

PHI

Planta de Hormigón Internacional
Edición española

 2 | 2020

www.cpi-worldwide.com

REPRINT | PRODUCTOS Y LOSAS DE HORMIGÓN

Pärnu Graniit ofrece una solución a medida para el puente Mustla en Estonia

REDI*ROCK®

REPRINT
PHI 2/2020



**Abcic**
Asociación Española de Contratistas
Industrializados de Concreto

**ABTC**

**aci**
American Concrete Institute®

American
Concrete Pipe
Association

**ASSOBETON**

**bibm**

British Precast
Member

**CERUS**
Concrete Expertise

**concreteNZ**
LEARNED SOCIETY

**ICI**

**IAB**
Instituto de Ingeniería y
Tecnología

**icpi**
International Concrete
Precast Institute

**OPCA**
INTERNATIONAL PRECAST
HOLLOWCORE ASSOCIATION

**NCMA**

**NATIONAL PRECAST**
CONCRETE INSTITUTE

**NPCA**
National Precast Concrete
Association

**PBMA**
PRECAST AND READY-TO-CAST
MANUFACTURERS ASSOCIATION

**PCI**

**预制建筑网**
precast.com.cn

Redi-Rock International, Charlevoix, MI 49720, EE.UU.

Pärnu Graniit ofrece una solución a medida para el puente Mustla en Estonia

Pärnu Graniit fue contratada como subcontratista para la planificación, el suministro y la instalación del primer estribo de puente en Europa que utiliza bloques Redi-Rock Positive Connection (PC) para el puente Mustla en Estonia. Los terraplenes mecánicamente estabilizados (MSE) y prácticamente verticales, con una longitud de 90 metros y una altura que supera los 4 metros, representaron un proyecto técnicamente exigente para esta joven empresa. Y posteriormente resultó más complejo aún.

Debido a los cambios constructivos, solo quedaban 35 cm libres entre la parte posterior del sistema de limitación de la carretera y la parte anterior de ambos pilares portantes para el puente a lo largo del muro norte. En lugar de exigir que otro implicado en el proyecto solucionara el problema, la empresa Pärnu Graniit adaptó su solución al nuevo escenario de obra, ya que era consciente que esto le permitiría lograr un avance hacia su objetivo de convertirse en un proveedor líder de productos de hormigón para la industria de la construcción en los Estados Bálticos.

«Hubiéramos podido solicitar una nueva planificación de la carretera y los quitamiedos, pero queríamos mostrar cuán flexible resulta el sistema Redi-Rock en nuestras manos», explica Teet Rehtla, especialista de ventas de Pärnu Graniit.

El crecimiento de Pärnu Graniit

Kasper Ojamets compró en 2011 una planta de producción de adoquines de 3000 m² en Audru (Estonia). En 2014 suspendió la producción de adoquines y comenzó con la producción de bloques para sistemas de paredes de separación de hormigón, con el fin de aprovechar un nicho de mercado en la industria de la construcción. En el año 2018, Pärnu Graniit amplió su negocio al doble. Comenzó con la producción de elementos de hormigón a medida y del sistema Redi-Rock licenciado.

«La demanda de muros de contención más altos fue aumentando», explica Rehtla. «2017 fue el año en el que realmente comprendimos que necesitábamos una solución alternativa



Bloques Redi-Rock a medida para superar los conflictos con los pilares de apoyo del puente.



Planificados originalmente como muros de placas MSE, más de 600 bloques Redi-Rock PC con textura de piedra de mampostería forman los muros de contención para el puente Mustla.

para nuestros bloques y también una alternativa para los bloques más frecuentemente utilizados en la construcción de infraestructuras».

Rehtla y Ojamets encontraron en internet bloques prefabricados modulares de Redi-Rock y comenzaron a investigar el sistema que fue introducido en los Estados Unidos en el año 2000. Les gustó el potencial que reconocieron en los bloques macizos wetcast, que con una técnica patentada de resaltes y hendiduras encajan entre sí y ofrecen soluciones para muchas aplicaciones como tráfico ferroviario, agua pluvial, infraestructuras y más. Con bloques macizos y de núcleo hueco o el sistema de armadura PC para muros MSE pueden construirse muros de gravedad Redi-Rock con más de 6 metros y muros reforzados con una altura de más 15 metros.

También el proceso de producción de Redi-Rock resultaba sencillo y tentador. Para llenar los moldes de acero con revestimiento de goma, que generan texturas de piedra natural en la parte frontal de los bloques, podían seguir utilizando una carretilla elevadora con una tolva de hormigón.

«El equipo Redi-Rock es muy fácil de utilizar. Los moldes tienen un diseño sencillo y nos gusta que los moldes sean unidades independientes, porque nos permite montarlos en nuestra instalación donde queramos», comenta Rehtla. La sencillez de la producción, la posibilidad de lograr alturas mayores y la estética de piedra natural convirtieron a Redi-Rock en una buena elección para Pärnu Graniit. Como dice Rehtla: «A fin de cuentas, el muro debe retener tierra, pero debe tener un buen aspecto».

Primeros pasos con Redi-Rock

En un plazo de seis meses tras el pedido original de cuatro moldes, Pärnu Graniit ya había ganado una primera licitación y reconoció que debía ampliar sus capacidades de producción de Redi-Rock.



El puente Mustla es el primero en Europa, en el que los muros de contención fueron construidos con bloques Redi-Rock PC con acoplamiento geométrico.

«Decidimos comprar más moldes cuando vimos que incluso un proyecto de un patio trasero pequeño ya requería unos 60-100 bloques. Con nuestra configuración original hubiéramos podido realizar tan solo uno o dos proyectos por temporada», comenta Rehtla.

Con 16 moldes ya tuvieron la posibilidad de fabricar una gama más amplia de productos Redi-Rock, entre otros, bloques macizos de diferentes anchuras para muros de gravedad, bloques PC, escalones, claves y pilares. Pärnu Graniit comenzó entonces a buscar proyectos de construcción más grandes, sabiendo que ahora podían ofrecer las soluciones. El primer gran proyecto, para el cual Pärnu Graniit ganó la licitación, fueron los muros para el puente Mustla, que superaban con creces los requisitos originales de un muro MSE. Pärnu Graniit pudo reducir los costes totales del proyecto para

¿Listo para hacer algo más con su hormigón?

Cambiar el mundo con algo concreto

Únase a más de 120 fabricantes de elementos prefabricados de hormigón que resuelven problemas de infraestructuras con muros de contención Redi-Rock.

REDI+ROCK

Descargue la guía para diversificar su negocio en www.makeredi-rock.com/CPI



El sistema de encofrado estándar Redi-Rock es versátil y puede modificarse para la producción de una amplia gama de productos, entre otros también bloques PC para muros reforzados.

el cliente y eliminar toda preocupación por la corrosión de la armadura de acero.

Adaptación del proyecto del puente Mustla

En el primer proyecto de esta magnitud, Rehtla se apoyó firmemente en Redi-Rock y en el gestor técnico para Europa, Liam Donohoe, con el fin de asegurar que el proyecto se realizara de forma idónea.

Donohoe colaboró en la concepción inicial del proyecto y puso a Rehtla en contacto con Geoman Ltd., una oficina de ingeniería geotécnica con emplazamientos en Belfast, Irlanda, y Granada, España. Como ingenieros asesores, Geoman Ltd. ayudó a Pärnu Graniit a planificar y completar el alcance del primer proyecto con muros de contención reforzados.

«Nuestra tarea consistió en asegurar que Pärnu Graniit estuviera familiarizada con los sistemas de terraplenes reforzados y todos los aspectos que podían conducir a problemas durante el desarrollo posterior», comenta Ken Knox, EIT, de Geoman Ltd.

Para superar las diferencias culturales entre las especificaciones típicas en el Reino Unido y las especificaciones habituales en Estonia, en el plano y en el informe de Knox para el proyecto se indicaron todos los detalles técnicos, desde bloques PC de 605 - 710 mm y geomallas Tencate RR 3000 hasta radios de curva y propiedades específicas de los materiales para el relleno.

Knox, Rehtla y Donohoe también trabajaron estrechamente para solucionar el problema de los quitamiedos.

«El sistema Redi-Rock es relativamente flexible en lo que se refiere a la superación de obstáculos para el relleno», comenta Knox. «En el caso de obstáculos pequeños, generalmente se puede expandir fácilmente la malla que los rodea. También existe un detalle estándar adicional para grandes obstáculos, en el que se utiliza una viga a lo largo de la parte posterior de los bloques, pero ninguna de las dos opciones hubiera funcionado bien en este caso especial debido al espacio limitado». Tras descartar ambas opciones estándar, se propuso reducir la anchura de los bloques en los puntos en los que existían conflictos con los pilares del puente. Pärnu Graniit fabricó bloques a medida con un espesor de aproximadamente 300 mm y barras de armadura que sobresalían de la parte posterior de los bloques. La barra de armadura se utilizó para atornillar los bloques a perfiles de acero e introducirla por detrás de los pilares de apoyo en un sistema de tubos de acero galvanizados, a través del cual puede pasarse la geomalla.

«Redi-Rock es un principio sencillo y, cuando algo se vuelve complejo, podemos adaptarlo para solucionar cualquier problema», explica Donohoe. Se fabricaron cuarenta bloques a medida para solucionar el conflicto con los pilares del puente. Una de las ventajas típicas en la producción de Redi-Rock es que gran parte de la línea de producción está estandarizada y permite producir en stock. No obstante, para este proyecto especial, Pärnu Graniit tuvo que hormigonar específicamente, no solo los 40 bloques específicos para el cliente, sino todo el proyecto en C30/37 XC4; XD3; XF4; KK4, la especificación de hormigón para todos los proyectos del sector público en Estonia debido al elevado contenido de sal utilizado como anticongelante en las carreteras.

Tras obtener la confirmación del proyecto, Pärnu Graniit comenzó con la producción de los 605 bloques necesarios para ambos muros.

«Puesto que era invierno y no podemos producir hormigón durante el invierno (porque nuestro depósito de áridos está al aire libre), solicitamos el hormigón a una empresa de hormigón preparado que nos suministraba a diario», comenta Rehtla. En 14 semanas, hormigonando de lunes a viernes en un único turno, se fabricó la cantidad necesaria para el proyecto.

Finalización del trabajo

Cuando llegó el momento de comenzar con la instalación, Donohoe volvió a estar presente para ayudar. Aunque era la primera vez que Pärnu Graniit llevaba a cabo un proyecto PC de estas dimensiones y este alcance, pudieron construir el muro más rápidamente de lo esperado.

Una vez que el equipo de obra formado por tres personas tuvo claro el procedimiento a seguir, que comprende la colocación de una fila de bloques con una excavadora de 13 toneladas, introducción de las tiras de geomalla de 300 mm de longitud a través de las ranuras de núcleo de los bloques PC, a continuación llenado y compactado, transición a la siguiente fila de bloques, el procedimiento se volvió más rápido. Los muros terminados tienen una altura de 10 filas y una textura de piedra de mampostería.

«Para nosotros fue un proyecto muy complejo, pero nos sentimos seguros en la construcción porque sabíamos que contábamos con el apoyo de Redi-Rock», comenta Rehtla. «Liam estuvo aquí, cuando pusimos el primer bloque. Así que fue sencillo, porque se explicó cada paso».

Puesto que todo el proyecto de la autovía ya venía con retraso, Pärnu Graniit volvió a superar las expectativas construyendo ambos muros más rápidamente de lo esperado.

«Finalmente lograron recuperar cuatro semanas para el proyecto completo», comenta Donohoe.

El proyecto del puente de Mustla fue uno de 10 proyectos que Pärnu Graniit realizó durante los primeros dos años de producción de Redi-Rock y representaron un 20% del volumen de negocios. La empresa confía en que continuarán creciendo.

«La mayor oportunidad que nos ofrece Redi-Rock es la construcción ya iniciada del Rail Baltic Railway. Nuestro objetivo consiste en construir al menos algunos de los puentes de este proyecto», comenta Rehtla. ■

MÁS INFORMACIÓN

REDI-ROCK®

Redi-Rock International
2940 Parkview Drive
Petoskey, MI 49770, EE. UU.
T +1 866 222 8400
F +1 231 237 9521
andrew@redi-rock.com
makeredi-rock.com