



CLAUDIUS PETERS

ETA Cooler

Enfriamiento
de Clíinker

TECHNIK

We know how

tecnología de enfriamiento de clínker

Sobre nosotros

Índice

El Enfriador ETA	3
Módulo HE	4
Carriles aireados	
Agregados hidráulicos	
Sistemas de control y medición	5
Trituradora de martillos	
Trituradora de rodillos	6
Tecnología de proceso	
Costos de operación	
Referencias	7

Desde su fundación en 1906, Claudius Peters se ha convertido en una de las empresas de ingeniería más respetadas del mundo y un líder mundial innovador. Su excelencia en ingeniería alemana sigue estableciendo parámetros de referencia para el diseño, la fabricación y puesta en marcha de sistemas de manipulación y procesamiento de materiales para las industrias procesadoras de yeso, cemento, carbón, alúmina, acero y otros materiales a granel. Desde la concepción y la instalación hasta la puesta en marcha y el servicio de posventa, Claudius Peters ofrece un servicio de primera clase a los mayores productores mundiales de materiales a granel.

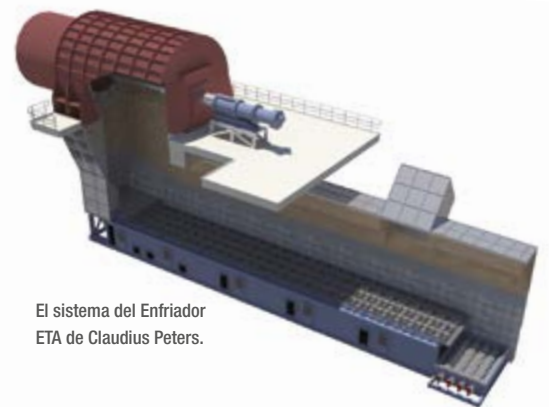
Claudius Peters Group GmbH tiene su sede en Buxtehude cerca de Hamburgo, Alemania, con oficinas regionales en América, Asia y Europa.



Sede de Claudius Peters en Buxtehude, Alemania.

Enfriamiento de clínker

Los logros pioneros de Claudius Peters en la tecnología de enfriamiento de clínker comenzaron a principios de los años 1950 con su enfriador de parrilla inclinado de 10°. Sesenta años más tarde, sigue basándose en la experiencia adquirida con la producción de más de 700 enfriadores de clínker, con su altamente eficiente Enfriador ETA. Con la integración del bien probado módulo HE de Claudius Peters y del accionamiento hidráulico en su tecnología de pisos deslizantes, el Enfriador ETA representa la próxima evolución en el enfriamiento de clínker.



El sistema del Enfriador ETA de Claudius Peters.

El Enfriador ETA

Los beneficios del diseño modular

El diseño modular original del Enfriador ETA, que incluye módulos autónomos pre-montados y enviados por separado al sitio de la planta, consiste en un módulo estándar con carriles soportados por rodillos, módulos especiales de accionamiento y finales, además de una entrada estática o módulo HE.

Diseño modular

El diseño del Enfriador ETA hace que sea ideal para la sustitución de enfriadores existentes, con sus módulos prefabricados que ahorran tiempo de montaje y permiten que la producción de clínker se reanude en pocas semanas.

Características:

- Bajo porcentaje de producción local
- Módulos completos y prefabricados
- Tiempos de parada del horno muy cortos para el reemplazo del enfriador existente

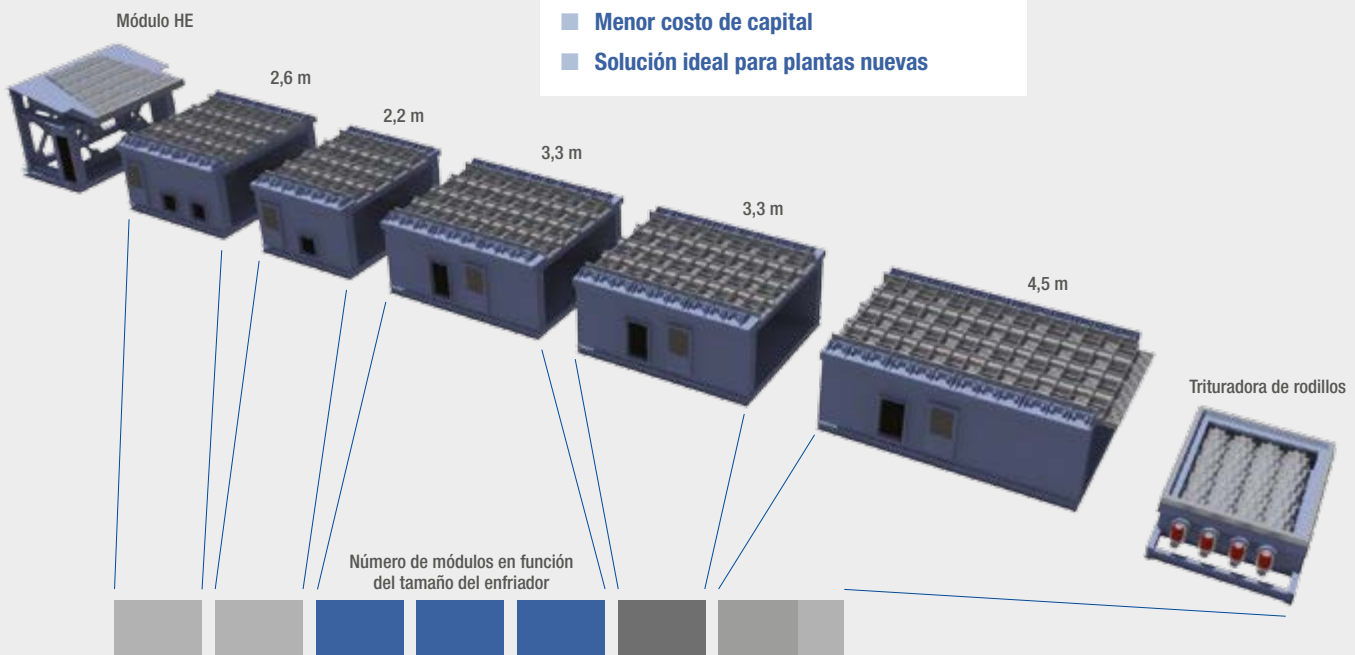
Diseño semi-modular

Claudius Peters ofrece un diseño semi-modular para proyectos de obras nuevas que permite un mayor alcance de la fabricación local. En este diseño, Claudius Peters suministra al sitio piezas claves como carriles, sellos, rodillos y sistemas hidráulicos como piezas. Aunque un diseño semi-modular implica menores gastos de capital, el trabajo real en el sitio es más largo en comparación con el Enfriador ETA modular.

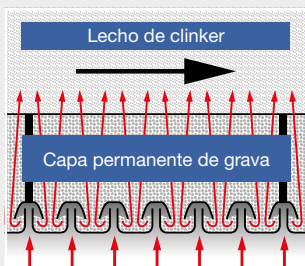
Características:

- Alto porcentaje de fabricación local con estructura de acero suministrado por el cliente
- Menor costo de capital
- Solución ideal para plantas nuevas

Capacidades de excelencia mundial de 13.000 toneladas por día



Sistema de transporte de 3 pasos altamente personalizable



Aireación de carril.



Sistema de accionamiento hidráulico.

Módulo HE

La entrada del enfriador estático, el módulo HE, consiste en placas ranuradas colocadas en un sistema de aire que permite distribuir el aire a pequeñas áreas con puertos de aire individuales, asegurando así que el aire es guiado a la zona de entrega de clínker. Para combatir las formaciones de “muñeco de nieve”, las boquillas de cañón de aire se instalan en el refractario por encima del módulo. La vida útil de las placas del módulo HE se garantiza durante cinco años.

Carriles aireados

Los carriles aireados, apoyados sobre rodillos, son bastidores rectangulares con insertos de aireación rellenos de grava tamizados para proteger la entrada de aire del calor y el desgaste. La vida útil se garantiza durante cinco años.

Un sellado longitudinal entre los carriles ayuda a evitar la adherencia de clínker y una sobrepresión en el sistema de sellado impide cualquier entrada de polvo de clínker. Las partículas de clínker finas que logran entrar en el sistema de sellado se transportan neumáticamente hasta la parte final del enfriador.

Características:

- No requiere sistema de eliminación de polvo
- Gravas protegen la entrada de aire del desgaste y el calor
- Bordes de carril con superficie dura garantizan un ciclo de vida prolongado
- Garantía de vida útil de cinco años para placas de módulo HE, carriles aireados y rodillos de soporte

Agregado hidráulico

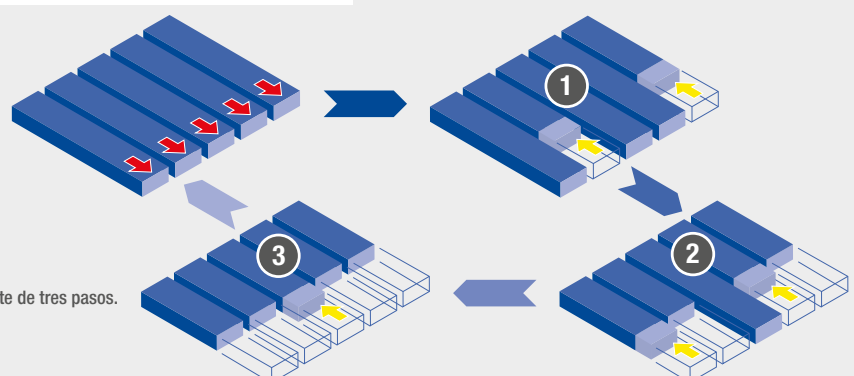
Cada carril aireado es movido por uno o dos cilindros hidráulicos. Cada cilindro tiene su propia válvula proporcional y hasta tres válvulas conectadas a una bomba. Las bombas se encuentran en la estación hidráulica, donde también se acondiciona el aceite. Todo el sistema está controlado por un panel de control EMC² para permitir el ajuste de la longitud y la velocidad de la carrera.

Los cilindros hidráulicos son lavados con aceite tomado del lado de la presión. Esto asegura que el sellado de alta presión permanezca libre de contaminación y el aceite en frente del pistón sea intercambiado.

El sistema hidráulico también permite un patrón probado de transporte de enfriador de tres etapas (mostrado abajo). El ajuste de diferentes longitudes de carrera para carriles individuales permite al operador ajustar la cantidad de tiempo que permanece el clínker en el enfriador.

Características:

- Control continuo de la posición de los cilindros
- Longitud de carrera independiente de carriles individuales
- Sistema hidráulico completamente modular con piezas de repuesto estándares
- Enjuague de cilindros para mayor vida útil



Patrón de transporte de tres pasos.

Sistemas de medición y control

La recuperación de la temperatura del gas es una parte vital del proceso de enfriamiento. La tecnología de medición de la temperatura del gas de Claudius Peters incorpora un sensor infrarrojo para la medición rápida y precisa de la temperatura del gas.

Características:

- **Tiempo de reacción rápido de 3°C por segundo**
- **Rango de medición de hasta 1.500°C**
- **Requisitos mínimos de mantenimiento**

La altura del lecho de clínker se mide con el sistema radar de nivel o con la presión de cámara ponderada de varios ventiladores. El sistema de presión actúa como un respaldo.

Características:

- **Medición continua de la altura del lecho**
- **Óptimo control automático de la velocidad de transporte, lo que resulta en la recuperación estable de la temperatura del aire y el funcionamiento fluido del horno**
- **Instalación en campana de horno o techo del enfriador**



Agregado hidráulico.

Trituradora de martillos

La trituradora de martillos de Claudius Peters es una trituradora de impacto con un rotor de alta velocidad (280 rpm y 330 rpm – 1.320 mm de diámetro). El material de mayor tamaño que no pasa las barras grizzly de 35 mm se lanza contra la cortina de cadena hasta que las partículas pasan por el grizzly o por el espacio entre la punta de los martillos y las barras grizzly.

Debido al impacto, toda la parte trasera del enfriador debe estar protegida con cortinas de cadena y con placas de protección instaladas en las paredes laterales refractarias. La alta velocidad de la trituradora de martillos genera considerable cantidad de polvo, lo cual debe tenerse en cuenta al posicionar el conducto de aire de escape del enfriador.

En caso de que un pedazo grande atasque la trituradora de martillos, el turbo-acoplamiento protege el equipo, pero la línea del horno debe ser detenida en caso de producirse esta situación para luego quitar el pedazo grande manualmente.

Características:

- **Trituradora de impacto con aprox. 300 rpm**
- **Tapón de seguridad de acoplamiento turbohidráulico**
- **Diseño simple y robusto**



Trituradora de martillos de Claudius Peters.

Claudius Peters
– trituración más
eficiente con una
vida útil más larga
de la máquina y
mantenimiento
mínimo

Control máximo a través de la aireación de la cámara y del movimiento independiente del carril



Trituradora de rodillos de Claudius Peters.

Trituradora de rodillos

La trituradora de rodillos de Claudius Peters es una trituradora de no-impacto, apta para todas las capacidades, con rodillos de trituración paralelos que funcionan a una velocidad constante de 4 rpm.

La trituradora de rodillos produce un tamaño de grano uniforme durante toda su vida útil, en comparación con la trituradora de martillos donde el tamaño de grano aumenta con el tiempo. Si un pedazo muy grande no se puede romper de una sola vez, los rodillos se invertirán y después de una espera retoma la trituración, asegurándose de que los pedazos muy grandes se reduzcan lentamente. La trituradora de rodillos es capaz de manejar grandes piezas de clínker de hasta 1,5 m sin detener la línea del horno.

El movimiento lento de la trituradora elimina fuerzas dinámicas y asegura que no se forme polvo en la parte trasera del enfriador. Este movimiento lento también asegura que la vida útil de operación de los anillos de trituración parcialmente rígidos esté garantizada durante tres años y medio.

La trituradora de rodillos intermedia dentro de un enfriador de etapa es enfriada por aire, lo que significa que puede manejar temperaturas de clínker de hasta 800°C. Está disponible en diseños anulares de trituración de 490 mm y 610 mm, en función del ancho del enfriador.

Características:

- **Baja velocidad de rotación, desgaste mínimo**
- **Trituración de pedazos grandes sin parada del horno**
- **Generación mínima de polvo**
- **Reducción uniforme del tamaño de partícula**

Tecnología de proceso

Los enfriadores de clínker deben reducir la temperatura del clínker desde aprox. 1.400°C hasta aprox. 100°C, retornando el máximo calor posible al horno. Debido a que la rotación del horno separa los granos finos y gruesos dentro del horno y porque cada uno requiere diferentes presiones de aire para enfriar, los enfriadores de parrilla tradicionales producen “ríos rojos” de clínker caliente y fluidizado que fluyen a la parte posterior del enfriador.

La aireación lateral de la cámara del Enfriador ETA (a través de las cámaras longitudinales laterales con un ventilador separado), combinada con el movimiento independiente del carril, permite que los operadores influyan activamente el comportamiento del enfriador, eliminando de tal modo problemas como el “río rojo”. Su diseño inteligente significa que puede operar con una altura de lecho de clínker de entre 800 mm y 1.200 mm.

Características

- **Tamaño de las áreas de aireación sigue la curva de enfriamiento del clínker**
- **Aireación lateral de la cámara y movimiento del carril independiente evitan el “río rojo”**
- **Alto lecho de clínker gracias al diseño inteligente**



Los enfriadores de parrilla tradicionales producen “ríos rojos”.

Costo de operación

La prueba principal para cualquier enfriador es siempre su costo de funcionamiento y en este sentido el Enfriador ETA supera claramente el enfriador tradicional de la parrilla.

Los carriles están llenos con una capa de grava que protege la entrada de aire del contacto directo del clínker y proporciona una aireación muy fina, así como un intercambio de calor muy favorable. El alto lecho de clínker del Enfriador ETA y el sistema de aireación inteligente proporcionan una eficiencia de recuperación óptima, resultando en menos combustible requerido para encender el horno.

Los costos de mantenimiento son más bajos de lo que serían con un enfriador de parrilla, con una reducción sustancial también en las piezas de desgaste. Así, en términos de costos generales de funcionamiento, el Enfriador ETA ha establecido un nuevo punto de referencia de la industria.

Características

- **Alta disponibilidad, sin paradas del horno**
- **Alta eficiencia de enfriamiento, lo que resulta en un bajo costo de combustible en el horno**
- **Bajo costo de mantenimiento debido a la capa de grava protegida**



Cama de grava con carril de aireación.

Referencias

La eficiencia del Enfriador ETA y los bajos costos de operación dieron lugar a la venta de más de 70 enfriadores ETA hasta la fecha.

Los compradores del Enfriador ETA son líderes en la industria cementera e incluyen nombres como Holcim, Lafarge, Heidelberg, Italcementi, Titan Group y Buzzi Unicem.

Claudius Peters ofrece enfriadores planos y enfriadores de etapas para la operación en hornos húmedos o secos, para plantas nuevas y como reemplazos de satelitales y otros enfriadores. El Enfriador ETA es la opción evidente para las plantas nuevas y los reemplazos de enfriadores.



Instalación del Enfriador ETA.

Tecnología
altamente
evolucionada ofrece
capacidad máxima,
menores costos de
operación y la más
alta confiabilidad



CLAUDIUS PETERS

Claudius Peters Projects GmbH

Schanzenstraße 40
DE-21614 Buxtehude, **Alemania**
T: +49 4161 706-0
E: projects@claudiuspeters.com

Claudius Peters Technologies SAS

34 Avenue de Suisse
F-68316 Illzach, **Francia**
T: +33 3 89 31 33 00
E: technologiesSAS@claudiuspeters.com



CALCINACIÓN
ENFRIAMIENTO
DESPACHO
DOSIFICACIÓN
MEZCLA EN SECO
SECADO
MOLIENDA
ENSACADO
TRANSPORTE NEUMÁTICO
SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE
PULVERIZADO
SISTEMAS DE SILOS
SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO
SISTEMAS DE MANEJO DE ALUMINA
MANEJO DE MATERIALES EN POLVO
POR MAR
PROYECTOS LLAVE EN MANO

Claudius Peters (do Brasil) Ltda.

Rua das Figueiras, 474 - 3º andar - Edifício
Eiffel - Bairro Jardim - 09080-300 - Santo
André / SP, **Brasil**
T: +55 (11) 4903 9230
E: brasil@claudiuspeters.com

Claudius Peters (China) Ltd.

Unit 1706-1706,
17/F Laws Commercial Plaza,
788 Cheung Sha Wan Road,
Lai Chi Kok, Kowloon, **Hong Kong**
T: +852 2544 1848
E: hongkong@claudiuspeters.com

Branch Office:

7/F, Office Block, Hong Kong Macau Centre,
No. 2 Chaoyangmen Bei Da Jie,
Beijing 100027, **R.P. China**
T: +86 10 6501 3831
E: beijing@claudiuspeters.com

Claudius Peters (India) Pvt. Ltd.

Unit 408, 4th Floor, Peninsula Plaza,
A/16 Fun Republic Lane, Off Link Road,
Andheri West, Mumbai 400 053, **India**
T: +91 (22) 2674 0045
E: india@claudiuspeters.com

Claudius Peters (Italiana) srl

Via Verdi 2, I-24121 Bergamo, **Italia**
T: +39 0 35 237 196
E: italiana@claudiuspeters.com

Claudius Peters (România) S.R.L.

Str. Oituz Nr. 25C, et 2, 550337 Sibiu,
Rumanía
T: +40 (0) 369 407 036
E: romania@claudiuspeters.com

Claudius Peters (Asia Pacific) Pte. Ltd.

25 International Business Park,
#01-65/66 German Centre,
Singapur 609916
T: +65 6562 9100
E: asiapacific@claudiuspeters.com

Claudius Peters (Ibérica) S.A.

Paseo de la Habana, 202 Bis Bj,
E-28036 Madrid, **España**
T: +34 91 413 36 16
E: iberica@claudiuspeters.com

Claudius Peters (UK) Ltd.

Unit 10, Thatcham Business Village,
Colthrop Way, Thatcham, Berkshire,
RG19 4LW, **Reino Unido**
T: +44 (0) 1635 872139
E: uk@claudiuspeters.com

Claudius Peters (Americas) Inc.

445 W. President George Bush Highway
Richardson, Texas 75080, **EE.UU.**
T: +1 972 386 4451
E: usa@claudiuspeters.com

We know how

claudiuspeters.com

Enfriamiento de Clinker de CP (ESP) 06/2017 / Número 1. Debido a una política de mejora continua, nos reservamos el derecho de cambiar cualquier especificación sin previo aviso. SALVO ERRORES Y OMISIONES. Impreso en una prensa Manroland R700.



A Langley Holdings Company