

# CARS, TRAINS AND

Coches, trenes y mapeo móvil: LiDAR llega a los ferrocarriles

# MOBILE MAPPING

Wisconsin railway uses mobile scanning system to identify potential clearance issues.

La vía férrea de Wisconsin hace uso de un sistema de escaneo móvil para identificar posibles problemas de separación de seguridad.

**M**uch like the apps that proliferate our smartphones today, LiDAR is one of those technologies for which the possibilities seem endless. Already proven in a host of survey and construction-based operations, LiDAR has also intrinsic value in peripheral applications such as mining and aggregate inventory, forensic work, utility line inspection, GIS data gathering, and more. Added to that list, thanks to an ongoing project for the Wisconsin & Southern Railroad (WSOR), USA, is rail line clearance inspection. LiDAR stands for Light Detection And Ranging. As part of a bridge maintenance program, TerraTec Engineering recently wrapped up the scanning of more than 570 miles (900km) of WSOR track using a Topcon IP-S2 LiDAR-based scanning system.

## ✪ Progressive Rail Industry

For many, railroads conjure up mental images of a stodgy, passé form of transportation, utilizing outdated technology. In actuality the rail industry is quite progressive, using everything from ultrasonic sensors to detect cracks in wheels, to onboard GNSS for fleet navigation and tracking.

According to Jeff Francis, co-owner and principal with Wisconsin-based TerraTec Engineering, the overall rail project is to rate, evaluate and create a management plan for their bridge system, but a major component of it specified that the company chosen had to scan the bridges and the corridor for clearance purposes.”

TerraTec responded to those needs with IP-S2 LiDAR-based mobile scanning system which they leased from Topcon dealer Positioning Solutions Company (PSC).

**A**l igual que las aplicaciones que proliferan hoy día para nuestros smartphones, LiDAR es una de esas tecnologías para las que parece que las posibilidades son infinitas. Aunque ya ha demostrado su eficacia en una multitud de operaciones basadas en la topografía y en la construcción, LiDAR también tiene un valor intrínseco en aplicaciones periféricas tales como inventario de minería y agregado, actividades forenses, inspección de líneas de servicios públicos, recopilación de datos SIG, y más. A esa lista, y gracias a un proyecto en marcha para la Wisconsin & Southern Railroad (WSOR), EE. UU., hay que añadirle la inspección de la separación de seguridad en las vías férreas. LiDAR son las siglas de Light Detection And Ranging (detección y localización de imágenes por láser). Como parte del programa de mantenimiento de un puente, TerraTec Engineering se involucró recientemente en el escaneo de más de 900 km (570 millas) de vía de la WSOR utilizando el IP-S2 de Topcon, un sistema de escaneo basado en LiDAR.

## ✪ Industria ferroviaria progresista

Para muchos, los ferrocarriles evocan en la mente imágenes de una forma de transporte anticuada y aburrida, que hace uso de una tecnología obsoleta. Hoy día, la industria ferroviaria es bastante progresista y hace uso de todo tipo de tecnologías, desde sensores ultrasónicos para detectar grietas en las ruedas a GNSS a bordo para la navegación y seguimiento de la flota. Según Jeff Francis,





#### ✦ Scanning Rationale

“The long-term goal for the railroad was simple: if a shipper calls them with a load size, they want to be able to input that information into a database and immediately be able to determine where conflicts on the system might occur.”

According to Francis, a common choke point on a railroad might be a bridge or sharp curves that are hard to modify without some major investment. There are, however, many conflicts on the line that can be easily resolved – vegetation growth that can be cut, signals that can be relocated at crossings to widen clearances or posts or mile-markers that can be relocated.

#### ✦ Making Tracks

The scanning itself was done in two phases. TerraTec’s Bob Schmalzer (accompanied by a railroad pilot supplied by WSOR) first rode the entire network to establish control points on bridge structures and at crossings. “During that pre-scan run, we magnet-mounted a GNSS unit onto the truck’s hood and collected a centerline, top of rail point at 100-foot (30 m) intervals,” he said. “By doing that, when we came back to do the actual scan, we could run two 20-mile (32 km) segments using a static GNSS station point within that line. And, because we were scanning those control points, we could then tap back into them during post-processing.”

#### ✦ IP-S2 Anatomy

The IP-S2 consists of three high-resolution LiDAR scanners to generate a 3-D point cloud that captured everything the high-rail vehicle encountered as it rode the rails. The system runs on a cab-mounted laptop into which all the data is collected and stored.

copropietario y director de TerraTec Engineering, con base en Wisconsin, el proyecto ferroviario consiste, en líneas generales, en valorar, evaluar y crear un plan de gestión para su sistema del puente, y una gran parte de él consiste en que la compañía elegida debe escanear los puentes y el corredor a efectos de separación de seguridad.

TerraTec satisfizo esas necesidades con el sistema de escaneado móvil basado en LiDAR, el IP-S2, que arrendaron a la empresa Positioning Solutions Company (PSC), concesionaria de Topcon.

#### ✦ Fundamentos del escaneado

“El objetivo a largo plazo para la empresa ferroviaria era simple: si una empresa transportadora les llama con un volumen de carga, desean poder introducir esa información en una base de datos y ser capaces de determinar inmediatamente qué conflictos podrían ocurrir en el sistema”.

Según Francis, un punto de obstrucción corriente en una vía férrea podría ser un puente o curvas cerradas que son difíciles de modificar sin una inversión importante. En cualquier caso, hay muchos conflictos en la vía que pueden



solucionarse fácilmente: crecimiento de vegetación que se puede cortar, señales que se pueden reubicar en pasos a nivel para ampliar la separación o balizas o indicadores de kilómetros que pueden colocarse en otro sitio.

#### ✦ Creación de vías

El escaneado en sí mismo se realizó en dos fases. Bob Schmalzer de TerraTec (acompañado de un conductor ferroviario de WSOR) recorrió primero toda la red para establecer puntos de control en puentes y en pasos a nivel.

“Durante ese viaje de escaneado previo, montamos una unidad GNSS con imanes en la capota del camión y registramos una línea central por encima de un punto ferroviario a intervalos de 30 m (100 pies)”, dijo. “Con eso, cuando regresamos para realizar el escaneado real, pudimos recorrer dos segmentos de 32 km

The IP-S2 control unit has multiple sensors and a dual-frequency GNSS receiver that tracks both GPS and GLONASS signals to maximize positioning by determining the vehicle's position and attitude on a real-time basis. Vehicle wheel encoders compare rotation speeds, improving positioning accuracy even further.

The camera system captures 360° digital images at a rate of six pictures every three meters. The images are then stitched together in post-processing to produce a spherical street level-type photo that can be accessed in conjunction with the point cloud data.

#### ✦ Scanning in Their Future?

Francis said the WSOR project has been extremely successful, and as an added plus, despite being the powerful tool that it is, the IP-S2 was extremely easy to use.

"We see a real long-range value in other industries for whom clearance issues are a concern. This is one of those tools for which new uses will continue to arise and we now have the experience under our belts to gain a real competitive edge."

Larry Trojak

(20 millas) utilizando un punto estático de la estación GNSS dentro de esa vía. Y dado que estábamos escaneando esos puntos de control, podríamos volver a acceder a ellos durante el procesamiento posterior".

#### ✦ Anatomía del IP-S2

El IP-S2 consiste en tres escáneres LiDAR de alta resolución que generan una nube de puntos en 3D que capturó todo lo que el vehículo ferroviario de alta velocidad encontró mientras circulaba por las vías. El sistema se ejecuta en un portátil montado en la cabina en el que se recogen y almacenan los datos.

La unidad de control del IP-S2 tiene múltiples sensores y un receptor GNSS de doble frecuencia que rastrea tanto las señales GPS como GLONASS para maximizar el posicionamiento a base de determinar la posición del vehículo y el comportamiento en tiempo real. Unos odómetros en las ruedas del vehículo comparan las velocidades de rotación, aumentando así todavía más la precisión.

El sistema de cámara captura imágenes digitales de 360° a una velocidad de seis imágenes cada tres metros. A continuación, durante un procesamiento posterior, las imágenes se integran entre sí para generar una fotografía esférica del tipo a nivel de calle a la que se puede acceder junto con los datos de la nube de punto.

#### ✦ ¿Escanean en el futuro?

Francis dijo que el proyecto para la WSOR había sido todo un éxito y que tenía un valor añadido, ya que, a pesar de ser la potente herramienta que es, el IP-S2 era extremadamente fácil de utilizar.

"Vemos un verdadero valor a largo plazo en otras industrias en las que los asuntos relacionados con la separación son tema de preocupación. Es una de esas herramientas para la que siempre se encontrarán nuevos usos. Nosotros ya tenemos la experiencia en nuestro haber para obtener toda una ventaja competitiva".

Larry Trojak

