

## DÓNDE ESTÁBAMOS

### HACE 30 AÑOS

Recuerdo muy bien como descubrí la revista Mapping hace unos 30 años, fue durante un TopCart, aunque no recuerdo si fue en la edición de 1988 o la de 1992, celebrado en el Pabellón de Convenciones de la Casa de Campo en Madrid, y lo recuerdo porque al salir del pabellón donde se hacia la exposición comercial, donde yo participaba en el stand de Topcon, y que se celebraba paralelamente al congreso, fui a coger mi coche en el parking exterior junto al pabellón, y todos los coches tenían el número de la revista Mapping en su parabrisas.

Es evidente que la distribución de la revista ha cambiado muchísimo en estos 30 años, siendo ahora el formato digital el más lógico, efectivo y cómodo desde casi todos los puntos de vista. Esta "digitalización" se ha producido en todos los pasos necesarios para la edición de la revista: Desde la creación de los artículos, envío de los mismos, maquetación, publicación y distribución.

De la misma forma, el sector de los productos, soluciones y sistemas aplicados en las diversas ramas de la Geomática ha cambiado de una forma extraordinaria y, curiosamente, un aspecto muy relevante de ese cambio es también la «digitalización».

Para los que no lo han vivido, pensad que hace 30 años, no solo no existía internet para el gran público, ni el correo electrónico, sino que prácticamente nadie tenía todavía teléfono móvil y en muy pocas empresas se utilizaban ordenadores, de hecho, el IBM PC-386 con 256kb de memoria RAM es del año 1987, y era carísimo y con una capacidad y utilidad muy limitada.

En aquel tiempo, dentro de los instrumentos topográficos, lo más avanzado eran EDM's montados sobre teodolitos, algunas «semiestaciones» de la marca SOKKISHA como la SDM-3E,

y las primeras estaciones totales como la Topcon GTS3 del año 1985, o la popular Topcon GTS-3B de 1988, ningún fabricante en 1990 comercializaba todavía receptores GPS RTK en España. Las primeras libretas electrónicas y los softwares de topografía en sistema operativo MS-DOS aparecieron en la década de los 90. Existía, en 1992, un único modelo de nivel láser rotatorio horizontal Topcon RL-H para aplicaciones exteriores y, por supuesto, los niveles ópticos automáticos. Poco más.

## DÓNDE ESTAMOS EN LA ACTUALIDAD

Como ya he dicho, la evolución ha sido formidable, hoy en día disponemos de una enorme lista de soluciones relacionadas con aplicaciones Geomáticas, solo como ejemplo, a continuación, una relación que sería interminable:

- Sistemas de captura masiva de datos, como los vehículos Mobile Mapping, láser escáner terrestres, LiDAR aéreos, láser móviles o cinemáticos con tecnología SLAM, drones multi-rotors y de ala fija.
- Estaciones totales robotizadas, sistemas automáticos de auscultación, sensores de desplazamiento e inclinación.
- Giróscopos de alta precisión combinados con estación total.
- Niveles digitales con miras invar de código de barras.
- Sistemas automáticos para control de maquinaria de obra pública combinando receptores GNSS, estaciones totales, sensores inerciales y de ultrasonidos, para retro excavadoras, motoniveladoras, bulldozers y extendedoras o pavimentadoras
- Software de verificación de ejecución de obra, de modelización a partir de nubes de puntos, de diseño de proyectos de todo tipo, de almacenamiento de datos en la nube para facilitar el trabajo en equipo y colaborativo entre





diferentes disciplinas.

- Redes GNSS RTK multi-constelación y multi-frecuencia, receptores GNSS rover con sensores de inclinación de jalón y potentes controladoras y software con interface gráfico.
- Flujos de trabajo consistentes en hardware y software de Scan to BIM y Scan vs BIM para control de calidad de los As-Build, estaciones totales y láser escáner combinados en un solo instrumento.
- Software de aplicaciones específicas como control y ejecución de túneles, y control de carro de vías de ferrocarril.
- Software de optimización de movimientos de tierra en proyectos de obra lineal.
- Software de tratamiento de datos capturados con drones para inspección y mantenimiento (puentes, presas, plataformas offshore, aerogeneradores, etc.).
- Incorporación de sistemas de realidad virtual y realidad aumentada, combinando instrumentos como estaciones totales robóticas y gafas de visualización 3D y RV.
- Sistemas automáticos para fresado, re-asfaltado y compactación, equipados con perfilómetros láser, GNSS y ultrasonidos.
- Soluciones para agricultura, incluyendo el guiado de tractores tanto visual como completamente automatizado combinando receptores GNSS y sensores que actúan sobre la dirección hidráulica.
- Soluciones para agricultura de precisión, desde drones con sensores multiespectrales hasta software de tratamiento de datos de índices NDVI.
- Dentro de las soluciones de agricultura de precisión, sistemas integrados en los aperos arrastrados por el tractor, desde cuchillas niveladoras, cosechadoras, plantadoras, sembradoras, pulverizadoras o fertilizadoras. Combinando mapas de aplicación variable con sensores, desde GNSS hasta sensores del estado de nutrientes de las plantas o cultivo a tratar.

Estamos en un proceso de digitalización completo de todo el ciclo, tanto de la construcción de una infraestructura: Desde la captura de datos del estado actual, diseño del proyecto, ejecución, verificación y control de calidad, monitorización o auscultación, inspección y mantenimiento. Como el ciclo completo en agricultura: Laboreo, siembra, abonado-fertilizado, tratamientos fitosanitarios-herbicidas, cosecha.

## DÓNDE ESTAREMOS DENTRO DE 30 AÑOS

La evolución en los últimos 30 años no ha sido lineal, ha sido exponencial. Esto significa que para imaginar como estaremos dentro de 30 años, debemos comparar como estamos en la actualidad a como estábamos hace 60 años. Dicho de otra forma, el salto es «inimaginable».

Aún con todos los avances que hemos visto, el sector de la construcción, tanto obra civil, edificación, industrial y rehabilitación, es de los de menor productividad, en especial si se compara con los sectores industrial o de servicios. Uno de los motivos de esa baja productividad, es que es un sector con una velocidad muy lenta en la adopción de las nuevas tecnologías disponibles. En mi opinión, esto se soluciona con mayor formación en todo el personal, y con el desarrollo de tecnología cada vez más fácil de utilizar.

Haciendo un ejercicio de predicción, la tendencia serán conseguir sistemas o soluciones cada vez más colaborativas para permitir la intervención de equipos de personas multi-disciplinares, con soluciones cada vez más automáticas y que permitan ejecutar el trabajo con altos niveles de seguridad, calidad y velocidad, en ese orden de prioridad.

Solo espero y deseo que lo veamos todos.

En el mes de abril de 2020, trigésimo quinto día de confinamiento por la pandemia del Coronavirus.

