

Capital Projects & Infrastructure

# Potencial de la Analítica Avanzada en la industria de Infraestructuras en España

La tecnología basada en datos puede ayudar a las empresas de infraestructuras españolas a tomar decisiones de gestión más inteligentes, reducir el riesgo y mejorar los resultados de los proyectos.

*por Antonio de Gregorio y Joshua Southern*



**A medida que la analítica** se vuelve cada vez más sofisticada, aprovechando las tecnologías de inteligencia artificial como el aprendizaje automático (*machine learning*) y en combinación con otras innovaciones digitales, sectores tan diversos como bienes de consumo, banca y medicina van experimentando reinventiones. Pero el sector de Infraestructuras ha sido lento a la hora de unirse a la era digital. De hecho, el Índice de Digitación de McKinsey Global Institute, sitúa la construcción entre los sectores menos avanzados en la adopción de nuevas tecnologías.

Este escenario ofrece una oportunidad a los propietarios de infraestructuras y de compañías de ingeniería y construcción (I+C) para que lideren la adopción de soluciones analíticas. Al permitir que las empresas generen percepciones propias a partir de las ingentes cantidades de datos que ya reúnen, la Analítica Avanzada (*advanced analytics*) puede elevar la calidad de las decisiones de gestión, reducir el riesgo, y mejorar los resultados de los proyectos. En esencia, la Analítica Avanzada permite a los directivos detectar patrones de comportamiento, lo que puede ayudarles a entender y aprender de experiencias anteriores, y predecir con mayor precisión los resultados futuros. Dado que las empresas españolas de I+C tienen que esforzarse cada vez más debido a la presión por los márgenes en medio de las tendencias desfavorables del sector, adoptar estas tecnologías puede aportarles una ventaja competitiva vital.

Pero, ¿dónde se encuentran las mejores oportunidades para aplicar la Analítica Avanzada? En nuestro trabajo con clientes del sector, a menudo se nos pide que señalemos situaciones del mundo real en las que estas herramientas puedan añadir valor al negocio. De hecho, ya existen casos probados de uso en todas las fases importantes del ciclo de vida de los activos: aplicaciones que permiten que tanto propietarios como compañías de I+C obtengan importantes beneficios.

## **Aplicaciones de la Analítica Avanzada a lo largo del ciclo de vida de los activos**

Las soluciones analíticas pueden ayudar a los propietarios de infraestructuras a mejorar el

desempeño a lo largo del ciclo de vida de los activos, desde la planificación de capital hasta las operaciones y el mantenimiento. Pueden facilitar que los responsables conformen curvas de ciclo de vida de los activos más perfeccionadas, al facultarles para alinear las inversiones con las necesidades en diseño, construcción, operaciones y mantenimiento. Estas tecnologías también pueden ayudarles a generar información más detallada sobre decisiones de mantenimiento frente a la sustitución y tendencias de longevidad de los activos. Nuestra investigación sugiere que aprovechar métodos basados en datos puede generar ahorros en cartera de hasta un 15 por ciento: dinero que propietarios y operadores pueden reasignar a proyectos más atractivos.

Para las compañías de I+C, el mayor valor de la Analítica Avanzada reside actualmente en ayudar a los equipos de proyectos a evaluar condiciones de mercado, composición del portafolio, y desempeño de proyectos individuales. Las firmas que utilizan estas soluciones pueden hacer ofertas más precisas, evitando así proyectos no rentables y mejorando sus tasas de éxito en los que tienen un potencial de margen más sólido, elevando potencialmente esos márgenes de beneficio hasta un 5 por ciento. Llevan a cabo negociaciones más inteligentes con subcontratistas, reduciendo los costes asociados y aumentando la velocidad de las decisiones. Y pueden anticipar problemas en proyectos en marcha, lo que permite que los gestores intervengan antes de que se produzcan demoras y sobrecostes reales.

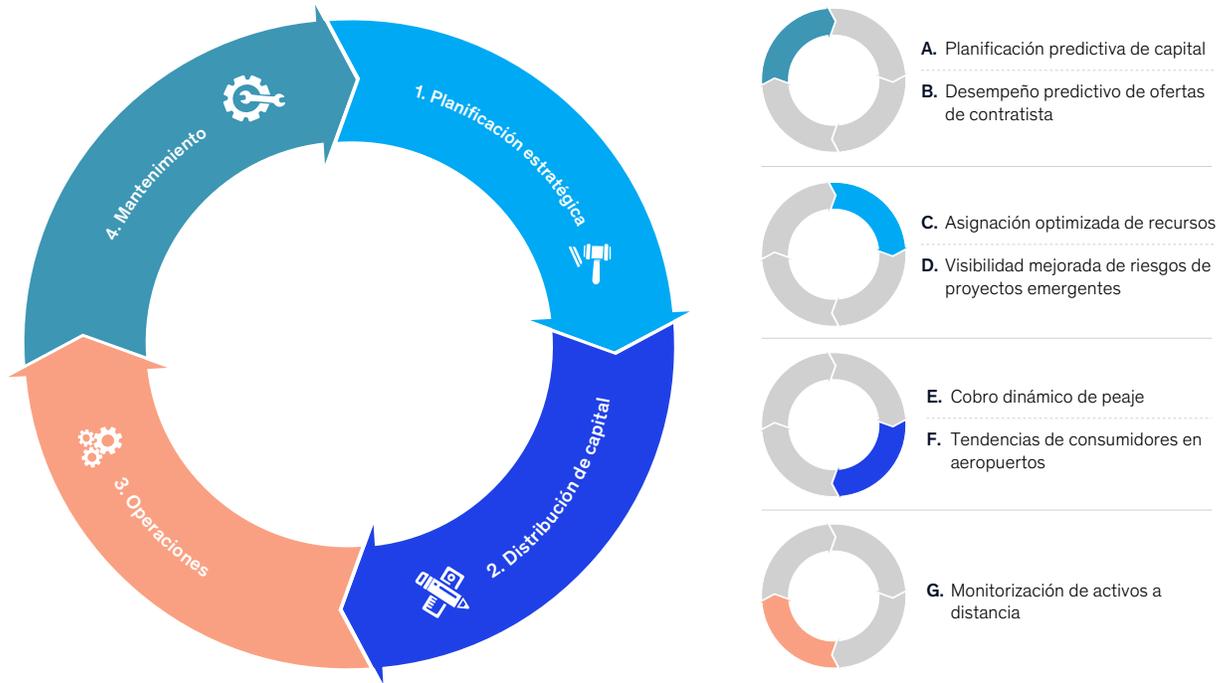
Hemos identificado las cuatro fases principales del ciclo de vida de los activos en las que las compañías de infraestructuras deberían explorar el uso de la Analítica Avanzada: planificación de capital, diseño y construcción, operaciones, y mantenimiento (Figura 1).

### **1) Planificación estratégica**

**A. Planificación predictiva de capital:** Los propietarios de infraestructuras pueden aprender de experiencias en sectores adyacentes, como los de petróleo y gas y de fabricación, en los que las organizaciones están utilizando macrodatos para estimular un mayor desempeño y mitigar riesgos.

Figura 1

## Casos ilustrativos del uso de Analítica Avanzada a lo largo del ciclo de vida de los activos de infraestructuras



Las herramientas de Analítica Avanzada pueden tomar datos aportados de diversas fuentes (como datos climatológicos históricos o registros de operaciones y mantenimiento) y a continuación, combinarlos con sofisticados sistemas de procesamiento y analizarlos con modelos de aprendizaje automático, para desarrollar conocimientos predictivos. Un uso común es predecir la probabilidad de un evento dado, como una necesidad de mantenimiento o de parada.

En infraestructuras, las decisiones respecto a sustituir o rehabilitar un activo normalmente se basan en amplias comparativas establecidas históricamente en la industria que, a menudo, son conservadoras, y abogan legítimamente por una sustitución temprana para evitar averías. Sin embargo, la Analítica Avanzada puede hacer que los gestores conozcan mejor la “salud en tiempo real del activo” al predecir el desempeño esperado

del mismo usando múltiples indicadores que se comparan con un conjunto de datos muy amplio y profundo. Por ejemplo, una organización empleó modelos predictivos y sensores de movimiento del terreno para identificar anomalías durante la tunelización subterránea en una ciudad. Este enfoque condujo a instalar un conjunto de sensores y un sistema de monitorización más eficientes que mejoraron su capacidad para llevar a cabo mantenimiento predictivo y, por tanto, reducir en general la inversión de capital a largo plazo.

**B. Desempeño predictivo de ofertas de contratista:** Las compañías de I+C pueden aplicar herramientas analíticas para mejorar sus tasas de éxito y evitar proyectos de alto riesgo. Una empresa global cuyos proyectos eran muy diversos se había esforzado por identificar los motivos por los que unos tenían un desempeño por debajo de lo esperado y otros habían resultado prósperos. La firma confiaba

en el juicio de la dirección, que podía tener fallos o ser vulnerable a sesgos. Para obtener un mejor control de las fuentes de beneficios, analizó cientos de variables (como margen de beneficios, localización y tipo de activo) de más de 100 proyectos anteriores, así como factores externos del mercado, como gasto total del sector, sindicalización, y dimensión de la fuerza laboral local. Usando las percepciones extraídas de este análisis, la organización desarrolló un cuadro de mando de variables de riesgo que podrían afectar a los márgenes de los proyectos. El sistema ya crea una tarjeta de puntuación en la que pueden confiar los equipos durante las reuniones previas a las ofertas para decidir si el proyecto es lo suficientemente atractivo para hacer una oferta, estimar los costes, y calibrar la dimensión de las contingencias.

## **2) Distribución de capital**

**C. Asignación optimizada de recursos:** La Analítica Avanzada puede ayudar a las compañías de infraestructuras a mejorar de manera significativa la eficiencia durante la fase de entrega del proyecto. Cuando la división de petróleo y gas de una firma global de ingeniería descubrió que sus costes de ingeniería se elevaban y sufrían de una escasez limitante de crecimiento de talento, empleó técnicas analíticas y descubrió que podía mejorar significativamente la productividad y el desempeño cambiando el diseño de los equipos y reduciendo la fragmentación de los procesos. En concreto, el análisis de seis equipos de distintos productos y de más de 100 ubicaciones geográficas identificó una brecha de productividad de un 13 a un 27 por ciento entre equipos. Además, el análisis sugería que la compañía podía abordar más de dos tercios de esta brecha usando Analítica Avanzada para optimizar la asignación de recursos. Dado que dicha analítica evalúa un rango más amplio de datos (desde características de los recursos hasta especificaciones de trabajos) puede identificar el origen y la dimensión de las ineficiencias con mayor precisión. A los 12 meses de poner en práctica los cambios, la compañía fue testigo de un aumento del 14 por ciento en productividad, con un valor de 35 millones de dólares.

## **D. Visibilidad de riesgos de proyectos**

**emergentes:** En las firmas de I+C, los controles tradicionales de los proyectos a menudo retrasan la información sobre ocurrencias en costes durante días o semanas, haciendo de ellos herramientas eficaces para la generación de informes retrospectivos, pero no para gestionar los proyectos en marcha. Además, los controles no tienen en cuenta la interconectividad de diferentes métricas y las combinaciones únicas que pueden tener tremendos efectos sobre el desempeño. La Analítica Avanzada puede ofrecer una mejora importante en este frente al permitir que las compañías analicen rápida y continuamente datos del proyecto y evalúen su progreso, lo que ayuda a que los gestores reaccionen más rápidamente ante problemas potenciales. Los equipos pueden verse, a veces, sobrecargados por la cantidad de datos que genera un proyecto, y tener que esforzarse por identificar los indicadores (*KPIs*) que deben informar las decisiones. Las soluciones analíticas pueden extraer las métricas que realmente importan a partir de un rango amplio de fuentes. Una firma de I+C ha creado una lista de más de 40 “*tripwires*” (sistemas de detección) que se correlacionan estadísticamente con la erosión de los márgenes. Cada noche, el modelo analítico de la compañía procesa los datos diarios del proyecto y busca esas banderas rojas; si aparece un número suficiente, se alerta inmediatamente a la dirección para que intervenga antes, incluso, de que se materialice el problema.

## **3) Operaciones**

**E. Cobro dinámico de peajes:** Analizar los datos puede ayudar a que propietarios y operadores de activos obtengan importantes incrementos en los ingresos derivados de servicios de infraestructuras, como peajes de carreteras. Una compañía de infraestructuras de Oriente Medio desarrolló un sistema de peaje dinámico que ajusta los precios en tiempo real en base a las condiciones del tráfico. La tecnología puede predecir el volumen de tráfico en el carril rápido, calcular la demanda, y determinar de este modo un precio que asegure que el tráfico sea siempre

fluido, lo que permite a la compañía garantizar una velocidad concreta a los conductores que eligen ese carril.

**F. Tendencias de consumidores en aeropuertos:**

Otra firma ha utilizado el análisis de datos geoespaciales y encuestas a los pasajeros aéreos para mejorar los ingresos de las concesiones en aeropuertos. Al identificar dónde pasan los pasajeros la mayor parte de su tiempo (más de dos tercios, según los resultados, en áreas después de los controles de seguridad), en torno a qué puertas tienden a congregarse, y sus patrones demográficos, de gasto y otras características, la compañía obtuvo un conocimiento detallado del tipo de tiendas minoristas y de alimentos que generarían las ventas más elevadas y en qué lugares. A su vez, fue capaz de optimizar los precios de publicidad y las tarifas de alquiler de espacios a minoristas, y ofrecer promociones específicas diferenciadas a lo largo del tiempo.

**3) Mantenimiento**

**G. Monitorización de activos a distancia:** Los propietarios de activos, de sectores público y privado, deben decidir continuamente si emplear el dinero en mantener un activo, reemplazarlo por uno mejorado, o adquirir un nuevo activo que cumpla

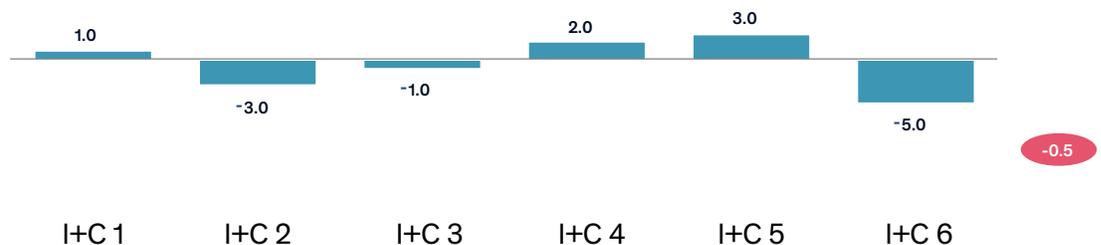
un conjunto nuevo de requisitos. La Analítica Avanzada puede potenciar el nivel de precisión a la hora de tomar dichas decisiones, facilitando que los propietarios prioricen la sustitución o la reparación de componentes específicos en vez de un activo completo. Por ejemplo, la utilización de sensores puede permitir que un departamento de transporte identifique los puentes que necesitan una reconstrucción completa y los que solo necesitan la sustitución de una o dos vigas que presentan problemas estructurales. El Departamento de Transporte de Carolina del Sur, por ejemplo, ha recibido una subvención de la Administración Federal de Carreteras para evaluar el valor de una tecnología de monitorización del estado estructural que complemente la inspección visual y otra información relacionada con puentes concretos.

Las aplicaciones analíticas utilizadas en otros sectores también pueden destacar oportunidades para actores de infraestructuras. En la industria ferroviaria, por ejemplo, el uso de sensores para monitorizar la geometría de las vías, la corrugación de carriles, y mediciones de superficie de las vías facilita el mantenimiento y las decisiones de inversión a

Figura 2

**Variación en margen de EBITDA de actores españoles de I+C (2015-18)**

Puntos porcentuales



largo plazo. Una compañía ferroviaria pasó de usar comparativas del sector ligadas a un amplio rango de categorías de activos a analizar sus propios datos de monitorización de estado para desarrollar una lista de tareas priorizadas de mantenimiento anual. El cambio ayudó a ahorrar más de 30.000 horas-persona al año, y permitió que la compañía redirigiera 20 millones de dólares de gasto anual en reparación de motores a inversiones de ampliación de capital.

### **Aprovechamiento de la Analítica Avanzada para abordar los retos españoles en infraestructuras**

A lo largo de la última década, los actores españoles de infraestructuras se han enfrentado a condiciones muy difíciles. Los márgenes han ido en declive para las principales compañías de I+C, disminuyendo en medio punto porcentual entre 2015 y 2018. Dado que, en el país, no se han recuperado los niveles de inversión en proyectos de infraestructuras, la mayoría de las compañías de I+C se han concentrado en la gestión de activos, principalmente operación, mantenimiento y gestión financiera. Muchas también han emprendido intensamente en mercados fuera de España, con algunas grandes firmas de I+C generando menos de la cuarta parte de sus ingresos en su mercado nacional en 2017. Sin embargo, esta diversificación comporta complicaciones, como la exposición a riesgos y retos con los que no están familiarizadas, mayor competencia de compañías extranjeras; y una base de subcontratistas fragmentada y con dificultades financieras.

Con el fin de encontrar eficiencias que permitan reforzar sus márgenes y diferenciarse de sus competidores, algunas compañías se han acercado hacia las herramientas analíticas. Según fuentes públicas, las compañías españolas de infraestructuras se están encaminando en esta dirección. Por ejemplo, Acciona está desarrollando sistemas digitales de control. Sacyr, por otro lado, ha creado un departamento de modelado de información de construcción (*building information modeling* – BIM) dedicado a sistematizar e integrar la metodología de la compañía.

Algunos propietarios de activos también están invirtiendo en nuevos sistemas para almacenar, acceder fácilmente y analizar las vastas cantidades de datos acumulados a lo largo del ciclo de vida de un activo. El Centro para la Gestión de Activos (*Centre for Asset Management* – CAM) de Ferrovial, por ejemplo, está investigando una manera colaborativa de capitalizar sus datos vinculando sus procesos de BIM con sistemas de gestión de activos empresariales.

El giro hacia “ciudades inteligentes” en España (que cuentan con sensores y recogida de datos para mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios urbanos) proporciona otro incentivo para que los actores de infraestructuras del país desarrollen pericia analítica. El proyecto Santander City Lab, una colaboración de Ferrovial con el Ayuntamiento de Santander y la Universidad de Cantabria, analizó 190 millones de conjuntos de datos urbanos para identificar 192 palancas de eficiencia operacional y ayudar a mejorar los servicios de la ciudad. Una de esas iniciativas es un ‘aparcamiento digital inteligente’, que incluye la detección de vehículos y espacios, y la reserva y pago de una plaza de aparcamiento adecuada.

### **Adopción de Analítica Avanzada en toda la empresa**

Aunque los beneficios de adoptar la Analítica Avanzada son cada vez más convincentes, no es fácil hacer el cambio. Tal transformación debe comenzar por cambios en el modo en que los líderes piensan acerca de los datos. Las empresas necesitan establecer un nuevo modelo operativo que incorpore iniciativas digitales como parte de su estrategia central. Eso exige cambios importantes en la estructura organizativa, la gestión del talento, y la cultura corporativa. Es vital que la dirección abandone dichas iniciativas digitales y mentalidades, y que los empleados reciban la formación necesaria para desplegar las herramientas nuevas, solucionar problemas, y supervisar la implementación.

A menudo, el mayor obstáculo para adoptar soluciones analíticas es la reconciliación

retrospectiva puntual de los datos. La mayoría de las firmas han reunido vastas cantidades de información a lo largo de los años, pero esta información está almacenada en sistemas dispares y formatos inconsistentes. Por ello, se debe hacer balance de lo que se tiene (muchas empresas descubrirán que tienen muchos más datos útiles de lo que son conscientes, como registros contables e historial de pedidos de compras) y ponerlo en un formato que pueda analizarse digitalmente.

Este proceso inicial puede llegar a ser tedioso, pero establece la base para una recogida de datos más sofisticada hacia adelante. Es más, este trabajo puntual crea la base para estructurar los datos de manera que facilita las futuras iniciativas analíticas. Ya sea a través de un sistema de gestión de datos completo o simplemente una forma estructurada de etiquetar y almacenar información es vital para una estrategia analítica a largo plazo.

---

A medida que la digitalización penetra en todos los componentes de la economía, incluido el sector de infraestructuras, capitalizar el conocimiento oculto

en los datos será fundamental para el éxito. Las firmas españolas que duden en invertir en los sistemas y las habilidades de Analítica Avanzada necesarios para capitalizar los datos que han ido recopilando, deberían recordar que los competidores que han hecho este movimiento con éxito ya están cosechando beneficios importantes. Un análisis reciente de McKinsey sugiere que las tecnologías digitales, aplicadas de manera extendida y eficiente, pueden reducir los costes generales de un proyecto hasta un 45 por ciento. En el futuro, ese tipo de ahorro puede suponer la diferencia entre estar a la cabeza de la industria o ser un jugador más.

*Este artículo se publicó originalmente en el contexto del Barcelona Building Construmat 2019. Lea más sobre esta investigación en [McKinsey.com](https://www.mckinsey.com):*

- [How analytics can drive smarter engineering and construction decisions](#)
- [How advanced analytics can benefit infrastructure capital planning](#)

**Antonio de Gregorio** es socio en la oficina de McKinsey en Madrid. **Joshua Southern** es un consultor en la oficina de Londres.

Designed by Global Editorial Services  
Copyright © 2019 McKinsey & Company. All rights reserved.