Revelación de vacíos ocultos y hallazgos inesperados en los conductos de postensado de puentes de hormigón

Screening Eagle descubre resultados sorprendentes con ensayos no destructivos en el viaducto ferroviario de Huntingdon (Reino Unido) con National Highways

National Highways, una empresa pública encargada de la explotación, mejora y mantenimiento de las autopistas en Inglaterra, ha estado a la vanguardia de la innovación en el mantenimiento de puentes. Reconociendo la necesidad crítica de detectar precozmente los problemas estructurales de los puentes, se embarcaron en el innovador proyecto de investigación Structures Moonshot.

Dirigido por Atkins-Jacobs Joint Adventue (AJJV), el proyecto de investigación se propuso descubrir nuevas tecnologías y formas innovadoras de acelerar la identificación de posibles problemas en los puentes de hormigón, incluidos los huecos ocultos y el deterioro dentro de los conductos de postensión.

El equipo de Screening Eagle, en colaboración con AJJV, tuvo el privilegio de contribuir a este proyecto con ensayos no destructivos (END) de las secciones del puente de muestra del viaducto ferroviario A14 Huntingdon, en Inglaterra, que había sido clausurado, utilizando tecnologías avanzadas.

Esta nota de aplicación profundiza en los conocimientos adquiridos en el proyecto, destacando la eficacia de los END para descubrir defectos ocultos que los métodos tradicionales pasan por alto. Al comprender las causas del deterioro del puente, es posible desarrollar estrategias de mantenimiento más proactivas y garantizar la seguridad y fiabilidad continuas de estas estructuras vitales.

Desafío

Hubo 3 secciones del viaducto ferroviario de Huntingdon de la A14 que se retiraron quirúrgicamente antes de desmontar todo el puente para su sustitución planificada. Las muestras se llevaron a un astillero donde se invitó a especialistas a realizar diferentes tipos de pruebas. El equipo de Screening Eagle participó en el proyecto de investigación con nuestras tecnologías de ensayos no destructivos para puentes de hormigón.

Éste había sido un puente especialmente problemático en el pasado, de ahí la necesidad de sustituirlo. Pero, ¿cuáles eran los problemas subyacentes? ¿Era un deterioro en el postensado? ¿Hubo un error en el momento de la construcción? Estas preguntas pueden responderse con la ayuda de los END.



Non-destructive testing on the Huntingdon Railway Viaduct

Solución

En el proyecto Structures Moonshot se utilizaron varias tecnologías de Screening Eagle, como el radar de penetración en el suelo Proceq (GPR), el sistema de imágenes de eco de pulso ultrasónico (UPE) Pundit y el comprobador de eco de impacto Pundit PI8000.

El uso de distintas tecnologías forma parte del proceso para reconocer la causa raíz. Por ejemplo, el GPR es excelente para localizar la armadura y los conductos de TP, mientras que el UPE es magnífico para encontrar huecos y defectos. El eco de impacto puede utilizarse para medir de distintas formas y correlacionar los resultados.

El punto clave es tener una visión instantánea, clara y precisa del estado de la estructura, lo que es fundamental para detectar problemas con mayor rapidez. Conocer el estado y lo que podría deteriorar la cubierta más rápidamente puede ahorrar mucho tiempo y costes a largo plazo.

Veamos cómo se utilizaron las tecnologías y los resultados inesperados.

En primer lugar, el equipo localizó los conductos de postensado con GPR.



The Proceq GP8800 GPR being used to locate the post-tension ducts

A continuación, se utilizó el sistema de imágenes ultrasónicas Pundit PD8050 para detectar huecos y defectos en los conductos de postensado.



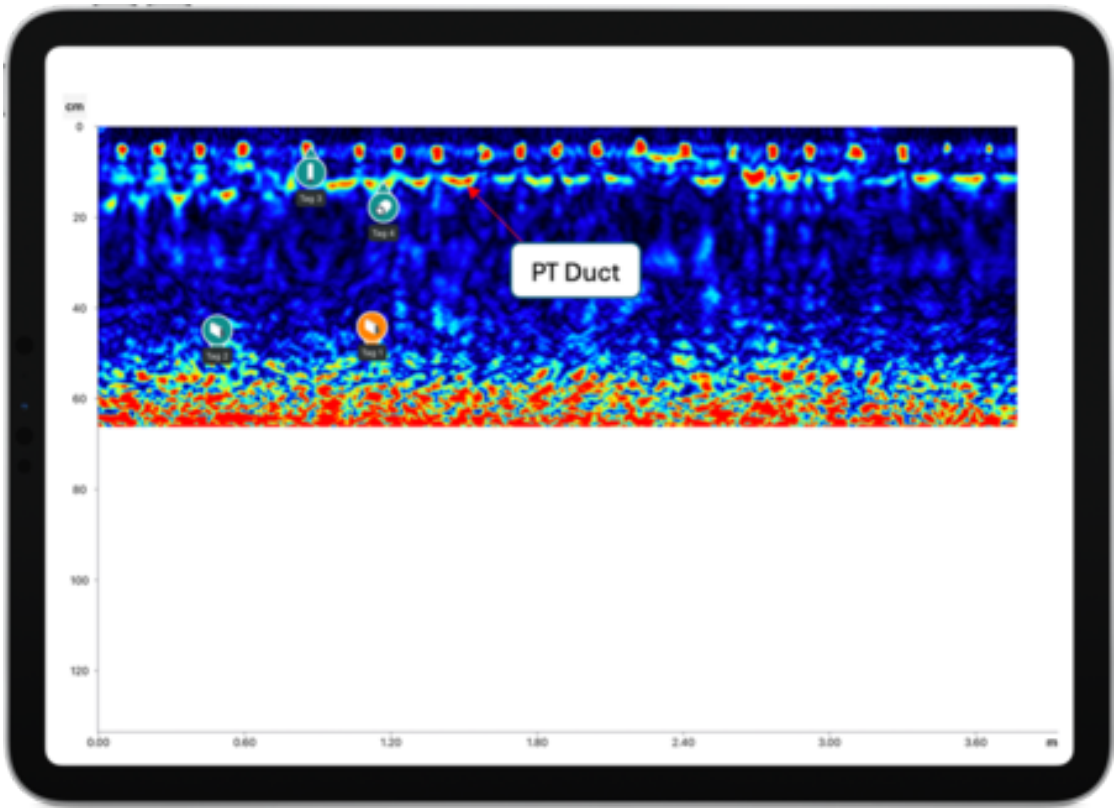
The Pundit PD8050 being used to detect hidden voids in the concrete.

Para corroborar los resultados del PD8050, también se realizó una comprobación puntual con el Pundit PI8000 para confirmar que definitivamente había un problema y validar la profundidad de la pared posterior.

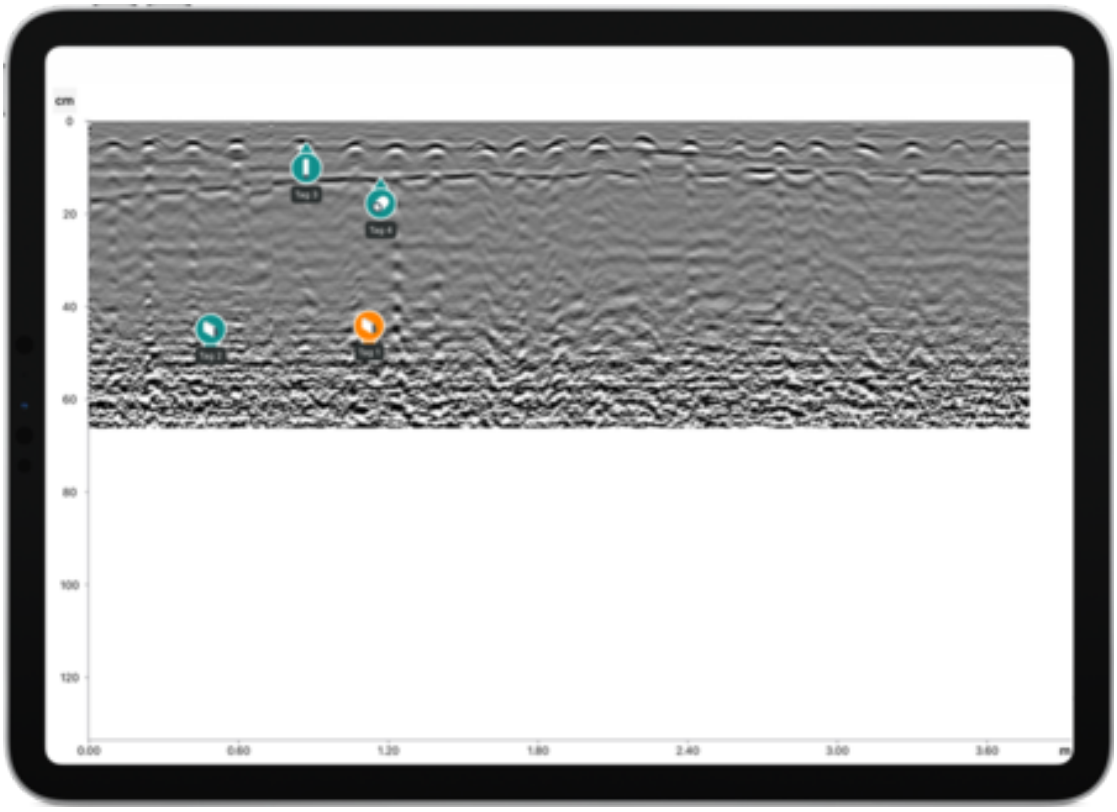
A continuación se presentan algunos de los principales resultados de este proyecto, que demuestran la funcionalidad de los END con estas tecnologías avanzadas.

Resultados

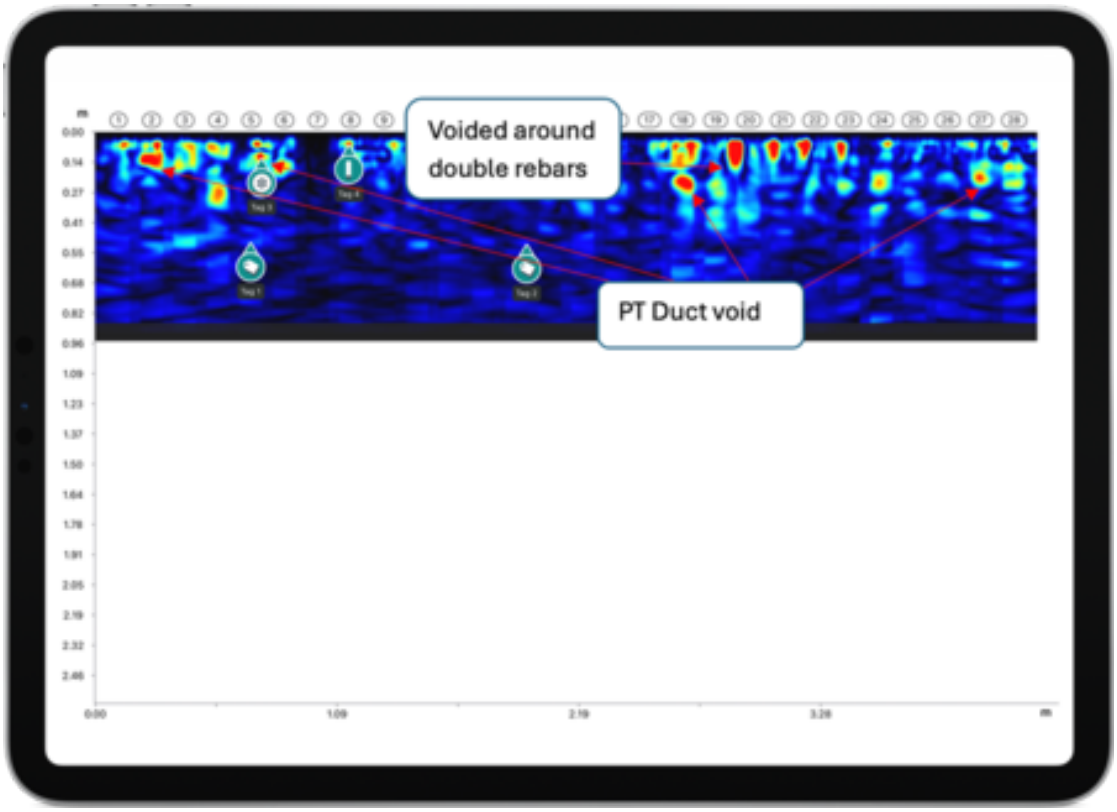
Tras escanear la zona con el GPR Proceq GP8800, se localizaron con precisión los conductos de TP y las barras de refuerzo dobles. A continuación, se utilizó el PD8050 en la misma zona para detectar cualquier posible vaciado alrededor de las barras de refuerzo o los conductos de TP. Los resultados hablan por sí solos...



GPR Scan with Proceq GP8800 showing the path of the PT duct.



Radargram view showing double reinforcing bars above the PT duct (apart from the last 2 bars on the right.)



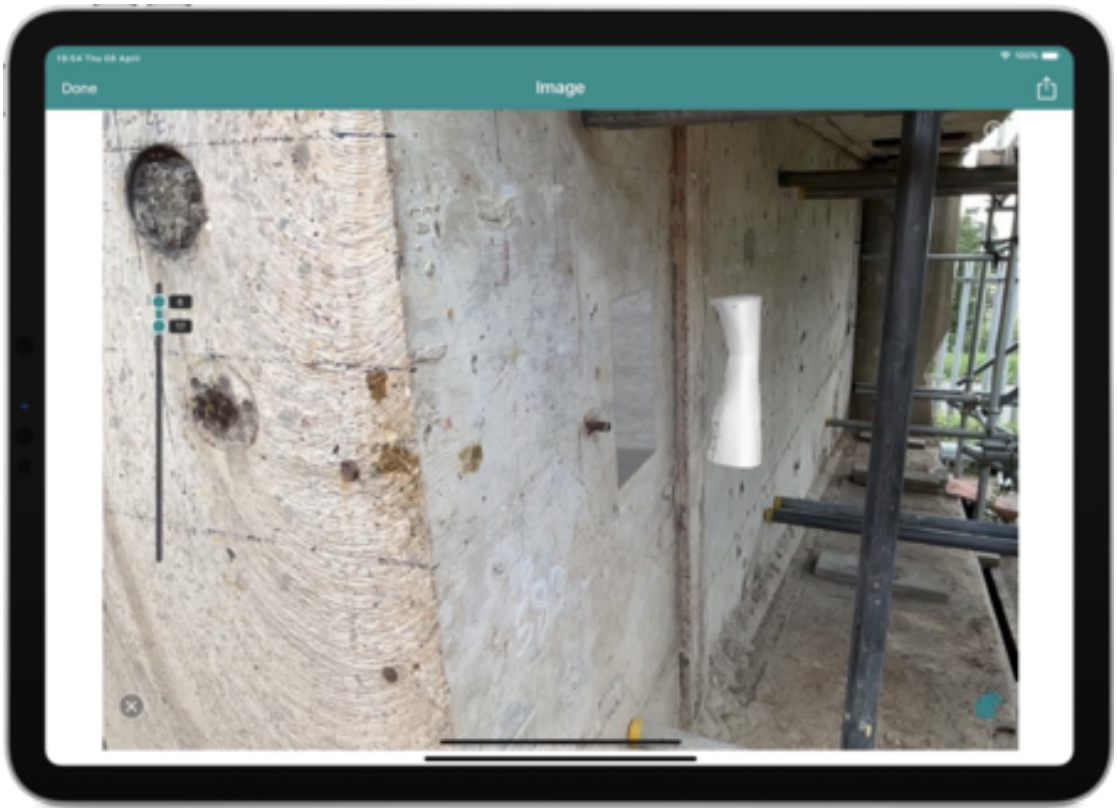
Results from the PD8050 showing localised voiding, taken over the same location as the GPR scans. Additionally the double rebars appear to have voiding around them.

Anteriormente se había comunicado la posibilidad de que otra zona estuviera vacía. Las exploraciones iniciales con GPR no mostraron nada, pero las pruebas de seguimiento con el PD8050 y el PI8000 mostraron aire vaciado.



Air voiding as shown with Pundit PI8000 ultrasonic impact echo techonology, taken in the same spot as the PD8050.

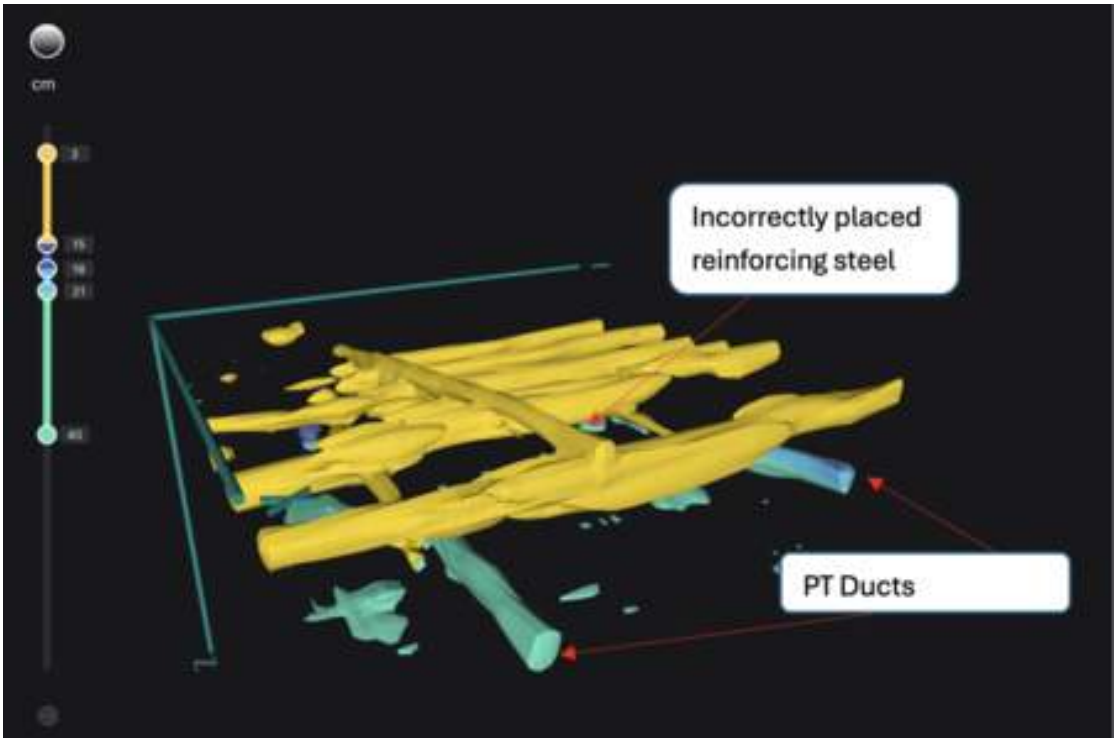
Vaciado de aire mostrado con la tecnología de eco de impacto ultrasónico Pundit PI8000, tomado en el mismo punto que el PD8050.



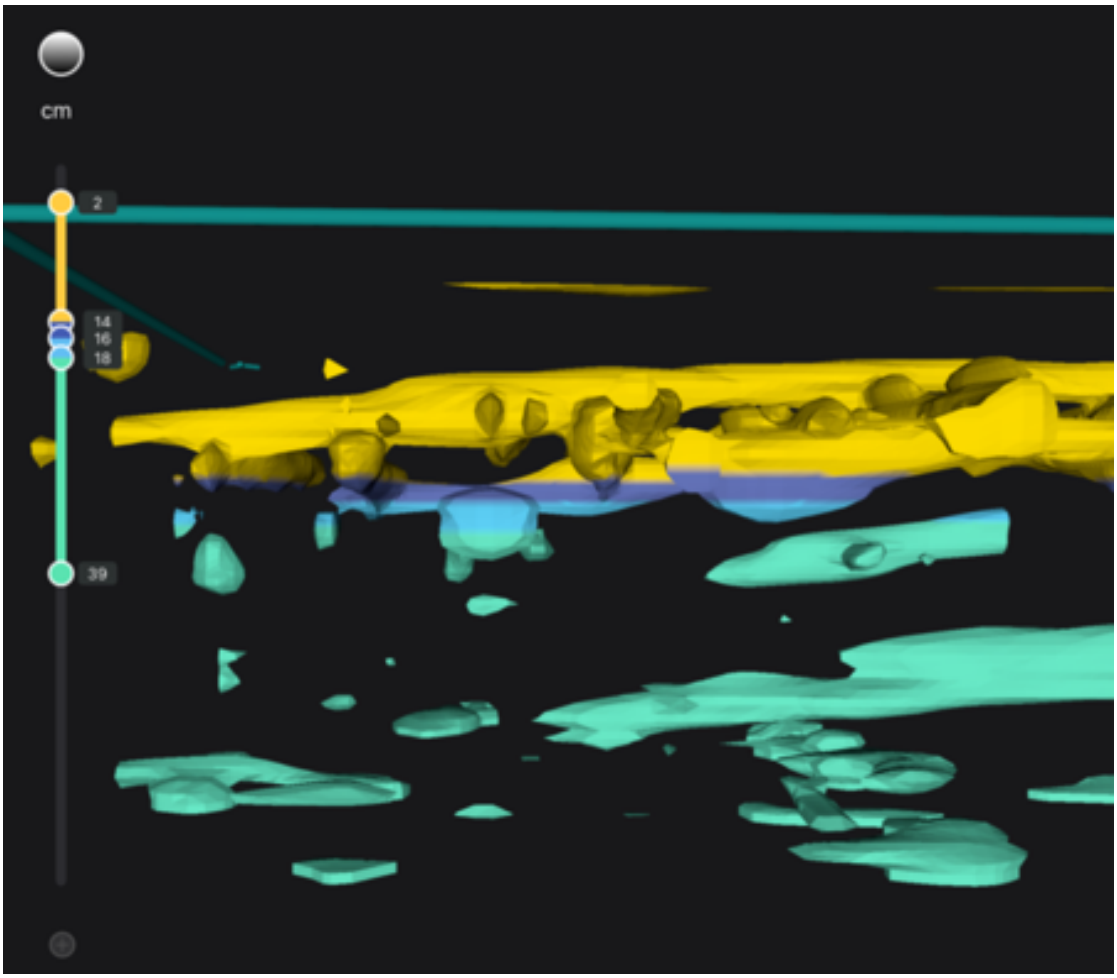
Augmented reality representation of the void taken with the Pundit PD8050 ultrasonic pulse echo technology.

La vista AR anterior muestra la posible forma del vacío, que parece ser un conducto de algún tipo, o tal vez un canal o desagüe de lechada. No es metálico y no parece reflejar las ondas EM del GPR.

El uso de varias tecnologías de END, como el GPR, el eco de impulsos ultrasónicos y el eco de impacto, en la misma zona da mucha más confianza en los resultados. Las siguientes áreas revelaron algunos resultados bastante inesperados con el GPR...



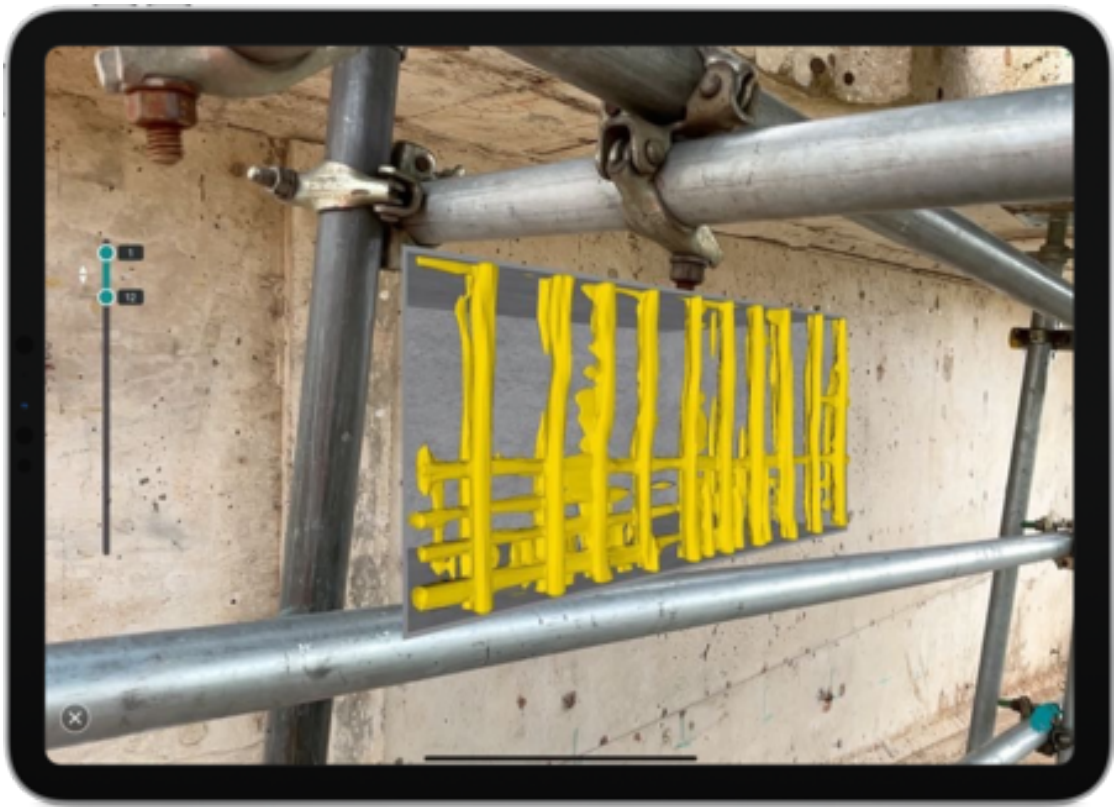
3D scan showing incorrectly placed reinforcing steel



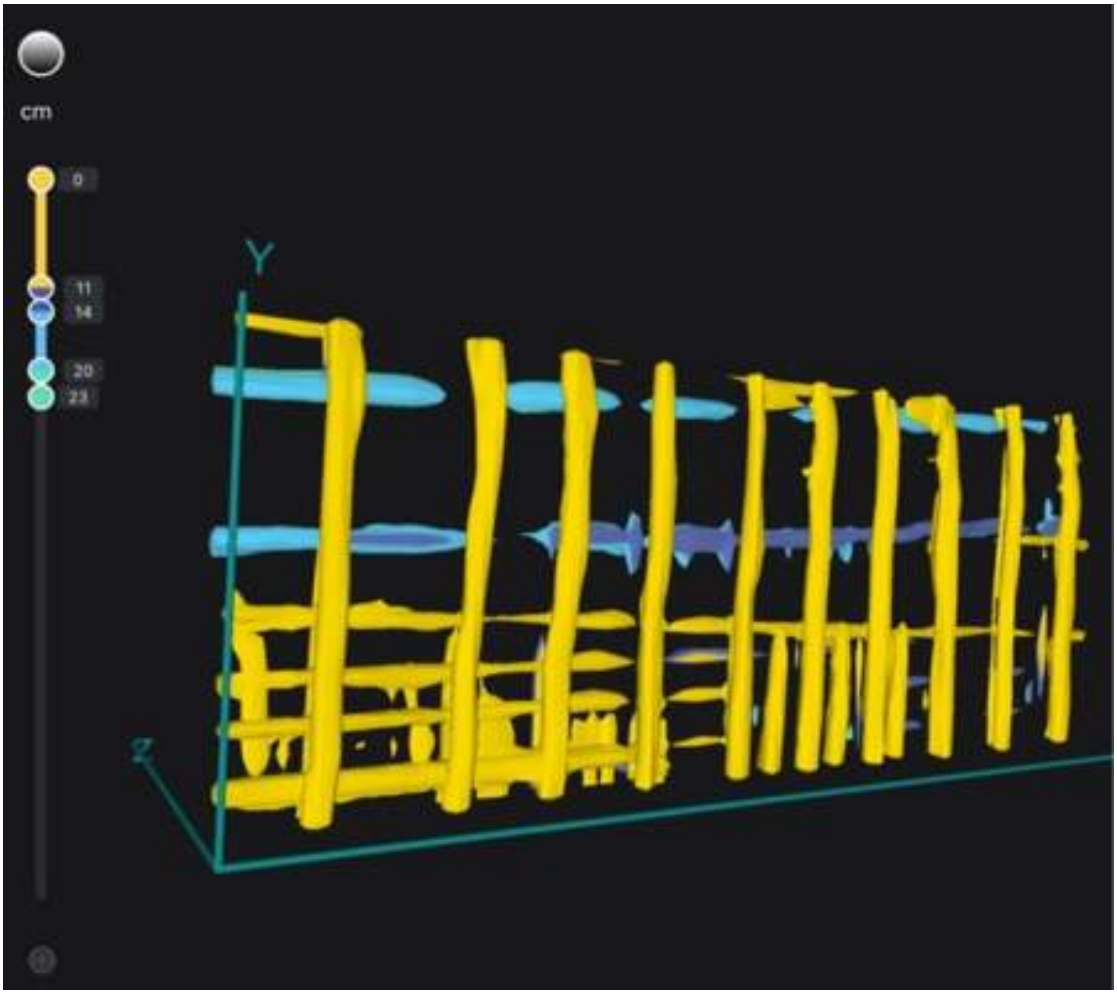
GPR Data displayed on the iPad revealing an incorrectly placed transverse reinforcing steel.

Como se desprende de los resultados, se detectó una barra de refuerzo transversal inesperada con el GPR Proceq. Una barra de refuerzo transversal colocada de forma incorrecta podría provocar problemas de corrosión debido a una baja cobertura, o una posible debilidad estructural. Arriba también podemos ver los 2 conductos de postensado debajo de la malla de refuerzo de acero. Van de derecha a izquierda, haciéndose más profundos.

Otro hallazgo inesperado del puente fue que la configuración de las barras de refuerzo parecía ser incorrecta en una zona.



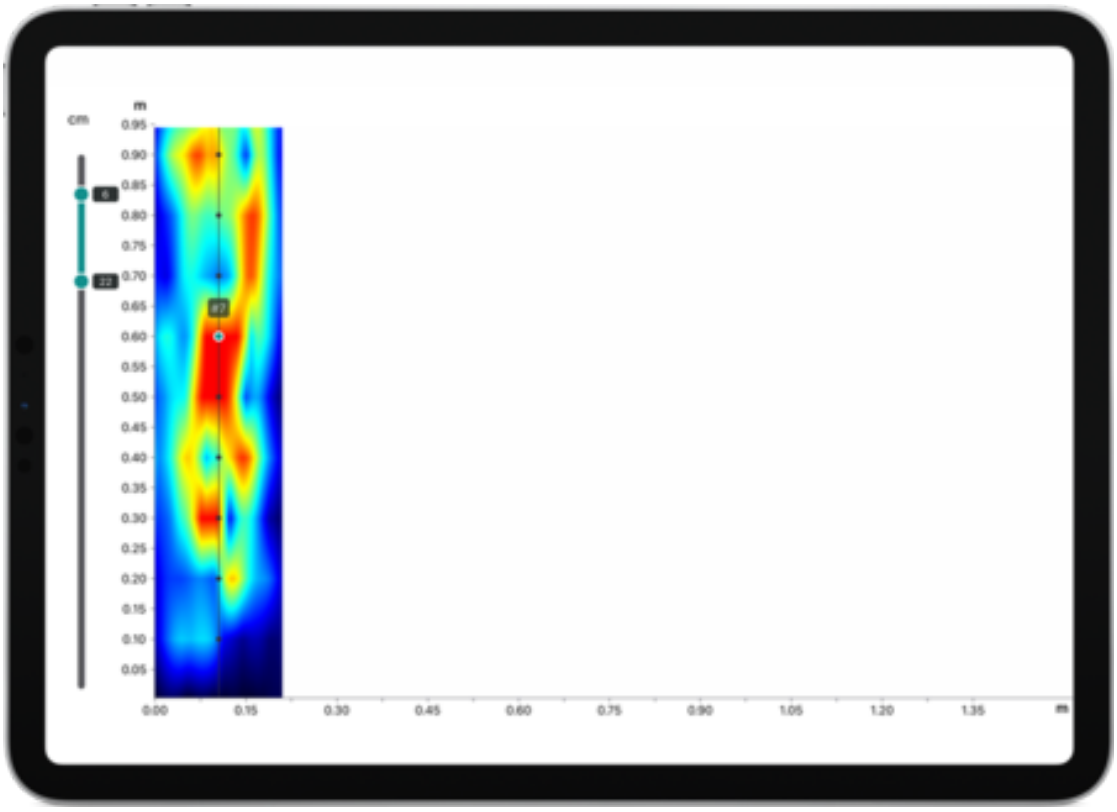
Augmented reality view of the GPR data results showing the rebar configuration with missing horizontal rebar at the top.



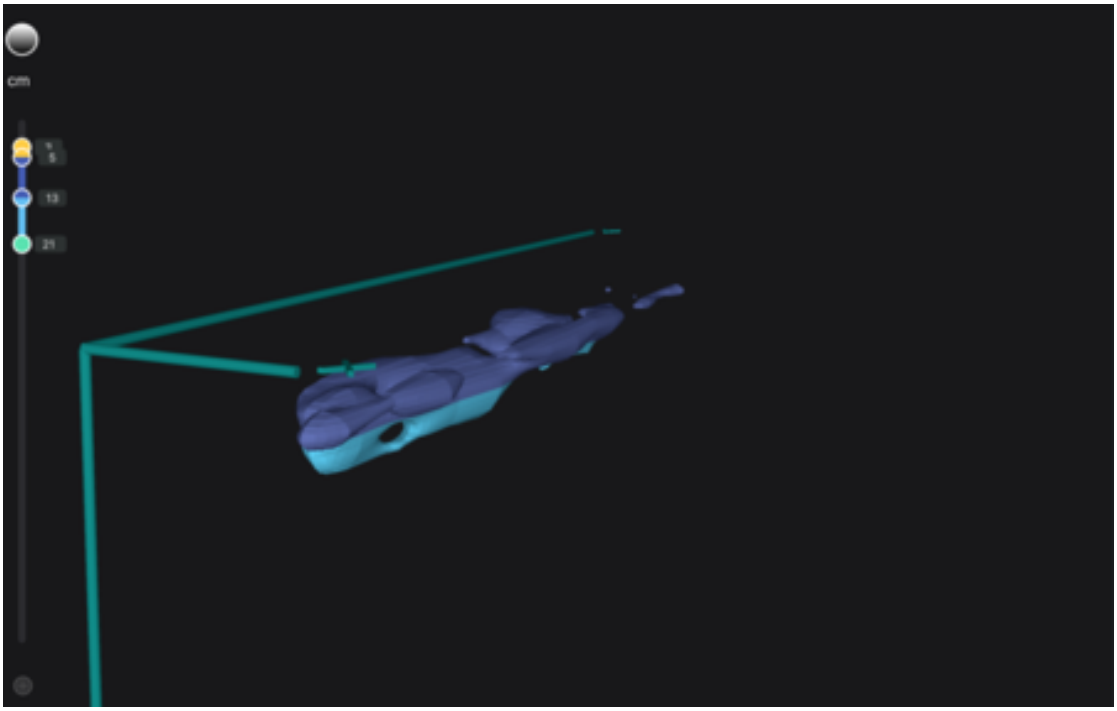
3D view showing PT Ducts sitting under location of missing horizontal reinforcement

Curiosamente, los datos del georradar muestran que no hay refuerzos horizontales de acero en la parte superior del conducto. Es poco probable que se trate de una característica de diseño y lo más probable es que sea un fallo de construcción.

En la ubicación de abajo, los datos del PD8050 muestran claramente la existencia de vacíos en el interior del conducto de TP. Esto es lo que se muestra en rojo en los datos del escáner.



The red areas indicate where air is present within the duct using UPE technology.



A 3D scan of the test area shown above appears to show voiding of a PT duct.

El PD8050 ayuda a identificar ubicaciones del conducto de TP que pueden abrirse con investigaciones específicas para confirmar los hallazgos de los END. La gran ventaja de utilizar métodos END es la reducción del número de aperturas innecesarias realizadas en lo que podrían ser conductos de TP bien inyectados. Estos significativos resultados ponen de relieve la importancia de un enfoque multitecnológico de los END, junto con inspectores formados.

¿Le interesa detectar huecos y defectos en el hormigón con facilidad y una visualización inigualable? Póngase en contacto con nuestro equipo para resolver sus dudas sobre el Pundit PD8050 o el GPR Proceq.

SCREENING EAGLE | proceq

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.