

# El Futuro del Control de Maquinaria



Un informe en el que se analiza  
dónde estamos, a dónde vamos y  
cómo vamos a llegar



# Índice

- 04 **La situación actual.**  
Índices de adopción y factores que los ralentizan
- 08 **Un futuro más ecológico.**  
Mejorar la sostenibilidad del sector
- 12 **Competencias para un futuro más inteligente**
- 16 **Propiciar el cambio desde arriba**
- 20 **Hacia adelante y hacia arriba**
- 21 **Acerca de Topcon**



**Luc Le Maire**  
Vicepresidente primero y director general,  
Unidad de Negocio de Soluciones y Posicionamiento en EMEA  
TOPCON POSITIONING SYSTEMS

## Introducción

**No es ningún secreto que el de la construcción es un sector tradicional: un sector lento y resistente al cambio que se ha quedado rezagado con respecto al de la fabricación en lo que respecta a la adopción de nuevas tecnologías. Y aunque la construcción nunca ha tenido un gran margen de error, ahora se está quedando sin el poco espacio de maniobra que tenía.**

La población mundial crece rápidamente —se prevé que supere la barrera de los 10 000 millones en 2100— y, como consecuencia de ello, la demanda de infraestructuras es mayor que nunca. Los contratistas se ven sometidos a una enorme presión para entregar sus proyectos a tiempo y dentro del presupuesto, elementos ambos cada vez más reducidos, de modo que la competencia es feroz. Añadamos a esto la creciente necesidad de trabajar de un modo más sostenible, la escasez de personal cualificado y el aumento del precio de los combustibles y los materiales y veremos que el sector de la construcción se encuentra en una situación comprometida.

Estamos llegando a un punto de ruptura, y resulta claro que es necesario introducir un cambio radical si queremos un sector preparado para el futuro. Una herramienta que puede contribuir en gran medida a resolver estos problemas, como se demostrará en este informe, es el control de la maquinaria. Al posicionar con exactitud la maquinaria en el lugar de trabajo y automatizar sus movimientos para llevar a cabo las tareas a partir de un plan previamente diseñado, disfrutamos de una mayor rapidez y precisión y de un menor consumo de combustible, además de necesitar menos personal y con menor cualificación. Pero este es un aspecto muy infravalorado. ¿Por qué?

Nos propusimos analizar el control de la maquinaria desde el punto de vista de quienes se encuentran en condiciones de aprovecharlo. Para redactar este informe, hemos entrevistado a 1000 gerentes, directivos y propietarios de empresas europeas de construcción para averiguar cómo utilizan en la actualidad el control de la maquinaria, qué ventajas les aporta, cuáles creen que son las barreras que hay que superar para su adopción y qué predicciones tienen de cara al futuro. Pero también recogimos sus puntos de vista sobre la sostenibilidad, el déficit de cualificaciones y el papel de los gobiernos en la automatización del sector.

Este estudio nos ha revelado que el sector se está dando cuenta del potencial de la automatización para seguir avanzando, aunque parece que se encuentra obstaculizada por la burocracia. Lo que resulta evidente es que si queremos introducir un cambio a mejor —cumplir el objetivo de cero emisiones netas, atraer a una nueva generación de trabajadores y ser más rentables— no podemos hacerlo de manera aislada. Si queremos aprovechar todo el potencial del control de la maquinaria y hacer lo correcto para el sector, es necesario el compromiso de todos.



# La situación actual

Índices de adopción y factores que los ralentizan

**Nuestro estudio demuestra que los contratistas no son en absoluto ajenos al control de la maquinaria, ya que solo un 3 % de los encuestados afirma no recurrir a ningún tipo de automatización**

## ¿Cuál es el actual índice de adopción del control de la maquinaria?

Los modernos métodos de construcción se presentan cada vez más como una solución que permite crear sistemas de trabajo más productivos, escalables y sostenibles. Pero esto todavía no se ha traducido en una adopción tecnológica a gran escala.

Los pronósticos y análisis de la industria suelen destacar las tecnologías que van a protagonizar el sector en los próximos años, pero se informa menos de los retos a los que han de hacer frente quienes se encargan de aplicarlas sobre el terreno. Obstáculos como el coste inicial de adquisición del hardware y del software, los gastos de formación de los equipos que han de utilizar la tecnología, y los temores sobre el impacto de esta tecnología en el mercado laboral son fuerzas poderosas que influyen en las decisiones de los directivos a la hora de introducir cambios o seguir en la situación actual.

Llevamos a cabo este estudio para conocer mejor los apoyos que necesita el sector para sacar el máximo partido a una tecnología que podría mejorarlo.

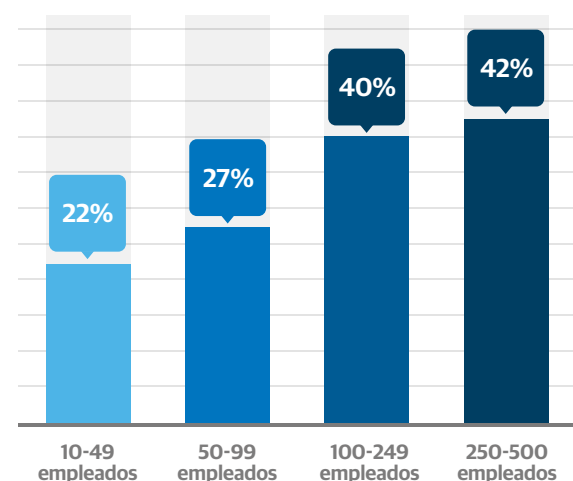
**La construcción dejó atrás la pandemia más familiarizada con las ventajas de lo digital, pero aún queda mucho camino por recorrer. ¿Hasta qué punto se ha adoptado en el sector el control de la maquinaria, y qué impide ir más allá?**

Nuestro estudio demuestra que los contratistas no son en absoluto ajenos al control de la maquinaria, ya que solo un 3 % de los encuestados afirma no recurrir a ningún tipo de automatización. Pero la mitad de ellos (46 %) lo utiliza en menos de una cuarta parte de sus proyectos, lo que sugiere que, para muchos, su experiencia en este tema es incipiente o se limita a determinados tipos de obras o aplicaciones.

En el otro extremo, sin embargo, casi 1 de cada 5 encuestados (17 %) utilizan el control de la maquinaria en el 51-75 % de sus proyectos, mientras que un pequeño aunque no insignificante 7 % lo emplea en la gran mayoría de ellos (75-99 %). Y 12 encuestados (1 %) declararon utilizar esta tecnología sin excepciones.

La omnipresencia de su adopción de una u otra forma resulta alentadora, al igual que la existencia de empresas que utilizan sistemáticamente el control de la maquinaria en la mayoría sus proyectos, cuando no en todos. Sin embargo, los resultados también ponen de relieve la disparidad de los índices de adopción dentro del sector, e incluso de un proyecto a otro.

Esta disparidad resulta más evidente cuando observamos el porcentaje medio de proyectos en los que se utiliza el control de la maquinaria por tamaño de la empresa:



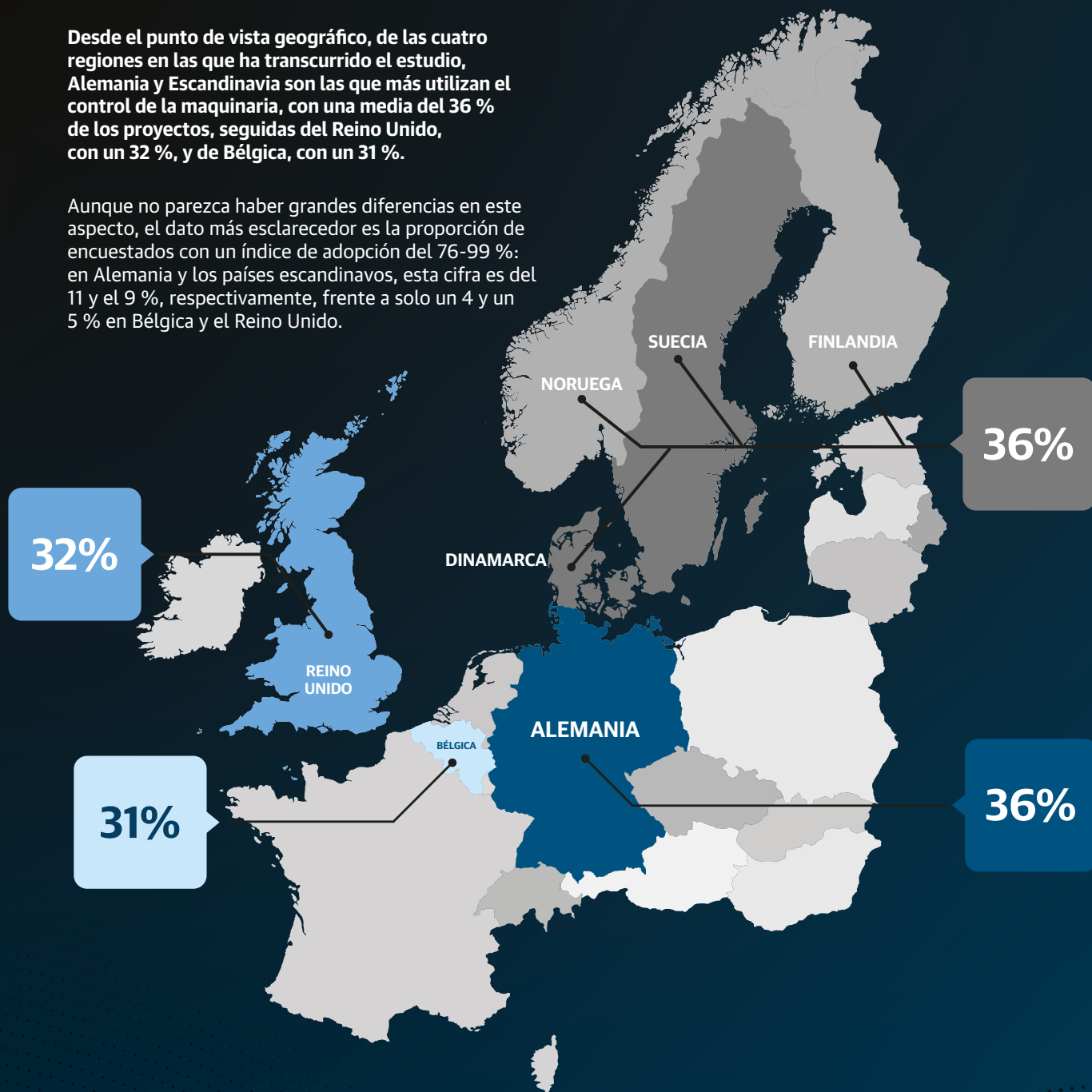
Los datos muestran un significativo aumento de la capacidad de las grandes empresas para implementar el control de la maquinaria de un modo más sistemático en sus proyectos. Esto podría deberse a que estos contratistas disponen de más capital para invertir, o han podido integrarlo más ampliamente en sus sistemas de trabajo. Pero otra posibilidad es que estas empresas estén llevando a cabo proyectos de mayor envergadura que requieren movimientos de tierra más exhaustivos y hayan adoptado más fácilmente el control de la maquinaria por necesidad, para hacer frente a la escasez de personal cualificado o a las presiones del calendario.





Desde el punto de vista geográfico, de las cuatro regiones en las que ha transcurrido el estudio, Alemania y Escandinavia son las que más utilizan el control de la maquinaria, con una media del 36 % de los proyectos, seguidas del Reino Unido, con un 32 %, y de Bélgica, con un 31 %.

Aunque no parezca haber grandes diferencias en este aspecto, el dato más esclarecedor es la proporción de encuestados con un índice de adopción del 76-99 %: en Alemania y los países escandinavos, esta cifra es del 11 y el 9 %, respectivamente, frente a solo un 4 y un 5 % en Bélgica y el Reino Unido.



**Hay factores que impiden que las empresas adopten e implementen el control de la maquinaria en un mayor número de proyectos.**

### Barreras para la adopción

Cuando pedimos a los encuestados que nos dijeran cuáles creían que eran los principales obstáculos, las razones más comunes de su limitada adopción fueron la «falta de iniciativas gubernamentales o de apoyo a la adopción tecnológica» y la «falta de aceptación entre los responsables de tomar decisiones». Más de una cuarta parte de ellos (27 y 26 %) señalaron estas opciones.

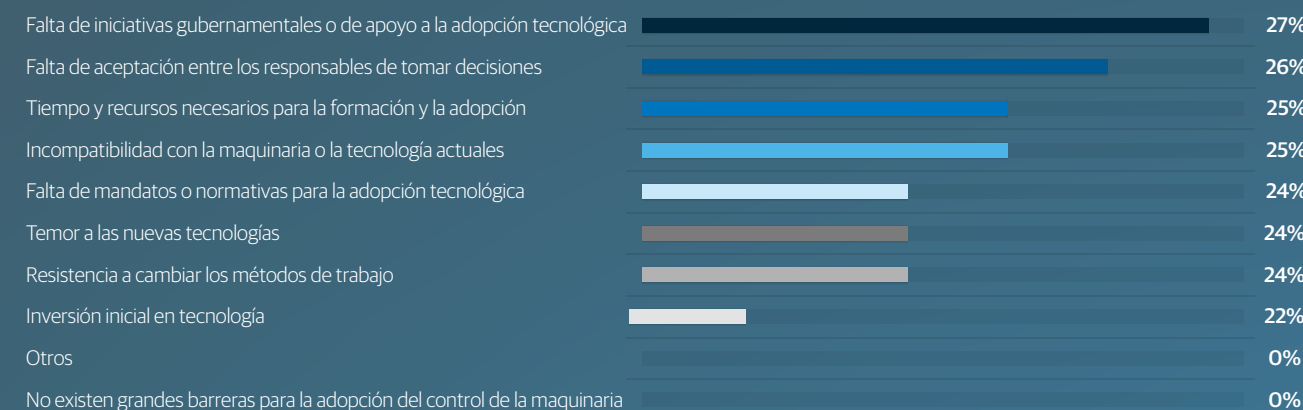
En un sector tan reacio a asumir riesgos, no es de extrañar la falta de aceptación entre los responsables de tomar decisiones, lo cual podría explicar la relativa ausencia de una adopción generalizada: la inversión en desarrollo tecnológico suele ceder ante las presiones más inmediatas en un sector centrado en mantener los estrechos márgenes de beneficio propios de un mercado ajustado.



De hecho, a pesar de ser la razón menos seleccionada, más de una quinta parte de los encuestados (22 %) sigue eligiendo «la inversión inicial en tecnología» como principal obstáculo. «Nos gustaría elevar el ritmo [de adopción del control de la maquinaria], pero tenemos un presupuesto limitado», apunta uno de los encuestados.

Esto también podría explicar por qué más de una cuarta parte de los encuestados considera que la ausencia de apoyo gubernamental constituye un importante obstáculo para la adopción. El hecho de que los gobiernos incentiven la tecnología de control de la maquinaria les permite asumir una parte del riesgo que conllevan el tiempo y los recursos necesarios para la formación y la adopción. Por cierto, este fue el obstáculo más señalado en el Reino Unido (1 de cada 4 encuestados).

Además del incentivo que supone que los gobiernos recompensen o subvencionen la adopción, casi la cuarta parte de los encuestados (24 %) se inclinó por la «falta de mandatos o normativas para la adopción de tecnología». Resulta evidente que los encuestados desean avanzar en el control de la maquinaria, pero creen que los legisladores deben hacer más para lograr un cambio sistémico.



### Adoptar la automatización

En un estudio realizado por la consultora de gestión McKinsey & Company en 2020 se identificaron nueve cambios que la industria esperaba ver en los próximos años, uno de los cuales era la digitalización<sup>1</sup>. La imagen más específica de la adopción del control de la maquinaria que brinda nuestro estudio es la de un cambio en curso, pero lejos de la «próxima normalidad» descrita por McKinsey.

**El sector utiliza el control de la maquinaria, pero en su mayor parte lo hace de manera esporádica —en un tercio de los proyectos (34 %), por término medio—**, lo cual indica que aún está empezando a adoptar la automatización. Por lo tanto, tenemos que centrarnos en el 9 % de las empresas que utilizan el control de la maquinaria en más del 75 % de sus proyectos y aprender de sus ejemplos.

John Downey, de Topcon Positioning Systems, afirma: «El estudio sobre las barreras para la adopción revela un entorno de trabajo en el que el control de la maquinaria compite con otras preocupaciones, posiblemente más inmediatas, relacionadas con el tiempo y la inversión necesaria para utilizar esta tecnología en más proyectos. Así las cosas, resulta necesario contar con más apoyo gubernamental y una mayor presión normativa, lo cual aportará la urgencia y los incentivos necesarios para adoptar métodos de construcción digitales».

**Queremos cambiar la actitud. El control de la maquinaria no es una nueva carga para unos recursos limitados, sino un recurso que por sí solo puede contribuir a aliviar algunas de las presiones que sufre el sector. Lograr este cambio de mentalidad será un gran paso para superar muchas de las barreras para la adopción planteadas en nuestro estudio.**

**John Downey**  
Director senior,  
Distribuidores EMEA  
TOPCON POSITIONING SYSTEMS





# Un futuro más ecológico.

## Mejorar la sostenibilidad del sector

La sostenibilidad en el sector de la construcción ha pasado de ser una aspiración a convertirse en una expectativa. La legislación que lo regula es cada vez más estricta y, desde el punto de vista comercial, constituye un factor clave en las decisiones a la hora de encontrar un socio.



La eficiencia es la clave de la construcción en la actualidad. Los clientes demandan la máxima precisión, no solo porque así se logran contener los costes, sino también porque se minimiza la huella de carbono del proyecto.

Con cada repetición innecesaria se multiplica el volumen de materiales utilizados y, con ello, las emisiones derivadas de su producción, del transporte hasta la obra y del uso de la maquinaria necesaria para deshacer y volver a hacer el trabajo. El control de la maquinaria es de vital importancia para alcanzar a la primera el nivel de precisión requerido.

Jean-Luc Durand  
Jefe de estudios  
VINCI CONSTRUCTION TERRASSEMENT  
GRANDS PROJECTS



Al representar casi la mitad (47 %) de las emisiones mundiales de CO2, el sector de la construcción tendrá que liderar las iniciativas de descarbonización si las economías desean avanzar de una vez hacia el objetivo de los 1,5 °C como límite del calentamiento global establecido en el Acuerdo de París².

A medida que los países se acercan a sus objetivos científicos, exigen que los sectores clave, como es el caso de la construcción, cambien de un modo más rápido y drástico. En Europa, esto se plasma en el Pacto Verde Europeo, dotado con 600 000 millones de euros, cuyo objetivo es reducir en un 55 % las emisiones de gases de efecto invernadero de aquí a 2030³.

¿Y qué papel desempeñan en todo esto el movimiento de tierras y la pavimentación, por ejemplo? Tradicionalmente, en estas actividades intervienen grandes cantidades de combustible y carbono, de modo que ahora se trata de garantizar que el trabajo sea lo más eficiente y eficaz posible, además de reducir al mínimo el despilfarro.

A la vista de todo esto, no es de extrañar que el 30 % de los encuestados en nuestro estudio hayan señalado el cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad como uno de los principales retos a los que han de hacer frente en sus proyectos. Sin embargo, la mayoría de los encuestados (67 %) está de acuerdo\* en que el sector de la construcción alcanzará el objetivo de cero emisiones netas en 2050. Estos resultados dejan entrever un sector que confía en un futuro sostenible, y demuestran que la industria está motivada y es optimista ante el reto que tiene por delante, si bien reconoce que se trata en efecto de todo un desafío. Los encuestados belgas fueron los más optimistas sobre el objetivo de cero emisiones netas (un 72 % de ellos creen que lo alcanzaremos), mientras que los alemanes son los menos optimistas (1 de cada 5 —el 19 %— así lo cree).

La mayoría de los encuestados (67 %) está de acuerdo\* en que el sector de la construcción alcanzará el objetivo de cero emisiones netas en 2050.

### ¿Cómo podemos hacer frente a este reto?

Cuando preguntamos cuál es la clave para alcanzar los objetivos de sostenibilidad en la construcción, el control de la maquinaria se situó a la cabeza: una cuarta parte de los encuestados lo mencionaron como el factor más importante, junto con la mejora de las cadenas de abastecimiento.

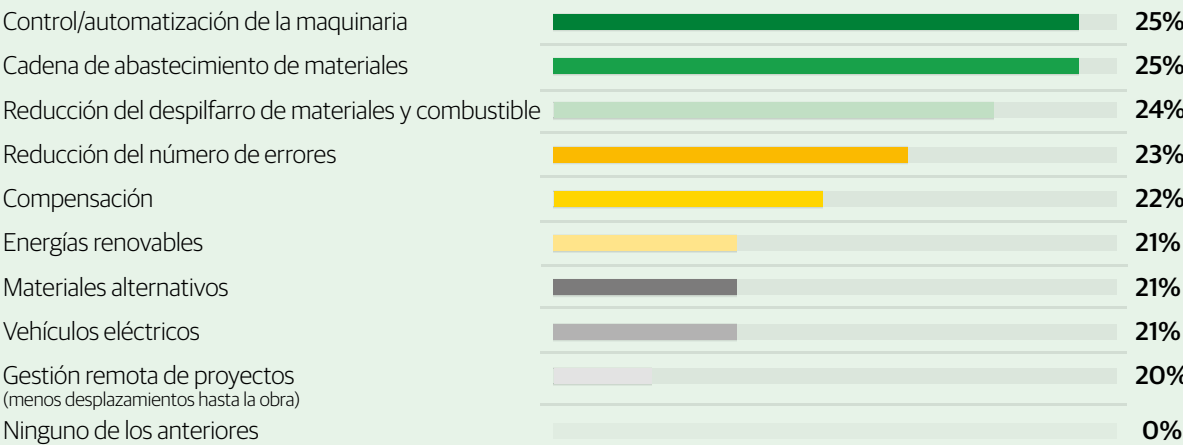
Esto se refleja en las tres ventajas clave del control de la maquinaria que más se destacan en nuestro estudio: la precisión (25 %), la mejora de la eficiencia (25 %) y la mejora de la sostenibilidad (24 %). Estos datos ponen de relieve la relación que establecen los profesionales del sector entre la automatización, el uso eficaz de los recursos y el cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad: al mejorar la precisión y la eficiencia, la automatización permite a las empresas llevar a cabo proyectos más sostenibles.

Curiosamente, Reino Unido y Alemania, los países con menos esperanza en alcanzar el objetivo de cero emisiones netas en 2050, fueron los que más señalaron el control de la maquinaria como el factor más importante para alcanzar los objetivos de sostenibilidad en el futuro: el 26 y el 28 %, respectivamente. En esos países, una media del 66 % de los encuestados está de acuerdo en que el sector alcanzará el objetivo de cero emisiones netas en 2050, lo que sugiere que el control de la maquinaria se considera el motor de un sector de la construcción neutro en carbono. Esto revela la frustración que sienten los profesionales de la construcción, ya que saben cuál es la mejor manera de reducir las emisiones de carbono en la obra, pero han de hacer frente a problemas operativos y comerciales.

John Downey afirma: «Es un hecho ampliamente aceptado que el sector de la construcción es uno de los que más contribuyen al calentamiento global, y las presiones para cambiar esta situación son evidentes. Pero el sector necesita un apoyo activo y decidido para introducir cambios en el poco tiempo de que dispone. La legislación está ahí en términos objetivos, pero el apoyo necesario para lograr el cambio, ya sea financiero, de asesoría o educativo, no está a la altura. Las cosas tienen que cambiar, y pronto, porque vamos a llegar a un punto en el que ya no seremos capaces de reducir lo suficiente la huella de carbono para salvar el planeta».

Cuando preguntamos cuál es la clave para alcanzar los objetivos de sostenibilidad en la construcción, los encuestados situaron el control de la maquinaria a la cabeza.

### ¿Cuál de los siguientes elementos es más importante a la hora de alcanzar los objetivos de sostenibilidad en los proyectos de movimiento de tierras?





## A la altura del reto

El sector de la construcción se está esforzando más que nunca para reducir su impacto en el medio ambiente. Se espera que los nuevos proyectos sean sostenibles, y los promotores y contratistas deben responder dando prioridad a las construcciones ecológicas y alcanzando los objetivos en todos los ámbitos de su actuación.



Aunque estos objetivos constituyen un gran reto para muchos dentro del sector, existe un alentador nivel de optimismo sobre la posibilidad de alcanzar la neutralidad en carbono en las próximas décadas. Y también está claro que el control de la maquinaria se considera fundamental para disfrutar de la precisión y la eficiencia necesarias para que las empresas puedan hacer realidad sus objetivos de sostenibilidad.

El sector de la construcción apuesta por un futuro sostenible en el que el control de la maquinaria sea uno de los pilares centrales.



### John Downey

Director senior,  
Distribuidores EMEA  
TOPCON POSITIONING SYSTEMS



## Principales ventajas del control de la maquinaria



**PRECISIÓN**  
(SEGÚN EL 25 % DE  
LOS ENCUESTADOS)



**EFICIENCIA**  
(SEGÚN EL 25 % DE  
LOS ENCUESTADOS)



**SOSTENIBILIDAD**  
(SEGÚN EL 24 % DE  
LOS ENCUESTADOS)



# Competencias para un futuro más inteligente

En un mundo que ha de hacer frente a numerosos y complejos retos económicos resulta fundamental contar con un sector de la construcción fuerte. La construcción y las infraestructuras son los cimientos sobre los que se asientan las economías, y todos los países de Europa están situando al sector en el centro de sus planes de recuperación económica<sup>4,5</sup>. De hecho, el plan de recuperación NextGenerationEU contempla una financiación específica para infraestructuras públicas y proyectos energéticos, lo cual resulta positivo para todas las empresas que operan en este sector. Sin embargo, el sector todavía tiene que recuperarse de la pausa impuesta por la pandemia y los consiguientes retrasos en los materiales, una situación que agravó la escasez de mano de obra y de personal cualificado<sup>6</sup>.

**La falta de cualificación está aumentando por diferentes motivos.** Muchos trabajadores con experiencia están llegando a la edad de jubilación, los proyectos plantean unos requisitos laborales cada vez más complejos, los salarios que se ofrecen en determinados países no resultan atractivos, y una parte de la mano de obra ha decidido reorientar su trayectoria profesional tras la pandemia. Esto plantea un importante problema para los contratistas que han de lidiar con la demanda en una Unión Europea en donde la construcción ya superó los niveles prepandémicos en el primer trimestre de 2022<sup>7</sup>. Nuestro estudio refleja estas preocupaciones, ya que casi un tercio de los directivos (30 %) consideran que la escasez de personal cualificado es uno de los principales problemas a los que han de hacer frente en los proyectos de movimiento de tierras. Solo el aumento de los costes y la escasez de materiales fueron seleccionados por más encuestados (el 31 y el 32 %, respectivamente).

**Casi un tercio de los directivos (30 %) consideran que la escasez de personal cualificado es uno de los principales problemas a los que han de hacer frente en los proyectos de movimiento de tierras.**

## Por países

**El mercado en el Reino Unido está sufriendo la escasez de personal cualificado, sobre todo tras el Brexit. De hecho, junto con la escasez de materiales, fue el problema más acuciante para el 32 % de los encuestados, a lo cual se ha de sumar que el país ofrezca algunos de los salarios más bajos para estos puestos.**

En el reciente Construction Skills Network Industry Outlook, publicado en junio de 2022, se estima que el sector va a necesitar más de un cuarto de millón de trabajadores adicionales para satisfacer la demanda de aquí a 2026, y las cualificaciones necesarias no hacen más que aumentar. El fin de la libre circulación hacia y desde la Unión Europea ha tenido claras repercusiones, ya que muchos trabajadores cualificados han regresado al continente<sup>8</sup>.

Sin embargo, la escasez de personal cualificado preocupa menos en Escandinavia, ya que cae al quinto puesto en la clasificación de los problemas a los que han de hacer frente los encuestados. Esto se puede explicar en parte por los salarios más elevados que perciben los operarios en estos países. Y al ser la región que más ha adoptado el control de la maquinaria —se utiliza en un 36 % de los proyectos de movimiento de tierras—, también es posible que las ventajas de la automatización hayan permitido aliviar el impacto de esta escasez de personal cualificado.

## Transformar el talento

**El control de la maquinaria y la automatización pueden transformar por completo los requisitos de cualificación de las empresas a la hora de contratar operarios, así como el papel que desempeñan los empleados cualificados con los que ya cuentan. En un mercado laboral ajustado, escasean los operarios con experiencia, pero hay mucha demanda.**

Sin embargo, no todo son buenas noticias para los operarios, ya que pueden pasar muchas horas en la cabina. Las empresas del sector de la construcción son conscientes de ello, ya que casi una cuarta parte de los encuestados en nuestro estudio (24 %) señaló la «reducción de la fatiga del operario» como una de las ventajas más importantes del control de la maquinaria. En Alemania, la cifra alcanzó el 28 %. Esto no solo refleja la repercusión de las actuales condiciones en los proyectos, sino también en los operarios individuales. Y también ilustra la urgencia de este tema para los profesionales del sector, sobre todo si se tiene en cuenta que esta ventaja se destacó con más frecuencia que las tradicionales, entre las que se encuentran el ahorro de dinero y combustible, y las mejoras en la gestión de los proyectos.

Las soluciones para el control de la maquinaria permiten a los operarios con menos experiencia llevar a cabo trabajos de excavación o explanación más complejos, ya que la tecnología sirve de puente entre la precisión y la

experiencia del operario. De este modo, el control de la maquinaria no solo mitiga la fatiga del trabajador, sino que libera a personas más cualificadas para que asuman funciones de supervisión mientras los recién contratados realizan el trabajo con la ayuda de la tecnología.

En un mercado en el que se compite por los operarios con mayor talento, la posibilidad de ofrecer un puesto menos exigente tanto desde el punto de vista físico como mental, que implique más responsabilidad y en un proyecto más eficiente constituye un auténtico punto de inflexión. Más de tres cuartas partes de los encuestados (77 %) están de acuerdo con que la tecnología más avanzada, como el control de la maquinaria, es una solución clave para atraer a los mejores trabajadores del sector, y solo un 8 % se muestra en desacuerdo. El consenso es mayor entre los encuestados más jóvenes (entre 25 y 34 años). Un asombroso 89 % de la próxima generación de líderes del sector considera que la tecnología será decisiva en la batalla por los trabajadores en el futuro.

**Más de tres cuartas partes de los encuestados (77 %) están de acuerdo con que la tecnología más avanzada, como el control de la maquinaria, es una solución clave para atraer a los mejores trabajadores del sector, y solo un 8 % se muestra en desacuerdo.**

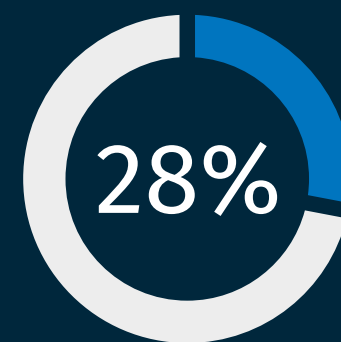




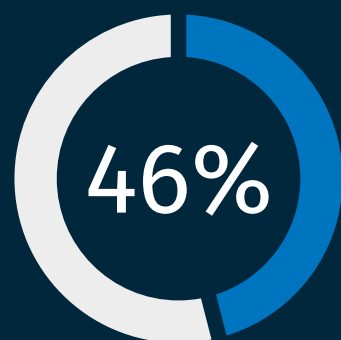
### Con la ayuda de los datos

**La moderna tecnología topográfica nos permite conocer y gestionar los datos de nuestros proyectos y obras con total precisión. Estos millones de datos brindan la oportunidad de trabajar de un modo más eficiente, inteligente y sostenible, pero para aprovechar estas ventajas es necesario contar con nuevas competencias, a saber, las de los gestores de datos, técnicos y modelistas capaces de interpretar esa información.**

Nuestro estudio demostró que el sector ya está lidiando con este salto a una nueva forma de trabajar basada en datos. Más de una cuarta parte de los encuestados (28 %) consideró que «la gestión de datos complejos del proyecto» era uno de los mayores retos a los que debían enfrentarse en los proyectos de movimiento de tierras, pero esta cifra aumenta en casi un 20 % hasta prácticamente la mitad (46 %) en el caso de los encuestados de entre 25 y 34 años. Los innovadores sistemas de control de la maquinaria, posicionamiento y trabajo pueden poner en las manos de los especialistas y de los responsables de tomar decisiones todo el poder de los datos. Está claro que la gestión de datos y la extracción de información que pueda mejorar los proyectos es una prioridad, pero las soluciones que muestran esos datos de un modo intuitivo y de manera que se puedan aprovechar fácilmente en la cabina para guiar el trabajo resultarán cruciales para atraer a los operarios y directivos que se incorporen al sector.



El 28 % de los encuestados afirmaron que «la gestión de datos complejos del proyecto» era uno de los mayores retos a los que debían enfrentarse en los trabajos de movimiento de tierras



En la franja de 25 a 34 años, esta cifra asciende al 46 %.

### Superar las carencias

En el centro de la crisis de la construcción están las personas: escasean los operarios cualificados, y esta falta de personal provoca retrasos y limita la capacidad de conseguir más contratos. En la encuesta de 2020 de McKinsey Next Normal in Construction, el 87 % de los directivos afirmó que la mano de obra cualificada es cada vez más escasa y cara, y casi la mitad señaló que esto afectará a todo el sector el próximo año.<sup>9</sup>

La consecuencia para los proyectos de movimiento de tierras es la falta de operarios con experiencia, de modo que los promotores han de asumir el coste en forma de retrasos en los proyectos, formación y contratación de personal temporal. La adopción de la automatización transforma lo que las empresas pueden ofrecer a los nuevos trabajadores, ya sea una mayor responsabilidad en la gestión de un equipo de operarios o la realización de trabajos más avanzados de explanación y excavación con una tecnología de control de la maquinaria que garantice la precisión.

En su informe de 2022 sobre el sector estadounidense de la ingeniería y la construcción, Deloitte destaca los «retos del talento» como uno de los cinco temas clave que hay que seguir de cerca<sup>10</sup>. Otro es la «construcción conectada»: el impacto de la gama cada vez más amplia de soluciones técnicas que afectan a personas, puestos de trabajo y maneras de trabajar para alcanzar un objetivo común es, sin duda, igual de importante al otro lado del Atlántico. Y lo mismo se puede decir de la necesidad de aprovechar las oportunidades que brindan los datos.

Tal como se muestra en nuestro estudio, existe una generación de jóvenes profesionales del sector para quienes la gestión de datos complejos de proyectos es una parte importante de su trabajo, y en su inmensa mayoría consideran que la tecnología avanzada es un factor decisivo en su trayectoria profesional.



**La digitalización es el futuro. No solo mejora la productividad, sino que también es la clave para atraer a los jóvenes a la construcción. Todo el mundo está padeciendo las consecuencias de la falta de cualificación –que también afectan a la adopción de tecnología–, porque la gente necesita formación para saber utilizar correctamente los equipos y para trasladar sus ventajas desde el concesionario hasta el lugar de trabajo. Una tecnología intuitiva de control de la maquinaria constituye la solución a este problema, ya que permite a los contratistas formar a sus trabajadores en menos tiempo y llevarlos a la obra en condiciones de trabajar más rápido que nunca.**

#### Jean-Luc Durand

Jefe de estudios  
VINCI CONSTRUCTION TERRASSEMENT  
GRANDS PROJECTS





# Propiciar el cambio desde arriba



## Colaborar con el Gobierno

En todos los mercados de nuestro estudio, el sector de la construcción y las administraciones públicas mantienen una estrecha relación. Los gobiernos adjudican contratos para construir infraestructuras y edificios públicos a gran escala, mientras que el sector ejecuta esos contratos creando puestos de trabajo y haciendo crecer la economía como consecuencia de ello. La construcción representa el 9 % del PIB europeo, y es la responsable de 18 millones de puestos de trabajo<sup>10</sup>. La Unión Europea incluye «una adopción más activa de las nuevas tecnologías» entre los retos que está ayudando a superar a la industria, lo que demuestra que es consciente de que el sector necesita mejorar para desempeñar su papel en la economía<sup>11</sup>.

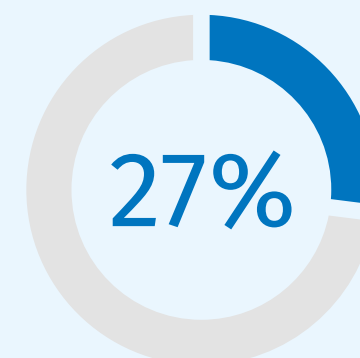
A menudo, los gobiernos son los principales clientes de las empresas constructoras, lo que da peso a su visión del sector y a sus prioridades para su desarrollo. En el Reino Unido, por ejemplo, facilitar la adopción de métodos modernos de construcción es uno de los objetivos del Gobierno a la hora de adjudicar contratos de obras públicas, y mejorar la productividad se menciona como una de las principales motivaciones<sup>12</sup>. Sin embargo, esta descripción es de carácter general, y las orientaciones sobre la adjudicación y contratación de proyectos de obras públicas no especifican más allá de este vago respaldo a la tecnología moderna. Del mismo modo, el informe analítico de “2021 Digitalization in the Construction Sector”, de la Comisión Europea, detalla el deseo ampliamente compartido de aumentar la digitalización en los Estados miembros de la Unión, y la provisión de incentivos para lograrlo, pero se centra en la robótica, los drones y la impresión 3D en el contexto de la automatización<sup>13</sup>.

## Mejorar la confianza

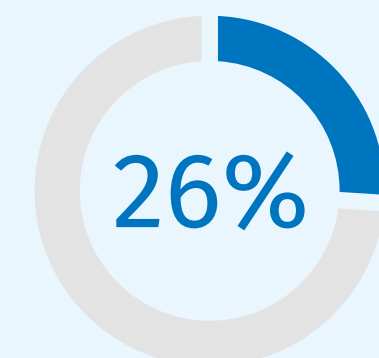
Esta ambigüedad se refleja en los resultados de nuestro estudio, que muestran que la falta de una orientación y un apoyo específicos está repercutiendo en la adopción de tecnologías avanzadas, sobre todo las que requieren una inversión inicial. **De hecho, los participantes en nuestro estudio señalaron la «falta de iniciativas gubernamentales o de apoyo» y la «falta de aceptación entre los responsables de tomar decisiones» como los principales obstáculos para la adopción del control de la maquinaria (27 y 26 %, respectivamente).** Estos dos aspectos podrían estar actuando como bloqueadores fundamentales de la adopción.

Un examen de la distribución en función de la antigüedad arroja luz sobre la relación entre estos factores. La «falta de aceptación entre los responsables de tomar decisiones» fue la más citada por los gerentes y, en menor medida, por los directivos y los propietarios de las empresas. La «falta de iniciativas gubernamentales o de apoyo» fue frecuentemente seleccionada por todos los encuestados, pero entre los propietarios de las empresas fue el factor más comúnmente señalado (27 %). Como la inmensa mayoría de las firmas de construcción, arquitectura e ingeniería civil son pequeñas y medianas empresas (pymes), es posible que los empresarios, los más expuestos al riesgo de invertir en nuevas tecnologías, busquen que los responsables políticos compartan la carga de ese riesgo<sup>14</sup>.

Al desglosar estos resultados según el tamaño de la empresa, el deseo de intervención gubernamental presenta una mayor importancia para las más pequeñas que para las más grandes. En las empresas de entre 50 y 99 empleados, el 32 % de los encuestados señaló la falta de intervención gubernamental como la principal barrera para la adopción, mientras que la cifra fue notablemente inferior en las empresas de 100 o más empleados, en donde la media se situó en el 22 %. Dada la enorme cuota de mercado que ocupan estas pequeñas empresas, el hecho de que más de un tercio de ellas perciba este factor como un obstáculo importante para la adopción constituye una prueba del impacto que pueden ejercer los responsables políticos si ofrecen incentivos concretos y factibles para la adopción de tecnología.



El 27 % seleccionó la «falta de iniciativas gubernamentales o de apoyo» como una de las principales barreras para la adopción del control de la maquinaria



El 26 % seleccionó la «falta de aceptación entre los responsables de tomar decisiones» como una de las principales barreras para la adopción del control de la maquinaria



**Se trata de confiar en que el riesgo de invertir tiempo y dinero en el control de la maquinaria resulte rentable. La falta de confianza de los gobiernos disuade a los empresarios y directivos de asumir ese riesgo, ya que se percibe como una falta de aceptación entre los responsables de tomar decisiones que se encuentran más abajo en el escalafón.**

### John Downey

Director senior,  
Distribuidores EMEA  
TOPCON POSITIONING SYSTEMS





## El efecto dominó

La aversión al riesgo en el sector de la construcción resulta natural. Los costes son elevados, y hay mucho en juego. Esta ha sido durante mucho tiempo una de las razones de la lenta adopción de la tecnología en el sector. Sin embargo, el lento cambio de actitud que se inició en la década de 2010 se vio acelerado por una pandemia que empujó incluso a las empresas que antes habían sido tecnófobas a digitalizarse rápidamente para proteger la salud de sus equipos y mantenerlos activos. ¿Continuará a buen ritmo este cambio hacia la automatización a lo largo de esta década

Nuestro estudio ha puesto de manifiesto un claro consenso en torno a la idea de que los gobiernos pueden desempeñar un papel más activo a la hora de fomentar y exigir la adopción de tecnología: el 70 % de los encuestados está de acuerdo en que los legisladores podrían hacer más, y este porcentaje se eleva hasta un 82 % de media en el caso de las empresas con entre 10 y 99 empleados, lo que demuestra la urgencia de ayudar a las empresas que quizá carezcan del capital o la flexibilidad necesarios para adoptar la tecnología sin el apoyo de los responsables políticos<sup>15</sup>.

Este resultado pone de relieve la necesidad de incentivos más concretos que las prometidas ganancias a largo plazo. En su informe de 2020, además de destacar la digitalización como un cambio clave en la industria, McKinsey & Company recomienda a los responsables políticos que ayuden a mejorar la competitividad.



# 70%

ESTÁN DE ACUERDO EN QUE LOS LEGISLADORES PODRÍAN HACER MÁS



Con incentivos tangibles que ofrezcan rentabilidad a corto plazo, los gobiernos y los líderes del sector pueden mejorar la confianza en el control de la maquinaria y la automatización, además de elevar las posibilidades de que tengan éxito. Subvencionando el hardware y el software, o subrayando más claramente la adopción del control de la maquinaria en las bases de licitación, los gobiernos y las figuras de la industria pueden allanar el camino hacia un sector de la construcción más productivo y conectado.

Esta oportunidad puede convertirse en la primera ficha de dominó en la cadena. Los responsables políticos pueden conseguir que la tecnología de control de la maquinaria y automatización sea una inversión menos arriesgada y, por consiguiente, mejorar su aceptación entre los responsables de tomar decisiones, eliminando así estas dos importantes barreras para su adopción.

### Landry Ayeba

Jefe de la misión de estudios topográficos  
COLAS LTD



## Tomar impulso

Como prueba de las posibles consecuencias de una adopción generalizada de la automatización, los gobiernos y los responsables de tomar decisiones solo tienen que fijarse en cómo se puede aprovechar el control de la maquinaria en las licitaciones. **La inmensa mayoría de los encuestados está de acuerdo en que «la introducción del control de la maquinaria ha sido un factor decisivo en las últimas licitaciones», con casi tres cuartas partes de respuestas afirmativas (72 %).** Y en un mercado abarrotado de pequeñas empresas, todo lo que pueda diferenciar su servicio tiene un valor incalculable. De hecho, en el caso de las empresas con entre 10 y 99 empleados, la proporción de encuestados que están de acuerdo con que el control de la maquinaria es un factor decisivo a la hora de conseguir nuevos contratos asciende hasta el 87 %.



**7 DE CADA 10** encuestados están de acuerdo en que la introducción del control de la maquinaria ha sido un factor decisivo en las últimas licitaciones

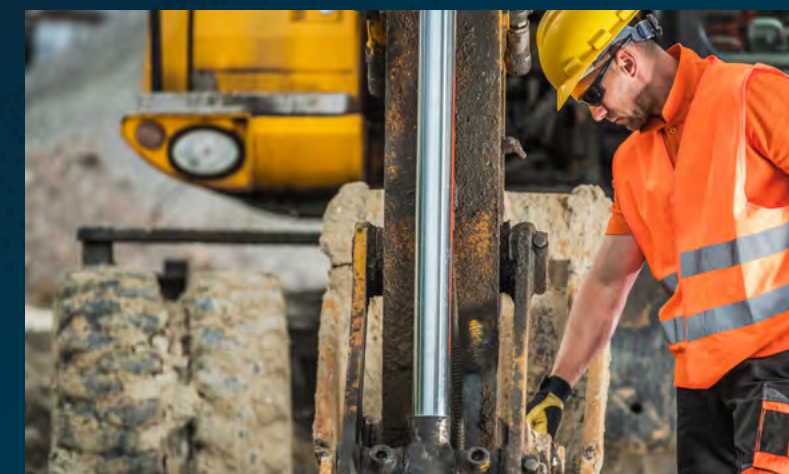
## La colaboración es la clave

Tanto las administraciones públicas como el sector de la construcción saldrían ganando con la adopción generalizada de esta tecnología. Sin embargo, la falta de apoyo gubernamental fue la barrera más señalada en nuestro estudio, y tres de cada cuatro encuestados afirmaron que los legisladores tendrían que hacer más. No cabe duda de que el sector demanda de una mayor adopción del control de la maquinaria, pero para muchos sigue siendo un riesgo demasiado caro. Una intervención gubernamental activa, clara y concreta es la ayuda que necesitan.

Si la industria quiere adoptar el control de la maquinaria y beneficiarse de él a gran escala, es hora de compartir el riesgo. Ofreciendo incentivos reales que aporten beneficios a corto plazo, los responsables políticos pueden convertirse en el catalizador de un cambio que impulse a un sector del cual son el mayor cliente.

John Downey afirma: Si los gobiernos quieren ayudar a los contratistas a mejorar gracias a tecnologías como el control de la maquinaria, tienen que tener en cuenta que el camino hacia su adopción no es tan sencillo como ver las ventajas e implementar la solución. Los responsables políticos deben conseguir que los incentivos y las intervenciones sean factibles, y allanar el camino hacia un uso continuado y generalizado. Esto supone colaborar con los fabricantes para conocer la tecnología disponible e incentivar las mejores prácticas digitales, en lugar de ofrecer pruebas puntuales o superficiales».

El peso del control de la maquinaria en las licitaciones demuestra la confianza en las empresas que utilizan esta tecnología. Hay demanda de ello a ambos lados del proceso de licitación, pero el cambio requiere ayudar desde arriba hacia abajo.





# Hacia adelante y hacia arriba

La escasez de personal cualificado, mano de obra y materiales sumada al aumento de las normas de sostenibilidad y la creciente demanda de infraestructuras ha dejado al sector de la construcción en una situación precaria.

El control de la maquinaria representa un excelente salvavidas, pero es una solución con mucho potencial todavía por explotar.



A pesar de que creen que puede suponer una gran diferencia, los directivos de este tradicional sector plagado de márgenes estrechos no pueden permitirse —ni desde el punto de vista financiero ni desde el punto de vista de su reputación— invertir en una tecnología a la que no encuentran una rentabilidad inmediata. Nuestro estudio reveló que esta cautela de los responsables de tomar decisiones y la falta de apoyo de los responsables políticos eran las principales barreras que frenaban una adopción generalizada.

Para lograr un cambio de actitud, necesitamos que los líderes y reguladores de nuestro sector vean con otros ojos estas innovaciones. Más que representar una visión del futuro, el control de la maquinaria puede ayudar a abordar los problemas a los que se enfrenta la industria en estos momentos. Al crear nuevas funciones para los operarios con experiencia y revolucionar el trabajo que pueden realizar sus compañeros menos experimentados, la automatización puede poner fin a los retrasos provocados por la escasez de mano de obra, ya que puede contribuir a satisfacer la demanda de cualificación y atraer a una nueva generación de trabajadores. Por no hablar de lo mucho que puede ayudarnos a alcanzar el objetivo de cero emisiones netas.

Para conseguirlo, el sector de la construcción necesita confianza y apoyo para probar algo nuevo. Solo colaborando entre todos y a todos los niveles podremos aprovechar el potencial del control de la maquinaria para conseguir el futuro rentable y sostenible que deseamos.

**Más que representar una visión del futuro, el control de la maquinaria puede ayudar a abordar los problemas a los que se enfrenta la industria en estos momentos.**



## Acerca de Topcon Positioning Group

Topcon Positioning Group, siempre un paso por delante en tecnología y ventajas para el cliente, es uno de los principales diseñadores, fabricantes y distribuidores de soluciones de medición de precisión y sistemas de trabajo para los mercados internacionales de la construcción, geoespacial y agrícola. Tiene su sede en Livermore, California, Estados Unidos, y sus oficinas centrales en Europa se encuentran Zoetermeer, en los Países Bajos. Topcon Corporation se fundó en 1932, y cotiza en la Bolsa de Tokio (7732).

## Metodología

El estudio corrió a cargo de Censuwide, y en él participaron 1000 gerentes, directivos y propietarios de empresas constructoras: 250 del Reino Unido, 250 de Bélgica, 250 de Alemania, y otros 250 repartidos a partes iguales entre Dinamarca, Noruega, Suecia y Finlandia. El trabajo de campo se desarrolló entre el 5 y el 16 de septiembre de 2022. Censuwide colabora con la Market Research Society de acuerdo con los principios de la Sociedad Europea de Opinión e Investigación de Mercados (ESOMAR).

\* La expresión «de acuerdo» se refiere a quienes seleccionaron las opciones «totalmente de acuerdo» y «bastante de acuerdo». Del mismo modo, la expresión «en desacuerdo» incluye a quienes seleccionaron las opciones «totalmente en desacuerdo» y «bastante en desacuerdo».

## Referencias del estudio

- (1) <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/the-next-normal-in-construction-how-disruption-is-reshaping-the-worlds-largest-ecosystem>
- (2) <https://architecture2030.org/why-the-building-sector/>
- (3) [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)
- (4) <https://www.gov.uk/government/publications/build-back-better-our-plan-for-growth>
- (5) <https://www.whitehouse.gov/build-back-better/#:~:text=The%20Build%20Back%20Better%20framework%20will%20impose%20a%2015%25%20minimum,in%20profits%E2%80%9494report%20to%20shareholders>
- (6) [https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_en)
- (7) [https://ec.europa.eu/eurostat/cache/statistics\\_explained/eurostatistics/2022/june/visualisation.html#:~:text=Stability%20in%20construction&text=In%20March%202022%20compared%20to,by%200.8%25%20in%20the%20EU](https://ec.europa.eu/eurostat/cache/statistics_explained/eurostatistics/2022/june/visualisation.html#:~:text=Stability%20in%20construction&text=In%20March%202022%20compared%20to,by%200.8%25%20in%20the%20EU)
- (8) <https://www.citb.co.uk/about-citb/construction-industry-research-reports/construction-skills-network-csn/>
- (9) <https://www.mckinsey.com/-/media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/The%20next%20normal%20in%20construction/The-next-normal-in-construction.pdf>
- (10) <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/energy-resources/us-2022-outlook-engineering-and-construction.pdf>
- (11) [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction_en)
- (12) [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/1102387/20220901-MMC-Guidance-Note.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1102387/20220901-MMC-Guidance-Note.pdf)
- (13) [https://single-market-economy.ec.europa.eu/document/download/dabecaa1-0008-4034-a3d6-5f01d76c0f24\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/document/download/dabecaa1-0008-4034-a3d6-5f01d76c0f24_en)
- (14) [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction_en)
- (15) Aquellos que seleccionaron las opciones «mucho más» o «un poco más» como respuesta a la pregunta: ¿Cuánto cree usted que podrían hacer los gobiernos para incentivar o exigir la adopción digital?





