

REPORTER74



HEXAGON
GEOSYSTEMS

Leica
Geosystems

ÍNDICE

- 4 Tierra aire agua
- 7 TODA LA IMAGEN AL DETALLE
- 10 Establecimiento de posiciones fiables con velocidad
- 12 Escaneo hasta el final
- 16 Registro de uno de los túneles más largos del mundo
- 18 Control de datos grandes en minas
- 20 Seguimiento rápido de BIM
- 24 Sin cadenas de texto adjuntas
- 27 Los satélites generan ahorros para los movimientos de tierra
- 31 Avance de una capital
- 34 Lo "mejor" se paga
- 35 No hay tiempo para errores
- 38 Novedades



24
Sin cadenas de texto adjuntas



12
Escaneo hasta el final



27
Los satélites generan ahorros para los movimientos de tierra



El mensaje del Presidente

La construcción está en auge en todo el mundo con más de la mitad de la población mundial viviendo en ciudades. La industria de la construcción está en alza con viviendas, edificios comerciales, construcción de instalaciones de servicios, apoyo a comunidades en crecimiento, etc.

Hoy en día, cada vez más desarrolladores dependen de cianotipos digitales para la construcción de estructuras del mañana. Los topógrafos de proyectos en Australia utilizaron la tecnología de escáner por láser Leica Geosystems 3D para registrar y modelar un gran centro comercial para un grupo internacional de venta al por menor, aumentando así la productividad de la empresa en más de un 50%. En Suiza, Grunder Ingenieure AG utilizó la solución de mapeo móvil Pegasus:Two de Leica Geosystems para la captura de toda la infraestructura del Túnel de base de San Gotardo, uno de los túneles de tráfico más largos del mundo, con el muestreo de fábrica más rápido, seguro y eficiente.

El transporte fiable y seguro es importante para la sostenibilidad de una comunidad. Strukton forma parte de un consorcio internacional y está construyendo el primer sistema público de transporte en la capital de Arabia Saudí con una selección de nuestras soluciones de medición con precisión. La empresa de Marruecos Sefiani Enterprises está utilizando el sistema de control de maquinaria de Leica Geosystems para ofrecer un trayecto suave a la línea de tren de alta velocidad más novedosa del país, ahorrando más de 15.000 EUR al día en este proyecto.

Estoy contento de poder respaldar a toda la gente que da forma a esta ola de construcción en curso. Disfrute de la lectura.

Juergen Dold
Presidente de Hexagon Metrology



31 Avance de una capital

Autor: Benjamin Federmann

© IngenieurTeam GEO GmbH



DESDE TIERRA, AIRE Y AGUA

La diferencia entre ganar y perder viene condicionada por el conocimiento del volumen de material en una excavación de gravilla. Esta información es esencial para el éxito comercial de Knobel-Bau GmbH, una empresa del sector del conglomerado que gestiona excavaciones de gravilla, empresas de hormigón y plantas de

mezclado de alquitrán. Es el motivo por el que la empresa depende de la experiencia en ingeniería de IngenieurTeam GEO GmbH (antiguamente conocida como Ingenieurteam Trenkle GmbH) en Karlsruhe, Alemania para calcular y modelar las excavaciones con precisión.



IngenieurTeam GEO ha recibido el encargo de determinación del volumen restante en las excavaciones de Knobel-Bau centrándose en tecnologías de ingeniería de muestreo. Al crear ortofotos y modelos de terrenos digitales con el vehículo aéreo no tripulado Aibotix Aibot X6 (UAV), la empresa presentó la situación actual al detalle y ofreció un plan efectivo de reducción del inventario.

"Nuestros clientes pueden coordinar los procesos de extracción con mayor precisión gracias a este resumen histórico detallado", comentó Martin Schwall, propietario y director ejecutivo de IngenieurTeam GEO. "Permite que el cliente pueda planificar con seguridad todo lo que hay que hacer con el material restante, basándose en la información disponible más actual y exacta."

SUPERACIÓN DE RETOS ÚNICOS GRACIAS A LA COMBINACIÓN

Las excavaciones de gravilla de Knobel-Bau también incluyen lagos artificiales. Un perito de la empresa IngenieurTeam GEO utiliza botes de equipamiento específico para realizar muestreos hidrográficos. Pero seguía faltando una vista aérea de toda la excavación.

IngenieurTeam GEO se interesó por primera vez en la tecnología UAV después de utilizar desde hace varios años instrumentos GNSS y de nivelación de Leica Geosystems cuando Aibotix entró a formar parte de la cartera de productos en 2014. La aerodinamización de componentes de muestreo convirtiéndolo en un proceso rápido y eficiente en diferentes proyectos fue

el factor clave al utilizar UAV para la recogida de datos espaciales.

"La precisión de los datos recogidos es importante, además de la fiabilidad, funcionalidad y calidad de todo el equipo de muestreo", explicó Schwall. "Nos hemos decidido por el UAV de Aibotix, el Aibot X6V2, debido a su reputación de confianza en la industria. Formamos a uno de los empleados para que se convirtiera en piloto profesional y así hemos conseguido ampliar nuestro negocio. Desde su formación y certificación, no solo ofrecemos servicios de muestreo en tierra y agua sino también desde el aire."

El muestreo aéreo de la zona de extracción, incluyendo sus lagos artificiales y el muestreo hidrográfico simultáneo del agua con un bote especial de muestreo planteó un reto específico. Ambas tareas debían coordinarse con precisión para ofrecerle información precisa a Kobel-Bau, algo esencial de este proyecto en cuestión.

VUELOS ALTOS, MEDICIONES BAJAS

Los diferentes métodos de muestreo debían enlazarse para crear un conjunto de datos común, se requerían soluciones técnicas y la experiencia del piloto para generar datos fiables. La empresa ideó un plan exacto de vuelo con el software Aibotix's AiProFlight para lograrlo. Gracias a un plan de vuelo de parada se consiguió realizar una planificación de precisión del muestreo aéreo autónomo con un mapa de conjunto.

"Contamos con datos de calidad superior sin pérdida



virtual gracias a las interfaces abiertas del flujo de trabajo de Aibotix derivadas de Aibotix AiProFlight y Agisoft PhotoScan Professional", explicó Schwall. "Podría combinar fácilmente los datos aéreos e hidrográficos continuamente para un producto final de valor."

El muestreo aéreo se llevó a cabo después de determinar los puntos de terreno altamente visibles y apropiados para georeferenciar los datos. Se validó rápidamente la calidad de muestreo con la capacidad de revisar los datos generados de inmediato (imágenes tomadas con una cámara compacta de alta resolución) después de cada vuelo. La cámara fijada a un cardán de flotación libre en la plataforma del multi-sensor Aibot X6 permitió que el piloto y el resto de tripulación revisaran el material fotográfico en cuanto el UAV estuviera en tierra. Las imágenes se añadían automáticamente durante el vuelo de parada y se etiquetaban con coordenadas de GPS generadas por Aibotix AiGeoBox, que estaba montado en la cámara.

Los cálculos indicaron que se necesitarían cinco vuelos con una duración de seis minutos cada uno para cubrir una zona de 55 hectáreas en el proyecto. La altitud de vuelo para este tipo de topografía se estableció a 90 metros. Debido a las condiciones del viento en la zona el día del muestreo, el piloto realizó un total de siete vuelos individuales. IngenieurTeam GEO es propietario UAV responsable y pilota el Aibot X6 en condiciones de velocidad máxima del viento de 6 m/s para garantizar la seguridad.

En combinación con los resultados del muestreo hidrográfico, IngenieurTeam GEO ofreció un resumen completo de la zona y la situación actual que Knobel-Bau utilizó para proseguir con su negocio.

"La combinación de datos de muestreo desde el aire, la tierra y el agua, ha dado lugar a un resultado excelente. La ortofoto, el cálculo exacto del volumen y el modelo 3D de la cantera de gravilla permite la planificación potencial y la evaluación con precisión de la situación actual", explicó Bertram Knobel, director ejecutivo de Knobel-Bau. "La implementación económica de proyectos a gran escala y los resultados asociados de IngenieurTeam GEO suponen una ventaja decisiva en comparación con el resto de métodos tradicionales y convencionales."

POTENCIAL CRECIENTE

Además de este proyecto, IngenieurTeam GEO utiliza el Aibot X6 con diferentes sensores, principalmente para muestreos de terreno, documentación de pruebas de superficie y tareas de visualización, como animaciones, simulaciones y pantallas 3D. Con acceso directo a las nubes de puntos, la empresa acepta proyectos cada vez más complejos, algo imposible en el pasado. Después de más de 45 proyectos aéreos y unos 350 vuelos individuales, IngenieurTeam GEO sigue subrayando la importancia de la precisión de datos del Aibotix Aibot X6 y la positividad evidente de ROI en su inversión.

"Al utilizar Aibot X6 en la generación de datos aéreos, hemos conseguido reducir los periodos de procesos en exteriores de días enteros a horas, o incluso a minutos", dijo Schwall. "Consideramos que la interconexión de diferentes tecnologías de Leica Geosystems y la interacción entre el software y los instrumentos de muestreo marcan la diferencia crucial entre los métodos clásicos de muestreo y los foto drones de disponibilidad comercial. Esta combinación nos permite generar datos y ofrecer a nuestros clientes información esencial."

VISIÓN DE TODA LA IMAGEN AL DETALLE

Nelson Surveys, empresa situada en Seaford, Australia, ofrece servicios de muestreo en algunos de los proyectos de infraestructura más grandes de Australia del Sur. Nelson Surveys le dirá exactamente lo que es la información vital a nivel local en proyectos de construcción de acero o construcciones de puentes de hormigón, edificios, o informes de carreteras, información de fábrica o muestreos de volumen.



Nelson Surveys conoce la dificultad que conlleva un nuevo diseño que encaje con las características existentes cuando se realizan actualizaciones significativas en infraestructura. La infraestructura actual es altamente compleja y los muestreos deben realizarse rápidamente, con fiabilidad y precisión para no salirse del presupuesto.

El muestreo en obras de construcción de este tipo no es nada fácil. Los planos de dibujo de línea 2D ofrecen una guía breve para entender las complejidades estructurales. Suelen retrasarse los trabajos debido a la necesidad de comprobar los planos en papel a nivel local. Los topógrafos y el personal de construcción suelen recorrer la obra para entender los cambios que se van a hacer y estar totalmente seguros de que el trabajo se finaliza como corresponde. Estas visitas a nivel local generan costes adicionales innecesarios y retrasos en estos proyectos tan complicados.

MÁS CONOCIMIENTOS ACERCA DE LA COMPLEJIDAD ACTUAL

No resulta sorprendente que cuando Leica Geosystems lanzó el software nuevo Leica Captivate, en Nelson Surveys estuvieran impacientes por utilizarlo en proyectos de construcción tan complicados y prolongados. Visualizaron las mediciones fácilmente en escaneos de nube de puntos interactivos en 3D con Leica Captivate. Los escaneos son representaciones claras de las secciones de infraestructura tomadas a nivel local. Gracias a los escaneos, se visualizan datos de diseño 3D y captura de la realidad para entender mejor y verificar los proyectos de construcción en tiempo real. Las mediciones también pueden superponerse en imágenes de color en 2D y es posible asignar diferentes colores a la línea de trabajo para identificar más rápidamente los planos complicados.

Todas las mediciones también pueden ser visualizadas simultáneamente por parte del personal y los topógrafos en las pantallas de visualización



utilizadas en diferentes instrumentos a nivel local, como las estaciones totales de Leica Geosystems, tablets manuales o controladores de campo. Todo el trabajo local se referencia a solo un plan enlazado automáticamente a cualquier dato recogido, ahorrando así un tiempo valioso.

Nelson Survey completó muestreos con mucha más eficiencia gracias a estas nuevas características y aumentó enormemente su productividad.

SENCILLO COMO UN SMARTPHONE

Cualquiera podría ver cómo funciona con solo deslizar el dedo por la pantalla, ya que el software de Leica Captivate es tan intuitivo y sencillo, que es como usar un smartphone. La experiencia también es divertida y entretenida, y los profesionales de Nelson Survey estaban impacientes por empezar a utilizarlo.

Uno de los primeros proyectos en el que Nelson Surveys utilizó Leica Captivate fue el complejo diseño de una carretera de estructura de hormigón situada en la parte superior de una red hidráulica y subterránea de aguas pluviales. La estructura se construye para reforzar la zona del aparcamiento. La base de la carretera o la capa de fundación ya se habían colocado pero el personal tenía dificultades para entender cómo debía ser el diseño final debido a su forma poco común y a la disposición de las superficies para que caiga el agua.

Leica Captivate registró incluso los detalles menores y así, la imagen completa siempre estaba presente. Gracias a este software, el personal y los ingenieros podían entender rápida y fácilmente todo a nivel local. Ahora el personal podía visualizar todos los datos: puntos, líneas, escaneos, modelos de terreno digital (DTM) y definiciones de trazado o datos de archivos DXF en 3D en cualquier localización y desde cualquier lugar. Todos los trabajos se completaban utilizando varias aplicaciones para que los puntos de replanteo y la impresión en colores planos de los códigos sea lo más sencilla posible.



El personal ya no estaba limitado a líneas de visualización en mapas de papel en 2D sin ninguna referencia visual. Las líneas de diseño podían entenderse rápidamente sin información general ni escaneos de nubes de puntos en 3D añadidos. Nelson Boquin, director de Nelson Surveys, explica "el mundo de la realidad digital en construcción es increíble para cualquiera que esté experimentándolo por primera vez. Leica Captivate ha dado vida a los datos de diseño. Los usuarios pueden hacer zoom, panorámicas y rotaciones como necesiten para entender cualquier proyecto." Nelson Surveys ha elegido trabajar con la aplicación Leica Captivate Road, diseñada para importar datos específicos de carreteras y completar trabajos específicos con tanta sencillez como sea posible.

Boquin añade, "este software 3D aporta una gran visualización del producto final a nivel local. Es posible resolver problemas de construcción con ayuda de Leica Captivate comprobando los niveles y grados de definición de trazado (horizontal y vertical)."

MENOS VIAJES, MÁS AHORROS

Ahora los ingenieros tenían que hacer menos viajes con los datos registrados a nivel local en las mediciones directamente en la documentación de una fuente. Se evitaban problemas imprevistos fácilmente y se añadía un tiempo significativo y ahorros de costes fácilmente con solo un archivo que compartía el personal acerca de lo que ocurría con los ingenieros de la oficina.

"Con Leica Captivate, topógrafos e ingenieros colaboran para ver lo que es factible o no", dijo Boquin. "Se ahorra mucho tiempo cuando es posible hacer todo esto en el terreno, en lugar de tener que volver a la oficina y consultar el plano. "La interfaz de usuario de Leica Captivate es muy intuitiva, sobre todo 3D Viewer. Es posible visualizar, configurar y visualizar diferentes tipos de objetos. Se puede interactuar directamente con los datos durante su recogida. Todos los puntos y mediciones se escalan y los usuarios pueden ver los objetos que están demasiado cerca o lejos por el tamaño de los símbolos de puntos y el texto que aparece al lado", continuó Boquin. "El uso de Leica Captivate es algo totalmente nuevo que hemos estado probando. Lo usaremos mucho más en el futuro."

Nelson Boquin concluye "gracias a las visualizaciones generales, los usuarios son más conscientes de todo lo que se incluye en una obra. Nos ayuda a tomar mejores decisiones en tiempo real y por último, aumentamos la productividad."





ESTABLECIMIENTO DE POSICIONES FIABLES CON VELOCIDAD

El proyecto de una vivienda multi-familiar en Colorado, EE. UU., que abarca seis complejos de apartamentos de tres pisos, 25 casas adosadas y una sede de un club con piscina ha dado el empujón final a la relación comercial entre Golden Construction y un cliente local. Los productos iCON de Leica Geosystems han permitido que el personal de construcción del proyecto trabaje con eficiencia y por consiguiente, consiga grandes ahorros de tiempo y dinero.

Golden Construction, LLC ofrece servicios de construcciones generales a clientes en los sectores industriales importantes como los campos médicos, comerciales, industriales, multi-familiares y educacionales. Con sede en Birmingham, Alabama, Golden Construction es cliente de Leica Geosystems desde hace casi dos décadas.

El proyecto de viviendas en curso en Fort Collins, Colorado, es uno de los proyectos multi-familiares más grandes en construcción de la zona y cuenta principalmente con más de 300 unidades de una, dos y tres habitaciones que se finalizará a finales del verano de 2016. Uno de los trabajos principales de Golden Construction en este proyecto antes de verter el hormigón era la verificación de que el equipamiento eléctrico y de tuberías esté en su posición correcta. También se encargaban de establecer las líneas de control en losas del piso para el contratista de estructuras con fines de realización del diseño y construcción de marcos de madera.

REDUCCIÓN DE ERRORES POTENCIALES

Uno de los trabajos más importantes de este proyecto que ha durado todo el año es asegurarse de que las tuberías estén en su posición correcta. En total había unas 1.900 tuberías instaladas en todos los edificios. Los contratistas de los complejos sistemas eléctricos y de tuberías utilizaban líneas de cuerda y cintas de medición para realizar los diseños. Con un proyecto de esta magnitud, es probable que el método de diseño incluya errores que provoquen problemas sustanciales en el proceso de construcción, y costes mayores.



Golden Construction optó por utilizar robots Leica iCON para asegurarse de que todo está construido tal y como se ha diseñado. Golden Construction confía en los productos de iCON de Leica Geosystems porque los resultados son altamente fiables. Desde que comenzó la aventura de la compañía en su primer negocio en el estado de Colorado, el proyecto jugó un papel importante y también fueron esenciales las verificaciones correctas en las tuberías, sistemas eléctricos y líneas de control de infraestructuras para completar el proyecto.

La vasta cantidad de elementos que debían comprobarse y diseñarse representaba un gran reto. No solo importaba la precisión, la velocidad también. Si los contratistas de hormigón se retrasaban en el vertido del mismo, supondría gastos altos. Golden Construction utilizó el robot 60 iCON de Leica con el software más novedoso de iCON. El controlador Leica iCON CC80 se utilizaba para facilitar la recogida de puntos y transferir los datos a la oficina.

VERIFICACIONES RÁPIDAS CON AHORRO DE COSTES

Steven Denney, asistente de proyectos en Golden Construction, se especializa en diseño de edificios y respalda al personal en la mayoría de proyectos a nivel local con dibujos CAD, archivos de puntos y con la fijación de puntos de control. Denney señala: "La capacidad de encontrar problemas rápidamente y conseguir la información de los trabajos relacionados les ayudó a ahorrar en dinero y tiempo. Si se retrasaba el vertido de hormigón debido al tiempo de verificación del trabajo, supondría muchos gastos para todas las partes implicadas y la revisión después del vertido podría ser perjudicial."

Acerca del software de construcción de campo iCON comentó: "Consideramos realmente útil el comando de línea de referencia a modo de puntos de prueba. Este

software de campo permite realizar lecturas a distancia y en tiempo real relativas a las líneas del edificio (en paralelo y perpendicular) en lugar de hacer referencia simplemente a la posición del instrumento. La información transmitida de este modo es mucho más útil y práctica para el personal de campo que conozco."

El uso de robot Leica iCON de las estaciones totales permitieron que una sola persona controlara todo el trabajo con eficiencia y rapidez. El colaborador de Golden Construction, Chris Dixon, estudiante en la Universidad de Auburn en Alabama, consiguió comprobar el trabajo a una velocidad ultrasónica. Dixon pasaba la información rápidamente a los subcontratistas en caso de que hubiera que realizar algún cambio. El software AutoCAD de Autodesk se utilizó para llevar la información registrada al campo y superponerla con el plan del edificio y verificar que todo estuviera en la posición correcta. El software también se utilizó en la oficina en diseños de todos los proyectos de Golden Construction.

La comisaria del proyecto Lynn Spradlin añadió: "Podríamos haber formado a un empleado emergente con menos experiencia para que realizara el diseño como un veterano experto y readaptar a nuestra comisaria experimentada para llevar la iniciativa en lugar de estar detrás del equipamiento de puntos de recogida."

Golden Construction ha aumentado su impronta geográfica gracias a este primer proyecto con su socio en Colorado, creando una nueva sociedad comercial potente. El compromiso de la empresa con servicios profesionales rápidos y fiables en calidad de contratista ha sido la base para el desarrollo de una nueva relación comercial potente.

Autora: Monica Miller Rodgers

© Project Surveyors

ESCANEEO HASTA EL FINAL

Cuando un grupo internacional de venta al por menor llegó a la empresa de muestreo australiana Project Survivors, y les propuso crear un modelo Revit estructural y de arquitectura de muestreo de precisión para el segundo centro comercial más grande, estaban ansiosos por participar. Cuando se fijó la fecha de entrega en solo 90 días después, Project Surveyors sabía que los clientes de futuro centro comercial comprarían hasta el final, y los siete topógrafos de escáner láser cualificados de la empresa harían lo mismo con el escáner láser 3D.



El centro comercial de Sídney está en remodelación y el cliente necesitaba un modelo de información de edificios (BIM) totalmente paramétrico para que arquitectos, ingenieros y directores de instalaciones planificaran el trabajo necesario con precisión. Project Surveyors se ha enfrentado a uno de los trabajos más complejos en su historia de 43 años, cubriendo un espacio de 375.000 metros cuadrados con varios obstáculos dimensionales, como plantas en cascada, cambios de nivel topográfico y edificios accesorios.

"La magnitud y los aspectos complicados del edificio indicaron que nuestros topógrafos debían ser meticulosos al documentar las posiciones de escáner y las notas de campo para ayudar en registro de los escaneos", explicó Andy Jackson, director espacial BIM de Project Surveyors. "Con nuestros instrumentos y el software de Leica Geosystems, conseguimos asegurarlo."

ESCANEO, EL MODELAJE CON CONFIANZA

Project Surveyors utilizó varias soluciones de Leica Geosystems para registrar modelos y analizar datos. Los topógrafos consiguieron registrar detalles ínfimos con Leica ScanStations C10 y P20. Leica ScanStation C10 se utilizó en fachadas exteriores y en interiores para estructuras de gran tamaño, como garajes de

aparcamientos, debido a su capacidad de gran alcance. Se utilizó Leica ScanStation P20 en interiores por su calidad de producción de datos fiables a.

"El tiempo rápido de escaneo del P20 nos ayudó a mejorar el flujo de trabajo en la obra, a aumentar el número de escaneos por día cuatro veces", dijo Jackson.

Project Surveyors utilizó Leica TS15 y la multi-estación Leica Nova MS50 para el control de muestreo. La multi-estación también se utilizó para escanear ventanas para un registro más simple. Gracias a estos instrumentos se garantizó una precisión milimétrica para alinear escaneos de construcción modernos estableciendo una red de control de muestreo alrededor del perímetro de la obra y en cada nivel del centro comercial. Los objetivos del escáner por láser se coordinaban dentro de la red de control para mantener la precisión de todas las nubes de puntos.

En este proyecto se alcanzó un total de 3.700 escaneos en 55 días en la obra. Las nubes de puntos de estos escaneos se limpiaban y registraban con Leica Cyclone 9.0. Todo el proceso les llevó solo 20 días debido a la adición del registro de auto-definición de trazado dentro del software. Comparado con la definición de trazado visual de nube a nube que llevaría unos dos

minutos cada uno para encontrar los puntos en común visualmente, la auto-definición de trazado solamente lleva de 30 segundos a un minuto.

"El tiempo no parece mucho para pocos escaneos pero cuando hablamos de miles de escaneos, supone una gran cantidad de tiempo ahorrado", explicó Jackson. "Con estos ahorros, conseguimos aumentar nuestra productividad en un 50% como mínimo."

La empresa también utilizó Leica TruView para suministrar datos de nube de puntos a los arquitectos para que pudieran cubrirlo en el modelo y así contar con información extra, como las dimensiones necesarias que debían sacarse para contar con una planificación realista y precisa.

"Las imágenes de Leica Truview constituyen el producto final para el cliente pero también ayudaron a los modelistas a que entendieran por completo lo que estaban modelando," explicó Jackson.

Autodesk Revit 2014 se utilizaba para modelar elementos arquitectónicos mientras Autodesk Revit Mechanical, Electrical, Piping (MEP) se empleaba para fabricar tuberías, plantas, conductos y otros servicios para crear un modelo MEP parcial de los muelles de carga. Dado el tamaño e información detallada del proyecto, le habría llevado 120 días a un modelista su finalización, por lo que Project Surveyors colaboró con un equipo de modelistas para realizar un modelo central en una red de cableado y datos de gran tamaño.

Gracias a la opción de exportación en Leica Cyclone 9.0, los topógrafos exportaron las nubes de puntos



por separado en archivos binarios ptg o unificados en archivos pts. Autodesk Recap se utilizaba para convertir los archivos en rcs compatibles con Autodesk, así después se podían insertar en Revit y seguir modelando. Gracias al uso de Leica Cloudwork para Revit, Jackson añadió que se eliminarían los pasos de exportación y conversión del flujo de trabajo, así los modelistas podrían contar con herramientas de conversión de nubes de puntos y una fuente única de datos maestros, preferible a múltiples archivos y versiones de los mismos.

"Gracias a esta tecnología de escáner por láser, hemos conseguido proyectos similares de gran magnitud, como el proyecto de Sídney donde colaboramos con los mismos consultores que utilizaron este modelo de ejemplo con el propietario del proyecto y se incluía lo que necesitaban referente a la información de muestreo", explicó Scott Deveridge, director de Project Surveyors. "La mejor crítica que podemos recibir son las referencias para ofrecer un servicio similar en otro proyecto desafiante."

LECCIONES APRENDIDAS EN HXGN LIVE

Cuando participamos en HxGN LIVE 2014 de Las Vegas unos meses antes de comenzar con el proyecto, en Project Surveyors vieron en el proyecto del centro comercial una oportunidad valiosa para poner en práctica algunas lecciones aprendidas en la conferencia internacional. La empresa ahorró aproximadamente un 75% de tiempo con estas ideas nuevas.

Gracias al registro entre escaneos y la auto-definición de trazado, la empresa redujo su dependencia de objetivos en cada escaneo. Los topógrafos también utilizaron una resolución más baja, mantuvieron el escáner en funcionamiento entre las configuraciones y crearon un trípode de transporte por ruedas para relocalizar el escáner con mayor rapidez.

"Mientras que antes solamente podíamos recoger unos 16 escaneos al día, ahora recogemos entre 60 y 80 escaneos al día en cualquier lugar, gracias a todo lo que aprendimos en HxGN LIVE", explicó Jackson. "También registramos unos 30 escaneos por hora, el doble que antes. Esto se traduce en ganancias significativas de eficiencia y por consiguiente, ahorros de costes." Al volver a HxGN LIVE 2015 en Las Vegas, el proyecto



recibió los mayores honores en el concurso anual de planos de muestreo de alta definición (HDS) de Leica Geosystems. Un jurado de 11 miembros cualificados evaluó 24 entradas basándose en la finalización y utilidad de los planos, el uso creativo de las nubes de puntos y modelos y el diseño general. Project Surveyors se llevó la primera posición con el proyecto de la categoría edificios/patrimonio.

"Nuestro equipo ha trabajado duro y siempre estamos buscando modos innovadores de mejorar nuestro negocio," explicó Jackson. "Al ganar este premio, se constata nuestro compromiso con la profesión y dedicación a nuestros clientes."

UN EJEMPLO PRINCIPAL

El uso innovador de HDS en BIM es otra característica del proyecto del centro comercial de Sydney. Project Surveyors organizó y reunió información del edificio mediante una plataforma accesible y el uso de varias técnicas HDS en el campo y en la oficina.

"El uso del escáner por láser BIM nos ha ayudado a entender lo que ya estaba en el lugar, lo que hay que hacer y la forma en que se desarrolla el proceso de construcción," dijo Jackson. "Gracias al escáner por láser BIM, ofrecemos productos finales de valor añadido a nuestros clientes."

Este proyecto es la prueba perfecta de la creación del mundo digital real. Mientras HDS registra la situación más actual y precisa, los profesionales se dedican a implementar los datos en programas como Leica Cyclone o CloudWorx para Revit para crear modelos realistas factibles. Es posible realizar adaptaciones exactas de modo que cuando se lleve a cabo el trabajo a nivel local, la información inteligente sea clara y libre de errores.

"La tecnología de HDS ofrece las herramientas y flujos de trabajo necesarios para registrar con precisión y definición valores digitales en cuestión de minutos", explicó Faheem Khan, Vicepresidente, director de desarrollo comercial en Leica Geosystems HDS. "Gracias al registro, gestión y suministro de información y el conocimiento de todos los interesados, la base de nuestra estrategia es ofrecer el hardware más fiable, rápido y limpio y la gama de software que se adapta a todas las magnitudes de proyectos, disciplinas y usuarios."



REGISTRO DE UNO DE LOS TÚNELES MÁS LARGOS DEL MUNDO

Quando abra oficialmente el Túnel de base de San Gotardo en junio de 2016, la nueva línea ferroviaria de los Alpes (NRLA), un proyecto de construcción de 20 años más que cuesta 9,8 billones de francos suizos, será uno de los túneles de ferrocarril más largos y profundos del mundo. Con una longitud de 57 kilómetros y una sobrecarga de rocas de 2.300 metros, el túnel aumenta la capacidad total de transporte por los Alpes suizos mientras se reduce una hora el tiempo de viaje de los pasajeros entre el norte y sur de Europa. La ruta también es más lisa y de bajo nivel ya que está a solo 550 m sobre el nivel del mar y tiene una pendiente mínima y curvas anchas. El sistema completo del túnel tiene unas dimensiones totales de 152 km más prácticamente 50 km de pistas exteriores recién construidas.



© Grunder Ingenieure AG



© Grunder Ingenieure AG

"Había varios interesados en colaborar con todo el proyecto y nos encargaron registrar la totalidad de la infraestructura para registrar la base de datos de las vías federales suizas de ferrocarril. Ahora todos los usuarios pueden acceder a la información", explicó Gilbert Roulier, director de escáner, escáner por láser y mapeo móvil en Grunder. "Al entrar en el túnel bajo construcción y las vías exteriores se crearon varios retos organizativos que debíamos tener en cuenta con nuestros ingenieros e instrumentos de muestreo."

La empresa se decidió por Leica Pegasus:Two para registrar toda la infraestructura de las vías abiertas de recién construcción con seguridad y eficiencia. En combinación con las estaciones totales de Leica Geosystems, Grunder ofreció una base de datos completa de imágenes 3D y nubes de puntos que cubren las vías, letreros, postes, líneas eléctricas y otras instalaciones y elementos estructurales.

EN LA VÍA RÁPIDA

Roulier y su equipo se enfrentaron a un cronograma muy corto y dividido en solo unas semanas, por lo que sabían que necesitaban un método rápido y eficiente para registrar todos los datos disponibles. La solución fueron las siete cámaras de Leica Pegasus:Two con las que se veían imágenes interiores a 360° combinadas con los escaneos del perfilador LiDAR.

Los ingenieros maniobraron con las vías exteriores con rapidez y eficiencia mediante la sujeción de una plataforma de registro al prototipo de carril de diseño especial y así poder recoger varios billones de puntos. La seguridad aumentó para Grunder y otros empleados gracias al registro constante de datos en movimiento sin interrupción en la construcción en curso. Los ingenieros de muestreo ya no tenían que hacer malabares arriesgados en la obra de construcción y los obreros ya no se preocupaban por evitar a los topógrafos o la configuración de instrumentos en el medio de la obra.

"Esta capacidad cinemática y libre de contacto nos permite registrar cualquier cosa sin interrupción, disminuyendo significativamente los riesgos que comentó Roulier. "Este método móvil también reduce el esfuerzo, ahorrando en costes y tiempo en todo el proyecto, lo que beneficia a todos los interesados en el proyecto."

Con el registro completo en 3D de la zona de Leica Pegasus:Two de imágenes y nubes de puntos, no se olvida nada de información importante. Se crea toda la documentación importante con solo una pasada. Se evita tener que volver en múltiples ocasiones a la obra para recoger datos, ahorrando así recursos vitales.

FUSIÓN DE SENSORES PARA LA REALIDAD DIGITAL

Toda la información visual se convierte en realidad combinando imágenes y datos de escaneo. Leica Pegasus:Two y las soluciones de registro de realidad se unen con la tecnología tradicional de muestreo, como sistemas de posicionamiento, escáner por láser e imágenes de radar, en una plataforma práctica y fácil de utilizar. El flujo de trabajo completo y fluido le sigue al registro de calibración, el post-proceso, la extracción de objetos y el almacenamiento GIS.

Se presentaron las vías abiertas en una pantalla de 2D y 3D para tener una capacidad máxima de manipulación, permitiendo que los ingenieros pudieran trabajar con la representación más precisa y actual disponible. En la industria ferroviaria, los proyectos con modelos altamente realistas suponen costes reducidos, una producción más rápida y un diseño más seguro.

"Gracias a los conjuntos de datos detallados que pudimos enviar a los interesados, todos pudieron realizar su trabajo correcta y rápidamente," explicó Martin Baumeler, director ejecutivo de Grunder. "Leica Pegasus:Two aumenta los negocios y garantiza que podamos ofrecer productos finales de calidad a nuestros clientes."



CONTROL DE DATOS GRANDES EN MINAS

Hace tres años que se intenta encontrar solución a problemas comunes y complejos en Cobre del Mayo (CDM) en México, en la mina de cobre a cielo abierto al sur de Sonora, a 21 kilómetros de la ciudad de Alamos. En ese momento, la empresa comenzó a utilizar la solución de gestión de flotas Hexagon Mining. Los resultados son impresionantes.

A SUPERAR TRES RETOS

La geología de la mina que presentó CDM era el primero reto de minería. CDM produce un cátodo de cobre de grado A, suministrado en forma refractorial, y un mineral con vetas para su procesamiento en concentrado. La mina es todo un sistema de pórfido de cobre con estructura controlada por falta de cortes con trabajo de mineralización, diseminado y con profundidad variable de oxidación.

La oxidación es superior a 430 metros desde la superficie, con calcocita de 40 a 430 m. El reto reside en que estos dos tipos de minerales no se pueden procesar del mismo modo. La alteración dominante es cuarzo-sericita y las zonas esporádicas con alteraciones argílicas intensas, lo que supone que es esencial el control de cerca de la disolución y la selectividad del mineral.

El siguiente reto que superar era la gestión de la flota. La flota de CDM incluye lo siguiente:

- Tres palas hidráulicas, Komatsu y Terex
- Dos retro excavadoras, Komatsu y Caterpillar
- Tres cargadoras y tres cargadoras primeras de alta precisión
- 26 camiones de obra (20 789 y seis 777)
- Tres perforadoras, Sandvik, D75KS y una excavadora de alta precisión
- Equipamiento auxiliar, incluyendo excavadoras, motoniveladoras y camiones de agua

- Retro excavadoras que tienen unas dimensiones aproximadas de polígonos de mineral (zonas de depósitos)

El sistema de control de disolución es esencial debido a las 2.000 toneladas potenciales en un polígono.

Por último, el seguimiento y la información pueden ser trabajos agobiantes.

CDM tiene que lidiar con residuos de diferentes formas, de grado bajo, medio y alto. La sensibilización constante con respecto al tipo de residuo también es fundamental porque el equipo de carga puede funcionar con tres o más polígonos a la vez, lo que requiere cambios frecuentes de camión en camión. Al igual que en cualquier mina, la gestión de la flota es importante para CDM. La compleja distribución del mineral implica que los equipos de operadores de CDM deban utilizar las mejores herramientas disponibles para evitar la disolución y mejorar la selectividad.

Pero puede que falten grandes sistemas y grandes herramientas, ya que la información precisa y fiable no forma parte del proceso. Desde que CDM comenzó con su producción comercial en 2006, los operadores han redactado informes manualmente sin tener un proceso automatizado. Los operadores de camiones incluirían sus ciclos desde el origen al destino y el transportista registraría toda la información de los operadores a mano y la reuniría. CDM realizó un seguimiento de las horas de uso y retrasos de equipamiento a mano y por radio. Las alertas en tiempo real de los retrasos no estaban disponibles y la recepción de datos fiables del operador de la perforadora



© Shutterstock.com/Boykov

© Cobre del Mayo

era dificultosa. Se desaprovechaba un tiempo valioso sin tener un sistema para automatizar el seguimiento y los informes.

SELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE HEXAGON MINING

La solución de gestión de flotas de Hexagon Mining, Jigsaw, fue evaluada por CDM entre seis sistemas para solucionar estos problemas. Después de un análisis a fondo, CDM seleccionó Jigsaw.

"La mejor opción fue Hexagon Mining", dijo el director de transporte de CDM, Víctor Rodríguez. "El proceso de evaluación se realizó en forma de evaluación de costes, y también con un grupo de personas que visitó varias minas. La mayoría estaban situadas en Chile y observaron el sistema Jigsaw en funcionamiento de primera mano."

El hardware y software inicial se utilizó en menos de dos meses después y CDM comenzó a utilizar Jigsaw. CDM empezó a registrar informes oficiales con Jview, el suite de inteligencia comercial de Hexagon Mining poco después.

En la instalación del sistema se incluía una sala de entregas en la parte superior de la mina. Había una vista completa de las operaciones de la mina mediante los controles visuales. Se instalaron tres pantallas de 52 pulgadas para ver diferentes vistas del tablero de mandos de la mina. A todos los transportistas les entregaban tres pantallas adicionales de 32 pulgadas. Las carreteras se gestionan en Jview desde las pantallas más pequeñas, lo que permitía crear informes en tiempo real. El otro transportista se encarga de controlar la operación y el equipo de producción, incluyendo cargadoras y camiones.

El tiempo de la implementación central desde la primera instalación a empezar a funcionar fue de unos tres meses. El objetivo principal de CDM es una mayor producción con menos costes, al igual que en la mayoría

de minas. CDM aumentó las operaciones seguras de minería y la salida de producción rápidamente mientras gestionaba los costes, calidad y control, gracias a la solución de gestión de flotas de Hexagon Mining.

MEJORES SOLUCIONES GRACIAS A LA INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL

Ahora CDM ha designado transportistas de mantenimiento equipados con los sistemas adecuados de notificación, evitando problemas de mantenimiento desde el tiempo de vaciado y los recursos. Los operadores que necesitaran soporte o tuvieran problemas con el equipo podían hablar directamente con mantenimiento o enviar mensajes desde el sistema, reduciendo las demandas de frecuencia de radio.

Ahora se controlaba la trituradora en tiempo real. Si había un retraso, se creaba una alerta inmediata, evitando hacer llamadas de teléfono o de radio, que pueden ser inestables. También se supervisaban y se enviaban informes de vertederos individuales en la trituradora, desechos, plataformas de filtrado y almacenes. Todos los camiones se descargaban donde y cuando tenían que vaciarse y en múltiples destinos.

"Antes de asociarnos con Hexagon Mining, nos había resultado muy difícil conseguir precisión en nuestra extracción, dada la magnitud de nuestro equipo," dijo Rodríguez. "Desde la implementación, hemos conseguido mejoras importantes en el control del mineral, tal y como se ve en el aumento de producción actual.

"Gracias a la solución, creamos informes automáticos, flexibles y fiables en producción, productividad, disponibilidad, información de excavación y otros trabajos de minería," concluye Rodríguez.

SEGUIMIENTO

Building Information Modelling (BIM), el ciclo vital de trabajo estructural en 3D y completamente digital, recorre la industria y avanza a los profesionales hacia el futuro a la velocidad de la luz. Los expertos de todo el mundo de Leica Geosystems BIM Bernd Moeller (Global), Mark King (Europa, Oriente Medio, África), Owen Williams (Asia Pacífico) y Cathi Hayes (Norte América) comparten sus experiencias para entender este concepto en crecimiento y popular.

EN ESTOS ÚLTIMOS AÑOS, BIM HA EXPERIMENTADO UN CRECIMIENTO NOTABLE. ¿POR QUÉ SE ESTÁ HACIENDO TAN POPULAR BIM EN LA INDUSTRIA?

Moeller: Dado que BIM está diseñado como un proceso y también se entiende de este modo en la mayoría de sectores de la industria de la construcción, puede ayudar a mejorar la eficiencia en múltiples fases de un ciclo vital de un edificio u otras edificaciones. BIM también es similar a nuestros procesos de desarrollo en los que los equipos tienen como objetivo identificar y reducir riesgos en una fase inicial del proyecto. Es de sentido común que la capacidad de impacto en los costes se reduce (de un proyecto), pero aumenta el coste de los cambios. Para mantener el "ámbito de actuación" alto, el objetivo de la industria de la construcción es adelantar el proceso de planificación. Para conseguirlo, BIM es un enfoque coordinado por todas las fases y comercios implicados, y permite mantener el control de excesos de costes, demora de programas, comunicación entre las partes implicadas, transparencia planificación del trabajo y del material y por último, seguir manteniendo la competitividad haciendo más con menos.

La integración de información factible basada en tecnología de medición y posicionamiento sigue aumentando la calidad de datos BIM. El registro de la realidad por escáner con láser como base para la construcción de diseños de modelos, la verificación del progreso durante la construcción o detección de colisiones y supervisión de fábrica, es tan beneficioso como el transporte de la geometría del modelo de diseño a la obra de construcción, donde se aplica la misma información digital del modelo colocando puntos y líneas con estaciones totales para comenzar inmediatamente a construir desde ahí. El uso de este

tipo de tecnología es prácticamente indispensable, especialmente para satisfacer el deseo de conseguir estructuras complejas.

King: La industria de la construcción en todo el mundo se ha centrado históricamente en un enfoque de aquí y ahora con recursos construidos de forma exclusiva y disciplinas individuales de funcionamiento aislado. Ahora BIM está intentando llevar este enfoque dirigido por el proceso que las industrias como la ingeniería, y el petróleo y el gas han estado utilizando durante años. Los proyectos donde se han implementado procesos BIM están experimentando un rendimiento positivo de inversiones pero con más países que hacen de BIM un requisito legislado, ya no se trata de si debería implementarse BIM sino de cuándo y cómo tiene éxito. La adopción de BIM todavía no ha movilizado a las masas de nuestras industrias pero se ha adoptado significativamente en empresas centradas en el diseño y en contratistas y sub-contratistas más grandes que ven el mayor impacto positivo. Siguen existiendo formas de garantizar que toda la cadena de suministro adopte BIM pero muchos contratistas están cambiando el centro de las mejoras de procesos internos a los de los sub-contratistas y a la obra de construcción. Las empresas quieren eliminar los desperdicios y la revisión adoptando flujos de trabajo avanzados tecnológicamente y más digitalizados. En términos más sencillos, las empresas quieren conseguir la información correcta para las personas adecuadas en el momento oportuno.

Williams: Muchos gobiernos de todo el mundo se han comprometido con exigencias de BIM y el establecimiento de objetivos industriales. En países como EE. UU. y R.U. son líderes junto con otras zonas de la región APAC, como Singapur, Japón y seguido por Australia. Todos los contratistas principales tienen equipos que incluyen a los sub-contratistas y les ayudan con los productos finales y la metodología de trabajo. Los beneficios de los contratistas son muchos:

- Acceso completo a los datos originales del proyecto del modelo BIM
- La capacidad de visualizar todo lo que se construirá en un modelo digital
- Información del modelo que se utilizará en el sistema de control
- La capacidad para crear múltiples supuestos "qué pasaría si"

RÁPIDO DE BIM

- Menos errores en obra y menos cambios dado que BIM se utiliza desde una fase inicial

Hayes: En el pasado, los modelos digitales creados en la oficina se han convertido normalmente en bocetos de papel en 2D para su uso en el campo. Así les llevan a suposiciones y procesos de diseño manual, lo que puede causar errores que no serían evidentes hasta más adelante en el proceso de construcción. Además, los modelos podrían tener errores en los proyectos de renovación y acondicionamiento, ya que se desarrollarían en base a bocetos de papel de fábrica desactualizados e inexactos. Estas inexactitudes también provocarían problemas en el campo durante la construcción, que provocarían costes del proyecto, aumentarían los riesgos e incluso descarrilarían proyectos enteros.

Los datos siguen siendo digitales durante todo el proceso en un flujo de trabajo BIM ideal. En primer lugar, el equipo del proyecto registra la realidad e informa acerca del modelo 3D con nubes de puntos de alta precisión y de fábrica. Además los nuevos modelos de diseño se crearían con datos precisos de fábrica y los puntos de diseño de la construcción se añadirían al modelo. A continuación, los puntos se duplicarían en la obra por medio de herramientas, como estaciones totales robóticas, para hacer realidad los modelos 3D. Durante la construcción, la información de fábrica se registra con estaciones totales robóticas de alta precisión y escáneres de alta definición. Los puntos de medición discontinuos y precisos y las nubes de puntos se comparan con el modelo diseñado para identificar las desviaciones de inmediato y desviar los problemas costosos de coordinación corriente en el campo. El resultado es un proceso del ciclo vital que hace real BIM y al contrario para conseguir un enfoque holístico de construcción de edificios que reduce la revisión al mínimo y maximiza la eficiencia, previsibilidad y rentabilidad.

¿CÓMO ES EL NIVEL DE INCORPORACIÓN BIM EN SU REGIÓN ESPECÍFICA?

Moeller: Los mercados están en diferentes fases desde una perspectiva global. En EE. UU. y Canadá, las empresas de construcción están muy abiertas a incorporar BIM. El predominio de las herramientas claves de autoría BIM ayuda a estimular el mercado (estudios de eficiencia surgieron principalmente en

Estados Unidos), por lo que la sensibilización es sencillamente muy alta. En Europa y Oriente Medio, los mercados están dirigidos por pioneros (normalmente empresas grandes de construcción) o regulaciones llevadas a cabo por diferentes países para aplicar BIM en proyectos públicos. Este impulso legal aumenta la necesidad de los contratistas para encontrar las soluciones BIM apropiadas y gestionar sus negocios completos. Muchos están en proceso de evaluar las soluciones que encajan mejor en su empresa o de probar soluciones en proyectos de ensayo. Los mercados están fragmentados, cristalizándose en varias herramientas de autoría BIM por todos los países europeos. Se ha impulsado la aplicación de procesos BIM en proyectos de infraestructura, especialmente en países escandinavos. En APAC, Australia y Nueva Zelanda están muy influidos por los impulsos de Estados Unidos. Los contratistas están dispuestos a aplicar la teoría probada en la práctica.

King: Desde un país a otro, los niveles de incorporación varían en toda la región. También incluye diferentes industrias en las que se está incorporando BIM, con algunas zonas donde hay un mayor nivel de aplicación en infraestructura que en la construcción de edificios. Dentro de EMEA, Reino Unido ha hecho hincapié en su ambición por integrar BIM con el objetivo de reducir costes y gastos de carbón en proyectos de producción hasta un 20%. El objetivo de abril de 2016 para lanzar el "nivel 2" de BIM se ha acelerado en la industria británica para incorporar BIM. Otros países como España, Francia y Portugal han comenzado a desarrollar estándares y estrategias para aumentar la incorporación de BIM. Se han creado grupos de apoyo y asesoramiento del gobierno y de diferentes empresas; los expertos en la industria definen los mapas de carreteras y los requisitos para cada país y cultura. Las personas podrán ser resistentes, en particular si están confundidas o decepcionadas con un cambio potencial con cualquier cosa que requiera un cambio y la incorporación de nuestros procesos y tecnologías. BIM no es diferente con tanto trabajo para la incorporación correcta dependiendo de la ganancia de compra al por mayor de todos los interesados y probando el valor real, tanto si es mediante calidad mejorada o costes reducidos.

Williams: Los niveles de incorporación BIM son amplios y variados. Estadísticamente hay altos niveles

de incorporación en Singapur, Corea, Japón y Nueva Zelanda. Los gobiernos de APAC están comenzando a utilizar nuevas regulaciones relativas al permiso de construcción de edificios. Japón, Corea del Sur y Singapur ya han incluido documentos BIM como un requisito obligatorio, en particular para edificios públicos, junto con documentos relacionados de certificación ambiental. Por otro lado, Hong Kong, India y Malasia están comenzando a evaluar y el proceso acaba de empezar. Les seguirán otros países.

El problema actual es el Bloque Tecnológico, especialmente en Asia Suroriental. Mucha gente está suministrando datos BIM pero están volviendo a la cadena con prácticas estándar. Se ha utilizado el término "Sombra BIM".

Hayes: En América del Norte está aumentando la incorporación de BIM. Según el informe SmartMarket, "el valor comercial de BIM en Norte América", publicado por McGraw Hill Construction en 2012, la incorporación general del BIM aumentó del 17% en 2007 al 71% en 2012. En un informe global publicado en 2013 ("El valor comercial del BIM para la construcción en mercados globales principales"), 24 por ciento de los encuestados notificaron un uso "intenso" del BIM (uso en 31-60 por ciento de todos los proyectos), y 28% informaron de un "uso muy intenso" (más del 60 por ciento de los proyectos).

Existen varios retos a pesar de este crecimiento. Uno de los obstáculos lo constituye que muchos equipos de campo siguen trabajando en 2D. No siempre tienen a su disponibilidad las herramientas de campo 3D fáciles de usar, y puede que no sean conscientes de que esa solución exista. Tampoco confiaban en la información 3D que recibían de la oficina porque no siempre había sido precisa en el pasado. El hecho de tener en la obra siempre las herramientas correctas es esencial para superar estos retos.

Los avances recientes están haciendo que BIM sea más sencillo y superando las barreras de entrada. Por ejemplo, Leica iCON build es muy fácil de utilizar y ofrece la capacidad para superar modelos 3D con puntos de diseño en el campo; Leica ScanStation P16 con escáner



de pulsación de un botón ayuda a democratizar el escáner en la construcción; y el registro automático y las capacidades de alineación visual en Leica Cyclone facilita el uso de nubes de puntos para los contratistas en sus proyectos de construcción.

¿QUÉ CONSEJO LE DARÍA A LOS PROFESIONALES QUE QUIEREN INICIAR UN PROGRAMA BIM O MEJORAR UN PROGRAMA EXISTENTE?

Moeller: El punto de inicio sería el análisis de deficiencias y su alineación con la dirección estratégica. Así que el usuario debería decidir si la organización tiene que aplicar BIM solo en el "espacio de la oficina", lo que significaría por ejemplo, la reducción de riesgos en la fase de planificación y supondría una herramienta de colaboración entre los interesados, como el propietario, arquitecto, ingeniero de estructuras, comerciantes, etc.; o en caso de que el objetivo sea realizar un viaje de campo BIM completo (haciendo realidad el modelo de diseño y al contrario), se necesitará un enfoque riguroso que abarque a todos los grupos en la cadena del proceso, incluyendo la compra al por mayor de tecnología y herramientas nuevas o adaptadas, desde el diseño y especialistas en datos a capataces e ingenieros de campo.

Existen diferentes opciones para incorporar BIM desde ese momento. Existen soluciones para el nivel de entrada BIM, para BIM en control/garantía de calidad, planificación y control de proyectos, colaboración, material y gestión de contratos y documentación.

King: Las organizaciones están comenzando a dirigir su atención a la unión del mundo digital y la realidad con el crecimiento de la incorporación de BIM dentro de la oficina de diseño durante los últimos cinco años. Suele faltar esta unión en proyectos y puede ser la causa de errores costosos y litigios. Leica Geosystems tiene una larga experiencia en soluciones innovadoras y fiables que se distribuyen cuando ha llegado el momento. Nuestros expertos en el campo y en la oficina pueden ofrecer guías y consejos de expertos con las mejores prácticas y de cómo solucionar los problemas actuales.

Williams: En general, es el contratista principal el que se encarga de ofrecer productos finales BIM y de trabajar con sub-contratistas para implementar sistemas y prácticas BIM. Hoy en día, se suele considerar BIM importante pero muchos contratistas medianos y pequeños suelen ignorarlo y vuelven a las "prácticas normales", a menos que

expertos BIM de los contratistas principales les ayuden. Afecta al uso de BIM en la construcción y a los periodos de control de calidad. Hemos identificado esta grieta en el mercado y lo hemos visto con los clientes una y otra vez. Por ejemplo, muchos contratistas del Parlamento Europeo puede que no sepan qué hacer con los datos ni cómo presentarlos con exactitud.

Leica Geosystems puede implementar el software y hardware correcto para ayudar en la construcción y un medio de fábrica, ayudando a los clientes a implementar las directivas BIM, por consiguiente, aumentando la eficiencia y el rendimiento de las inversiones. Hemos conseguido modernizar nuestras ofertas al mundo BIM y mejorar los flujos de trabajo gracias a colaboraciones con Autodesk y software interno. Nunca ha sido fácil implementar datos full 3D IFC en estaciones totales o GNSS, presentando y comprobando las necesidades del cliente con exactitud.

Hayes: Simplemente seleccione un punto de inicio y comience a trabajar desde ahí. La forma más sencilla de comenzar es el diseño digital con papel 2D CAD o modelos 3D. Las herramientas fáciles de usar y altamente precisas como el robot Leica iCON, combinado con software de oficina y de campo intuitivo e inteligente, generan un acceso fácil a BIM para un diseño concreto, diseño MEP y control de calidad. Otro acceso común a BIM es la validación de pre-construcción con escáner por láser. Las estaciones Leica ScanStations registran las condiciones existentes del edificio en formato de nubes de puntos de alta precisión, prácticamente fotorealistas que se pueden utilizar directamente en Revit para modelos más rápidos y precisos o en Navisworks para un choque automatizado o una detección anti-choques para ayudar a eliminar las solicitudes de cambio durante la construcción.

Las estaciones totales robóticas Leica iCON de alta precisión y diseño digital combinadas con el software de campo intuitivo crean una instalación de "colorear con números", por lo que se reducen errores y se aporta un alto nivel de predictabilidad de resultados al proyecto.

Desde la pre-construcción a la fase de fábrica, diseño y control de calidad, la nueva e innovadora multi-estación "BIM One Box" Leica Nova MS60 MultiStation realiza diseños robóticos con facilidad mientras el software de campo hace seguimientos de las localizaciones de diseño. Cuando se llevan a cabo las comprobaciones del control de calidad, se identifica cualquier desviación en tiempo real con un informe delta BIM y se escanean fácilmente con el mismo dispositivo, generando nubes de puntos orientadas y posicionadas automáticamente de modo que vuelven a



formar un modelo perfectamente alineado. Así se reduce sustancialmente el post-proceso y los equipos pueden centrarse en comparar los datos de campo con datos del modelo para evitar la revisión en el campo.

Los contratistas con experiencia en BIM y que querían llevar sus capacidades al siguiente nivel tenían como objetivo combinar soluciones de hardware, como MultiStations innovadoras, escáneres por láser ultra rápidos y de alta definición y estaciones totales robóticas de alta precisión con campo de características completas y software de oficina para crear flujos de trabajo avanzados en 3D y de este modo, modernizar y optimizar la pre-construcción de fábrica, el diseño de la estructura y el control de calidad de fábrica. Merece la pena indicar que la MultiStation introduce una nueva era de versatilidad en flujos de trabajo BIM con la capacidad de utilizar un instrumento único para registrar datos de nuevos de punto de fábrica y pre-construcción y después, un escaneo por láser de alta definición para el control de calidad de fábrica y compararlo con modelos diseñados para crear un ciclo vital completo BIM 3D.

Bernd Moeller es el director de producto senior para construcción e ingeniería en Leica Geosystems. Es licenciado en ingeniería de muestreo y geomática y tiene un posgrado en estudios avanzados de administración de empresas e ingeniería.

Mark King, un ex-gestor de proyectos BIM en una empresa de muestreos británica, ahora es director de soluciones Leica Geosystems EMEA BIM. Tiene la licenciatura de ciencias en diseño industrial.

Owen Williams es el director de división de control en maquinaria en el sector APAC de Leica Geosystems. Tiene la licenciatura de ciencias en muestreo y mapeo.

Cathi Hayes es directora de estrategia BIM y desarrollo comercial en Leica Geosystems NAFTA. Tiene la licenciatura de diseño medioambiental en arquitectura y la licenciatura profesional de arquitectura.

Autora: Katherine Lehmuller

SIN CADENAS DE TEXTO ADJUNTAS



Sefiani Enterprises es una de las empresas líderes en Marruecos en el sector de obras públicas e ingeniería civil. Su especialidad principal es la infraestructura de transporte, y Sefiani ofrece soluciones técnicas de construcción de pavimentos y asfalto desde hace más de 70 años en todo el país.



Sefiani ha empezado a trabajar hace poco tiempo en la línea ferroviaria de alta velocidad de Tánger a Kénitra, conocida como LGV. Se espera que los trenes recorran 320 kilómetros por hora a una velocidad superior en esta nueva línea, por eso es fundamental que la calidad del pavimento sea perfecta. Los clientes lo consideran un requisito importante para que Sefiani cumpla con la reducción de costes operativos. Sefiani comenzó a utilizar el sistema Leica PaveSmart 3D Machine Control en el pavimento del asfalto teniendo en cuenta estos requisitos.

"Es el primer sistema Leica PaveSmart 3D que hemos vendido para una aplicación de pavimento de asfalto en Marruecos", afirma orgulloso Slim Meslameni, director de ventas de África del Norte en Leica Geosystems. "Nuestros clientes nos han comunicado que los objetivos del proyecto se han alcanzado fácilmente con soluciones Leica Geosystems Machine Control. Sin duda, hemos conseguido un estándar de calidad nuevo en el mercado local de pavimentos."

EXCELENCIA EN PRUEBAS

Le pidieron al experto en aplicación de pavimentos de Leica Geosystems Michalis Karizonis que formara al equipo de operaciones de asfalto en Sefiani Enterprises, centrándose en las necesidades específicas del proyecto. El equipo se centró en tres pilares importantes de actuación: calidad, cantidad y simplicidad.

La formación comenzó con la explicación de componentes individuales de hardware seguida por procedimientos de montaje y ajustes para el equipo de pavimentado del asfalto. En este caso, la extendidora utilizada fue una Vögele Super 1800-2, con un sistema de nivelación Mobamatic 1 incorporado. Leica PaveSmart 3D se conectó rápida y fácilmente a la extendidora de asfalto Mobamatic con Plug & Play.

Casi todas las máquinas de encofrados deslizantes de hormigón, extendedoras de asfalto y fresadoras de fabricantes de pavimentos líderes en la industria, como Bomag, Dynapac, ABG y Vögele son compatibles y funcionan perfectamente con la tecnología de Leica Geosystems 3D Machine Control.

"La intercambiabilidad de una marca de pavimentos a otra ayuda a utilizar la flota de maquinaria del cliente de casi el 100%", dijo Rainer Bippin, director de desarrollo comercial en Leica Geosystems. "Los ahorros en gastos son tremendos para las empresas de construcción. Prácticamente cualquier extendidora se puede actualizar para que sea compatible con Leica PaveSmart 3D. Con el rendimiento de alta precisión del software y la producción mejorada de hormigón debido al control preciso de pendiente, la solución Leica Geosystems 3D Machine Control nos aporta ahorros importantes en los cálculos del ciclo vital del proyecto."

En el segundo día de la formación ya se había alcanzado el nivel de ejecución del asfalto, lo que significa que el equipo ya estaba preparado para pavimentar la carretera de asfalto sin alambres "conductores". Mientras se pavimentaban los primeros metros, los expertos en muestreo de Sefiani realizaron pruebas de fábrica para comparar los resultados del pavimento con el diseño del proyecto. Los topógrafos midieron la desviación total a 3 mm. Los requisitos del contrato se fijaron en 15 mm. Pero gracias al sistema Leica PaveSmart 3D se mejoró la desviación en 12 mm, algo significativo para la industria de la construcción de carreteras. Se fijaron nuevos estándares de calidad en Marruecos.

"El objetivo diario del proyecto era pavimentar 8,000m² de carretera de asfalto. Con una mejora de 12 mm de grosor, en el mejor caso se ahorran costes de unos 15.000 Euros al día en el proyecto. Cubrimos



fácilmente la inversión dentro de un periodo corto de tiempo", dijo Tarik Elasri, director de soporte en la empresa representativa de Leica Geosystems Marcotec. Además, el replanteo, muestreo y los costes de tiempo se habían ahorrado ya que no había que utilizar líneas de cableado dentro del proyecto. El replanteo de los cables costaría normalmente 1.000 Euros adicionales por longitud de km al proyecto. En esta sección del proyecto de 32 km, Sefiani ahorró 32.000 Euros más para el cliente reemplazando las líneas de referencia con el control de maquinaria 3D.

SUPERIORIDAD EN SERVICIO

Mohamad Erraray, director de Sefiani Enterprises, tiene otra opinión acerca de la precisión mejorada y del rendimiento de costes alcanzado. En los próximos años, el Ministerio de Infraestructura de Marruecos publicará muchos proyectos de infraestructura con altos requisitos, como ferrocarriles de alta velocidad, aeropuertos, autopistas y proyectos portuarios. Las demandas de estos proyectos se concentrarán en alcanzar la mayor precisión posible para garantizar un uso seguro y el ciclo vital más largo posible para los inversiones gubernamentales.

"El rendimiento actual de Leica PaveSmart 3D sienta la base para concursos futuros, algo que no se podía conseguir con el proceso antiguo de pavimentado. Gracias a Leica Geosystems 3D Machine Control, se hace posible la precisión y Sefiani saca ventaja en el juego," dijo Erraray.

Debido al excelente rendimiento de las máquinas de construcción con sistemas Leica Geosystems 3D Machine Control, Marcotec se ha convertido en el distribuidor más grande de Marruecos en el campo de soluciones de construcción 3D. Otra ventaja que ofrece Marcotec a los clientes es el servicio. "Garantizamos el funcionamiento de Leica Geosystems 3D Machine Control en el plazo de seis horas en maquinaria en cualquier lugar de Marruecos. También distribuimos las piezas que falten desde nuestra tienda de servicio en el plazo de 12 horas", afirma Fahd Benomar, director general de Marcotec.

Es un argumento de peso para las empresas de construcción que dependen de máquinas en la obra y sin duda, ahora lo conseguimos fácilmente.





LOS SATÉLITES GENERAN AHORROS PARA LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA

Los cercanías que recorren las zonas más exclusivas de Cheshire, Inglaterra, RU seguirá en funcionamiento sin los embotellamientos habituales y la inconveniencia del tráfico caótico gracias a Highways England, Costain, Walters Group y Leica Geosystems.



© The Walters Group

El plan de mejora de la carretera A556 de Knutsford a Bowdon es una extensión de 7,5 kilómetros de autovía doble desde el cruce 19 de la M6 al cruce 7 de la M56. Se han producido numerosos accidentes a lo largo de los años en este tramo de la carretera y la comunidad local se ha manifestado continuamente y ha pedido mejoras en la carretera. Se han introducido cámaras rápidas para intentar reducir los incidentes provocados por la velocidad pero los embotellamientos en la carretera han pasado a ser diarios debido al aumento de tráfico, con prácticamente 50.000 movimientos de vehículos al día. La autovía doble existente abarca una variedad de cruces bulliciosos controlados por semáforos, lo que genera embotellamientos, los desvíos de tráfico a la A556 provocan más trastornos. Para solucionar estos problemas y mejorar el acceso con destino y salida al aeropuerto de Manchester, Highways England preparó planos para construir una carretera nueva que permita el tráfico fluido entre los cruces de la autopista con ayuda de Leica Geosystems Machine Control.

Walters Group tiene su sede en Hirwaun, Gales del Sur, pero opera a nivel nacional en el sector de ingeniería civil y contratos de movimientos de tierras, en la actualidad cuenta con una de las flotas más grandes de movimientos de tierras. Walters es el sub-contratista preferido para los movimientos de tierras para Costain en proyectos en todo Reino Unido, aplicando su experiencia en Participación Anticipada del



Contratista (PAC). Esta participación PAC permite que el contratista y el sub-contratista evalúen los mejores métodos de trabajo posibles para iniciar el proyecto y anula la posibilidad de conflictos mientras se realiza el trabajo.

Mientras los numerosos planos de carreteras de estos últimos años se han centrado en la realineación y ampliación de las autovías, la A556 solo implica alterar 1 km de la autopista mientras quedan 6,5 km de terreno no urbanizado desde la carretera actual. Gracias al uso de Leica Geosystems Machine Control, se demostró la eficacia probada en este proyecto de construcción.

EN EL BUEN CAMINO GRACIAS A SOLUCIONES GNSS

El proyecto de corte y relleno conservará el equipo de desplazamiento de suciedad de Walters durante 79 semanas y el proyecto está dividido en cinco secciones separadas, dictadas por las vías existentes y las carreteras que atraviesan la nueva ruta.

El desplazamiento de suciedad está en marcha con Walters y hay cuatro equipos en diferentes secciones. La sección inicial que sale de la M56 se ha finalizado con dos caminos Walters M56 que transportan tierra a un Cat 329D compatible con el GNSS de Leica Geosystems, realizando el trabajo final de desbarbado en una de las lagunas grandes de desagüe que se construirán en la obra.

Se ha asignado un equipo de desplazamiento de suciedad a cada parte del proyecto compuesto por una excavadora Leica iCON excavate iXE3, que ofrece soporte de rotador de inclinación incorporado, para que el operador cuente con información clara de guía acerca de la posición de



rotación e inclinación actual, además de camiones de la basura y una excavadora equipada con GNSS. Las soluciones Leica Geosystems Machine Control GNSS han jugado un papel fundamental en el arsenal de Walter con la excavadora mencionada y cuatro excavadoras nuevas en la obra incorporadas con el sistema Leica iCON iGD4 3D. Al trabajar con GNSS, se reduce la necesidad de tener ingenieros en la obra en proximidad con los vehículos en movimiento y sin tener que instalar una gran cantidad de estacas de madera y carriles.

"El uso de la solución de excavadora de alta velocidad iGD4SP de Leica y los receptores de maquinaria GNSS iCG82 de Leica en todos los equipos de movimiento de tierras ha reducido significativamente el tiempo de puesta en marcha del proyecto," explica Mark Sabbato, director de obras en Walters. "Mientras ahorramos tiempo con el uso de maquinaria GNSS, también hay un impacto masivo en seguridad y salud. No necesitamos que haya ingenieros revoloteando por la obra continuamente, subiéndose a todo y colocando paneles de perfiles. También hemos encontrado zonas de material pobre en la obra y podemos medir la profundidad extra eliminada con precisión obteniendo cifras más precisas en el proyecto gracias al sistema de la excavadora de alta velocidad iGD4SP de Leica.

LA CANTIDAD CORRECTA

En este proyecto se combina la flota de camiones con la excavadora pero no se puede decir lo mismo de Walters en cuanto a la elección de la excavadora. La empresa ha comprado cuatro tractores nuevos Caterpillar D6TLGP para el proyecto con las soluciones mencionadas GNSS de Leica Geosystems. El D6T es la máquina perfecta para las necesidades de Walters y sirve de apoyo a las excavadoras en la obtención de perfiles correctos y niveles de excavación. Las excavadoras se utilizan para

limpiar las masas de la carretera entre el camión y el perfil.

"Una vez que la excavadora tenga la topografía integrada en el sistema, es la forma más rápida y segura de muestrear la obra y asegurarse de no eliminar demasiado mucho o poco material," dijo Simon Maher, gestor de proyectos en Walters. "Si tenemos que eliminar más material del esperado, podemos calcularlo de inmediato."

Está llegando el final de la temporada de desplazamiento de suciedad, por lo que Walters está planificando la finalización de la mayoría de terraplenes antes de que comience el tiempo húmedo. Así las excavadoras de menor tamaño se concentrarán en la eliminación final del material y en la colocación de material de relleno durante los meses de invierno.

"Al trabajar de este modo, nos aseguramos de que el proyecto esté en movimiento ya que no es efectivo para todos quitando terreno en la temporada de lluvias," concluye Maher.

El uso de soluciones Leica Geosystems Machine Control ha reducido notablemente el tiempo de puesta en marcha en el plan de mejora de la carretera A556 de Knutsford a Bowden, mejorando la salud total de la obra, la seguridad y productividad.

*Ha aparecido una versión de este artículo en **EarthMovers**, revista de Paul Argent, RPA Photography.*

DIGITISE THIS.

Reality.



We believe in flawless digital capture so pure, doubt becomes certainty, obscurity is eliminated and an entire world of possibility is unleashed.

Shape Matters to Hexagon. Shaping Smart Change.
hexagon.com



Un sistema público de transporte conllevaría muchas vidas salvadas en un país donde 20 muertes al día han provocado accidentes de coches. Gracias a uno de los proyectos más grandes del mundo de construcción en la historia en la capital de Riyadh de Arabia Saudí, ahora se puede contar con este recurso.

AVANCE DE UNA CAPITAL

Se necesitaba con urgencia un sistema público de transporte sostenible con un 90% de la población de 6 millones de personas en la ciudad que utiliza coches. El sistema actual de transporte público prácticamente ni existía, no había metro, ni líneas de autobús dentro de la ciudad. En 2014, se abrió el suelo para comenzar con el proyecto Riad Metro con una ambiciosa fecha prevista de finales de 2018.

El primer metro de la ciudad tendrá seis líneas y 85 estaciones que abarcan 176 kilómetros con un 40% aproximado de las líneas subterráneas. Se desplazarán hasta 3 millones de pasajeros al día en el metro. En total, proyecto cuesta unos 20,1 billones de Euros.

SOLUCIONES GLOBALES Y COMUNES

Para construir uno de los proyectos más grandes de infraestructura del mundo, hacía falta un equipo multicultural. Tres consorcios multinacionales colaboraron en el proyecto, con empresas de todo el mundo.

La construcción y el diseño de las líneas 4 (amarillo), 5 (verde) y 6 (morada) del metro fueron encargadas a FAST Consortium, dirigida por FCC Construcción de España con Freyssinet de Arabia Saudí, Atkins de Inglaterra, Alstom y Setec de Francia, Samsung C&T de Corea del Sur, Tyspa también de España y Strukton de Países Bajos. El proyecto contempla 64,6 km de vías, 29,8 km de viaductos y 24 estaciones con un coste total de 7,1 billones de Euros.

La construcción de las tres líneas está supervisada por tres socios del consorcio: FCC Construcción, Samsung C&T y Strukton. Cada línea tiene un equipo especializado en muestreo que cuenta con soluciones de Leica Geosystems.

Strukton es la empresa encargada de la línea 6 (morada) y del registro de datos para muestreos



topográficos, pruebas de fábrica, cálculo de volumen e inventario de las herramientas disponibles. La empresa tecnológica especializada en sistemas ferroviarios e infraestructura civil también está a cargo de replanteos en construcción y supervisión de desviación.

"Aunque son trabajos habituales, la magnitud real del proyecto es toda una novedad," explicó Clemens Tierie, director de muestreo en Strukton. "Tengo 28 equipos de más de 10 nacionalidades solo en la línea 6."

Tierie tenía que encontrar soluciones comunes y habituales entre todos los miembros del equipo con una mezcla tan diversa. Encontró eso y mucho más en Leica Geosystems. Con una combinación de estaciones totales, receptores GNSS y láseres y niveles de construcción con software de medición integrado, el equipo de Strukton también está finalizando el proyecto a tiempo y dentro del presupuesto.

"El muestreo es un trabajo en equipo, y topógrafos de todo el mundo conocen y valoran las soluciones de Leica Geosystems", dijo Tierie.

LUCHA CONTRA LOS ELEMENTOS

Tierie sabía que el equipo no podía permitirse ninguna alteración al tener la fecha prevista tan ambiciosa de cuatro años para un proyecto tan grande.

En primer lugar, tenían que ser capaces de confiar en la resistencia de los instrumentos para funcionaran a temperaturas ascendentes de 50 grados Celsius en ambientes desérticos.

"Debido a la programación del tiempo, nos tocó trabajar muchos días sin parar. No podíamos esperar a las tardes o a temperaturas más frías", dijo Tierie. "Realizamos replanteos de alta precisión en cualquier parte del día laboral gracias a la durabilidad de la estación total Leica Viva TS15. Nos permitió garantizar que todo estuviera listo para que la construcción comenzara a tiempo."

El equipo transfirió al instante los datos de registro de realidad a la oficina desde el campo para su procesamiento más rápido con Leica Geo Office y el programa Infinity. De este modo, si se requerían mediciones extra, el equipo podría hacerlas en la obra sin tener que volver más tarde.

El equipo también utilizó el láser giratorio Leica Rugby y los niveles de construcción para realizar pruebas de fábrica precisas.



El equipo de Strukton finalizó el proyecto en la fecha prevista con prácticamente todos los instrumentos de Leica Geosystems en funcionamiento de -20 a 50 grados Celsius.

Al ser la ciudad más grande del país y haber experimentado un crecimiento sin precedentes en la pasada década, los servicios públicos han creado un reto complejo de infraestructura. Mientras se construía la línea de metro de Riad, el equipo debía seguir vigilando para no interferir con cualquier otro servicio oculto o línea que pase por encima, muchas veces no sabían exactamente donde estaban situados. Tierie y su equipo localización con precisión y respondieron a los servicios clandestinos combinando la antena inteligente Leica GS14 GNSS con la estación de referencia Leica GR10 GNSS. El equipo trabajó con mayor rapidez, seguridad y eficiencia ahorrando un tiempo valioso y evitando peligrosas huelgas en servicios.

"Gracias a las capacidades precisas de localización de los instrumentos, informamos a nuestros diseñadores en las primeras fases del proyecto acerca de la posición exacta de los servicios, de modo que se incorporara dicha información nueva al diseño del metro," dijo Tierie.

Por último, en la construcción actual se diseñan carreteras y edificios en medios inestables. Con la vibración de la maquinaria pesada, como las zanjas de excavación para túneles falsos, los bienes de la ciudad estaban en peligro de establecimiento en lugares poco seguros y desiguales. Los topógrafos también estaban a cargo de la supervisión de la construcción en curso y de su impacto en los alrededores, además de encargarse de la medición.

"Con la precisión de la estación total Leica TM50, determinamos rápidamente si las operaciones de construcción estaban sufriendo impactos negativos en las estructuras circundantes," dijo Tierie. "Al mejorar la seguridad del personal y de la comunidad, nuestro trabajo ha sido bien recibido aquí en Riad."

El equipo tiene planes de futuro para complementar el proceso de supervisión con el software de supervisión Leica GeoMoS para alertas instantáneas a cualquier desviación en las estructuras.

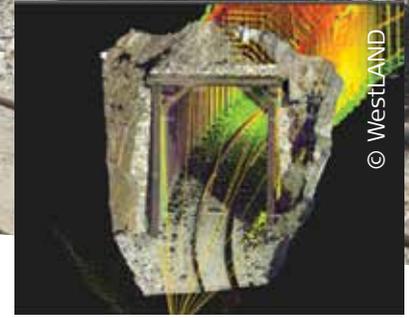
SOPORTE MUNDIAL

Quizá sea más crítica la calidad del soporte en cualquier lugar o momento en un medio internacional como la obra del proyecto del Metro de Riad.

Tierie dice que ha dirigido el proyecto en Arabia Saudí mediante el esfuerzo combinado de las localizaciones de Leica Geosystems. Su antigua red de Leica Geosystems en Países Bajos con soporte de localizaciones en Dubai y Suiza y el distribuidor local en Riad estaban concentrados en hacer posible el proyecto. Desde que se trasladó a la nación desértica a principios del proyecto en 2014, ha dependido del soporte excelente que recibe en numerosas localizaciones de Leica Geosystems.

"La calidad de las soluciones de Leica Geosystems es infalible pero el soporte es el mayor beneficio. He recibido un soporte excelente de Leica Geosystems Netherlands, Dubai y del distribuidor a nivel local SITML," explicó Tierie. "Manejamos cualquier problema que se produzca en la obra con rapidez y eficiencia gracias a la atención al cliente activa."

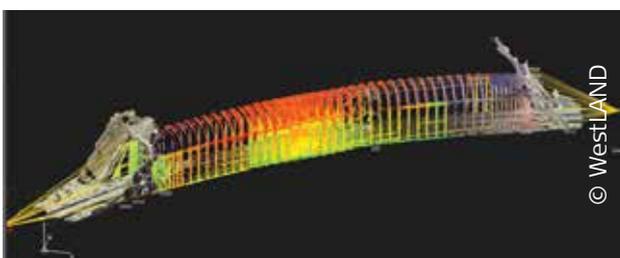




LA CALIDAD TIENE UN PRECIO

Los escáneres por láser 3D son grandes inversiones y WestLAND Group, Inc., fundado en el año 2000 en Rancho Cucamonga, California, pasó años buscando el instrumento correcto. La empresa tenía una necesidad manifiesta; el trabajo que hacían en ferrocarriles que suele requerirse en muestreos de distancia alrededor de túneles y puentes, suele encajar en nubes de puntos y modelos basados en nubes.

Un mes después de que WestLAND recibiera Leica Nova MS50 MultiStation, uno de sus clientes, J.L. Patterson & Associates (JLP), una empresa de ingeniería especializada en ferrocarriles solicitó un control de terreno para un muestreo móvil LiDAR a WestLAND. Los usuarios sofisticados de datos geoespaciales 3D de JLP querían que WestLAND tomara el control de los diferentes túneles de las vías férreas cerca de la frontera mejicana con alguien más que se encargara del trabajo de LIDAR. JLP trabajaba con las nubes de puntos pero no tenía que pensar necesariamente en WestLAND al tratarse del escáner por láser 3D. WestLAND sugirió que no solo ofrecía el control, sino también el escáner de un túnel y había que ver si el producto final funcionaba y era rentable para JLP. La oferta se aceptó y WestLAND comenzó con el trabajo.



El producto final era para Pacific Imperial Railroad (PIR), una parte del ferrocarril denominado "La vía férrea imposible." PIR está rehabilitando la vía férrea imposible para su uso con trenes de dos pisos y habría que muestrear 17 túneles para obtener un análisis claro, la posible pendiente y el re-diseño de las vías. WestLAND vio que el escáner de un túnel básicamente como una inversión publicitaria y se presentó para escanear uno de los túneles más pequeños, el n° 15, que tan solo tenía 91,4 metros de largo. Fue el primer proyecto en el que se utilizó la multi-estación y funcionó a la perfección.

Al atravesar el túnel con la multi-estación para realizar el muestreo de control, el equipo pasó al modo de escáner y después de varios ajustes, comenzó a escanear inmediatamente. Solo hicieron falta unas horas para escanear todo el túnel, por lo que les dio tiempo a los ingenieros para terminar con las notas y borradores, y hacer fotografías de la obra para complementar con las imágenes de la multi-estación.

DEL CAMPO A LA OFICINA

Leica Infinity, el programa utilizado para procesar los datos recogidos no tiene precio para los ingenieros de WestLAND. La capacidad para importar y visualizar el muestreo en crudo y escanear los datos tan fácilmente les ha convencido rápidamente. En WestLAND también estaban impresionados por la facilidad para realizar ajustes en la red de cruces de control con precisión, utilizando los puntos convencionales de muestreo y los datos de nubes de puntos. Así se podían exportar fácilmente los datos en formatos de múltiples archivos e importarlos directamente en MicroStation, AutoCAD Civil 3D, y/o Revit, dependiendo de la aplicación y de los productos finales solicitados.

Ha supuesto mucha rentabilidad para WestLAND aceptar la sugerencia de uso de Leica Nova MS50 MultiStation para escanear el túnel JLP y así fabricar productos finales retributivos. Los datos recogidos del túnel en el proyecto piloto inicial han formado parte de la propuesta siguiente a JLP para los 16 túneles restantes. Dada la satisfacción del cliente final de JLP, WestLAND espera que se acepte la propuesta adicional del túnel y espera utilizar la multi-estación en proyectos futuros.



SIN TIEMPO PARA ERRORES

Cuatro días y 96 horas es el tiempo que le dieron a un contratista francés para completar el control y guía durante un proyecto de traslado de un puente ferroviario importante. Las autoridades solo podían permitir que la ruta principal del tren estuviera fuera de servicio durante cuatro días antes de causar una crisis significativa en el sistema nacional de transporte.

SCP Bertheau Saint Criq, una empresa de muestreo privada con amplia experiencia en operaciones ferroviarias, recibió el encargo de la empresa oficial de muestreo del proyecto, la compañía de ingeniería civil GTM Sud-Ouest, para asegurarse de que el puente Toullicou situado al suroeste de Francia, pasara por diferentes procedimientos de reposicionamiento para desplazarse 47 metros hasta alcanzar su localización final. No sería nada fácil, ya que el puente medía 75 m de longitud, 12 m de ancho y 9 m de altura.

El puente Toullicou fue construido entre febrero y octubre de 2014 para ofrecer una travesía más segura al tren RN21 entre Tarbes y Lourdes. Se construyó a 47 m de distancia desde su localización final, y está apoyado sobre un bloque de hormigón. Había que desplazar la parte de vía férrea existente de Toulouse-Bayonne para realizar un mantenimiento de la línea.

UN FIN DE SEMANA ARDUO

Desde el 7 hasta el 10 de noviembre de 2014 había que completar diversos trabajos para asegurarse del traslado del puente Toullicou a su nueva localización en poco tiempo, mientras el tren Toulouse-Bayonne estaba fuera de servicio. En primer lugar, las vías férreas del puente debían eliminarse a lo largo de las líneas elevadas. Después, había que nivelar el dique existente para acomodar el puente, además de tener que formar una pendiente adicional. Después de completar el traslado, debían reemplazarse las vías. Por último, debía



colocarse una pared de hormigón.

200 personas se movilizaron en un programa que cubría 96 horas para cumplir con el proyecto:

- 15 horas para retirar la vía y las líneas elevadas
- 26 horas de movimientos de tierra
- 13 horas de arrastres
- 9 horas de relleno
- 31 horas de sustitución de catenarias

Entre la interrupción y reinicio de la circulación para la construcción se necesitaban dos horas más.

Si todo iba a tiempo, el puente estaría listo para su entrega al cliente una hora antes de la prevista.

GARANTÍA DE UN TRASLADO FLUIDO

SCP Bertheau Saint Criq tenía que asegurarse durante la planificación del traslado de que no se hundirían las 8.000 toneladas de peso ni hubiera riesgo de roturas durante su elevación. La empresa llevó a cabo un muestreo preliminar de fábrica en la estructura para confirmar que se estaba construyendo en base a las especificación del plan. Los topógrafos tenían que asegurarse de que el bloque de hormigón en el que se apoyaba el puente no se hubiera desplazado durante los nueve meses de construcción y que los ejes de las baterías estuvieran alineados con la trayectoria planificada del traslado.

Durante la primera fase, SCP Bertheau Saint Criq utilizó Leica Viva TS15 enfocada con 10 prismas Leica GMP104 en los muelles del puente. La empresa verificó la integridad de la estructura con precisión y calculó la posición final del puente con la alta precisión y la captura dedicada.

También se enfrentaba a la preocupación de la capacidad de los cilindros que guiarían el traslado real. Con dos cilindros por línea se empujarían 1.000 toneladas. Los cilindros actuarían en paralelo para asegurar la dirección de la plataforma ya que es esencial evitar una distancia al eje que pudiera causar un bloqueo.

En la siguiente fase, el traslado real, se instaló Leica TS15 sobre un pilar de hormigón y se fijaron seis prismas en puntos conocidos, redistribuidos continuamente en la estación total para explicar los cambios de temperatura y humedad. Estos ajustes le permitieron a SCP Bertheau Saint Criq evitar errores costosos que habrían causado problemas en todo el programa y habría fracasado todo el proyecto.

Todo fue un proceso lento, solamente se trasladaban 5 m por hora. Con los cálculos precisos de las soluciones de control de la estación total y los prismas, la empresa predijo fácilmente la distancia a la que se trasladaría el puente.

Para los topógrafos sería mucho más difícil determinar el modo en que reaccionaría la estructura al cambio real debido al ángulo y al peso. Los mayores miedos generados eran la rotura de la estructura y el descenso por el desfiladero.

"La confianza en la precisión de mediciones y el material utilizado era fundamental. Especialmente cuando los resultados no encajaban con las expectativas de diferentes implicados y podían ser cuestionados. Por eso es importante probar rápidamente la fiabilidad de lo que se avecina," dijo Nicolas Bazerque, topógrafo a cargo del proyecto de SCP Bertheau Saint-Criq.

AUTOMATIZACIÓN CON FINES DE PRECISIÓN

Para entender con precisión la saturación en el puente desde el traslado, los topógrafos realizaron un inventarios y realizaban mediciones repetidas una y otra vez de todos los prismas. Así se consiguió una línea base para compararla con el lugar donde debía estar el puente y donde realmente estaba. Las mediciones se realizaban cada 4 metros del movimiento. La discrepancia entre los resultados teóricos y reales se volvió a descubrir con los ajustes mecánicos realizados en el fondo de la zanja.



"La automatización es la mejor opción para evitar errores del operador debido a la fatiga o al estrés en procesos tan repetitivos y críticos," explicó Bazerque. "Utilizamos el ajuste automático de Leica Viva, evitando errores costosos."

En cada ciclo, los topógrafos recibían una imagen de las desviaciones y de la compensación aplicada. La empresa contaba con un registro escrito de las transacciones gracias a esta tabla.

Estas operaciones exigentes suelen darse en condiciones especiales, por ejemplo por la noche o en medios difíciles, añadiendo estrés a la problemática. Los métodos utilizados se improvisarían internamente y por desgracia no había registro alguno. Pero esta vez, SCP Bertheau Saint-Criq le enviaba a su cliente un informe específico del progreso con las horas de mediciones y los resultados, lo que es una prueba clara de la calidad.

Colaboradores de Reporter

Vincent Bertheau es co-director de SCP Bertheau Saint-Criq, empresa con sede en Toulouse, Francia. contact@bsc-ge.fr

Natalie Binder es directora de marketing y comunicación en Leica Geosystems Ltd. con sede en Milton Keynes, RU. natalie.binder@leica-geosystems.com

Benjamin Federmann es director de marketing y comunicación en Aibotix, con sede en Kassel, Alemania. benjamin.federmann@aibotix.com

Katherine Lehmuller es editora de contenido en Leica Geosystems, con sede en Heerbrugg, Suiza. katherine.lehmuller@leica-geosystems.com

Monica Miller Rodgers, APR, es directora de comunicación en Hexagon Geosystems, con base en Suiza. monica.miller-rodgers@hexagon.com

Fabiano Moura es director de marketing global y comunicación en Hexagon Mining, con base en Tucson, Arizona, EE. UU. fabiano.moura@hexagonmining.com

Aviso legal

Reporter: Revista del cliente Leica Geosystems

Publicada por: Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg

Oficina editorial: Leica Geosystems AG, 9435 Heerbrugg, Suiza, teléfono +41 71 727 31 31, reporter@leica-geosystems.com

Responsable del contenido: Monica Miller Rodgers, APR, directora de comunicación

Editores: Katherine Lehmuller y Monica Miller Rodgers

Diseño: Stephanie Chau

Cualquier re-impresión o traducción, incluyendo extractos, estará sujeta al permiso previo del editor por escrito.

©2016 Leica Geosystems AG, Heerbrugg (Suiza),

Portada: © Sefiani Enterprises



Leica Geosystems lanza un nuevo sistema de calibración con un servicio de valor añadido

El nuevo Leica CalMaster viene en un tamaño compacto y con un software intuitivo y funcionalidad automática para realizar pruebas de láser, ajustes y crear informes de calibración con solo pulsar un botón. El sistema de calibración y pruebas es el único de la industria que expide una certificación ISO 17123-6 por la precisión continua y la veracidad de los láseres giratorios.



Nuevo localizador Leica ULTRA: Resultados superiores de precisión rápidamente y con mayor fiabilidad

El rendimiento excelente del nuevo localizador Leica ULTRA con facilidad de manejo y flexibilidad es perfecto para que los usuarios consigan la mayor precisión para evitar errores costosos, como por ejemplo al cortar líneas de servicio o retrasar fechas previstas de un proyecto durante una excavación. Los operadores de sectores como la corriente, agua, gas o telecomunicaciones pueden optimizar el rendimiento del localizador fácil y rápidamente en cualquier condición de servicio gracias a una amplia gama de frecuencias de modo del transmisor. Los usuarios ahorran tiempo y esfuerzo rastreando las profundidades y distancias de servicio.



El nuevo New Leica LS15 a nivel digital genera una precisión líder del mercado y es muy fácil de usar.

El nuevo Leica LS15 completa todos los pasos de un proyecto, moderniza la demanda tradicional que suele ser tediosa y las funciones asociadas con el proceso de nivelación. La precisión líder del sistema de 0,2 mm se alcanza con solo dirigirse a un objetivo en la pantalla táctil a color y pulsando el botón de medición. Gracias al nivel electrónico, las pruebas de pendientes anteriores a cada medición y el autofocus, se mitiga el cansancio de todo un día de trabajo, reduciendo notablemente el riesgo de errores humanos.



Hexagon compra SigmaSpace

Hoy en día, las visualizaciones precisas y de geo-referencia son una necesidad imperante en situaciones del mundo real dada la perspectiva que ofrecen. SigmaSpace, distribuidora de tecnologías de próxima generación utilizada para generar rápidamente mapas 3D de gran calidad de la tierra, está respondiendo a la necesidad en aumento de clientes privados y gubernamentales por este tipo de datos. Sigma Space complementa el sector de sensores de Hexagon Geosystems y representa a un distribuidor tecnológico importante para negocios múltiples dentro de la empresa.

GREAT STORIES START HERE

HxGN LIVE 2016

Join **Hexagon Geosystems** for the **Geosystems Track** at **HxGN LIVE**, Hexagon's annual international event dedicated to helping customers harness power of Hexagon technologies. For the first time, **HxGN LIVE** will be brought to you from Anaheim, CA, U.S., **13-16 June 2016** at the Anaheim Convention Center.

Don't miss a record-breaking year of sharing insight, showcasing innovation and powering change.



KEYNOTES

INSPIRING, INSIGHTFUL
INFORMATION!



SESSIONS

EDUCATIONAL, HANDS-ON,
ENGAGING!



NETWORKING

MIX, MINGLE AND
MAKE CONNECTIONS!



THE ZONE

THE LATEST, SMARTEST
INNOVATIONS!

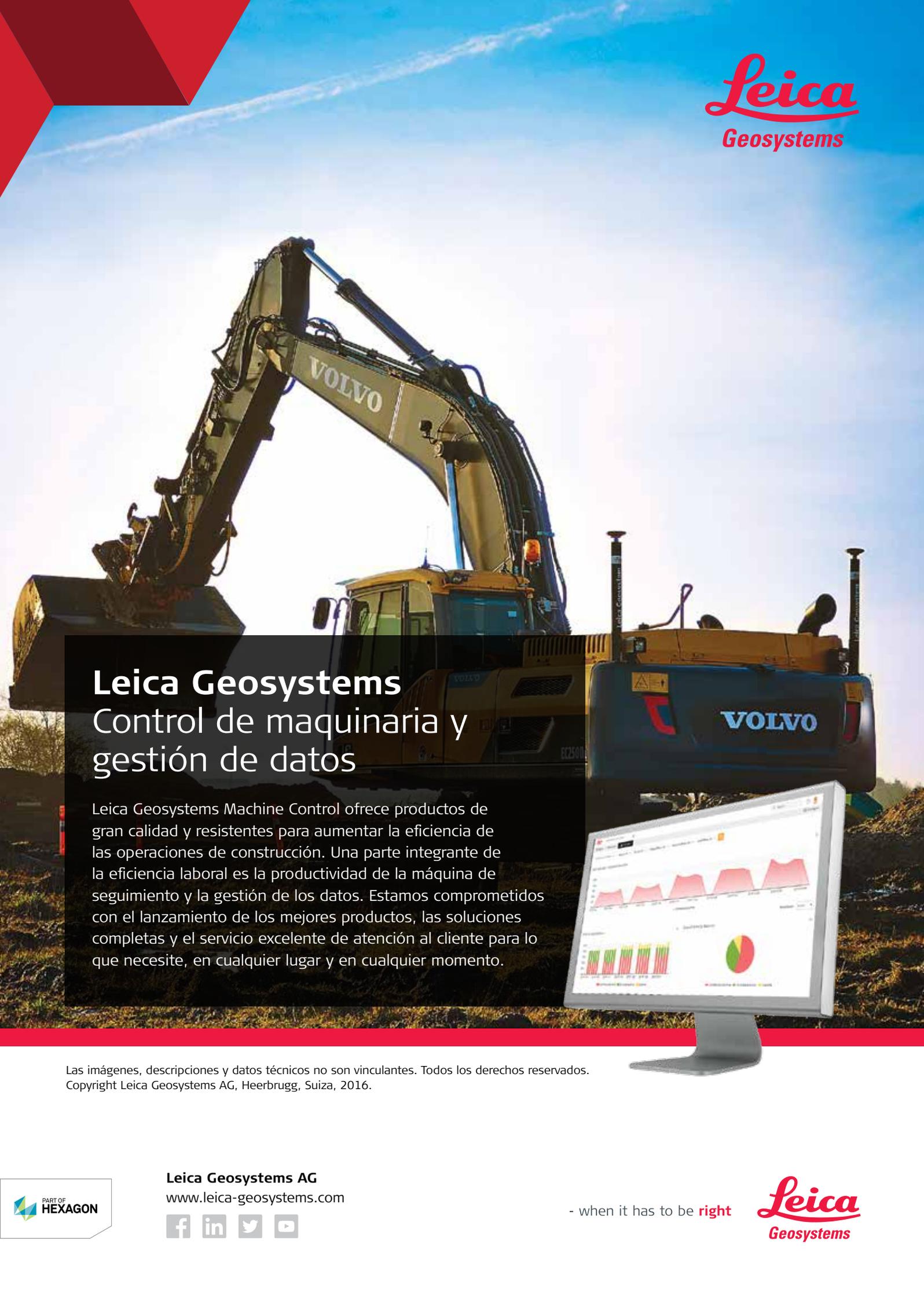
HxGN | LIVE
HEXAGON'S GLOBAL NETWORK

 **HEXAGON**
GEOSYSTEMS



ANA | ANAHEIM
13-16 JUN 2016
hxgnlive.com

HxGN | LIVE
HEXAGON'S GLOBAL NETWORK



Leica Geosystems Control de maquinaria y gestión de datos

Leica Geosystems Machine Control ofrece productos de gran calidad y resistentes para aumentar la eficiencia de las operaciones de construcción. Una parte integrante de la eficiencia laboral es la productividad de la máquina de seguimiento y la gestión de los datos. Estamos comprometidos con el lanzamiento de los mejores productos, las soluciones completas y el servicio excelente de atención al cliente para lo que necesite, en cualquier lugar y en cualquier momento.

Las imágenes, descripciones y datos técnicos no son vinculantes. Todos los derechos reservados.
Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Suiza, 2016.

Leica Geosystems AG
www.leica-geosystems.com



- when it has to be **right**