Se cuenta con los materiales **CBC 85 DELTA** y **CORINCROM L**.

Para aumentar la eficiencia térmica en esta etapa del proceso puede emplearse la tabla **SILPLATE 1308** como material de respaldo.



1. Aplicación

1.2.2. Horno cuchara

En esta fase del proceso se lleva a cabo el afino del metal en estado líquido en un horno de arco eléctrico de menor envergadura que el horno de fusión de chatarra. En este, la temperatura alcanzada se encuentra entre los **1500°C** y **1600°C** y también se adicionan materiales encargados de ajustar la composición química del tipo de acero a fabricar.

Para esta etapa de metalurgia en cuchara, es necesaria también una tapa para este horno. La delta para este horno es fabricada utilizando **CBC 85 DELTA** o **CORINCROM L**.

Como material aislante entre el refractario de trabajo y la chapa de la cuchara se recomiendan las tablas **SILPLATE 1108**, **1308** o **1515** con el fin de disminuir las pérdidas de calor.

Con el fin de ajustar la composición de la escoria se recomienda utilizar el acondicionador de escoria **BRIQUETAS MAGOX**.

Se recomienda utilizar módulos de **MANTA CERÁMICA 1260** y un recubrimiento final con masa silplate 1500 en las tapas de las cucharas para disminuir las pérdidas de calor durante su precalentamiento.



1.2.3. Distribuidor

Luego de ajustar la composición, el acero pasa al proceso de solidificación por colada continua, en donde el metal líquido antes de caer al molde y luego a los rodillos, pasa a través del distribuidor o tundish. Este distribuidor se recomienda revestir con **CANBC 80** o **CBC 85** y anclando este refractario con anclajes metálicos tipo **AISI 310**. Para disminuir las pérdidas térmicas se emplea la tabla **EXCELFRA**X.

Además, como material alternativo para los sumideros o canales de drenaje están las piezas preformadas al vacío en **SILPLATE**.

Como segunda alternativa de material de trabajo puede emplearse el ladrillo alta alúmina **BAUXAL 80** y mortero **ALUFRA**X 75 en el fondo del distribuidor y para la línea de metal hacia arriba.

1.2.4. Tren de laminación

Luego de la solidificación del metal en la etapa anterior, se obtiene una barra de acero también conocida como tocho o palanquilla. Para que el acero pase a la etapa de laminación es necesario que sea maleable y por esta razón existe el horno de calentamiento de palanquilla, en donde la palanquilla se lleva a una temperatura a la cual pueda modificarse su geometría por medio de esfuerzos mecánicos.

Este tipo de horno pueden ser de solera fija o móvil. Pueden llegar a tener una capacidad de producción de 130 Ton/h y alcanzar temperaturas hasta de **1400°C**.

1. Aplicación

1.3 HORNO DE CALENTAMIENTO DE PALANQUILLA

1.3.1 Zona de precalentamiento o entrada de palanquilla

Es la zona más fría en el interior del horno, así que los mecanismos de desgaste son más por golpes debido al ingreso de palanquillas y desgastes por abrasión y fricción ocasionado por los gases. La temperatura en esta zona varía entre los **850°C** y los **1000°C**.

Solera

a) Ladrillo

Como material de nivelación puede emplearse el concreto convencional **CONCRAX 1300**, como material aislante de respaldo al refractario de trabajo se recomienda utilizar el ladrillo **ER IFB 2300** y finalmente utilizar el ladrillo **U-33** como material en la cara caliente. Emplear el mortero **SUPERAEROFRAX** para fijar los ladrillos. Utilizar **PAPEL CERÁMICO** para las juntas de dilatación térmica entre ladrillos. Se recomienda utilizar **MANTA CERÁMICA 2300** para los bordes que están en contacto con los muros del horno o incluso con las vigas móviles en caso de que sea un horno de este tipo.

b) Concreto

Utilizar anclajes metálicos en **AISI 304**, como material de nivelación **CONCRAX 1300**, el material aislante recomendado es el **CORAL 25** y como concreto en la cara de trabajo **CBC 50**. Hacer uso de la **MANTA CERÁMICA 2300** para las juntas de dilatación y extremos donde el concreto está en contacto con las vigas o muros del horno.

Muros

a) Ladrillo

Como material de respaldo puede emplearse **MANTA CERÁMICA 2300**, en la siguiente capa utilizar ladrillo aislante **ER IFB 2300** y como cara de trabajo utilizar ladrillo **U-33**. Hacer uso del mortero **SUPERAEROFRAX** tanto para el ladrillo aislante como el ladrillo denso en esta zona. Además, utilizar **PAPEL CERÁMICO** para las juntas de dilatación térmica.

Para mejorar aún más el aislamiento se recomienda utilizar la tabla **EXCELFRAZ LO-CON** como material aislante de respaldo.

b) Concreto

Hacer uso de anclajes metálicos tipo **AISI 304**. Utilizar **TABLA CERÁMICA LD 2300** como primera capa aislante. Como revestimiento de respaldo utilizar **CORAL 25** y finalmente como concreto en la cara de trabajo utilizar **CBC 50**. Hacer uso de la **MANTA CERÁMICA 2300** como material para las juntas de expansión térmica.

1. Aplicación

Con el fin de aumentar la seguridad de los muros, se recomienda utilizar anclajes cerámicos en esta zona. Para la aplicación emplear el material **ALUM 50**.

c) Plástico

Como tercera alternativa, puede emplearse el plástico refractario **ERPLAX 60 PLF** en la cara de trabajo. Utilizando como material de respaldo cualquiera de las opciones dadas anteriormente para revestimiento en ladrillo y/o concreto.

Techo

a) Ladrillo

Para el techo en cúpula se recomienda utilizar el ladrillo refractario **U-33** y para la base de arco puede emplearse la misma calidad o en su defecto puede emplearse la pieza prevaciada en **CBC 50 LQ**.

b) Concreto o plástico

Para el techo plano debe emplearse la combinación de anclaje metálico **AISI 304** y anclaje cerámico en **ALUM 50**. Como revestimiento de cara caliente puede emplearse el concreto **CBC 50** o por el contrario el plástico **ERPLAX 60 PLF**. Como material aislante de respaldo se recomienda utilizar **MANTA CERÁMICA 1260** y **CORAL 25**.

Normalmente este tipo de equipos tienen sus sistemas de salida de gases en la zona de precalentamiento del horno, por lo que se recomienda utilizar anclajes metálicos **AISI 304**, como respaldo aislante ladrillo **ER IFB 2300** o **MANTA CERÁMICA 1260** y el concreto **CONCRAX 1300** como revestimiento incluyendo los ductos para la entrada al sistema de recuperación de aires calientes. Se recomienda un concreto bajo cemento para obtener propiedades mecánicas superiores, puede emplearse el **CBC 50**.

1.3.2 Zona de calentamiento

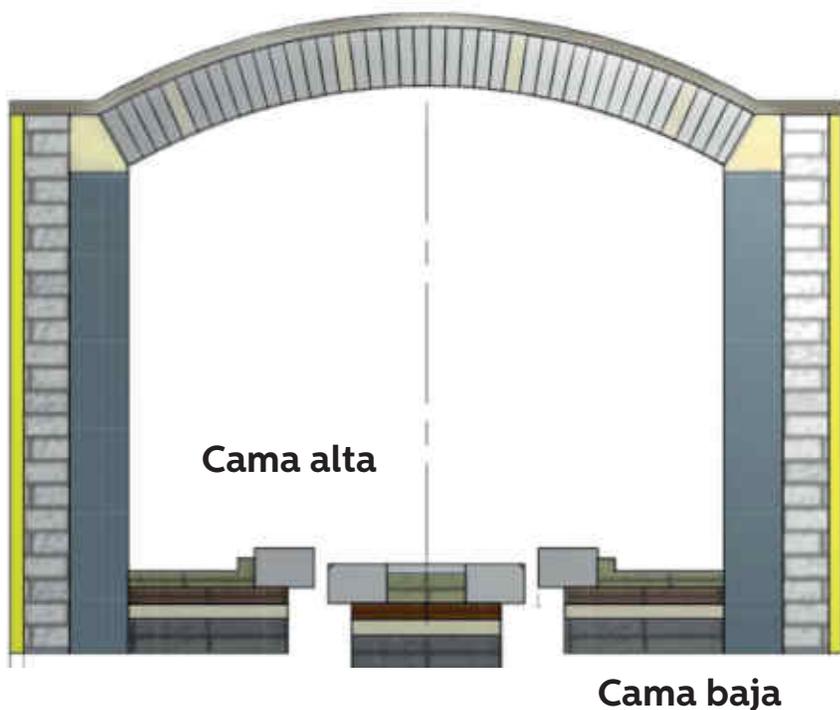
Esta zona se encuentra aproximadamente en el centro del horno, la palanquilla ya entra en zona de quemadores y la temperatura se encuentra entre **1000°C** y **1200°C**.

Solera

a) Ladrillo

Para la nivelación de la solera puede emplearse concreto **CONCRAX 1500**, como material de respaldo utilizar ladrillo aislante **ER IFB 2600** y en la cara de trabajo utilizar ladrillo de alta alúmina **ALUM 50** para horno con solera fija. Para el caso de solera móvil se recomienda **U 33** como ladrillo de cama baja y ladrillo alta alúmina **BAUXAL 70** como ladrillo de cama alta o de soporte directo de la palanquilla. Emplear **SUPERAEROFRAX** como mortero para el ladrillo aislante y **ALUM 50**, **BAUFRAX** o **ALUFRAX 68** para el ladrillo **BAUXAL 70**. Utilizar el **PAPEL CERÁMICO** como junta para evitar problemas por dilataciones térmicas.

1. Aplicación



Cama alta



Cama baja

Esquema y fotografía, cama alta la cual es el apoyo directo de la palanquilla y cama baja donde se instala el ladrillo de protección

b) Concreto

Utilizar el **CONCRAX 1500** como material para nivelar, utilizar el **CORAL 50 V** como material aislante de respaldo y finalmente emplear el **CBC 85** o el **CANBC 80** como concreto en la cara de trabajo. Emplear **MANTA CERÁMICA 1400** o **PAPEL CERÁMICO** para las juntas de expansión.

Muros laterales

a) Ladrillo

Como material de respaldo emplear **MANTA CERÁMICA 1400**, continuar con una capa de ladrillo aislante **ER IFB 2600**. Finalmente, para la cara de trabajo puede instalarse ladrillo alta alúmina **BAUXAL 80**. Para ladrillos aislantes emplear mortero **SUPERAEROFRAX** y para el caso del ladrillo alta alúmina **ALUFRAX 75**.

En ambos casos hacer uso del **PAPEL CERÁMICO** para las juntas de expansión térmica.

1. Aplicación

b) Concreto

Instalar y distribuir adecuadamente anclajes metálicos tipo **AISI 310** y anclajes cerámicos en **BAUXAL 85**.

Como material de respaldo emplear **TABLA CERÁMICA LD 2600** y luego emplear concreto aislante **CORAL 80**. Finalmente emplear concreto **CBC 85** o **CANBC 80** como refractario de trabajo. Utilizar debidamente la **MANTA CERÁMICA 1400** para generar las juntas de expansión.

Para la fabricación de los quemadores se recomienda utilizar la pieza prevaciada y curada en **CBC 85 L** o **CANBC 80 L**.

c) Plástico

Realizando la combinación adecuada para instalar el material aislante de respaldo y los anclajes metálicos **AISI 310** y cerámicos en **BAUXAL 85**, el **ERPLAX 80 PLF** puede emplearse como material en la cara de trabajo.

Techo

a) Ladrillo

Para la aplicación donde el techo es en cúpula, la base de arco puede elaborarse en **CBC 85 LQ** o **CANBC 80 LQ**. De lo contrario puede utilizarse esta base en **BAUXAL 70** al igual que los demás ladrillos de la cúpula. Emplear mortero **ALUFRA X 68**.

b) Concreto o plástico

En el caso donde se requiera el techo plano debe utilizarse una combinación entre anclajes cerámicos en **BAUXAL 85** y en anclajes metálicos **AISI 310**. El material de trabajo puede ser plástico refractario **ERPLAX 80 PLF** o concreto refractario alta alúmina **CBC 85** o **CANBC 80**.

Para cualquiera que sea la selección del material en el techo, se recomienda utilizar **MANTA CERÁMICA 1400** y concreto aislante **CORAL 50 V**.

1.3.3 Zona de deshornamiento o salida de palanquilla

Esta es la zona de mayor temperatura del horno alcanzando temperaturas que van desde los **1200°C** hasta los **1400°C**. En esta zona prevalecen mecanismos de desgaste como abrasión y ataques químicos a elevadas temperaturas, choque térmico y esfuerzos mecánicos severos en el material refractario de trabajo.

Solera

a) Ladrillo

Como material de nivelación utilizar el concreto convencional **CONCRAX 1700**. Utilizar el ladrillo **ER IFB**

1. Aplicación

2600 junto con mortero **SUPERAEROFRAX** como respaldo y en la cara caliente utilizar el ladrillo **BAUXAL 80** con mortero **ALUFRAX 75**. Utilizar en todo momento **PAPEL CERÁMICO** como material para las juntas de expansión.

Las guías y la zona de la salida de palanquilla demandan materiales con elevadas propiedades mecánicas en caliente, debido a la fricción constante con las palanquillas en varias direcciones y en el tramo de mayor temperatura en el horno. Por esta razón se recomienda utilizar las piezas prevaciadas y quemadas **CORINCROM LQ** o **CORINCAST LQ**.

b) Concreto

Para la solera móvil se recomienda utilizar anclajes metálicos **AISI 310**. Utilizar **CONCRAX 1700** como material para realizar la nivelación. Como material de respaldo utilizar **CORAL 80** y para el refractario de trabajo instalar concreto alta alúmina **CBC 85** o **CANBC 80**. Utilizar para las juntas de dilatación **PAPEL CERÁMICO** o **MANTA CERÁMICA 1400**. Aunque para el caso de la solera fija no se acostumbra utilizar anclajes metálicos se recomiendan los mismos materiales refractarios mencionados para la solera móvil.

Muros laterales

a) Ladrillo

Utilizar como material de respaldo **TABLA CERÁMICA LD 2600** o **MANTA CERÁMICA 1400**. Usar ladrillo tipo **ER IFB 2600** junto con mortero **SUPERAEROFRAX**. Para el revestimiento de trabajo utilizar el ladrillo **BAUXAL 80** junto con mortero **ALUFRAX 75**. Para ambas capas de material tener en cuenta las dilataciones térmicas y utilizar **PAPEL CERÁMICO**.

b) Concreto

Preparar la superficie adecuadamente para instalar anclajes metálicos **AISI 310** y anclajes cerámicos en **BAUXAL 85**. Utilizar **TABLA CERÁMICA LD 2600** o para disminuir las pérdidas de calor por medio del uso de materiales con menor conductividad térmica utilizar la placa **EXCELFRAZ LO-CON**. Utilizar como material de respaldo el concreto **CORAL 80** y el concreto **CBC 85** o **CANBC 80** como refractario de trabajo en la cara caliente. Para hacer las juntas de expansión puede utilizarse **MANTA CERÁMICA 1400**.

Fabricar los quemadores a partir del material **CBC 85 L** o **CANBC 80 L**.

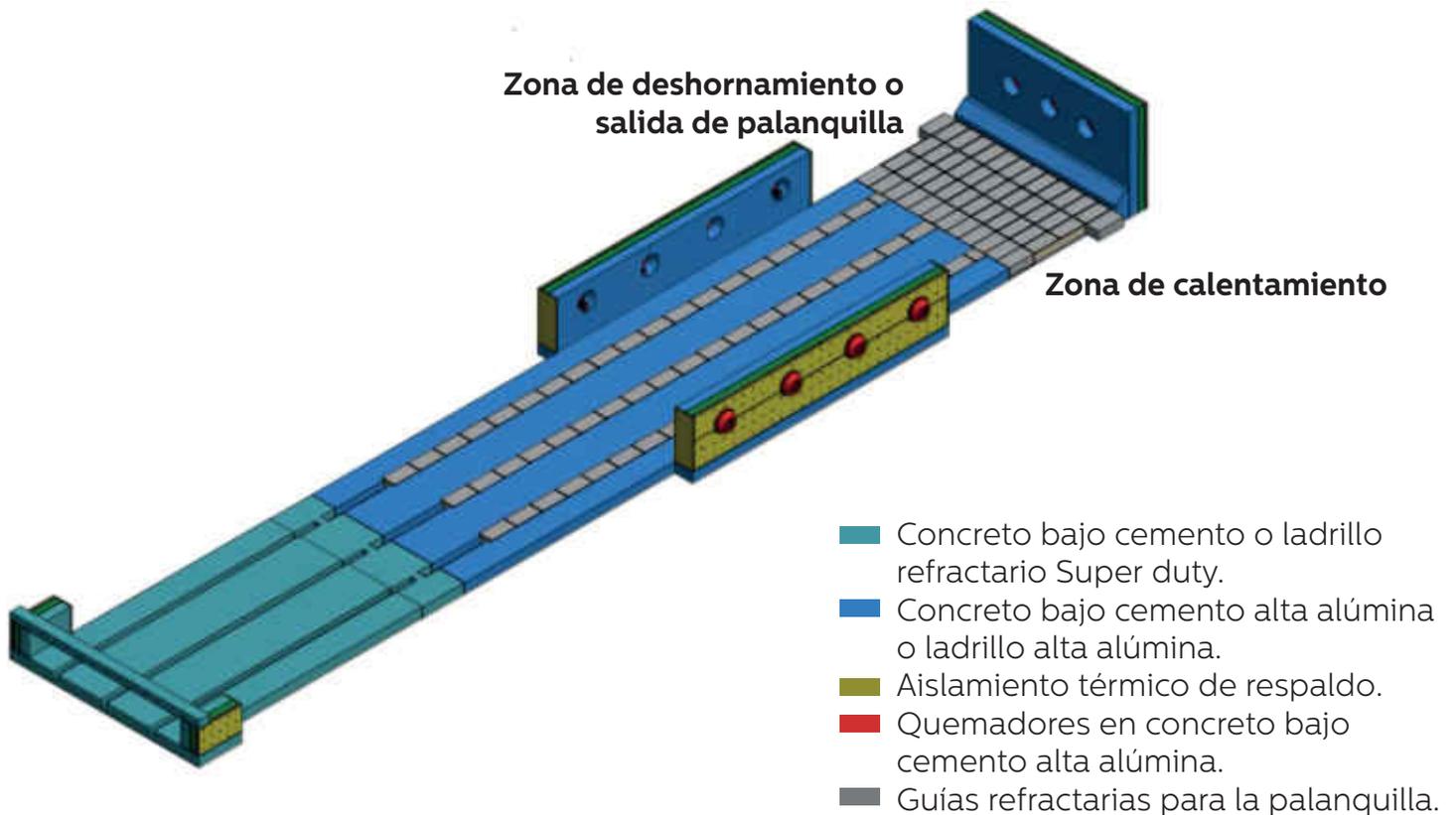
c) Plástico

Luego de utilizar y distribuir el anclaje metálico y cerámico **AISI 310** y **BAUXAL 85** respectivamente, instalar el material de aislamiento. Para esta zona de respaldo puede emplearse Ladrillo **ER IFB 2600**, **MANTA CERÁMICA 1400**, **TABLA CERÁMICA LD 2600** o **EXCELFRAZ LO-CON**. Como refractario de trabajo usar adecuadamente el **ERPLAX 80 PLF**. Hacer uso del **PAPEL CERÁMICO** o de la **MANTA CERÁMICA 1400** para las juntas de expansión.

1. Aplicación

1.3.4 Muro frontal y altar

Muchos de los hornos de calentamiento de palanquilla, poseen este muro frontal que cuenta con quemadores funcionando de manera transversal a la palanquilla, además de un altar que funciona como tope para que la palanquilla se alinee con la salida y sea desplazada por el empujador.



a) Ladrillo

Utilizar **MANTA CERÁMICA 1400** o **TABLA CERÁMICA LD 2600** para el material de respaldo. A continuación, usar el ladrillo aislante **ER IFB 2600** junto con el mortero **SUPERAEROFRAX**. Finalmente, para el revestimiento denso utilizar el ladrillo **BAUXAL 80** y el mortero **ALUFRAX 75**. Emplear **PAPEL CERÁMICO** adecuadamente para las juntas de dilatación.

b) Concreto

Utilizar como sistema de anclajes, los metálicos tipo **AISI 310** y los cerámicos en **BAUXAL 85**. Para la zona de aislamiento puede emplearse tanto la **TABLA CERÁMICA LD 2600** como la **MANTA CERÁMICA 1400**, o para mejorar la eficiencia energética emplear la tabla **EXCELFRAOX LO-CON**. Luego se sugiere utilizar el ladrillo **ER IFB 2600** empleando a su vez el mortero **SUPERAEROFRAX**. Finalmente, el concreto como revestimiento de trabajo puede ser el **CANBC 80** o el **CBC 85**. Utilizar adecuadamente la **MANTA CERÁMICA 1400** para las juntas de expansión.

1. Aplicación

Para la fabricación del altar se recomienda utilizar ladrillo aislante ER IFB 2600. Anclajes metálicos **AISI 310** que van instalados previamente en el muro frontal y como material de trabajo, emplear **CBC 85** o **CANBC 80**.

c) Plástico

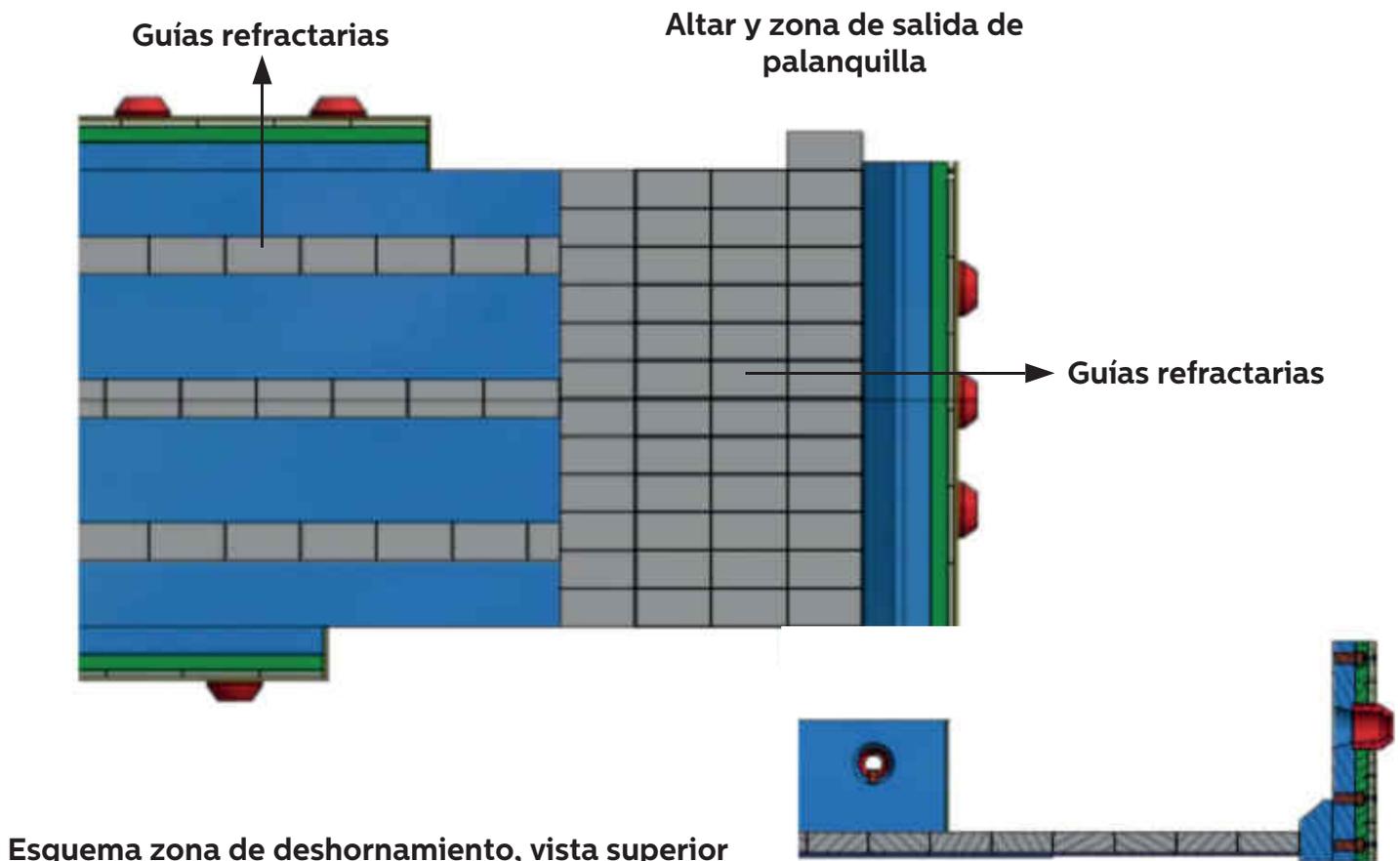
Si se emplea este tipo de revestimiento, comenzar con la instalación adecuada de anclaje cerámico **BAUXAL 85** y anclaje metálico del tipo **AISI 310**. Continuar con la primera capa de aislamiento térmico con **MANTA CERÁMICA 1400** o **TABLA CERÁMICA LD 2600**. En la siguiente capa de aislamiento utilizar ladrillo **ER IFB 2600**. Para el material denso de trabajo utilizar el refractario plástico **ERPLAX 80 PLF**.

Techo

Para la instalación del techo en cúpula se recomienda hacer uso del ladrillo alta alúmina **BAUXAL 80**.

Para la base de arco puede emplearse el mismo material o piezas prevaciadas en **CBC 85 LQ** o **CANBC 80 LQ**.

Para el techo plano utilizar anclajes metálicos **AISI 310** y cerámicos en **BAUXAL 85**. Puede emplearse el concreto alta alúmina **CBC 85** o **CANBC 80** como material de trabajo. O por el contrario el plástico refractario **ERPLAX 80 PLF**. Como material de respaldo **MANTA CERÁMICA 1400** y **CONCRETO AISLANTE CORAL 50 V**.



1. Aplicación

1.3.5 Bloques quemadores prevaciados

Las ventajas de obtener los bloques quemadores a partir de piezas prevaciadas y curadas son:

- Disminución en los tiempos de reparación debido a que la pieza se fabrica de manera independiente de la reparación del proyecto.
- No se corre el riesgo de que la pieza sufra daños estructurales o explote por calentamientos bruscos durante el encendido del horno, ya que la pieza prevaciada es curada antes de ser instalada.
- Debido al alto grado de choque térmico y desgaste por abrasión que se generan en los quemadores, utilizar concretos con adición de fibras de acero genera una ventaja con respecto a los concretos que no se formulan con este tipo de refuerzos



1. Aplicación

1.3.6 Nuevas tendencias

Eficiencia energética con aislamiento térmico



Hoy en día los equipos que se operan a elevadas temperaturas se encuentran en una búsqueda constante de poder aumentar la eficiencia del proceso y una de las alternativas es por medio de la disminución de las pérdidas de calor.

Disminuir las pérdidas de calor generan ahorro de combustible, ahorros debido a la baja de mantenimiento de estructuras metálicas, entre otros.

Como alternativa para aumentar la eficiencia térmica en hornos de palanquilla se sugiere la instalación de módulos de **MANTA CERÁMICA 1260** y **1400**. Como adhesivo para los módulos de manta se recomienda el **FX 1500** y como tabla cerámica de respaldo emplear **DURABOARD LOCON** y la tabla **EXCELFRA**X.

Como material para proteger los módulos de manta cerámica y aumentar su vida útil emplear la masa **SILPLATE 1500** como recubrimiento final.



Las principales ventajas de emplear este tipo de revestimiento alternativo son:

- Aumento en la eficiencia térmica.
- Facilidad de instalación.
- Disminución en los tiempos de reparación con respecto a refractarios convencionales.
- Disminución en el deterioro a casusa del choque térmico.

2. Materiales recomendados para la industria

2.1 Concretos convencionales

Propiedad	CONCRAX 1300	CONCRAX 1500	CMC 55 RA	CONCRAX 1700
Clasificación ASTM C-401	Clase B	Clase D	Clase D	Clase F
Composición química (%)				
Al ₂ O ₃	43.4	50.8	56.4	84.1
SiO ₂	42.8	38.4	35.1	5.1
Densidad volumétrica (g/cm³)				
110°C	2.05 - 2.20	2.00 - 2.10	2.25 - 2.35	2.50 - 2.60
1260°C	2.00 - 2.10	1.85 - 1.90	2.20 - 2.30	2.35 - 2.45
1480°C	-	1.95 - 2.00	2,10 - 2,15	2.70 - 2.80
1600°C	-	-	-	2.85 - 2.95
Resistencia a la compresión en frío (MPa)				
110°C	25.0 - 50.0	25.0 - 40.0	50.0 - 80.0	25.0 - 45.0
1260°C	20.0 - 30.0	13.0 - 15.0	50.0 - 80.0	30.0 - 40.0
1480°C	-	50.0 - 54.0	50,0 - 80,0	100.0 - 120.0
1600°C	-	-	-	120.0 - 130.0
Módulo de ruptura en frío (MPa)				
110°C	5.0 - 8.0	5.0 - 8.0	8.0 - 12.0	6.0 - 9.0
1260°C	5.0 - 8.0	4.0 - 6.0	6.0 - 9.0	15.0 - 20.0
1480°C	-	14.0 - 15.0	8,0 - 12,0	25.0 - 30.0
1600°C	-	-	-	50.0 - 60.0
Temperatura máxima de uso continuo (°C)	1300	1500	1550	1650
Descripción	Los concretos refractarios convencionales densos de alta alúmina poseen buena resistencia mecánica. Estos productos se deben vibrar en su aplicación. Son recomendados para múltiples aplicaciones, donde la preferencia entre ellos dependerá de las propiedades mecánicas deseadas y la temperatura máxima de servicio del equipo.			
Código QR				



2. Materiales recomendados para la industria

2.2 Concreto bajo cemento

Propiedad	CBC 50	CBC 60	CBC 70	CBC 85	CANBC 80
Clasificación ASTM C-401	Clase D	Clase D	Clase D	Clase E	Clase F
Composición química (%)					
Al ₂ O ₃	53.9	62.5	69.3	82.7	77.7
SiO ₂	41.4	32.9	25.1	12.2	16.5
Densidad volumétrica (g/cm³)					
110°C	2.15 - 2.25	2.46 - 2.53	2.50 - 2.60	2.67 - 2.80	2.75 - 2.85
1370°C	2.15 - 2.20	2.40 - 2.45	2.45 - 2.55	-	-
1600°C	2.20 - 2.25	2.24 - 2.25	2.40 - 2.50	2.90 - 3.05	2.65 - 2.75
Resistencia a la compresión en frío (MPa)					
110°C	40.0 - 70.0	40.0 - 70.0	45.0 - 70.0	50.0 - 70.0	80.0 - 110.0
1370°C	40.0 - 70.0	80.0 - 110.0	60.0 - 90.0	-	-
1600°C	40.0 - 70.0	90.0 - 120.0	80.0 - 130.0	100.0 - 130.0	100.0 - 130.0
Módulo de ruptura en frío (MPa)					
110°C	8.0 - 10.0	8.0 - 11.0	9.0 - 12.0	8.5 - 12.0	14.0 - 20.0
1370°C	10.0 - 13.0	13.0 - 18.0	10.0 - 13.0	-	-
1600°C	10.0 - 13.0	18.0 - 23.0	18.0 - 23.0	20.0 - 54.0	17.0 - 21.0
Temperatura máxima de uso continuo (°C)	1600	1600	1600	1600	1700
Descripción	Los concretos de bajo cemento y alta alúmina, se caracterizan por tener alta densidad, baja porosidad y buenas propiedades mecánicas. Además, poseen mayor resistencia al choque térmico que los concretos convencionales. Estos productos se deben vibrar en su aplicación. Son adecuados para zonas del equipo donde la temperatura supera los 1400°C y dependiendo del refractario puede emplearse en zonas donde se alcanzan los 1700°C				
Código QR					

2. Materiales recomendados para la industria

2.3 Concretos ultra bajo cemento

Propiedad	CORINCROM	CORINCAST
Clasificación ASTM C-401	Clase F	clase F
Composición química (%)		
Al ₂ O ₃	91.5	93.6
SiO ₂	4.7	5.1
Densidad volumétrica (g/cm³)		
110°C	2.80 - 2.90	2.80 - 2.90
1260°C	2.70 - 2.80	2.80 - 2.90
1600°C	2.85 - 2.95	2.85 - 2.95
Resistencia a la compresión en frío (MPa)		
110°C	25.0 - 50.0	25.0 - 50.0
1260°C	30.0 - 50.0	30.0 - 50.0
1600°C	90.0 - 110.0	90.0 - 110.0
Módulo de ruptura en frío (MPa)		
110°C	8.0 - 12.0	8.0 - 12.0
1260°C	8.0 - 12.0	8.0 - 12.0
1600°C	15.0 - 25.0	15.0 - 25.0
Descripción	Los concretos de ultra bajo cemento se caracterizan por su elevada refractariaedad y estabilidad volumétrica a altas temperaturas debido a su bajo contenido de CaO en su estructura. El CORINCROM como el CORINCAST posee una temperatura de aplicación por encima de los 1650°C.	
Código QR		

2. Materiales recomendados para la industria

2.4 Ladrillos baja alumina

Propiedad	U 33	ER 40
Clasificación ASTM C-27	Super Duty	Super Duty
Composición química (%)		
Al ₂ O ₃	46.3	45.2
SiO ₂	49.3	50.5
Densidad aparente (g/cm³)		
	2.13 - 2.23	
Porosidad aparente (%)		
	20.0 - 24.0	
Resistencia a la compresión (Kg/cm²)		
	25.0 - 37.0	35.0 - 50.0
Módulo de ruptura (Kg/cm²)		
	7.5 - 13.5	12.0 - 18.0
Cambio lineal permanente - (%)		
1600 °C	0.5C - 2.0C	0.5C - 1.5C
Temperatura máxima de uso continuo (°C)	1400	1400
Descripción	Ladrillos refractarios de baja alumina son utilizados en con condiciones de servicio que no son muy severas. Son adecuados para zonas de los hornos donde la temperatura de servicio no exceda la temperatura máxima de uso especificada en la tabla.	
Código QR		

2. Materiales recomendados para la industria

2.5 Ladrillos alta alumina

Propiedad	ALUM 50	BAUXAL 60	BAUXAL 70	BAUXAL 80	BAUXAL 85
Clasificación ASTM C-27	50% Alúmina	60% Alúmina	70% Alúmina	80% Alúmina	85% Alúmina
Composición química (%)					
Al ₂ O ₃	51.8	61.1	67.6	80.0	83.5
SiO ₂	43.6	34.1	27.5	14.5	8.9
Densidad aparente (g/cm³)					
	2.16 - 2.26	2.31 - 2.41	2.46 - 2.56	2.68 - 2.78	2.72 - 2.82
Porosidad aparente (%)					
	20.0 - 24.0	20.0 - 24.0	19.5 - 23.5	18.0 - 21.0	17.0 - 21.0
Resistencia a la compresión (Kg/cm²)					
	26.0 - 38.0	29.0 - 44.0	35.0 - 55.0	50.0 - 70,0	52.0 - 72.0
Módulo de ruptura (Kg/cm²)					
	7.5 - 13.5	8.0 - 14.0	8.5 - 14.5	10.0 - 15.0	13.0 - 19.0
Cambio lineal permanente (%)					
1600°C	1.0C - 0.5E	2.0E - 4.0E	2.0E - 4.0E	0.5E - 1.5E	0.0 - 1.0E
Temperatura máxima de uso continuo (°C)	1500	1600	1600	1600	1600
Descripción	Ladrillos refractarios de alta alúmina, diseñados para aplicaciones donde se requiere a una temperatura elevada un mejor desempeño que el ofrecido por un ladrillo Super Duty. Este tipo de ladrillos ofrecen mayor resistencia mecánica a elevadas temperaturas y mayor densidad. Adecuados para condiciones de servicio que no superen la temperatura máxima de uso especificada.				
Código QR					

2. Materiales recomendados para la industria

2.6 Morteros

Propiedad	SUPERAEROFRAX	BAUFRAX	ALUFRAX 68	ALUFRAX 75
Clasificación NTC-765, NTC-851	Super Duty	Alta Alúmina	Alta Alúmina	Alta Alúmina
Tipo	Húmedo de fraguado al aire	Húmedo de fraguado al aire	Húmedo de fraguado al aire	Húmedo de fraguado al aire
Composición química (%)				
Al ₂ O ₃	44.7	60.8	66.0	73.5
SiO ₂	49.1	33.0	26.5	19.5
Compatible con:	U33, ER 40, ALUM 50, ER IFB-2300, ER IFB 2600	BAUXAL 60	BAUXAL 70	BAUXAL 80
Descripción	Morteros refractarios húmedos de fraguado al aire. Sus componentes principales, alúmina y sílice, hacen de estos refractarios productos adecuados para trabajar a elevadas temperaturas cuando son aplicados correctamente en ladrillos.			
Código QR				

2.7 Concretos aislantes

Propiedad	CORAL 25	CORAL 50 V	CORAL 80
Clasificación ASTM C-401	Clase N	Clase P	Clase Q
Composición química (%)			
Al ₂ O ₃	33.2	38.7	51.1
SiO ₂	28.3	35.5	34.2
Densidad volumétrica (g/cm³)			
110°C	0.40 - 0.50	0.70 - 0.85	2.75 - 2.85
815°C	0.35 - 0.45	0,60 - 0.70	2.70 - 2.80
1260°C	-	-	2.75 - 2.85
Temperatura máxima de uso continuo (°C)	950	1000	1260
Descripción	Concretos desarrollados para cumplir con la densidad, resistencia y estabilidad volumétrica a altas temperaturas de aplicación con el fin de garantizar el aislamiento adecuado y la menor cantidad de pérdidas de energía.		
Código QR			

2. Materiales recomendados para la industria

2.8 Aislamiento térmico

Propiedad	Manta cerámica	
	1260	1400
Composición química (%)		
Al ₂ O ₃	45 - 50	32 - 37
SiO ₂	50 - 57	47 - 52
ZrO ₂	-	13 - 19
Densidades (kg/m³)		
	64, 96, 128	64, 96, 128
Cambio lineal permanente (%)		
1200°C	< 3.0 (1200°C)	
1300°C		< 2.5 (1300°C)
Conductividad térmica (W/m.K)		
1000°C	0.325 - 0.490	0.325 - 0.490
Temperatura de clasificación (°C)	1260	1400
Temperatura de uso continuo (°C)	1200	1340
Descripción	Material compuesto por fibras cerámicas entrelazadas. Las mantas 1260 y 1400 son aptas para aplicaciones con temperaturas de uso continuo hasta 1200 y 1400°C, respectivamente.	
Código QR		

Propiedad	Tabla cerámica			
	LD 2300	LD 2600	DURABOARD LO-CON	EXCELFRAx
Densidad (kg/m³)	240-320	256 - 320	250 - 350	230.0
Cambio lineal permanente (%)				
1000 °C	-	-	0.5	4.8
1200°C	2C - 4C	2C - 3C	-	-
Conductividad térmica (W/m.K)				
600°C	0.09	-	0.0491	0.03
800°C	0.13	-	0.0699	0.038
1000°C	0.17	-	-	-
Temperatura de uso máximo (°C)				
Descripción	Placas rígidas con excelentes propiedades mecánicas. Van desde la tecnología tradicional de fabricación hasta el uso de materias primas de última generación como las microfibras cerámicas, obteniendo tablas con la porosidad y resistencia adecuada que optimizan el aislamiento térmico pudiendo reducir los espesores de la placa en el diseño.			
Código QR				

2. Materiales recomendados para la industria

Propiedad	Tabla cerámica		
	SILPLATE 1108	SIPLATE 1308	SILPLATE 1515
Densidad (kg/m³)	750 - 900	800 - 900	850 - 950
Cambio lineal permanente (%)			
1000 °C	< 2		
1100 °C		1	
1300 °C			2.1
Conductividad térmica (W/m.K)			
600°C	0.182	0.182	0.160
800°C	0.209	0.209	0.171
Temperatura de uso máximo (°C)	1200	1300	1450
Descripción	Placas rígidas con excelentes propiedades mecánicas. Van desde la tecnología tradicional de fabricación hasta el uso de materias primas de última generación como las microfibras cerámicas, obteniendo tablas con la porosidad y resistencia adecuada que optimizan el aislamiento térmico pudiendo reducir los espesores de la placa en el diseño.		
Código QR			

Propiedad	Tabla cerámica		
	SILPLATE 1112	SILPLATE 1112 CT	SILPLATE AR
Densidad (kg/m³)	900 - 1000	900 - 1050	1000 - 1200
Cambio lineal permanente (%)			
1100°C	4	4	-
Conductividad térmica (W/m.K)			
600°C	-	0.345	0.310
800°C	-	0.371	0.363
Temperatura de uso máximo (°C)	1100	1100	1300
Descripción	Placas rígidas con excelentes propiedades mecánicas. Van desde la tecnología tradicional de fabricación hasta el uso de materias primas de última generación como las microfibras cerámicas, obteniendo tablas con la porosidad y resistencia adecuada que optimizan el aislamiento térmico pudiendo reducir los espesores de la placa en el diseño.		
Código QR			

2. Materiales recomendados para la industria

Propiedad	Papel cerámico
Composición química (%)	
Al ₂ O ₃	46.2
SiO ₂	0.4
Densidad volumétrica (Kg/m³)	
	200
Temperatura máxima de uso (°C)	1260
Temperatura máxima de uso continuo (°C)	1200
Descripción	Hoja uniforme, flexible, ligera y refractaria, fabricada a partir del procesamiento de fibras silicoaluminosas. Usado principalmente en las juntas de dilatación o como aislamiento térmico. Apto para aplicaciones con temperaturas hasta los 1200°C.
Código QR	

Propiedad	Masa SILPLATE-1500
Densidad húmeda (g/cm³)	
	1.28
Densidad seca (g/cm³)	
	0.88
Espesor de aplicación (mm)	
	3 - 10
Temperatura de uso máximo (°C)	1500
Temperatura de uso continuo (°C)	1350
Descripción	Masa aplicada sobre las fibras cerámicas para generar superficies más resistentes a la abrasión y al impacto de la llama. Además, puede servir como agente protector ante la contracción y el ataque químico. Se caracteriza por ser muy eficiente energéticamente.
Código QR	

2. Materiales recomendados para la industria

Propiedad	ER IFB 2300	ER IFB 2600
Clasificación ASTM C-155	Aislante Grupo 23	Aislante grupo 26
Composición química (%)		
Al ₂ O ₃	48.0	52.0
SiO ₂	49.0	45.0
Densidad volumétrica (g/cm³)		
	0.6	0.8
Cambio lineal permanente (%)		
1230°C	0.2C	
1400°C		0.6C
Conductividad térmica (W/m.K)		
200°C	0.15	0.23
600°C	0.20	0.30
1000°C	0.26	0.36
Descripción	Los ladrillos aislantes ER IFB-2300 y ER IFB-2600 son adecuados para zonas donde la temperatura de la cara caliente no exceda los 2300°F (1230°C) ó los 2600°F (1400°C).	
Código QR		

2. Materiales recomendados para la industria

Propiedad	ERPLAX 60 P	ERPLAX 80 PLF
Clasificación NTC-673, NTC-1008	60% de Alúmina	80% de Alúmina y liga fosfática
Tipo	Térmico	Químico y térmico
Composición química (%)		
Al ₂ O ₃	62.3	78.3
SiO ₂	32.6	10.9
Trabajabilidad (%)		
	45 - 55	> 45
Densidad volumétrica (g/cm³)		
110°C	2.35 - 2.45	2.55 - 2.65
815°C	2.30 - 2.40	2.55 - 2.65
1370°C	2.20 - 2.25	2.57 - 2.62
1600°C	2.00 - 2.05	2.59 - 2.64
Resistencia a la compresión en frío (MPa)		
110°C	2.5 - 3.5	5.0 - 7.0
815°C	6.5 - 8.0	8.5 - 10.5
1370°C	12.0 - 13.0	16.0 - 20.0
1600°C	7.0 - 7.5	40.0 - 50.0
Módulo de ruptura en frío (MPa)		
110°C	0.7 - 1.3	1.0 - 1.5
815°C	1.0 - 1.5	3.5 - 5.0
1370°C	1.5 - 2.0	7.0 - 8.0
1600°C	2.0 - 2.5	9.0 - 10.0
Temperatura límite de uso (°C)	1600	1650
Descripción	Los refractarios plásticos se caracterizan por su buena trabajabilidad y alta versatilidad de aplicación. Sus propiedades mecánicas a elevadas temperaturas son adecuadas para llevar a cabo su funcionamiento en ambientes agresivos.	
Código QR		

2. Materiales recomendados para la industria

Propiedad	Acondicionador de escoria MAGOX
Clasificación	Briquetas de MgO
Composición química (%)	
MgO	68.0
SiO ₂	5.2
CaO	2.6
Tamaño (mm)	
	40
Descripción	Los refractarios plásticos se caracterizan por su buena trabajabilidad y alta versatilidad de aplicación. Sus propiedades mecánicas a elevadas temperaturas son adecuadas para llevar a cabo su funcionamiento en ambientes agresivos.
Código QR	

Propiedad	Adhesivo FX 1500
Tipo	Liga química
Composición química (%)	
Al ₂ O ₃	70.0
SiO ₂	15.0
Pérdidas por ignición (%)	
	1.0
Densidad volumétrica (nominal) (Kg/m³)	
	2100
Temperatura límite de uso (°C)	1500
Descripción	Adhesivo con excelente comportamiento reológico donde el método de aplicación
Código QR	

3. Servicios

3.1 Ejecución e instalación de los proyectos:

Contamos con personal calificado que ejecuta y hace la instalación del material refractario, velando siempre por el cumplimiento de las especificaciones definidas por los diseñadores de los equipos a intervenir, los fabricantes de los materiales refractarios y de los aislantes, y las exigencias propias de la instalación.

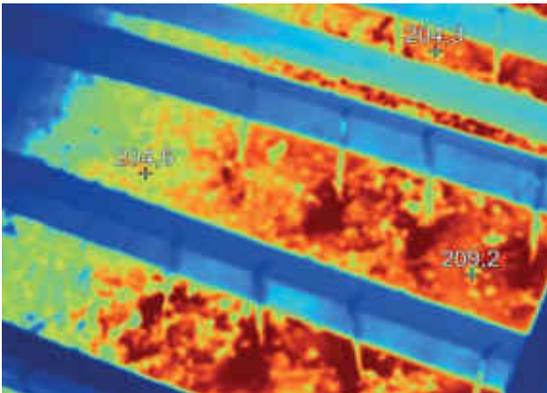


3.2 Termografía:

Prestamos servicios de análisis termográfico con cámaras de tecnología de punta que diagnostican temperaturas hasta 1200°C.

Nuestro equipo humano está capacitado en la evaluación a distancia de temperaturas y en la detección de posibles problemas derivados de factores como el exceso de fricción, fugas de temperaturas, grietas internas, juntas de dilatación, entre otras.

El servicio de termografía aplica para hornos túnel, rotatorios, periódicos y eléctricos, para secaderos, reactores, calderas e incineradores, para aislamiento térmico de hornos, casas y paneles solares.



3. Servicios

3.3 Servicios de laboratorio:

En Gamma contamos con ensayos de laboratorio a disposición de nuestros clientes.

Nuestra oferta está compuesta por caracterizaciones físico-químicas y termomecánicas que permiten evaluar tanto materias primas como productos monolíticos o conformados.



El portafolio se presenta a continuación:

N°	Prueba	Norma técnica	
		ASTM / ISO / DIN	NTC
1	Humedad	ASTM C-92	NTC 862
2	Análisis granulométrico	ASTM C-92	NTC 862
3	Densidad volumétrica aparente	ASTM C-134	NTC 676
4	Análisis dimensional	ASTM C-134	NTC 676
5	Gravedad específica para materiales granulares (BSG)	ASTM C-357	NCT 1136
6	Densidad y porosidad aparente y, absorción de agua	ASTM C-830	-
7	Análisis químico por fluorescencia de rayos X (FRX)	-	-
8	Análisis mineralógico por difracción de rayos X (DRX)	-	-
9	Microscopía Electrónica de Barrido (SEM)	-	-
10	Dilatometría	-	-
11	Corte de probetas	-	-
12	Pérdidas por calcinación	-	-
13	Quema de muestras en laboratorio	-	-
14	Cono pirométrico equivalente (CPE) y temperatura equivalente	ASTM C-24	NTC 706
15	Módulo de ruptura en frío (MOR)	ASTM C-133	NTC 682
16	Resistencia a la compresión en frío (CCS)	ASTM C-133	NTC 682
17	Deformación bajo carga en caliente (Load test)	ASTM C-16, ISO 3287	NTC 1107
18	Módulo de ruptura en caliente (HMOR)	ASTM C-583	NTC 5277
19	Refractariedad bajo carga (RUL)	ASTM C-832	-
20	Fluencia en compresión (Creep)	ASTM C-832	-
21	Cambio lineal permanente (Reheat)	ASTM C-113, ASTM C-179, ASTM C-210	NTC 688, NTC 4936, NTC 859
22	Resistencia al choque térmico	ASTM C-1525	NTC 1432
23	Conductividad térmica	ASTM C-1113	-
24	Resistencia al ataque por escoria	DIN CEN/TS 15418	NTC 1416
25	Resistencia al ataque por ácido	ASTM C-279	NTC 4863
26	Resistencia a los álcalis	-	-
27	Índice de abrasión en frío	ASTM C-704	NTC 1196
28	Índice de trabajabilidad	ASTM C-181	NTC 4935

3. Servicios

3.4 Asistencia técnica:

Ofrecemos el servicio de diseño e instalación de revestimientos para hornos, calderas y secaderos, y el soporte técnico y acompañamiento antes, durante y después la intervención de los equipos.

De igual manera hacemos el seguimiento al material instalado durante el calentamiento de esos equipos.



4. Instructivos de aplicación

Si requiere algún instructivo de aplicación por favor consulte los siguientes códigos QR:

4.1 Concretos convencionales



4.2 Concretos bajo cemento.



4.3 Ladrillos



4.4 Mortero húmedo.



4.5 Instalación anclajes metálicos.



GAMMA

ERECOS[®]

OFICINA PRINCIPAL Y CONTACTOS COMERCIALES REFRACTARIOS

CARRERA 49 NO. 67 SUR – 680

SABANETA - COLOMBIA

HORARIO DE ATENCIÓN: L-V 7:00 – 16:30

(57) 300 465 4387 – (57) 300 651 6896

dgonzalezc@corona.com.co

cmmesa@corona.com.co

VENTAS REFRACTARIOS BOGOTÁ

CARRERA 27 # 17 – 68

PALOQUEMAO - BOGOTÁ

HORARIO DE ATENCIÓN: L – V 9:00 – 18:00

(57) 300 6517580 – (57) 301 404 9570

(57 1) 201 7914 – (57 1) 360 7036

jtocarruncho@corona.com.co

nhernandezm@corona.com.co

www.erecos.com