

Fabricado para encajar

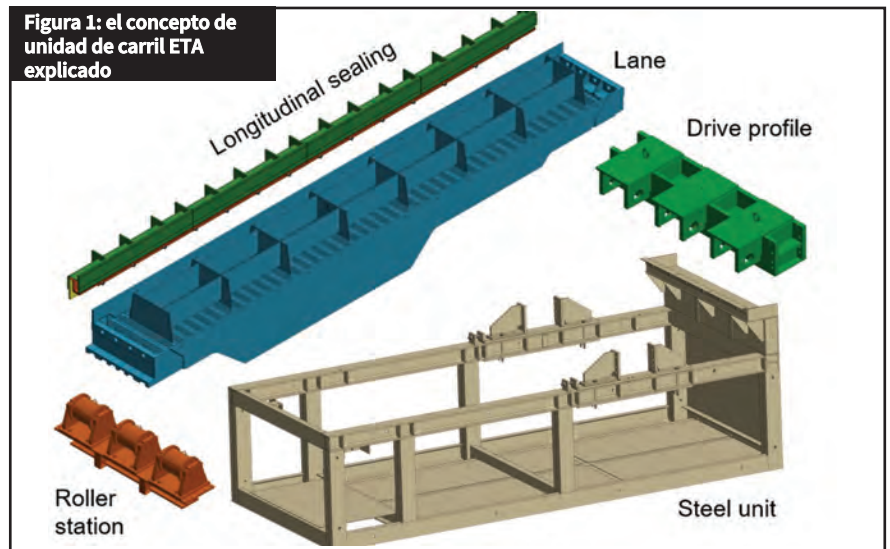
Reemplazar las placas de la parrilla del enfriador por un sistema de unidad de carril combina una baja inversión con la mayor eficiencia en el mercado, como lo demuestra un proyecto reciente en Corea del Sur realizado por Claudius Peters.

■ por Andre Vos, Claudius Peters Projects GmbH, Alemania

En septiembre de 2017, Ssangyong Cement reemplazó la antigua tecnología de enfriador de parrillas en su planta en Donghae, Corea del Sur, con un nuevo enfriador ETA de vanguardia de Claudius Peters. Como dice el dicho, conserva lo que es bueno y reemplaza lo que es malo. El sistema de unidades de carril de ETA está diseñado para hacer precisamente eso, reemplazando el equipo interno del enfriador de parrillas viejo, como las placas de parrillas, los soportes de parrillas y el marco móvil, con el piso móvil ETA de primera línea.

El objetivo del proyecto era abordar los siguientes problemas:

- **Placas quemadas:** Donghae tiene un ciclón de aire terciario en el piso del quemador con el retorno de polvo al enfriador. En el caso del enfriador de parrilla, los retornos de polvo caliente se arrastran hacia la superficie de la parrilla, causando daños en la placa. El principio de movimiento del enfriador ETA evita el movimiento vertical del clinker, mientras que los carriles llenos de guijarros protegen las entradas de aire.
- **Fluctuaciones en el funcionamiento del precalentador:** el precalentador de lecho fluidificado mixto en Donghae pareció ser muy sensible a las fluctuaciones en la temperatura del aire de recuperación que



proporciona el enfriador de la parrilla. El lecho alto del enfriador ETA tiene un efecto amortiguador sobre estas fluctuaciones.

- **Circulación de polvo:** la alta carga de aire que se necesita para el enfriador de parrilla causó una alta circulación de polvo entre el enfriador y el horno. La menor carga de aire del enfriador ETA, debido al más alto lecho de clinker, tiene un efecto positivo en la reducción de la circulación de aire. Cuando se comparó la mayor eficiencia, el bajo costo de mantenimiento y la alta disponibilidad del enfriador ETA con los costos operativos del enfriador existente, quedó claro que el enfriador ETA tenía un corto retorno de la inversión.

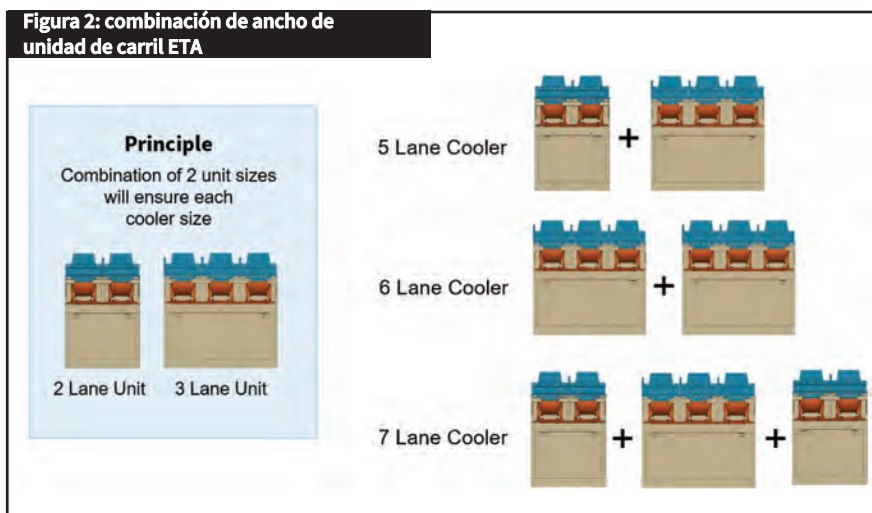
El sistema ETA de unidades de carril explicado se ha diseñado específicamente para reemplazar el equipo interno de los enfriadores de parrilla antiguos (consulte la Figura 1). Combina piezas estándar para crear una solución personalizada para reducir el tiempo de ingeniería y garantizar una entrega rápida. La unidad de carril consta de:

- Una unidad de acero para la colocación de 2-3 carriles. La combinación de unidades de acero de dos y tres carriles de ancho puede acomodar un alcance de 2-12 carriles
- Carriles aireados con entradas de aire.
- Rodillos resistentes para soportar los carriles aireados.
- Sellado entre los carriles y en los lados de los carriles.

Los carriles, los rodillos y el sellado son piezas estándar, lo que permite un corto tiempo de entrega. Cada carril ETA es el doble del ancho del antiguo diseño de placa de parrilla Fuller, en el que se basan la mayoría de los enfriadores de parrilla. Por lo tanto, un enfriador de parrilla de 8 pies se puede reemplazar por un enfriador ETA de cuatro carriles, un enfriador de parrilla de 10 pies por un enfriador ETA de cinco carriles, un enfriador de parrilla de 12 pies por un enfriador ETA de seis carriles, etc. (consulte la Figura 2).

En Donghae, la primera etapa del enfriador de etapa de 16ft etapas se reemplazó por un enfriador ETA de ocho carriles.

Figura 2: combinación de ancho de unidad de carril ETA



En términos de longitud del enfriador, al combinar unidades de 3,3 m y 4,4 m de largo, el enfriador se puede reemplazar con una precisión de 1,1 m de longitud. La estructura de acero de las unidades de carril también se puede suministrar localmente. Por lo tanto, los planos de taller están fácilmente disponibles. Como alternativa, las unidades de acero pueden suministrarse con cilindros hidráulicos de rodillos, carriles y sellado como un módulo premontado.

La ventaja aquí es que las unidades se construyen en talleres bien equipados, lo que garantiza la precisión. Otro beneficio del premontaje es una instalación más rápida, que reduce el tiempo de parada del horno.

Modificación de ejecución

La sustitución del enfriador en la planta de Donghae se planificó de tal manera que se retiraron las partes internas del enfriador, incluidas las placas de la parrilla, los soportes de la parrilla y el bastidor móvil, y se salvó la carcasa del enfriador existente. El proceso de modificación del enfriador se puede dividir en 10 pasos (consulte la Figura 3):

- **Paso 1:** como las partes internas del enfriador se desmontan por completo, es necesario apoyar la parte superior del enfriador más fría desde el exterior contra el pandeo de las columnas. Por lo general, la parte superior se conectará a las columnas de construcción para que sea estáticamente segura. Esto puede llevarse a cabo antes de la parada del horno

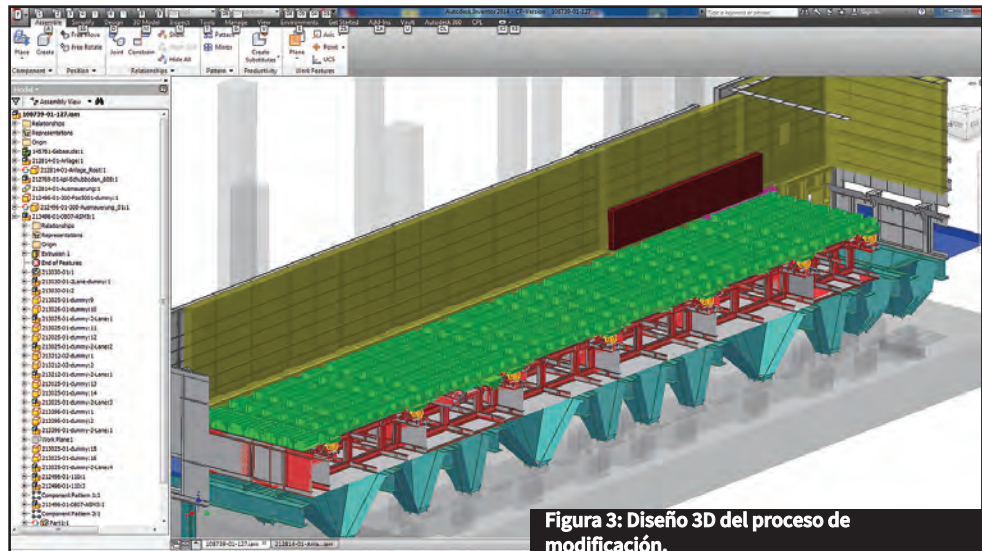


Figura 3: Diseño 3D del proceso de modificación.

- **Paso 2:** las placas de la parrilla, los soportes de la parrilla, el bastidor móvil, los ejes de soporte y los ejes de transmisión se eliminan por completo. La unidad de accionamiento hidráulico y los ventiladores de aire de refrigeración que no se reutilizarán también se eliminarán.
- **Paso 3:** en muchos casos, la pared lateral inferior debe adaptarse para conectar las unidades de carril al lado del enfriador. Esto es para permitir que el refractario se coloque a la altura correcta y para preparar la conexión entre las paredes laterales inferiores existentes a las unidades de carril.
- **Paso 4:** se realizan modificaciones menores en el trabajo de acero de la parte superior del enfriador.
- **Paso 5:** entrada estática o colocación de módulo HE y marco de acero. Esto implica la colocación del marco de acero en el que se colocarán las unidades de acero. El marco se nivelará para que la construcción de las unidades de acero se pueda realizar rápidamente.
- **Paso 6:** las unidades de acero se colocan y se sueldan al marco de acero. Para un enfriador ancho, como en el caso de Donghae con un enfriador de ocho carriles, las unidades de acero exteriores se colocarán primero, seguidas de las unidades de acero centrales.

- **Paso 7 -** colocación de la trituradora. La preparación de la estructura de soporte se puede realizar de antemano. En el proyecto Donghae, la trituradora de rodillos existente fue reutilizada.
- **Paso 8 -** Instalación de rodillos y cilindros. En las unidades de acero fijas, los rodillos y los cilindros hidráulicos se pueden montar y alinear. Como las unidades de acero ya estaban montadas en un bastidor nivelado, la alineación de los rodillos suele ser un procedimiento simple.
- **Paso 9:** la parte superior del enfriador sobre la trituradora de rodillos se extenderá si es necesario.
- **Paso 10 -** carril y conjunto de sellado. Los carriles se colocan en los rodillos alineados y se conectan entre sí. Finalmente, se reemplaza el sellado, el enfriador ya está listo. Todos los trabajos fuera del enfriador, como el agregado hidráulico y los nuevos ventiladores, no son tan críticos, por lo que se pueden realizar en paralelo con los 10 pasos de la modificación del enfriador.
- En Donghae, la parada completa en el horno tomó solo 45 días con el equipo de montaje trabajando 10 h / día. El enfriador ETA superó todas las expectativas. Los problemas de rendimiento mencionados anteriormente disminuyeron, lo que permitió a la instalación reducir sus costos de producción y maximizar los beneficios. Ya no es necesario reemplazar las placas de la parrilla cada año, y con una garantía de cinco años en los rodillos, las placas del módulo HE y los carriles aireados, el enfriador ETA establece nuevos estándares para los costos de mantenimiento.
- El bajo costo de operación a largo plazo de un enfriador ETA ofrece la propiedad de costo total más bajo en el mercado. La tecnología muestra que mirar más allá de la inversión inicial es un movimiento inteligente.



Montaje de la unidad de carril