

Videográfico del Tercer Juego de Esclusas en menos de 1 minuto:

<https://www.youtube.com/watch?v=rozZNJ9qJVC>

### La mayor obra de ingeniería del siglo XXI

## **Sacyr concluye con éxito la ampliación del Canal de Panamá**

- El consorcio liderado por Sacyr ha llevado a cabo la construcción del Tercer Juego de Esclusas: un complejo de esclusas de tres niveles con tres tinas de reutilización de agua por nivel, una en el lado Pacífico y otra en el Atlántico
- Permite ampliar la capacidad de navegación del Canal hasta 600 millones de toneladas anuales y el paso de buques de mayor dimensión, los Post-Panamax
- Han participado más de 10.000 trabajadores de 40 nacionalidades distintas durante la construcción
- Un proyecto medioambientalmente responsable, con un sistema de tinas que ahorran un 60% de agua
- Durante la obra se han planteado importantes retos técnicos a los que Sacyr ha respondido con una elevada capacidad de innovación desarrollando nuevas soluciones que marcan un antes y un después en el ámbito la ingeniería moderna

**Madrid, 31 de mayo de 2016-** Sacyr, que lidera el consorcio Grupo Unidos por el Canal (GUPC) integrado también por Salini - Impregilo, Jan de Nul y CUSA, ha finalizado con éxito la ampliación del Canal de Panamá, la mayor obra de ingeniería del siglo XXI, una de las más emblemáticas de la Humanidad y un reto sin precedentes en la historia moderna de las infraestructuras.

La obra ha consistido en la construcción del denominado Tercer Juego de Esclusas: dos complejos de esclusas de tres niveles cada una con tres tinas de reutilización de agua por nivel, una en el lado Pacífico y otra en el Atlántico. Las nuevas esclusas tienen 427 metros de largo, 55 metros de ancho y 18,3 metros de profundidad. En la realización del proyecto han participado más de 10.000 trabajadores de 40 nacionalidades distintas, con una gran cualificación a todos los niveles.

Se trata, además, de un proyecto medioambientalmente responsable, con un sistema de tinas que ahorran un 60% de agua. Asimismo, el paso de buques más grandes de hasta 12.000 contenedores reduce en más de 160 millones de toneladas las emisiones de CO2 al año.

En palabras de Manuel Manrique, presidente de Sacyr, “las obras de ampliación del Canal de Panamá han sido unas de las más emblemáticas de la Humanidad y han significado un verdadero reto para Sacyr. Desde su inicio, hemos tenido que enfrentarnos a desafíos técnicos, logísticos y administrativos de una enorme complejidad. Sacyr ha demostrado su capacidad de gestión e innovación, concluyendo esta magnífica obra con éxito, entregando un producto final de máxima calidad que nos sitúa como compañía, pero también como país, a la cabeza de la ingeniería civil mundial”.

### **Una obra sin precedentes**

El consorcio liderado por Sacyr, GUPC, ganó el concurso de adjudicación del proyecto en julio de 2009 e inició las obras en agosto de ese mismo año. El próximo 31 de mayo está prevista la entrega de la obra a la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) tras la realización con éxito de todas las pruebas de las estructuras y de los sistemas instalados.

A lo largo de estos casi siete años, Sacyr ha superado muchos retos de diferente índole, al tratarse de un proyecto con una gran complejidad tanto técnica, como administrativa, logística y de gestión, así como por los estrictos estándares de calidad requeridos y el exigente cronograma de ejecución para las grandes cantidades previstas. A ello, se suma el factor climático adverso durante la construcción con

nueve meses de lluvia al año, y la obligación de no interferencia con la navegación en el Canal existente.

En este sentido, la complejidad de un proyecto de esta envergadura reside no sólo en sus grandes dimensiones sino también en sus espectaculares magnitudes:

- tres cámaras en cada vertiente de las esclusas que tienen 427 metros de largo por 55 metros de ancho y 18,3 metros de profundidad en cada una
- 16 compuertas, las mayores cuentan con 33 metros de alto y 4.300 toneladas de peso
- 4,5 millones de m<sup>3</sup> de hormigón estructural vertido, lo que equivaldría a 2 pirámides de Keops
- 220.000 toneladas de armadura de acero, que podrían equipararse a 22 torres Eiffel
- 62 millones de m<sup>3</sup> de movimiento de tierras extraídos, igual a 2,6 millones de dumpers
- 7,1 millones de m<sup>3</sup> dragados, que equivaldría a 2.840 piscinas olímpicas
- 5.000 m<sup>3</sup> de hormigonado diarios en cada vertiente de la obra

### **Innovación para superar los principales retos**

La obra ha supuesto para Sacyr un gran desafío desde el punto de vista técnico, orográfico, geológico y climático, antes de comenzar las obras y durante los trabajos, ya que se plantearon nuevos retos en los modelos de respuesta ante reacciones sísmicas, la selección de los mejores materiales y su combinación, así como en el diseño estructural más idóneo, eficiente y sostenible.

Estos retos se han superado con innovación, y durante el desarrollo de la obra se ha trabajado en nuevas aportaciones. Entre dichos retos, cabe destacar, el diseño, fabricación, traslado e instalación de las nuevas compuertas (16 en total), de enormes dimensiones y que requerían una milimétrica colocación. Las compuertas son correderas, no abisagradas en forma de V como las actuales, sino rodantes, están colocadas y se mueven de forma perpendicular a las cámaras. Las compuertas son un prototipo en muchos aspectos, en su sistema de flotabilidad para transmitir cargas al

sistema de apoyo y traslación inferiores al 10% de su peso, así como en el sistema de sello y apoyo de la compuerta en su fase de cierre de la cámara.

También se optimizaron las estructuras de acero que presentaban exigentes requisitos de fatiga y de resistencia a cargas sísmicas.

Los límites de filtración de agua a través de las compuertas eran restrictivos y poco habituales en estos sistemas, para lo que GUPC desarrolló soluciones basadas en combinaciones de elementos de polietileno de alta densidad (UHMWPE) y aceros de altas prestaciones que constituyen un avance de vanguardia para este tipo de elementos de sellado.

Otro de los desafíos importantes que cabe reseñar es la complejidad de la geología en el sector Pacífico (fallas activas, sismicidad), y el hecho de que, solamente en este sector hubiera una roca idónea (basáltica) para la producción de hormigón que tuvo que ser trasladada de un sector a otro por el Canal.

Asimismo, el desarrollo de las mezclas de hormigón para que cumplieran con la impermeabilidad ante el ión cloruro y respondiera a la durabilidad garantizada exigida de 100 años, requirió de un proceso de investigación preciso y largo, en el que ha intervenido el personal de Sacyr y del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja de España, concluyendo con mezclas de hormigón que cumplían con los requisitos de impermeabilidad y resistencia, a la vez que tenían la consistencia y trabajabilidad necesarias para ponerlas en obra con medios de producción masivos. Este trabajo ha sido reconocido obteniendo su homologación en EE.UU. Con la complejidad añadida del traslado del material árido, que se extraía en el Pacífico, y que había que llevar en grandes barcas a la zona del Atlántico.

Otras innovaciones fueron el sistema y software de control y operación que se ha desarrollado totalmente, y gestiona 70.000 señales caracterizándose por su robustez frente a malas maniobras, errores humanos y eventos especiales.

Por último, otros retos a los que se ha respondido satisfactoriamente han sido la fiabilidad, seguridad y redundancia especificada de que se ha dotado a las instalaciones, la reducción en el consumo de agua para cada esclusada y la facilidad de mantenimiento.

### **Respeto a las comunidades y al entorno medioambiental**

El desarrollo de la obra también ha sido ejemplar en el respeto a las comunidades que habitan en las proximidades del Canal y al entorno medioambiental.

El consorcio ha mantenido una comunicación continua con las comunidades, así como un compromiso social y económico sobre el impacto medioambiental. Antes de comenzar las obras, se realizaron reuniones para explicar las actividades del proyecto y proporcionar la información necesaria. Se crearon actividades para involucrar a las personas que vivían en dichas comunidades, manteniéndolas puntualmente informadas de los avances de la ampliación.

También se ha llevado a cabo un seguimiento ambiental del eventual impacto del proyecto sobre el agua natural, el aire, el ruido y las aguas residuales con auditorías periódicas ambientales y sociales.

En este sentido, la ampliación del Canal de Panamá es el único proyecto en el mundo donde todas las personas que participaban debían tener una inducción medioambiental y social. Sacyr concienció a cada nuevo trabajador contratado en el proyecto a través de charlas de formación rutinarias sobre temas ambientales y sociales y de sensibilización para el personal de campo. Alrededor de 21.800 personas recibieron la charla de inducción estándar de 16 h.

El respeto a la fauna y flora han estado presentes durante toda la obra con más de 4.200 animales rescatados y reubicados.

### **Objetivos de la ampliación**

Los objetivos de la ampliación han sido: aumentar la capacidad de navegación del Canal que había llegado a su límite máximo, duplicando el tránsito de mercancías de 330 millones de toneladas al año a 600 millones de toneladas anuales y 16.000 tránsitos frente a las 12.000 actuales; permitir el paso de barcos más grandes, los denominados barcos Post-Panamax, de hasta 12.000 contenedores y adaptar el Canal al comportamiento de la flota marítima mundial; ya que la actividad comercial a través del mar crece en el mundo a una tasa anual de 2,4% y el mercado de carga en contenedores lo hace a 8,4%.

Actualmente, el Canal de Panamá es la principal actividad económica del país, aporta directamente el 6% del PIB anual, genera 13.100 trabajos directos y en 2015, alcanzó una cifra de facturación de 2.610 millones de dólares aportando al Estado 1.030 millones de dólares. Con la ampliación se espera aumentar los ingresos en unos 12.500 millones de dólares en 10 años.

## **Acerca de Sacyr**

Sacyr es un grupo multinacional diversificado. Su apuesta por la innovación y la expansión internacional le han convertido en una compañía de referencia en la construcción y gestión de infraestructuras, proyectos industriales y servicios. Cotiza en el Ibex 35. Con actividad en los cinco continentes, lleva a cabo una gestión empresarial sostenible, mejorando su liderazgo tecnológico y los niveles de eficiencia en sus líneas de actividad.

## **Para más información**

Teléfono: 91 545 52 94

[comunicacion@sacyr.com](mailto:comunicacion@sacyr.com)

[www.sacyr.com](http://www.sacyr.com)

Síguenos en

