

Date July 2016

## Título **Adoptar la tecnología o quedar rezagado**

**Subtítulo** *Por Kuno Kaufmann*

*Director de Investigación y Desarrollo en Ammann*

La tecnología no es una novedad en la industria de construcción de carreteras. Pero al mirar hacia el pasado y luego hacia el futuro, podemos darnos cuenta de que nos encontramos en medio de una revolución tecnológica que beneficiará a aquellos que se adapten a los cambios. Todos los demás, quedarán rezagados.

Si pudiésemos describir a esta revolución con una única palabra, sería "datos". Hoy se recolecta, almacena, documenta y analiza más información que nunca en el lugar de trabajo. Si pudiésemos agregar una descripción adicional a la palabra datos, la frase adecuada sería "en tiempo real".

Contamos con información sólida acerca de lo que está sucediendo *en este preciso momento*. Ese conocimiento permite realizar ajustes en el lugar de trabajo que a su vez dan como resultado un mejor uso de la maquinaria, menor consumo de combustible e increíbles mejoras de calidad.

Los ahorros de los costos asociados son enormes, y los que no aprovechen las oportunidades cada vez tendrán menos posibilidades de competir en la industria de la construcción.

### **Comunicación y control local**

Esta transformación en especial es el resultado de combinar los avances en telemática (el uso de datos) con el control de las máquinas (respuesta en tiempo real a esos datos en el lugar de trabajo, en especial, el posicionamiento de las máquinas).

¿A qué máquinas se aplica esto? En las aplicaciones de construcción de carreteras, solemos hablar de compactadoras de suelo y de asfalto. Sin embargo, hoy en día también se utilizan otras máquinas: pavimentadoras, niveladoras, topadoras, excavadoras, camiones remolcadores, entre otras. El surgimiento de estas máquinas es también otro desarrollo importante en la industria.

Actualmente, los datos se transmiten, almacenan y analizan en otro lado – en general, en la nube – y se utilizan para optimizar el uso de las máquinas. Para ser más específicos, podemos definir la telemática como la recolección de datos, su posterior organización para la gestión del sitio y el monitoreo de las máquinas y finalmente, su uso para optimizar las máquinas en funcionamiento.

Mientras tanto, el control de las máquinas se define como el monitoreo y el control de las máquinas y procesos de forma "local", o sea, en el lugar de trabajo.

La comunicación es fundamental para el control local. Las máquinas necesitan poder hablar entre ellas. A medida que reúnen datos, los procesan y comunican su relevancia a la máquina adyacente, que puede hacer los ajustes necesarios con base en el éxito (o fracaso) de sus vecinas.

Por ejemplo, un rodillo puede decirle al otro: "Ya cubrí esta área, pero nadie ha estado allí".

Esta comunicación se realiza en tiempo real, lo que es importante. Pueden hacerse ajustes de inmediato, en lugar de tener que volver a la oficina y volcar los datos en una planilla de cálculo para detectar tendencias y oportunidades. Estos ajustes no sólo sirven para realizar un seguimiento de los movimientos de la máquina sino también para posicionar la hoja, la tolva, la regla o el tambor.

### **Cómo llegamos aquí**

Se necesitaron décadas para llegar a una etapa tan avanzada de telemática y control de máquinas. Muchos consideran que el lanzamiento de los medidores de compactación a mediados de la década del setenta fue uno de los primeros acontecimientos clave del control de compactación. Unos años más tarde, ingresaron al mercado productos que podían imprimir y analizar datos para mejorar los procesos.

Si bien esta documentación representó un gran paso, la información se recolectaba en el lugar de trabajo y se analizaba mucho más tarde. Resultó útil para establecer las mejores prácticas para el futuro, pero su valor inmediato fue limitado.

Luego, se sucedieron pequeños avances, pero el gran salto se produjo a fines de la década del noventa, con el lanzamiento de los sistemas de medición y control como Ammann Compaction Expert (ACE). La importancia de este desarrollo fue que estos sistemas ofrecían indicaciones – aunque ninguna prueba firme – de que se había logrado la compactación. También permitían realizar ajustes más rápido que antes y adoptar diversas medidas para ahorrar costos.

La función de tiempo real aún no estaba presente. Apareció hace relativamente poco, junto con la llegada de la telefonía celular y la tecnología GPS. La tecnología móvil permitió el acceso remoto a una máquina en movimiento. Por su parte, las mejoras en los sistemas de posicionamiento global (GPS) permitieron ubicar una máquina en tiempo real.

### **Dónde nos encontramos**

Aún estamos en la etapa de adopción, si bien en el último tramo. Seguimos realizando ajustes y brindamos a nuestros clientes la capacidad de hacer lo mismo.

Por ejemplo, se puede modificar la tecnología para adaptarla de forma precisa a las necesidades de los clientes. La tecnología anterior era demasiado inflexible. Los sistemas actuales pueden ajustarse con facilidad y a su vez brindan nuevos niveles de consistencia.

Las interfaces también son importantes. Con frecuencia, la tecnología anterior abrumaba a los operadores con información. Ahora, sólo muestra lo necesario. En algunos casos, es de una increíble simpleza: se muestra una luz verde que indica al operador que puede seguir adelante.

Lo fundamental es que el operador sigue siendo el maestro del lugar de trabajo. Ahora puede maximizar la productividad y asegurarse de que la máquina y la tecnología trabajan de manera sincronizada. Hoy, esto es muy fácil de lograr. Pero ciertamente el trabajo de los operadores sigue siendo muy importante. Son ellos los que transforman la inversión tecnológica en ahorro de costos.

### **También para los pequeños contratistas**

Hasta hace poco, los contratistas más pequeños consideraban que la tecnología estaba reservada sólo a las empresas más grandes. Se creía que se necesitaban lugares de trabajo y flotas más grandes para justificar la inversión en tecnología.

Para los pequeños contratistas, la historia era diferente. Era menos probable que invirtiesen en tecnología "experimental" que haría necesario un largo período de capacitación y, como muchos creían en un principio, aportaría pocos beneficios cuantificables.

Una vez más, las mejoras en telemática cambiaron este concepto al presentar números firmes en ahorros de combustible y mano de obra, evitar pasadas innecesarias y ofrecer una serie de medidas de control de calidad. Todo esto resulta también de igual importancia para los pequeños contratistas.

Algunas empresas como Trimble se dieron cuenta desde el principio. Dedicaron una cantidad de tiempo y dinero considerable a desarrollar productos para pequeños contratistas. La idea era que el porcentaje de ahorro era más importante que el monto en dólares, y tenía sentido. Un ahorro de, digamos, 20 por ciento, representa una diferencia ya sea que se opere una única máquina con minicargadora que una flota de rodillos y pavimentadoras.

Además, Trimble entendió que el control local (en el lugar de trabajo) y las comunicaciones en tiempo real también tienen importancia para los pequeños contratistas. Los contratistas generales buscarán cada vez más subcontratistas que estén conectados con la flota más grande.

El porcentaje de pequeños contratistas que utiliza la tecnología está aumentando y seguirá haciéndolo. Los gobiernos suelen demorar en adoptar los cambios, pero algunos están comenzando a requerir el uso de esta tecnología. En un futuro, se transformará en la norma en los procesos de licitación de obras, tanto para grandes como para pequeños contratistas.

### **Hacia dónde vamos**

Las máquinas continuarán mejorando sus procesos de recolección de datos, lo que, en última instancia, dará como resultado mejoras en los procesos que aumentarán la eficiencia de la industria. Se tendrá acceso a los datos acerca del desempeño anterior de las máquinas en ciertas aplicaciones y condiciones, desde la etapa inicial de la licitación hasta la producción final en el lugar de trabajo.

También mejorará la comunicación entre las máquinas, lo que será necesario para aprovechar todos los datos recolectados en tiempo real. Cabe suponer que las máquinas que no cuenten con esta capacidad de comunicación quedarán desplazadas de los lugares de trabajo.

Esta necesidad de comunicación crea otro requerimiento importante: será necesario que máquinas construidas por los principales competidores se comuniquen entre ellas.

La realidad es que los contratistas de los diferentes lugares de trabajo prefieren trabajar con una variedad de máquinas. Si las máquinas de diferentes marcas no pueden comunicarse, se minimizarán los beneficios.

Este problema de comunicación también afectaría la competitividad de algunos contratistas. Por ejemplo, si un contratista utilizase la marca A, y solo pudiese comunicarse con máquinas de la marca A, su propuesta podría verse superada por la de otro contratista que utilizase la marca B, que puede comunicarse con todas las máquinas.

Además, debemos recordar que los datos son más útiles cuando se utilizan en varias fases de un proyecto. Esto significa que una niveladora necesita comunicarse con una compactadora del suelo y una pavimentadora con una compactadora de asfalto y muchas otras combinaciones, incluidas excavadoras, motoniveladoras y hasta minicargadoras. Debido al uso de toda esta variedad de máquinas y su necesidad de comunicarse, es aún menos probable que pueda representarse solo una marca.

En Ammann, estamos listos para trabajar con todas las marcas. Algunos de nuestros competidores procuran mantener su recolección de datos y equipos de comunicación propietarios. Para nosotros, eso representa una falta de visión. Sostenemos nuestro compromiso de prestar servicios a nuestros clientes de acuerdo a sus términos y queremos que usen nuestros equipos por elección. También queremos que sigan siendo competitivos en los procesos de licitación y sabemos que su éxito es el nuestro.

Si estamos de acuerdo en que las máquinas necesitan comunicarse entre ellas, la conclusión lógica es que será necesario normalizar las herramientas para obtener esta información. Los dispositivos de cada máquina pueden ser algo diferentes, pero todos recolectarán datos similares y se comunicarán en tiempo real. Esto significa que el hardware también estará prácticamente estandarizado e integrado a las máquinas.

### **Interfaces**

La telemática tiene tres componentes. El primero, es una máquina con el hardware adecuado para recolectar los datos. El segundo es la comunicación de la información a la nube. Y el tercero es la nube misma, incluida la interfaz que permite utilizar esa información.

En este momento, muchas máquinas usan hardware de Trimble o Topcon. Para nosotros, el próximo paso sería que el hardware ya viniese integrado de fábrica en las máquinas. El hardware de Ammann estará integrado a cada máquina de la empresa.

Esta evolución es buena para las empresas como Trimble y Topcon. Continuarán trabajando en conjunto con los fabricantes para desarrollar el hardware. Pero las mayores oportunidades se encuentran en el procesamiento, la documentación y el análisis de los datos, las partes de la ecuación que vienen después del hardware.

Todos los datos se enviarán a la nube y la forma en que puedan utilizarse de manera eficaz (con la mayor facilidad) será la clave del éxito futuro de estas empresas. Las oportunidades reales para empresas como Trimble residirán en desarrollar la interfaz que transforme los datos básicos en información útil para el usuario.

Los contratistas no deben esperar que el hardware estandarizado lleve a un drástico ahorro de costos. Si bien es cierto que es muy probable que el hardware cueste menos, el cliente pagará más por los servicios de datos. Tomemos a los teléfonos celulares como ejemplo: Con el tiempo, el precio de compra es muy inferior al costo mensual del servicio.

Los gobiernos también tendrán su función en el futuro. A medida que se pongan al día con la tecnología moderna, es muy probable que exijan el uso de telemática en todos sus procesos de licitación de obras públicas. Una vez más, estamos en una situación que requiere que las distintas marcas dejen de lado sus rivalidades.

Los gobiernos están tomando medidas para disponer la obligatoriedad de estos requerimientos en el Reino Unido. Alemania y otros países de Europa, y también EE. UU., no están lejos.

Ha habido algunas idas y vueltas. Algunos gobiernos comenzaron dicho proceso y luego dieron un paso atrás, en general por motivos legales. Pero no tengan dudas: en un futuro, estos requerimientos serán obligatorios. Los gobiernos quieren contar con información, como los datos de compactación, para mejorar sus procesos y aumentar la vida útil de las carreteras.

### **La visión de Trimble**

He comentado el papel futuro que desempeñarán empresas como Trimble. Por supuesto, tienen sus propias ideas y muchas de ellas se ajustan al caso que he presentado. Sin embargo, pedí a Ryan Kunisch, director de Marketing en Trimble Civil Engineering and Construction, que nos brindara su opinión.

Ryan primero nos explicó en detalle en qué consiste el control de máquinas, desde el punto de vista de Trimble. Según él, se trata de utilizar sensores o herramientas de posicionamiento para ubicar a una máquina de forma precisa en un lugar de trabajo. Estos sistemas suelen utilizar transmisores láser, sistemas globales de navegación por satélite o tecnologías de estación total robótica para posicionar a la hoja, la tolva o el tambor en tiempo real.

El operador puede ver esta información en la cabina y así decidir de manera eficaz qué acción se requiere: nivelar, excavar o compactar, según el diseño establecido. En el caso de los sistemas de control automático, el sistema de control de la máquina realiza este ajuste de forma automática a medida que la máquina trabaja.

Ryan dijo que Trimble está trabajando arduamente para desarrollar la inteligencia relacionada con la adquisición y el procesamiento de datos en las máquinas. Esto incluye suministrar los datos a los usuarios dondequiera que estén: en la máquina, fuera de la máquina, en el lugar de trabajo o en la oficina.

Ryan cree que el hardware de Trimble seguirá siendo necesario. "Si bien es posible aprovechar algo del hardware suministrado por los fabricantes de las máquinas, en muchos casos, sus equipos son muy limitados o no permiten la transmisión necesaria de información desde la máquina a Trimble, debido a cuestiones de seguridad", declaró Ryan. "Además, las opciones de hardware de fábrica varían en las distintas partes del mundo: los fabricantes no siempre ofrecen las mismas opciones de hardware y datos a nivel mundial".

"Las soluciones de terceros no suelen ser una opción ya que sus productos pueden carecer de la "dureza" requerida por la industria de la construcción", señaló.

Otro desafío radica en la normalización del hardware y los datos que entrega. Según Ryan, Trimble promueve la normalización pero también es consciente de las complicaciones que presenta. Por ejemplo, los fabricantes de equipos originales han demorado en seguir las pocas normas que se han creado. Algunos protegen los datos propietarios mientras otros consideran que la solución estándar no satisface las necesidades específicas de sus clientes.

Trimble trabaja con los fabricantes de equipos para definir qué se debe utilizar como equipos y protocolos de datos estándar. "Además, ayudamos a promover las especificaciones y normas de comunicación con los fabricantes de máquinas para que los equipos puedan comunicarse en una plataforma común, mediante protocolos comunes", manifestó Ryan.

¿Las máquinas de distintos fabricantes necesitarán comunicarse entre ellas en el futuro cercano?

"Definitivamente", dijo Ryan. "De hecho, es una necesidad crítica en este momento. A medida que los costos de tecnología sean menores, es más probable que los fabricantes de máquinas comiencen a incluir funciones adicionales en sus opciones de fábrica. Cada vez más contratistas y operadores piden información en tiempo real en el sitio y compartir información entre las máquinas y los operadores es de crucial importancia, con independencia de la marca o modelo de máquinas que tengan en la flota".

Concuerda con mi percepción de que existe una gran oportunidad en dar utilidad a los datos. "Si bien la mayoría de las personas ven a Trimble como un proveedor de hardware o software, lo cierto es que lideramos el mercado en recolección y análisis de datos para transformarlos en información útil que permite a las empresas constructoras trabajar con más eficiencia y tomar mejores decisiones comerciales," señaló. "Nuestras soluciones de tecnología son el conducto para esa información, y la presentan en diseños 3D adecuados para la industria de la construcción".

Ryan también comentó que la conectividad en el lugar de trabajo tendrá un papel fundamental en el futuro. "Ya sea que se trate de compartir datos de manera local en un sitio grande o en una oficina central remota, la conectividad en el lugar de trabajo es esencial para obtener datos precisos en tiempo real", manifestó. "Se malgasta demasiado tiempo y esfuerzo transportando información de manera convencional en unidades o tarjetas de memoria flash".

### **Nos adelantamos aún más**

En Ammann, también creemos que el futuro radica en conectar más pasos del proceso, en especial las plantas asfálticas. Por ejemplo, si una compactadora de asfalto se atrasara, podría comunicar a la pavimentadora – y en última instancia a la planta – que es necesario ajustar la producción de la mezcla.

Las máquinas autónomas (en esencia, las que no necesitan un operador) ya se ven en el horizonte, si bien aún están un poco lejos. Hay muchos desarrollos interesantes pero todavía quedan por superar obstáculos en materia de seguridad: a veces reales, y a veces más relacionados con una cuestión de percepción.

Sin embargo, se han realizado avances. Ammann ha desarrollado el prototipo de una compactadora de placas autónoma. Resulta lógico esperar que esa tecnología se aplique a otras compactadoras.

### **Lo invitamos a participar**

Compartimos con nuestros clientes un mensaje de asociación continua. Estamos comprometidos con el desarrollo de la tecnología necesaria para mejorar sus procesos de recolección de datos y control local en tiempo real.

La buena noticia es que ya se han superado los desafíos más difíciles. Ahora es el momento de que todos los contratistas adopten la tecnología. Su supervivencia depende de ello.

	<p><i>Nombre del archivo:</i> AMPKK_DSC1029.jpg</p> <p><i>Leyenda:</i> Kuno Kaufmann</p>
	<p><i>Nombre del archivo:</i> Single-drum-ASC_110_Tier4i_CKostelec_CZE_2014_172.jpg</p> <p><i>Leyenda:</i></p> <p>Las interfaces de hoy muestran solo la información necesaria. En algunos casos, es de una increíble simpleza: se muestra una luz verde que indica al operador que puede seguir adelante.</p>
	<p><i>Nombre del archivo:</i> Single-drum-ASC-110-Tier3-NMesto_CZ.jpg</p> <p><i>Leyenda:</i> La comunicación en tiempo real permite realizar ajustes inmediatos, en lugar de tener que regresar a la oficina y analizar los datos.</p>
	<p><i>Nombre del archivo:</i> Tandem-roller_ARP_95_T4i_NMesto_CZ_2015_18.jpg</p> <p><i>Leyenda:</i></p> <p>A medida que las máquinas obtienen los datos, los procesan y comunican a otras máquinas en el lugar de trabajo.</p>



Kuno Kaufmann nació y creció en una pequeña aldea suiza cerca de Solothurn. Estudió tecnología eléctrica y de comunicación en la Universidad de Ciencias Aplicadas en Berna, Suiza.

Kaufmann se unió a Ammann como ingeniero de proyectos en 2001 y asumió mayores responsabilidades antes de su designación como líder del equipo de tecnología de compactación en 2008. Dos años después, fue nombrado director de Investigación y Desarrollo, puesto que conserva hasta la fecha.

Su experiencia anterior incluye trabajo con productos ACE (Ammann Compaction Expert) y su migración a varias máquinas. Un proyecto en el que está trabajando en este momento es SmartSite ([www.smartsite-project.de](http://www.smartsite-project.de)), programa financiado por el gobierno alemán que desarrolla procesos inteligentes en lugares de trabajo y la conexión en red de la información. Kaufmann es el líder del proyecto SmartSite dentro de Ammann y el representante de Ammann dentro del consorcio.

Pertenece a la Asociación Alemana de Investigación de Carreteras y Transporte (FGSV, [www.fgsv.de](http://www.fgsv.de)) y es integrante de un comité responsable de redactar y actualizar normas y especificaciones técnicas en los campos de la construcción de carreteras, la ingeniería y planificación de tránsito. Además, integra el grupo de trabajo que monitorea las normas para el control de compactación continuo de las aplicaciones de suelo y asfalto.

Kaufmann vive en Langenthal con su esposa y sus tres hijos.

## Contacto

**Kuno Kaufmann**

**Director de la División de Máquinas CRD**

Ammann Schweiz AG

Eisenbahnstrasse 25

4901 Langenthal | Suiza

Teléfono +41 62 916 64 24

[kuno.kaufmann@ammann-group.com](mailto:kuno.kaufmann@ammann-group.com)

[www.ammann-group.com](http://www.ammann-group.com)