

20 30 40 50

REPORTER 40



La revista de Leica Geosystems

Leica

MADE TO MEASURE

Listos para el nuevo milenio



Con esta edición N° 40 del Reporter, Leica Geosystems abre un nuevo capítulo en la historia de su empresa. Gracias al cambio de los accionistas principales hemos obtenido una nueva base de capital que en el futuro nos permitirá atender aún mejor a nuestros clientes y mercados. Al mismo tiempo estamos lanzando una nueva generación de taquímetros para elevadas exigencias profesionales y con una relación calidad/precio especialmente atractiva.

Editor

Leica

Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg
President & CEO: Hans Hess

Dirección de la redacción

Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg
Peter Bumbacher, Jefe de Marketing
Estratégico
Fax: +41 71 727 46 89
Internet:
Peter.Bumbacher@email.leica-geosystems.com

Equipo de redacción

Peter Bumbacher, Waltraud Strobl,
Fritz Staudacher

Layout y producción

Niklaus Frei

Traducciones

Dogrel AG, St. Margrethen

Portada: Puente de Öresund

Foto: Scandía Photopress

Notas de publicación

Se publica tres veces al año en los idiomas alemán, inglés, francés, español y japonés.

No está permitida la reproducción ni la traducción, aunque sea en parte, sin la autorización previa de la redacción.

El "Reporter" se imprime en papel exento de cloro, respetando el medio ambiente.

© Leica Geosystems AG Heerbrugg
Novembre de 1998. Impreso en Suiza

Cierre de redacción

7 Enero 1999

De esta manera, se ha sentado una base sólida para nuestro camino hacia el nuevo milenio y ha quedado bien jalonado nuestro rumbo al futuro. Investcorp, Londres – nuestro nuevo accionista principal – ha adquirido de Lancet Investments B.V. la empresa Leica Geosystems mediante una transacción valorada en 450 millones de francos suizos. El equipo directivo internacional, domiciliado en Heerbrugg (Suiza), así como la plantilla de unos 2200 empleadas y empleados seguirán sin alteraciones. Está previsto, sin embargo, que nuestra fuerte posición en el mercado topográfico mundial, con una cuota de mercado del 20%, se dinamice para el futuro a medio plazo mediante la cotización en la bolsa. Para

Usted como cliente de Leica esto significa: Esta base de capital adicional proporciona a Leica Geosystems los fondos para nuevas tecnologías, desarrollos de productos e iniciativas en el mercado, así como para seguir ampliando sus prestaciones de servicios.

Durante el ejercicio 1997/98, Leica Geosystems incrementó su volumen de ventas en un diez por ciento, alcanzando los 460 millones de francos suizos, y la misma evolución favorable está experimentando el desarrollo en este ejercicio. Pese – o gracias – a nuestras inversiones anuales en la investigación y el desarrollo por un importe que ronda los cincuenta millones de francos suizos, aumentó paralelamente nuestro beneficio. Confío plenamente en

que se mantendrá esta tendencia. ¿Por qué?

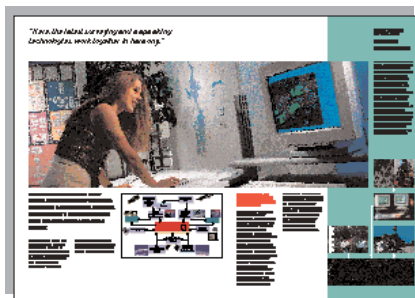
Vea y juzgue como experto, por ejemplo, sobre nuestros nuevos taquímetros Leica, el TPS1100 Professional Series y el TPS300 Basic

Series. Ningún otro fabricante del mercado mundial le ofrece semejante multitud de ventajas. Por ejemplo, el TPS1100 Professional Series: Tomas de puntos materiales con un ahorro de tiempo del 50%, elección entre cinco versiones de instrumentos con distintos grados de automatización, cuatro clases de precisión entre 1,5" y 5", mando de estación completamente exento de cables y transmisión de datos con el mando a distancia RCS1100, etc. – y todo eso con el taquímetro líder mundial con distanciómetro integrado coaxialmente, que mide sin reflector. Si desea más información sobre ello y sobre la serie Basic TPS300, consulte la páginas 15 y 16 de esta edición del Reporter.

Mantendremos nuestro rumbo de crecimiento, centrándonos en soluciones globales innovadoras, que proporcionan la ventaja competitiva decisiva a nuestros clientes. Le invito a acompañarnos en nuestro camino al nuevo milenio.

Atentamente

Hans Hess
President & CEO
Leica Geosystems



Una buena vista general de Leica Geosystems le ofrece el folleto „Listos para el nuevo milenio“ que podrá obtener de su asesor de Leica o solicitar enviando la postal de pedido adjunta.

Estimados lectores:



„El levantamiento topográfico, el trazado de mapas y la vigilancia de nuestro espacio vital, de su infraestructura y sus recursos” – lo que está contenido como área de actividades en los objetivos comerciales de Leica Geosystems – ocupa también la actividad profesional de muchos de nuestros lectores. Con la creciente integración de una multitud de datos cualitativos en GIS o LIS referidos a la posición, aumenta la responsabilidad de muchos clientes de Leica Geosystems, que la aceptan con mucho gusto. Uno de los casos de la documentación medioambiental más graves del mundo tienen que afrontar los expertos en la República de Bielorrusia. En esta edición del Reporter encontrarán un artículo sobre ello, así como sobre la construcción de exigente ingeniería técnica de puentes y túneles a través del Öresund. Se trataba de evitar y tener en cuenta durante la construcción los posibles daños mediante un proyecto respetuoso con la naturaleza. En uno y otro caso resulta: Sin topógrafos que utilicen para estos trabajos los equipos más modernos no se pueden vencer desafíos de este tipo.

Atentamente

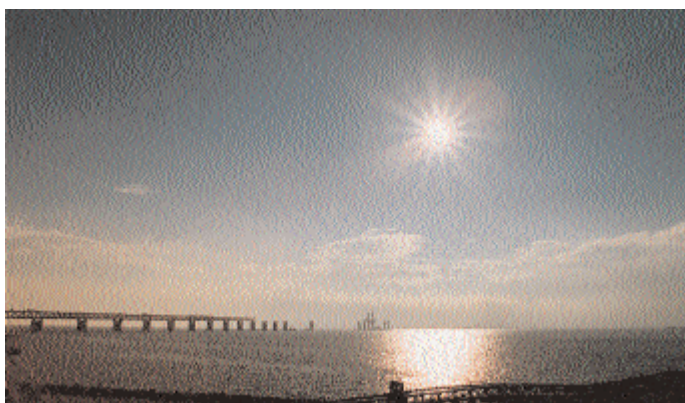
Waltraud Strobl
Brand & Image Planning
Manager

En esta edición

La unión de tierras encima y debajo del Öresund

En el año 2000 la unión fija entre Suecia y Dinamarca se habrá hecho realidad. Hemos hablado con los responsables de la topografía de esta obra del milenio.

Página 4



Moderno catastro de terrenos y medio ambiente en Bielorrusia

En el centro de Europa Central está naciendo una de las obras catastrales más modernas de nuestros tiempos. Una combinación de fotogrametría, GPS, taquimetría y GIS permite un avance rápido del proyecto.

Página 8



Punto de encuentro profesional de los geómetras

En el balneario inglés de Brighton, con motivo del XXI Congreso FIG se reunieron reconocidos expertos a nivel mundial bajo el lema:

„Evolución de la profesión en un mundo en evolución”.

Página 12



Estudios hidrológicos en Grecia

La interpretación basada en ortofotografías ofrece numerosas ventajas. La Dra. Maria Lasaridou lo demuestra de manera impresionante para las tareas de la hidrología.

Página 11

Una nueva generación de taquímetros de Leica

Con las Leica TPS300 Basis Series y TPS1100 Professional Series, Leica está lanzando una nueva generación de estaciones totales con numerosas ventajas.

Página 15

Una unión fija a través del Öresund

¡Europa se arrima! Esto no sólo es un proceso político, sino que también se ve fomentado por la construcción de inmensas infraestructuras. En muchos casos, zonas que antiguamente eran periféricas se transformaron en nuevos centros de la economía. Así, en el año 2000 los suecos y noruegos podrán pasar al continente europeo, sin barco y sin el enorme rodeo pasando por Finlandia y Rusia, sino simplemente andando – y si así lo desean podrán llegar incluso hasta Inglaterra sin mojarse los pies. ¡Forman parte del pasado los antiguos barcos vikingos y en parte también los transbordadores modernos! Esto es posible gracias a la primera unión fija entre Suecia y Dinamarca que se está construyendo encima del Öresund. Con ella, Copenhague y Malmö se convierten en la mayor región económica y comercial de Escandinavia, reuniendo a más de tres millones de habitantes.



La base para esta nueva movilidad de Europa del Norte, la sentaron durante las dos últimas décadas otros dos grandes proyectos de infraestructura de tráfico: las uniones entre el continente europeo y la isla danesa de Seeland a través del Gran Belt, así como entre Francia y Gran Bretaña a través del Canal de la Mancha. Sólo en junio de 1998 se inauguró la unión a través del Gran Belt por un túnel/puente con una longitud de 17 kilómetros. Y en la década pasada, los topógrafos franceses e ingleses dirigieron a los equipos de perforación de túneles durante la construcción de 42 kilómetros de túnel a través de la tierra cretácea marítima debajo del Canal de la Mancha. Tal como ya hicieron en el Eurotúnel y en el Gran Belt, también en la obra de Öresund los sistemas de Leica suministraron las coordenadas y las direcciones exactas a los responsables de la topografía y de la construcción.

Combinación de túnel y puente para cruzar 16 km del agitado Báltico

La unión de tierras del Öresund pasa por encima y por debajo de un estrecho marítimo con una anchura de 16 kilómetros entre la capital danesa de Copenhague y la tercera ciudad más grande de Suecia,

El proyecto de Öresund une Copenhague (de la derecha) con Malmö. Cuando haya finalizado en el año 2000, a vista de pájaro se presentará así. Cortesía: Öresund Archive

Malmö. Para la transformación de puente a túnel, delante de la Isla de Sandholm se depositó una isla artificial. Por tanto, en el concepto de Öresund se refleja también un poco de aquel trazado de carreteras en el Gran Belt donde la transición puente/túnel se realizó, sin embargo, en una isla natural (Sprogoe) y en gran medida de forma aislada de la línea ferroviaria en el orden oeste-este.

Al viajar desde la tierra firme europea a Escandinavia, directamente al lado del aeropuerto de Copenhague, en Kastrup, sobre tierra terraplenada los cuatro carriles del enlace por carreteras, así como las dos vías ferroviarias se sumergen en un túnel con una longitud de 3750 m, que se extiende debajo del Öresund. A continuación, los vehículos que circulan sobre estos ejes de tráfico vuelven a salir a la superficie en la parte occidental de una isla artificial con una longitud total de 4210 m. Por razones técnicas y ecológicas, esta isla está dividida en dos en el sentido oeste-este y dotada de un puente de 600 m de longitud. Desde esta isla artificial un puente de acceso con una longitud de

3,1 km sube al puente alto del Öresund de 1,1 km de longitud – la obra arquitectónica más poderosa del proyecto de Öresund que se ve desde muy lejos en el paisaje llano del Báltico y que, al mismo tiempo, es la construcción más alta de Suecia. A continuación, en el puente de acceso oriental con una longitud de 3,6 km, entre el puente alto y la costa sueca, los viajeros en trenes y coches continúan su viaje hasta la península escandinava hasta llegar a Lernacken, en la periferia de Malmö. La longitud de los tres puentes combinados en el Öresund es de 7480 m. Están concebidos como puentes de carretera y ferroviarios de dos alturas y se componen de vigas de acero cerradas de 11 m de altura y 120 o 140 m de longitud. Dentro de ellas se encuentran las dos vías de la línea ferroviaria y sobre ellas, tras aplicar la cubierta de hormigón pretensada transversalmente con un ancho de 23,5 m, se encuentran los cuatro carriles de carretera. Gracias a la altura de paso de 57 m bajo el puente alto, también los barcos transatlánticos pueden atravesar el Öresund por el „Canal Flinteren“ que está ligeramente desplazado y excavado a más profundidad.

El cuello del „cisne“

Al igual que al Oeste, en la obra del túnel de Copenhague, también está en plena actividad la construcción del puente de Malmö. En el puerto de Lernacker, el cuello de 100 m de altura de la grúa flotante „Svanen“ (longitud de pontón de aprox. 100m, ancho de 72 m) sobresale de la dársena al lado de enormes pilares de hormigón armado. Como especie técnica solicitada en todo el mundo, este „cisne“ demostró su capacidad elevadora (8700t) y su precisión ya en obras realizadas en otras aguas: Primero en el Gran Belt y luego en el Este de Canadá en la edificación del gran puente en la isla de St. Edwards.

Mucho tiempo antes de que el Svanen saliera flotando con su carga pesada, los topógrafos de Sundlink determinaron en el mar las posiciones de los futuros pilares del puente. Para ello, en fosas de obras submarinas, sobre el suelo de cal/piedra arenisca con una tolerancia de nivel de ± 5 mm se fijaron placas de cimentación (pads). Con una precisión de centímetros, la grúa flotante baja los monumentales cuerpos de cimentación (pier-caissons) prefabricados en el puerto para los pilares del puente, colocándolos sobre estos pads. Después de llenar los cajones de cimentación con mortero subacuático al fondo del mar, el „Svanen“ introduce los fustes de pilares (pier-shafts), de distintas

**Agua abajo y desde arriba:
La dura realidad en las obra en la que tienen que probar sus capacidades los hombres y los instrumentos**

alturas y fabricados a medida, en el Öresund donde el conjunto de dos piezas forma siempre uno del total de 51 pilares de los dos puentes de acceso. También las 49 vigas individuales de la superestructura del puente con una abertura de entre 120 m y 140 m, se prefabrican en tierra, se desplazan con la grúa flotante „Svanen“ y se colocan exactamente en la línea del puente. Esto, asimismo, se refiere a las vigas del puente alto, que pesan hasta 5550 t. Los dos cajones de cimentación de los pilones, sin embargo, eran excesivamente grandes hasta para el Svanen y se tuvieron que desplazar sobre barcas tipo catamarán de fabricación especial, arrastrados por cinco remolcadores.

Su posición se determinó en abril de 1997 mediante GPS con una precisión superior a 75 mm. Los pilones de 203,5 m de altura del puente de cables oblicuos con una abertura de 490 m están siendo construidos en hormigón en un procedimiento de trepado in situ.

Un sistema de topografía cerrado para el posicionamiento

El „Svanen“ debe su precisión, aparte de su inmensa fuerza con control fino, a las informaciones que recibe en tiempo real continuamente del sistema de topografía del departamento topográfico „Sundlink“. Hace dos años, el jefe de topografía de Sundlink, Uwe Krause, desarrolló

para el trabajo de este „cisne“, en colaboración con un pequeño equipo, un sistema topográfico con ciclos orientados al proceso, que se compone del hardware y software más avanzados. Incluye todos los datos, desde la navegación exacta de la grúa flotante hasta el posicionamiento exacto de los elementos de construcción en el Öresund, y visualiza en tres pantallas continuamente las posiciones y desviaciones.

Todas las mediciones de ángulos y de distancias en la construcción del puente de Öresund se realizan con instrumentos de Leica y para las mediciones programadas de asiento se emplea el software APSWin de Leica. En el departamento topográfico central y, en parte, en la cámara de topografía del Svanen, estos „datos acuáticos y geométricos“ se reúnen electrónicamente a través de los terminales de datos Leica RCS1000 y, en parte, mediante radiotransmisión, y si es necesario se integran en la base de datos de orden superior, soportada por GPS. Esta red DKS que consta actualmente de cinco estaciones GPS fijas y permanentes de Leica en Dinamarca, Suecia y en la isla artificial, envía señales de referencia en formato RTCM SC104 para mediciones en tiempo real por GPS y está accesible a través del formato RINEX. Su precisión de tiempo real dentro de toda el área del proyecto es superior a 3 cm.

Vista inclinada en grandes pilares

„¿Por qué están usando exclusivamente estaciones totales y teodolitos de Leica para los levantamientos topográficos del puente de



Öresund?” le preguntamos al jefe del departamento topográfico de Sundlink. Uwe Krause: „No fue una decisión espontánea, ni una casualidad. Esta preferencia resultó al evaluar los criterios de nuestros requisitos en las obras, paulatinamente, pero luego casi como consecuencia lógica. Básicamente, tuvimos que decidirnos por un sistema: ¿Usamos el GPS o medimos con la taquimetría clásica, o con una combinación de los dos? Para la mayor parte de los trabajos tuvimos que desear el GPS, porque con él no se podría haber garantizado la precisión requerida para la construcción del puente. Sin embargo, usamos estaciones GPS para comprobaciones y para la navegación aproximada. Al elegir los métodos nos centramos, pues, en el levantamiento topográfico clásico y en sus tecnologías modernas. Desde el principio, todos los expertos sabíamos que en los enormes pilones de más de 200 m de altura y también en los pilares entraban en consideración únicamente instrumentos que permitiesen visar de forma extremadamente inclinada. Y la verdad es que a este respecto solamente conseguimos convencernos Leica con su solución estándar práctica y sofisticada. Para estas estaciones totales y teodolitos no sólo están disponibles

Tres de los cuatro pies de pilones del puente alto de Öresund aún están creciendo en el mar. Para el levantamiento topográfico se instaló una red geodésica directamente después de fijar los cajones de cimentación con consolas ancladas fijamente en el suelo. Esta red fue medida mediante GPS estático, y con las estaciones totales TCA1800 se realizó un control adicional de pilón a pilón. Las coordenadas de los puntos fijos se determinaron en una compensación de red en el sistema local de DKS-GPS.



A modo de una plataforma de petróleo está sobresaliendo actualmente el puente alto del Öresund. Desde la tierra firme sueca se está aproximando con grandes pasos el puente de acceso. Foto: Leica/Staudacher

los adecuados prismas de visión inclinada, prismas pentagonales y otras piezas accesorias, sino que sobre todo con ellos se puede visar de forma muy inclinada. Para ello, el topógrafo simplemente levanta el asa del instrumento.”

El hombre de Leica está en seguida y ofrece un servicio fiable

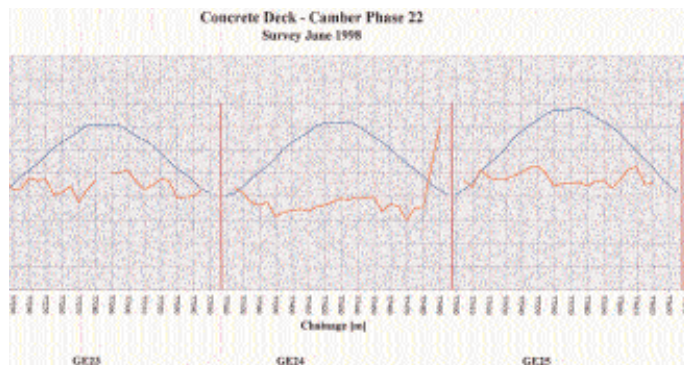
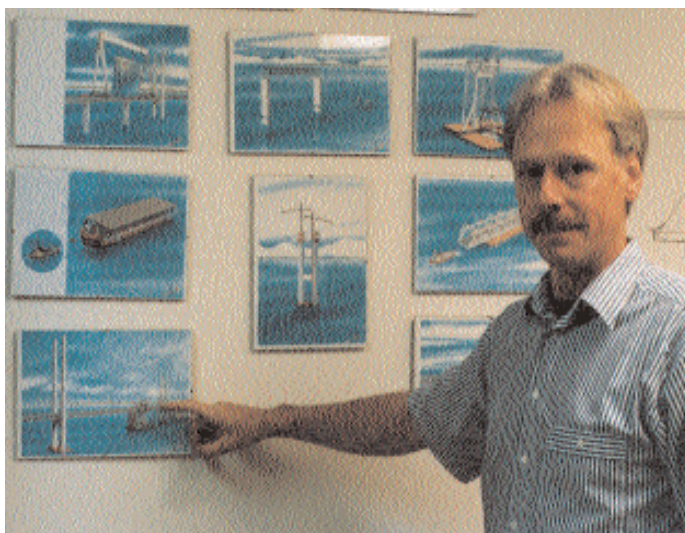
Otros aspectos que en ningún otro lugar son tan evidentes e importantes como en las grandes obras con cargas extremas, son, aparte de la precisión y la funcionalidad de los instrumentos, también los

factores como la homogeneidad y compatibilidad del manejo. Y en particular: La proximidad, el tiempo de reacción y la calidad del servicio garantizado por el proveedor. El topógrafo jefe, Uwe Krause:

„Nuestros equipos trabajan por turnos y tienen que estar localizables prácticamente a cualquier hora. Un concepto de manejo unitario con la ejecución programable del reconocimiento y el seguimiento automáticos del objetivo como, por ejemplo, en los taquímetros TCA1800 de Leica con el software APSWin, reduce la complejidad del trabajo y

incrementa la seguridad. Al igual que los equipos de montaje, nuestros topógrafos y topógrafos tienen que salir, por mal tiempo que haga, para estar en alta mar sobre grúas flotantes, luego sobre las plataformas y, ahora, a alturas crecientemente vertiginosas, en los inmensos pilares y sobre las vigas del puente. Durante todo ello, los fallos funcionales de los equipos deben reducirse al mínimo. Y si, a pesar del mantenimiento esmerado y del servicio de calibrado bien organizado, surge un problema en un instrumento, el servicio back-up del fabricante tiene que funcionar con la máxima rapidez. Aquí en la obra, nadie puede pagar ni tolerar caros tiempos de espera.” Antes de decidirse definitivamente por el equipamiento completo de Leica, el equipo topográfico de Sundlink hizo sus propias experiencias in situ. Uwe Krause: „No ha sido aquí en Malmö donde he conocido el servicio de Leica. Ya había hecho experiencias positivas con el concepto de servicio de este fabricante y con su asesoramiento en mi obra anterior – el ferrocarril subterráneo en Atenas. Actualmente estamos empleando 38 equipos de topografía de





Uwe Krause, el jefe del departamento topográfico, está explicando en su oficina los procedimientos de transporte y montaje de los diferentes elementos del puente.

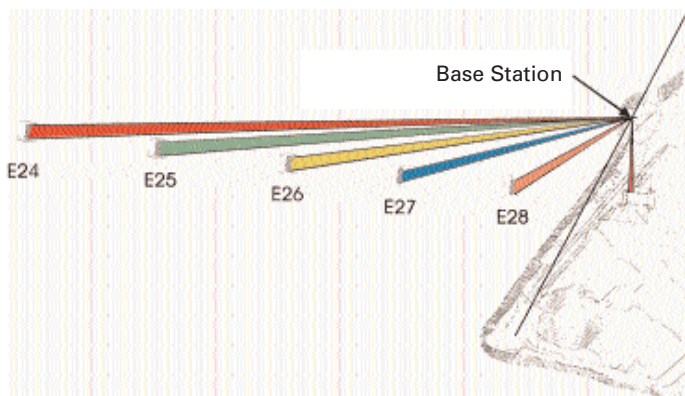
Arriba: Los resultados del levantamiento topográfico, los datos planificados y los valores de corrección son presentados a los jefes de obras directamente después de fijar los elementos del puente.

Leica, entre los que cabe destacar las estaciones totales TCA1800 la mayoría equipadas con radio-módems para la transmisión de los datos al controlador RCS1000 de Leica. Algunos del centenar de prismas y de las numerosas dianas reflectantes están en posición permanente en elementos constructivos especialmente críticos.”

Marcha del proyecto conforme a lo previsto- con una excepción debida a un temporal

Pese al duro empleo de los equipos de Leica en Öresund, hasta la fecha

apenas han surgido problemas técnicos. La misma confianza que el equipo topográfico de Sundlink puede tener en estos instrumentos, la puede tener la dirección del proyecto de Sundlink en el concepto topográfico de Krause y en sus expertos topógrafos en Öresund. A pesar de una nueva fijación de la caja de cimentación del pilón izquierdo en abril de 1997, debida a un temporal – el conjunto del proyecto sigue cumpliendo los plazos previstos, de forma que ya nada parece interferir en la finalización del último tramo pendiente de carreteras y vías ferroviarias de esta arteria



En los pilares E28-E24 se realizaron mediciones de asiento con una estación total TCA1800 de Leica, certificada e instalada sobre un pilar de hormigón estable. La estación total estaba conectada con un ordenador y fue controlada por el software APSWin de Leica. Los puntos fijos cercanos en Lernacken sirvieron de puntos de referencia para cada ciclo de medición de 15 minutos. En la zona superior de cada fuste de pilar estaba instalado un reflector en el norte y en el sur, respectivamente. A continuación, los datos procesados con APSWin se seguían procesando con Excel. Todos los asientos estaban dentro de las tolerancias prescritas.

Sección responsable de la topografía de los contratistas de Sundlink

La Sección de Topografía es un departamento de las cuatro empresas constructoras de Sundlink (Skanska, Hochtief, Hojgaard & Schultz y Monberg & Thorsen). Estas empresas han recibido de un consorcio perteneciente a Dinamarca y Suecia el encargo de diseñar y construir el puente de Öresund, por un monto superior a los mil millones de dólares. Uwe Krause es el jefe de topografía, reporta directamente al Departamento Técnico de Sundlink y trabaja con sus colaboradores de modo autónomo en el marco de una organización descentralizada. Ha establecido cuatro áreas de responsabilidad en su departamento, con los grupos principales de topografía central, mediciones on-shore, mediciones off-shore y medición de superestructuras. Se encargan de velar por la precisión en las mediciones efectuadas durante las 24 horas del día por las ocho oficinas de topografía presentes actualmente en las obras. Con el aumento de la actividad en los dos últimos años, la Sección de Topografía que dirige Krause también ha crecido hasta las 37 personas con que cuenta ahora. Además de la topografía básica se ocupan de las múltiples tareas de planificación, replanteo y control. Aunque aplican sistemas y procesos altamente automatizados, todo el equipo trabaja a pleno rendimiento en esta obra gigantesca.

principal de comunicaciones Norte-Sur europea. El próximo gran proyecto europeo podría ser, aún antes de la transversal alpina NEAT mediante un túnel bajo el San Gotardo, un puente en Sicilia sobre el estrecho de Messina. Volvería a desafiar a los constructores de puentes y topógrafos internacionales de la talla de Uwe Krause. ¿Les seguiría el gran „cisne” también a estas tierras mediterráneas? Pero esto será el futuro. Por el

momento, el Svanen está siendo solicitado aquí en las aguas frías, saladas y agitadas del Öresund al que el consorcio de Öresund y los contratistas de Sundlink quieren superar lo más rápidamente posible en ambas direcciones.

-Stf-

Una obra catastral del futuro

En 1995, los topógrafos de Bielorrusia acometieron una nueva obra catastral para la República de Bielorrusia, con el apoyo de Suiza. La dominación de los problemas medioambientales, la creación de las condiciones de la economía de mercado para mejorar la posibilidad de desarrollo de las personas y empresas, el anhelo de la paz después de decenios de Guerra Fría y dominio soviético y la voluntad de un apoyo activo de Oeste-Este para la compensación económica eran las fuerzas motrices.



En la comisión „Catastro y Administración de tierras“ del Congreso FIG de 1998, el consultor Jürg Kaufmann, y Oleg Crupenin, vicepresidente del Comité Bielorruso para Recursos Rurales, recibieron una gran aprobación internacional por parte del mundo profesional al presentar su sistema de información territorial de Bielorrusia. Y muchos aplausos: En el distrito piloto de Soligorsk de 2500 km², al cabo de nada más de 16 meses se le podía entregar a los nuevos propietarios de tierras escrituras de propiedad con planos individuales y presentar documentaciones multifuncionales a distintas escalas. Esto fue posible en tan poco tiempo, porque la dirección altamente cualificada del

proyecto empleó de forma coordinada una multitud de las tecnologías y los conocimientos más modernos – pero también porque había un gran entendimiento mutuo y una alta cualificación profesional. ¿De qué se trataba para los expertos?

Responsable de propiedad
Muy poco tiempo después de que la República de Bielorrusia se segregara de la antigua URSS, el Consejo de Ministros se dio cuenta de que la transición de la economía de administración central a la economía de mercado requería la creación de propiedades rurales garantizadas por el Estado de derecho. Hacía falta una reforma agraria con un amplio nuevo

levantamiento topográfico y la creación de una base de datos catastrales.

Calidad y carga de los suelos

Los responsables sabían, igualmente, que desde el accidente en la central nuclear en Chernobyl, situado a tan sólo treinta kilómetros de la frontera del país, era de gran importancia el registro y trazado de mapas de los daños medioambientales. Tanto más que la mayor parte de los contaminantes del reactor nuclear ucraniano había caído sobre Bielorrusia; y evidentemente, hubo que clasificar los tipos de suelo y los recursos. Todo ello se podía solucionar únicamente con la ayuda de un moderno sistema de información.



Arriba: Jürg Kaufmann (a la izquierda) en Minsk.

Fotos a la derecha: (I) Jefe del proyecto, Alexander Kovalyov – (II) Oleg Crupenin/SD3000 – (III) Densificación de puntos fijos de GPS – (IV) Valoración del suelo: Kallabbau en Soligorsk.



Adquisición integrada de datos, con fotogrametría, GPS y taquimetría

Sobre la base de un catastro multifuncional de terrenos y medio ambiente, tal como se está empleando ya en el levantamiento topográfico suizo (AV93), se creó a recomendación de Jürg Kaufmann y bajo la dirección del proyecto por parte de V-M. Podolyako, A.A. Kovalyov y O.M. Crupenin, un sistema de información rural, adaptada a las necesidades especiales bielorrusas. Se aplicó una combinación de las tecnologías de topografía más modernas de nuestra década, todas ellas de Leica: Para la fotogrametría un sistema de cámaras RC30 con software ASCOT para la navegación GPS, dos sistemas de estereorrestitución analítica SD3000, un paquete de software de aerotriangulación PATB-GPS, cuatro sistemas digitales de videoplotter DVP, un equipo de interpretación estereoscópica ATP2 y un transferidor de puntos PUG4; así como, para la determinación de coordenadas terrestres siete sistemas de GPS SR 300 y tres taquímetros TC1010. De otros proveedores se adquirieron, también con ayuda suiza, dos estaciones de trabajo GIS Adalin y un escáner de aerofotografías. En la segunda fase del proyecto se añadieron de Leica otros seis GPS SR9500, cuatro GPS SR9400, trece TC800, un PUG4, dos ATP2, dos SD3000 y once DVP.



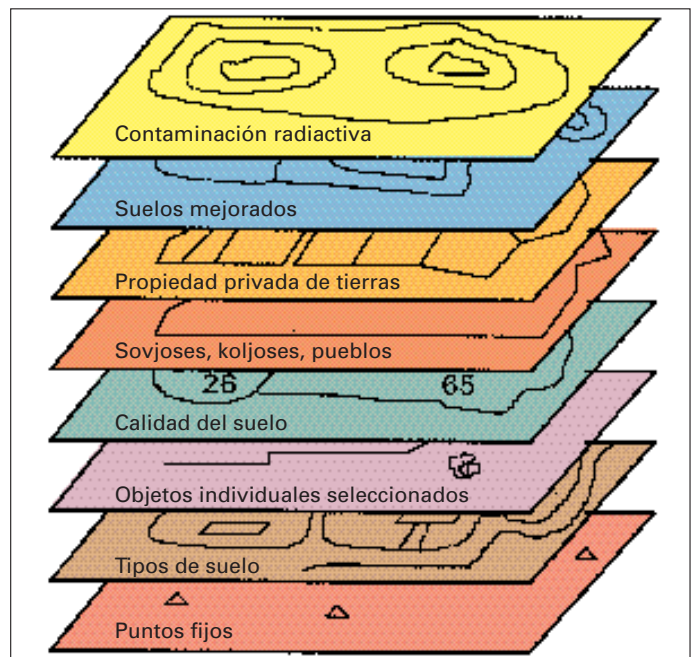
En tan sólo 16 meses, a partir de la base de datos LIS se pudieron elaborar planos a distintas escalas y con diferentes contenidos del distrito de Soligorsk que mide 2500 kilómetros cuadrados.

En la página izquierda: Extracto del catastro de la propiedad rural 1:1000 (aquí reducido a 1:2000). A la izquierda: Plano sinóptico 1:25000 (aquí reducido a 1:50000).

Alta fiabilidad en el trabajo en dos turnos

120 expertos bielorrusos adquirieron con estos „equipos de alta precisión y fiabilidad en el trabajo en dos turnos“ (J. Kaufmann) en la fase 1 los datos en el campo, desde el aire y en la oficina. Gracias a un propio centro de formación y servicio se está formando continuamente a más expertos en la aplicación de estas nuevas tecnologías y para el mantenimiento de los equipos. Entretanto, también se han documentado ampliamente los distritos de Dscherschinsk, Minsk y Gorki que pronto figurarán, junto con Sollgorsk, entre los ejemplos de información territorial más modernos del mundo. Se han creado las condiciones conceptuales y técnicas para realizar este sistema de información territorial en los demás distritos bielorrusos y, por tanto, para seguir desarrollando el país.

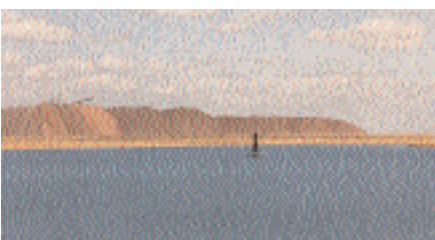
-Stf-



Estructura y contenido del sistema de información territorial de Bielorrusia

Diez fases de trabajo del sistema de información territorial de Bielorrusia

1. Densificación de la red de puntos fijos con levantamiento topográfico por GPS
2. Vuelo fotogramétrico
3. Determinación de puntos de referencia por aerotriangulación
4. Aclaración de los lindes de terrenos con los futuros propietarios
5. Digitalización de lindes de sovjoses y koljoses
6. Interpretación aerofotográfica de objetos individuales y tipos de suelos
7. Evaluación fotogramétrica de los lindes visibles de los terrenos
8. Completamento del contenido del sistema de información territorial mediante levantamiento topográfico por GPS/TC
9. Integración de las evaluaciones de las calidades del suelo al sistema de información territorial por digitalización
10. Integración de la información medioambiental



REPORTER habló con el Dr. Alexander A. Kovalyov, director del Centro de Ciencias y Técnica para Teledetección Medioambiental RSTC „ECOMIR“ de la Academia Bielorrusa de Ciencias en Minsk.

¿Cuál fue la situación topográfica en Bielorrusia después de convertirse en una república independiente?

Alexander Kowalyov: „¡Se abrió una puerta! De repente tuvimos la posibilidad de trabajar con los conceptos tecnológicamente más avanzados del mundo. Nuestros problemas principales en el desarrollo del país eran la falta de un catastro de la propiedad y de una base de datos ecológicos. Tenga en cuenta que la mayor parte de las sustancias contaminantes de Chernobyl cayó sobre las tierras de nuestro país“.



¿Cómo procedieron?

En primer lugar, registramos las necesidades de nuestro país y al mismo tiempo buscamos socios en el mercado mundial que nos pudiesen ayudar con tecnologías innovadoras a afrontar nuestros problemas. Estos socios los encontramos en Suiza, tanto a nivel tecnológico como a nivel estatal y topográfico. Suiza fue el primer



„¡La mejor combinación de tecnología y know-how!“

país del mundo que nos apoyó activamente en nuestro proyecto, no sólo moralmente, sino también con créditos. La embajada responsable de Polonia y Bielorrusia, la Oficina Federal Suiza para Economía Exterior BAWI y el consultor suizo Jürg Kaufmann elaboraron, junto a nosotros y con la colaboración de empresas suizas del ramo, un concepto realista que había que llevar paso a paso a la práctica. Parte de nuestros objetivos principales consistió en vincular la temática de los lindes de terrenos con la de la protección del medio ambiente y otras cuestiones temáticas. Cuando en Soligorsk entregamos a cada propietario de terrenos su propio plano catastral, impreso por nuestro sistema de información territorial, vimos muchas caras de alegría.

Sobre la base de este tipo de fundamentos de la propiedad, ahora también podrán invertir aquí empresas extranjeras“.

Bielorrusia se vio gravemente afectada por el accidente de Chernobyl. ¿Qué experiencias hicieron con los equipos en el terreno contaminado?

Es cierto que el 70% de los radionúclidos que fueron emitidos a la atmósfera tras el accidente se precipitaron sobre el territorio de nuestra República, contaminando el 22% de nuestros suelos. Para el examen y trazado de mapas ecológicos y de radiación durante los últimos cinco años y, para la adquisición y la localización, usamos laboratorios radiométricos y estaciones totales Leica GPS y Leica TC600. Todos los equipos trabajan de

Uno de los laboratorios móviles en Bielorrusia para el trazado de mapas de regiones contaminadas por radiación: Dr. Alexander A. Kovalyov, director de ECOMIR (a la izquierda) junto a los científicos de ECOMIR, Olga Tereshina y Sergey Zuy.

manera segura y fiable, incluso en las zonas más „sucias“.

¿Cuál es el estado actual?

„Han finalizado los primeros dos proyectos piloto, el más conocido de los cuales es Soligorsk. Se mostró que los resultados corresponden exactamente a las necesidades de nuestros habitantes, de nuestro gobierno y de nuestra economía. Ahora se trata de transmitir estos métodos, sistemas y experiencias con responsabilidad descentralizada a otras cinco regiones. Para el servicio autónomo de los instrumentos y sistemas en Bielorrusia, asimismo acabamos de instalar para las estaciones de GPS y las estaciones totales un centro de servicio propio. Así, se intensifica también la formación de nuestra mano de obra especializada en este ámbito. En nombre de todos los responsables de Bielorrusia quiero darles las gracias a nuestros socios suizos por el gran apoyo que nos prestaron aquí. ¡Sin ellos no estaríamos donde estamos hoy! El hecho de que hayan surgido muchas buenas amistades entre personas de nuestros países es un típico fenómeno secundario de nuestra nueva cooperación europea.“

Requisitos para el éxito del proyecto

Frecuentemente le preguntan al ingeniero agrónomo Jürg Kaufmann por qué el proyecto internacional de catastro se realizó con tanto éxito. He aquí, sus ocho puntos:

- Apoyo político por parte de las autoridades de ambos países
- Existencia de bases legales claras
- Buena preparación y supervisión del proyecto
- Excelentes conceptos técnicos y equipos
- Expertos cualificados que actúen conforme a los objetivos
- Equipos que trabajen de forma fiable en dos turnos
- Buena comunicación (comprensión mutua, traductores)
- Confianza y - como resultado - amistad.






-Stf-

El arte de la fotointerpretación

La palabra „técnica“ tiene su origen en Grecia, lo mismo que muchos de los conocimientos básicos en este campo. La aplicación de las técnicas fotogramétricas y, en especial, el modo en que las ortofotografías pueden ser útiles para comprender y documentar los comportamientos hidráulicos e hidrológicos han sido el objeto de las investigaciones de la Dra. Maria Lasaridou, del Laboratorio de Teledetección de la Universidad Aristóteles, de Salónica. El trabajo „Contribution to the study of subjects of hydraulics by means of photointerpretation and photogrammetric methods“, recientemente publicado en inglés y griego, describe sus investigaciones.










Los planos que se reproducen en esta página son el resultado de la interpretación de ortofotos con un estereoscopio de espejos Wild ST4. En la restitución, Maria Lasaridou se centró fundamentalmente en las cuencas de drenaje, divisorias hidrográficas, confluencias de aguas, cotas, puntos característicos aislados, usos del suelo, etc. La Dra. Lasaridou llegó a la siguiente conclusión en su trabajo: „Un estudio de fotointerpretación constituye una base valiosa para cualquier investigación posterior (fotogrametría, análisis digital, SIG, etc.). La ortofotografía ha demostrado ser un método muy interesante para ello ya que ofrece un documento fotogramétrico que aúna las ventajas de la fotografía y del mapa. Es, además, una tecnología en continuo desarrollo (incorporación de información de cotas, estereoscopia, automatización, etc.). La ortofoto se elaboró con un Wild Avioplan OR1. La restitución, realizada con el estereorrestituidor analítico Wild BC2, ofrece directa o indirectamente datos para obtener parámetros importantes en los estudios hidráulicos e hidrológicos (pendientes del terreno, numerosos datos geométricos, obtención del modelo digital del terreno).“

A la derecha: Interpretación de fotografías aéreas de una cuenca de drenaje (escala original 1:15000, reproducción reducida)

-  Divisoria de aguas
-  Curso fluvial
-  Carretera
-  Pliegue
-  Límites de zonas:
 - (1) Erosión,
 - (2) Desprendimientos de tierra,
 - (3) Vegetación,
 - (4) Cultivos,
 - (5) Área de población



A la derecha: Interpretación de una ortofoto (escala original 1:6000, reproducción reducida)

-  Carretera principal
-  Carretera secundaria
-  Edificio
-  Curso fluvial
-  Terreno cultivado
-  Árbol
-  Vegetación
-  Vertiente
-  Desprendimiento de tierra



„¡Gente de 70 naciones diferentes y, no obstante, un tema común!“



Esta frase de la americana Cecilia Whitaker es sin duda la más acertada para resumir la importancia del Congreso FIG para el intercambio internacional de experiencias en el sector topográfico. En diez Comisiones Técnicas, los 1200 participantes del congreso de la Fédération Internationale des Géomètres (FIG) debatieron los asuntos bajo el lema „Evolución de la profesión en un mundo en evolución“. En aproximadamente 500 presentaciones de ponentes de alta cualificación quedó claro: ¡El mundo topográfico se está transformando y reposicionando!“

En la selección de temas del XXI Congreso Internacional de la FIG en 1998 en el balneario inglés de Brighton se reflejó la multitud de nuevos retos. Abarcaban desde la enseñanza asistida por ordenador, pasando por la reforma catastral de los países de la OCDE, hasta la integración de diferentes métodos de posicionamiento – una Sesión Técnica presidida por el director comercial de Leica, Holger Schade. En la exposición técnica simultánea, en Leica Geosystems no predominaban los instrumentos, sino soluciones concretas de los problemas en la práctica como, por ejemplo, la medición de la unión fija sobre el Oresund, la construcción del nuevo aeropuerto de Hong Kong, la construcción de la nueva autopista en el Orange County californiano o la documentación fotogramétrica del Palacio Real de Brighton.

A la izquierda: Cecilia Whitaker de MWD en California del Sur es la responsable de la supervisión y documentación topográfica de una de las mayores y más importantes redes de abastecimiento de agua, dentro del departamento topográfico compuesto por 60 personas. Entre sus tareas figura también la vigilancia de la deformación de grandes presas en esta región árida con movimientos activos de la corteza terrestre. Además del empleo eficiente de las estaciones Leica TCA1800 y del software APSWin, sobre la base del MC1000 de Leica en el ámbito del GPS ve nuevas posibilidades para soluciones permanentes.



Como el profesor Mike Fort, del National Construction College Bircham Newton, de Norfolk, numerosos participantes del congreso FIG están preparando a la siguiente generación para la profesión del topógrafo e instruyen a los ingenieros de construcción en este sector. Entre los objetos de investigación y formación de Mike Fort figura también el trabajo con el sistema 300 GPS de Leica que le da excelentes resultados. Mike Fort: „Sobre todo en la construcción, el GPS seguirá aumentando en importancia!“

El padre topógrafo, la madre topógrafa: ¿Y sus hijos, qué querrán ser algún día? Mark McDougall y su gabinete de topografía realizan todos los trabajos topográficos en Nelson Bug, Australia. En una unión con otras dos empresas, aparte de instrumentos clásicos Leica usa también un GPS300 de Leica, con el que ha quedado plenamente satisfecho. Mark McDougall: „Tras esta Conferencia de la FIG tengo más claro que nunca que, en el futuro, podremos registrar, integrar y administrar mucho más que antes en cada proyecto catastral. Esto ofrece nuevas posibilidades a nuestro ramo.“ Y también a sus dos hijos.





Aparte de los temas de perfeccionamiento profesional, para mí lo más interesante de este Congreso FIG fue el „New Public Management“, dice el Dr. Gert Steinkellner, secretario general de la Asociación Austríaca de Topografía y Geo-Información. Como responsable del perfeccionamiento profesional de los 1500 empleados de la Oficina Austríaca de Calibrado y Topografía en 60 ubicaciones, en Brighton tuvo la ocasión de comparar cómo las demás organizaciones amplían la orientación del cliente y la gestión de los costes. „De esta forma las personas se vuelven a situar más en el centro de la atención. Uno de nuestros principales puntos de perfeccionamiento profesional es la formación continua con nuestros instrumentos, el software y las posibilidades de uso de los ordenadores. Sólo de esta manera es posible usar estas „herramientas“ de forma económica y ventajosa para el cliente“ dice Gert Steinkellner. Entre estas „herramientas“ se hallan tradicionalmente muchos instrumentos de Leica“.



Esta vez, Yovanny Arturo Martínez del IGAC Bogotá siguió, como el director, el Dr. Santiago Borrero, con especial atención los workshops en el ámbito catastral. Yovanny Martínez, jefe del departamento catastral, es el responsable de uno de los proyectos más importantes de este tipo en toda América Latina, y en 1996 fue ponente en este tema en el congreso ISPRS en Viena. Para el nuevo levantamiento topográfico, el trazado de mapas y la documentación de terrenos de ese país se están empleando los instrumentos y sistemas más modernos, incluidos GPS y LIS. Fueron suministrados todos por Leica Geosystems que también es responsable de la formación de los empleados.



A la izquierda: Thien-Nyen Wong, presidente del Instituto Topográfico de Hong Kong, transmitió detalles de la fase de proyecto y de construcción del aeropuerto Chek-Lap-Kok con múltiples nuevos accesos por vía ferroviaria y carretera. Aquí, se usaron cientos de instrumentos de Leica.

A la derecha: Marcel Müller, de la oficina cantonal de topografía de Friburgo (Suiza) apreció especialmente las excursiones técnicas que los expertos ingleses de la FIG habían preparado para sus compañeros de todo el mundo. M. Müller: „Participé en dos excursiones de este tipo y vi ejemplos impresionantes del levantamiento topográfico moderno con equipos de Leica. ¿Si no, cuándo tendría la oportunidad de conocer, por ejemplo, los secretos del abastecimiento de agua en Londres?“



Arriba: El profesor Jean Rüeger de Australia acentuó en la conversación con el director comercial de Leica Geosystems, Olaf Katowski, la necesidad de transmitir a los estudiantes profundos conocimientos sobre los instrumentos. Sólo de esta manera, el experto puede reconocer los límites de los diversos métodos y tipos de instrumentos, aprovechar de forma óptima las ventajas y evitar errores.

A la derecha: El profesor Dr. Fritz Brunner (izquierda) de la Universidad de Graz es uno de los pioneros de la geodesia moderna por GPS. Aquí, está hablando en el stand de Leica con el redactor del Reporter, Fritz Staudacher, sobre la manejabilidad de los nuevos equipos GPS – un tema que le influyó a Fritz Brunner a nivel industrial ya a principios de la década pasada.





En la página web (www.leica-geosystems.com) pueden leer lo que los participantes del congreso FIG comentaron en el stand de exposición sobre sus proyectos y experiencias con Leica Geosystems – comentarios que se hallaron inmediatamente después en Internet. En la foto de abajo, Bernie deWitt, Australia, cuenta sus experiencias con los instrumentos de Leica: „Nos decidimos por Leica ya en el año 1972 por su larga tradición. El asesoramiento y el servicio son excelentes y sin compromiso alguno, al igual que la fiabilidad de los instrumentos. Desde el T2 inicial con DI10 hasta el moderno sistema GPS, hemos estado empleando prácticamente todos los productos de Leica.“

Arriba: „Los ganadores son ...“ El presidente de la FIG, el profesor Peter Dale determinó mediante sorteo a los afortunados ganadores del primer concurso de Leica Geosystems por Internet. John Aaron, ganador de la

cámara reflex Leica R8, y Chris Daniel, ganador de un Leica Disto, fueron avisados tan sólo dos minutos más tarde vía E-Mail por la directora de Internet de Leica Geosystems, Miren Kauer.

Waltraud Strobl (en el centro), responsable de la presencia de Leica Geosystems en el Congreso de la FIG, agradeciendo su participación a los clientes, visitantes, organizadores y al equipo local de ventas de Leica Geosystems (Milton Keynes, UK).



A la izquierda: Malcolm Draper, columnista de una revista internacional de topografía, consiguió de manera agradable informaciones para su divertida columna „Undercurrents“, también durante el congreso para los „FIG Daily News“ de publicación diaria.



A la izquierda: En Rusia están pendientes grandes proyectos. Al profesor Sergej Say le interesaron particularmente los temas del catastro de propiedad y el GPS. En este país, el más grande de Europa, Leica Geosystems dispone de joint ventures de producción con socios rusos en Ekaterinburg, San Petersburgo y Moscú. -Stf-

Grandes prestaciones a bajo precio

Leica marca un hito en precio/prestaciones con los nuevos taquímetros de la Serie Básica TPS300. Son instrumentos ligeros y robustos, óptimos para los trabajos topográficos en las obras. En este sector son fundamentales la facilidad de manejo y el incremento de la productividad. Un conjunto de características exclusivas de los instrumentos de esta serie frente a los de su misma categoría de precio permiten al usuario aumentar de forma considerable su productividad. Entre ellas están la posibilidad de medir sin reflector, la plomada láser, un disparador adicional de la medición, los tornillos sin fin para el movimiento fino, y la medición de distancias rápida.

La Serie Básica TPS300 incluye dos tipos de instrumentos. A pesar de su construcción tan ligera son extraordinariamente robustos.

Aumento de la productividad por la ergonomía

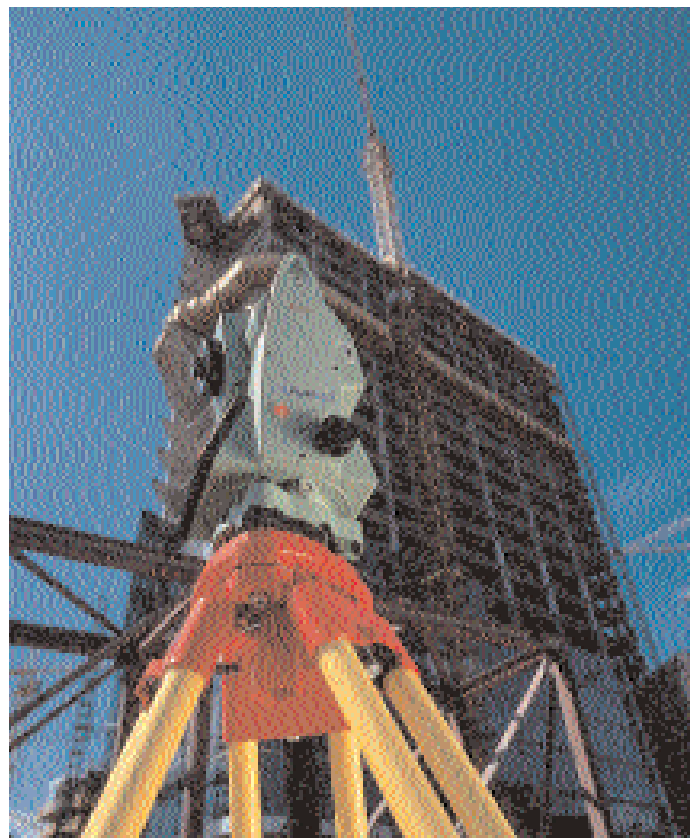
Leica ha dado mucha importancia a la facilidad de manejo. Así, por ejemplo, la plomada láser incorporada de serie en todos los taquímetros permite poner en estación el instrumento de modo rápido y preciso con la ayuda de un rayo láser visible y de luminosidad regulable. Gracias a los tornillos sin fin para los movimientos finos horizontal y vertical se acabó el tener que fijar y soltar los bloqueos de los círculos. Resulta también muy práctico el segundo disparador de la medición, ergonómicamente situado al lado del tornillo sin fin. El ojo puede mantenerse mirando por el ocular mientras se hace la medición lo que permite

agilizar el trabajo, sobre todo, cuando hay que efectuar mediciones múltiples.

También resultan convincentes la pantalla y la introducción alfanumérica de datos. Los modelos de la serie TPS300 ofrecen la pantalla más grande entre los instrumentos de su clase, con ocho líneas de 24 caracteres cada una. Disponen de un teclado claramente estructurado, con teclas predefinidas que tienen las mismas funciones en todos los menús. El instrumento puede gestionar a la vez hasta ocho trabajos y dispone de un sistema automático para guiar al usuario a la hora de definir la estación y su orientación.

Medir sin reflector: una auténtica primicia en esta clase de instrumentos

Con los modelos TCR de la Serie Básica TPS300 se pueden determinar puntos y medir distancias sin reflector. La tecnología de Leica para mediciones sin reflector es rápida y precisa, incluso si el objeto a medir es inaccesible o de difícil acceso, como las esquinas de edificios, fachadas de rascacielos u objetos elevados.



Ligado a los sistemas de Leica

La Serie Básica TPS300 es totalmente compatible con la plataforma OSW (Open Survey World) de Leica. El intercambio de datos se lleva a cabo a través del software Leica Survey Office, que es la plataforma común para todos los sensores TPS de Leica. La interfaz rápida RS232 soporta comandos GSI (Geo Standard Interface) y es compatible con muchos periféricos GSI. También es muy cómodo el sistema de intercambio de datos ya que permite cargar en el taquímetro los datos en el formato del sistema de la oficina y después expresar los valores medidos en el formato deseado.

El tornillo sin fin y el disparador automático lateral garantizan al usuario gran comodidad en la medición.

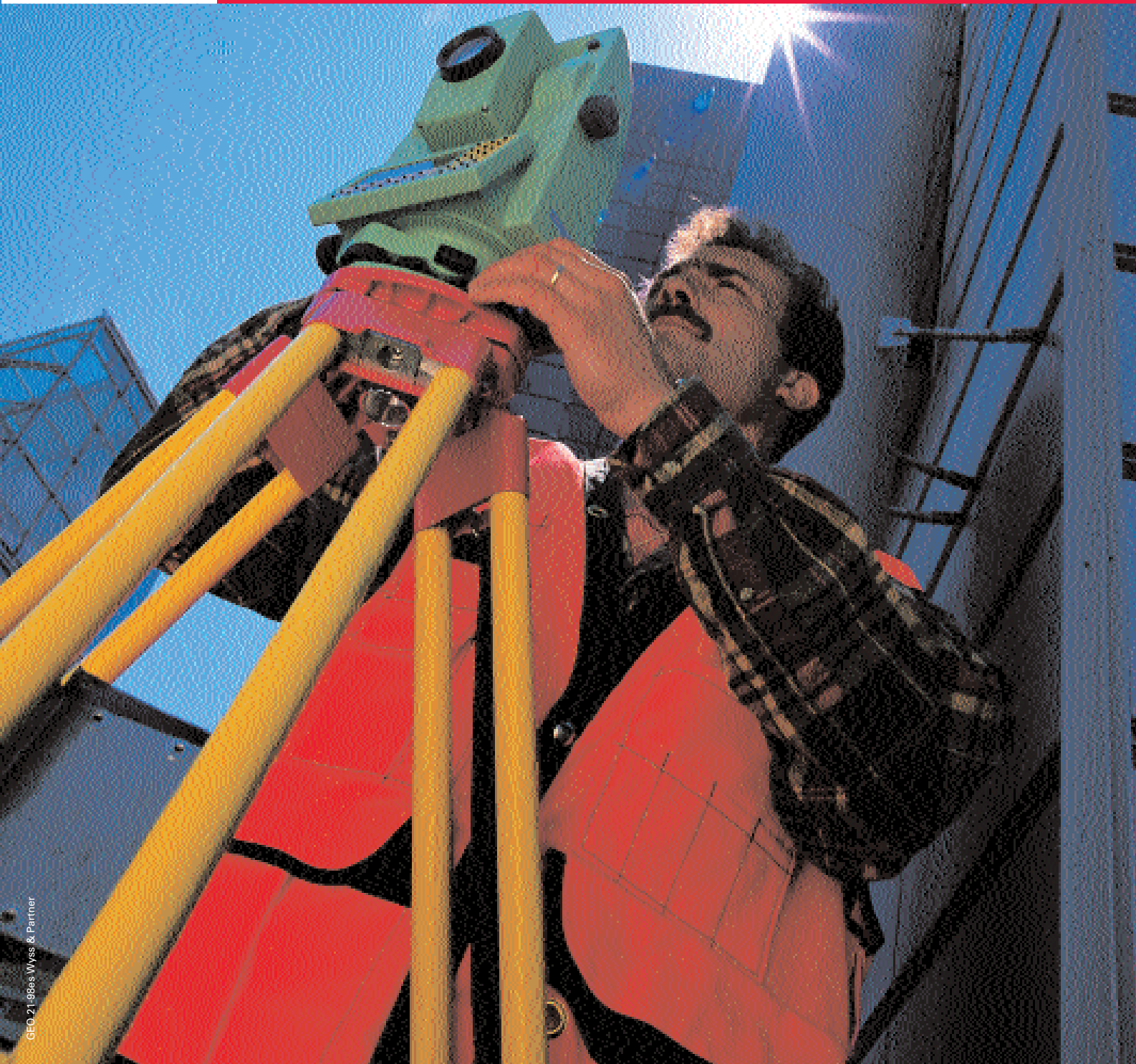
Leica TPS300 Basic Series: Concebida para el trabajo productivo en la topografía de obras.

Además de los taquímetros electrónicos convencionales, la Serie Básica TPS300 incluye también taquímetros para medir sin reflector (modelos TCR): ¡una auténtica primicia en esta clase de instrumentos!

Con todas estas características, los instrumentos TPS300 permiten al usuario trabajar con mayor rapidez y precisión, es decir, ser más competitivo.

-Stf-

Los gestores de datos



GEO 21/99es Wyss & Partner



Taquémetros de la Serie Profesional TPS1100. Productivos y económicos. Las nuevas estaciones totales de Leica son amigables y proporcionan datos orientados a los objetivos. La gran pantalla de cristal líquido muestra todo lo esencial a la vez. El teclado, bien estructurado y con teclas de colores, convierte el trabajo en un diálogo entre el usuario y el instrumento. El sistema de almacenamiento de datos es flexible y se adapta fácilmente al sistema de postproceso que usted utilice. Una inversión con mucho futuro. Póngase en contacto con su agencia Leica y benefíciese en su trabajo cotidiano de esta innovación. Todo por un precio que, dadas las amplias prestaciones, asegura el éxito económico.