Evaluación no destructiva del espesor del revestimiento refractario de hornos rotatorios

Evalúe el revestimiento de hornos rotatorios con gran eficacia mediante un radar de penetración en el suelo (GPR)

El radar de penetración en el suelo (GPR) se ha convertido en una valiosa herramienta para los ensayos no destructivos (END) y la evaluación estructural en diversas industrias. Esta nota de aplicación presenta el uso de la tecnología GPR -específicamente el sistema Proceq GP8800- para evaluar el estado de los revestimientos refractarios en hornos rotatorios, que son componentes críticos en la producción de cemento.

Si bien las mediciones deben tomarse con el horno desconectado y a temperatura ambiente por razones de seguridad, el sistema permite la adquisición rápida y continua de datos a lo largo de todo el horno, sin necesidad de post-procesamiento. Esto representa una mejora significativa con respecto a los métodos tradicionales de comprobación puntual y destructivos, reduciendo tanto el tiempo de intervención como los riesgos operativos asociados.

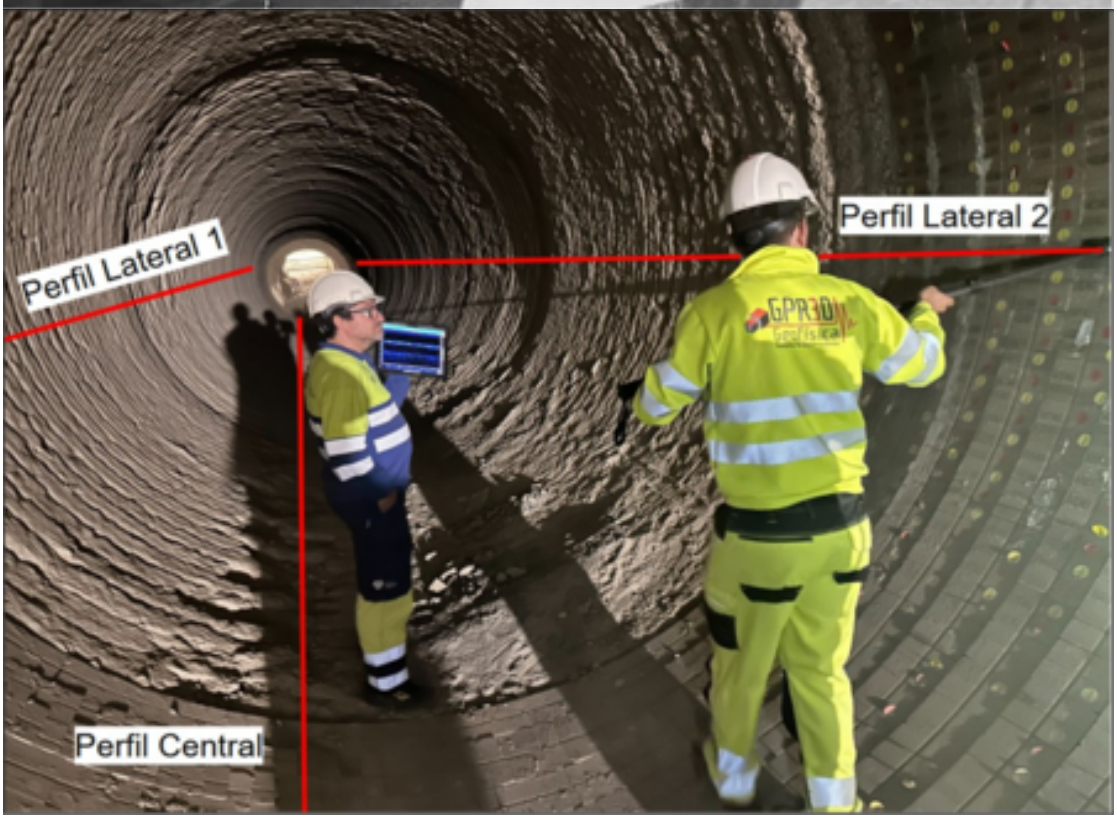
Desafío

Los hornos rotatorios, esenciales en la fabricación de cemento (como el ejemplo de Monjos, del grupo GCPV), plantean un gran desafío a la hora de mantener la integridad de sus revestimientos refractarios internos. Estos revestimientos están expuestos a condiciones de funcionamiento extremas, como altas temperaturas y materiales abrasivos, lo que provoca un desgaste progresivo con el paso del tiempo.

Los métodos de inspección convencionales suelen ser invasivos y localizados, por lo que requieren paradas prolongadas del horno que provocan pérdidas de producción y un aumento de los costes operativos. Además, estas técnicas pueden dañar el revestimiento y no proporcionan una visión continua del estado interno del horno. Por ello, existe una necesidad crítica de un método de ensayo no destructivo que pueda evaluar de forma precisa, rápida y continua el espesor del revestimiento y detectar patrones de desgaste de manera fiable.

Solución

El sistema Proceq GP8800 GPR proporciona una respuesta eficaz a este desafío. El GPR es una técnica geofísica no destructiva que utiliza ondas electromagnéticas para obtener imágenes de las estructuras del subsuelo y detectar variaciones en las propiedades de los materiales. En este estudio de caso, el sistema GP8800, con su antena de onda continua de frecuencia escalonada, se utilizó para evaluar el revestimiento refractario del horno rotatorio 4E de la planta de Monjos del grupo GCPV

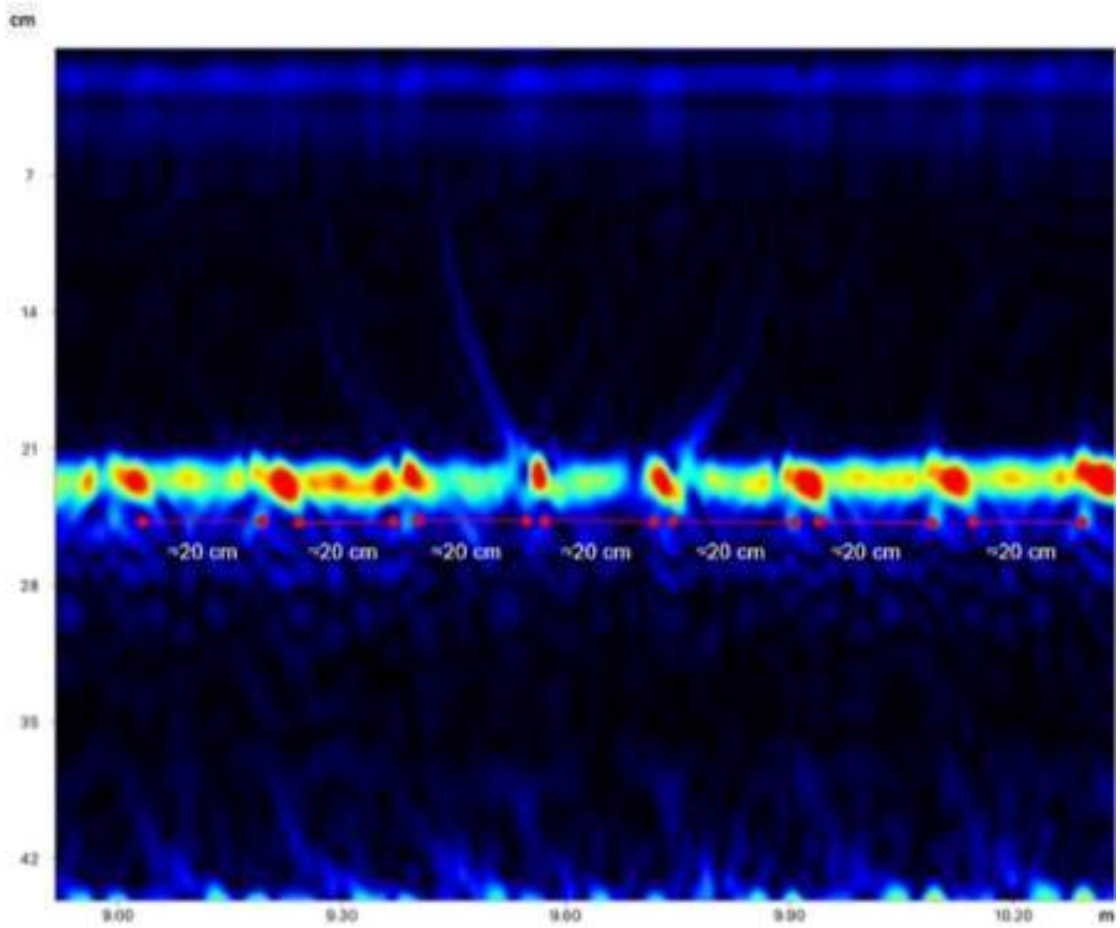


La adquisición de datos fue rápida, continua y sin necesidad de procesamiento posterior, lo que permitió una evaluación muy precisa del estado del revestimiento en un tiempo mínimo. Esta capacidad es especialmente valiosa en contextos en los que las ventanas de inspección son cortas y las interrupciones deben reducirse al mínimo. El sistema funciona transmitiendo breves impulsos de energía electromagnética al material refractario y midiendo el tiempo que tardan en regresar las señales reflejadas. Este tiempo de viaje está directamente relacionado con la profundidad y el grosor del material. Analizando las formas de onda reflejadas, es posible identificar variaciones de espesor y detectar defectos internos o zonas de desgaste.

Durante la demostración, se utilizó el sistema GP8800 para recoger datos a lo largo de tres perfiles de 60 metros en el interior del horno. Los resultados, visualizados en forma de radargramas, revelaron claramente la interfaz entre el revestimiento refractario y el armazón de acero subyacente, lo que permitió realizar mediciones de espesor precisas y continuas a lo largo de las trayectorias de inspección.

Principales resultados de la inspección por GPR:

- Medición de espesor precisa y continua: El sistema GP8800 proporcionó un perfil de espesor continuo y de alta resolución del revestimiento refractario a lo largo de todo el horno, identificando variaciones significativas.
- Detección de zonas críticas de desgaste: Se detectaron zonas localizadas con pérdidas de material de hasta 5 cm, lo que permitió realizar acciones de mantenimiento específicas y prioritarias.
- Registro digital para supervisión histórica: Todos los datos adquiridos se almacenaron digitalmente en un formato estructurado, lo que permitió la creación de conjuntos de datos históricos. Esta trazabilidad facilita el análisis comparativo en futuras inspecciones, mejora la planificación del mantenimiento predictivo y el control del desgaste a largo plazo.
- Evaluación de la integridad estructural: El estudio también proporcionó información sobre la disposición interna del revestimiento, incluido el espaciado regular entre los segmentos de ladrillo (~20 cm), lo que indica un patrón de construcción modular



Conclusión

El sistema GPR Proceq GP8800 demostró ser una solución muy eficaz para la evaluación no destructiva de revestimientos refractarios en hornos rotatorios. Su capacidad para realizar una adquisición de datos rápida y continua sin postprocesamiento permite una caracterización precisa del espesor y la detección de zonas críticas de desgaste con un alto nivel de detalle.

Además, la capacidad del sistema para almacenar digitalmente todos los datos de inspección permite establecer un marco de seguimiento histórico, ofreciendo una visión evolutiva del estado del horno a lo largo del tiempo. Esta tecnología aporta un valor significativo a las estrategias de mantenimiento preventivo al reducir el tiempo de inactividad, minimizar los costes operativos y respaldar la toma de decisiones basada en datos para las intervenciones planificadas.

Esta nota de aplicación se ha creado en colaboración con Monjos, del grupo GCPV y Miquel Coll, GPR3D.com.

SCREENING EAGLE | procaq

Terms Of Use
Website Data Privacy Policy

Copyright © 2024 Screening Eagle Technologies. All rights reserved. The trademarks and logos displayed herein are registered and unregistered trademarks of Screening Eagle Technologies S.A. and/or its affiliates, in Switzerland and certain other countries.