

» En minería los impermeabilizantes se encuentran tanto en contención de estacques, como en envoltentes de estructuras subterráneas.

En el norte, además de impedir el paso del agua, deben ser resistentes a los suelos agresivos.

Entre las principales alternativas destacan los diferentes geosintéticos tales como el HDPE, PVC, revestimientos elastoméricos en base a poliurea y los aditivos en el hormigón.

Fabiola García S.

PERIODISTA CONSTRUCCIÓN MINERA

CIERTO ES QUE a las compañías mineras les toca un trabajo difícil, no solo por la lejanía de los yacimientos, sino que por las condiciones climáticas y de terreno que se deben considerar en la construcción de sus proyectos. Y es en este punto en que la impermeabilización y cuidados juegan un rol fundamental. Y es que, además de las filtraciones de agua, la agresividad de los suelos por la presencia de cloruros y sulfatos, por ejemplo, debe ser una preocupación. Es por ello que se necesitan materiales con diversas propiedades para que perduren en el tiempo.

Por una parte están las geomembranas, que son membranas preformadas de diferentes materialidades como el HDPE (High Density Polyethylene, polietileno de alta densidad), LLDPE (Linear Low-Density Polyethylene, polietileno lineal de baja densidad), PVC (Polyvinyl Chloride, policloruro de vinilo) y TPO/FPO (Thermoplastic Polyolefin, poliolefina flexible).

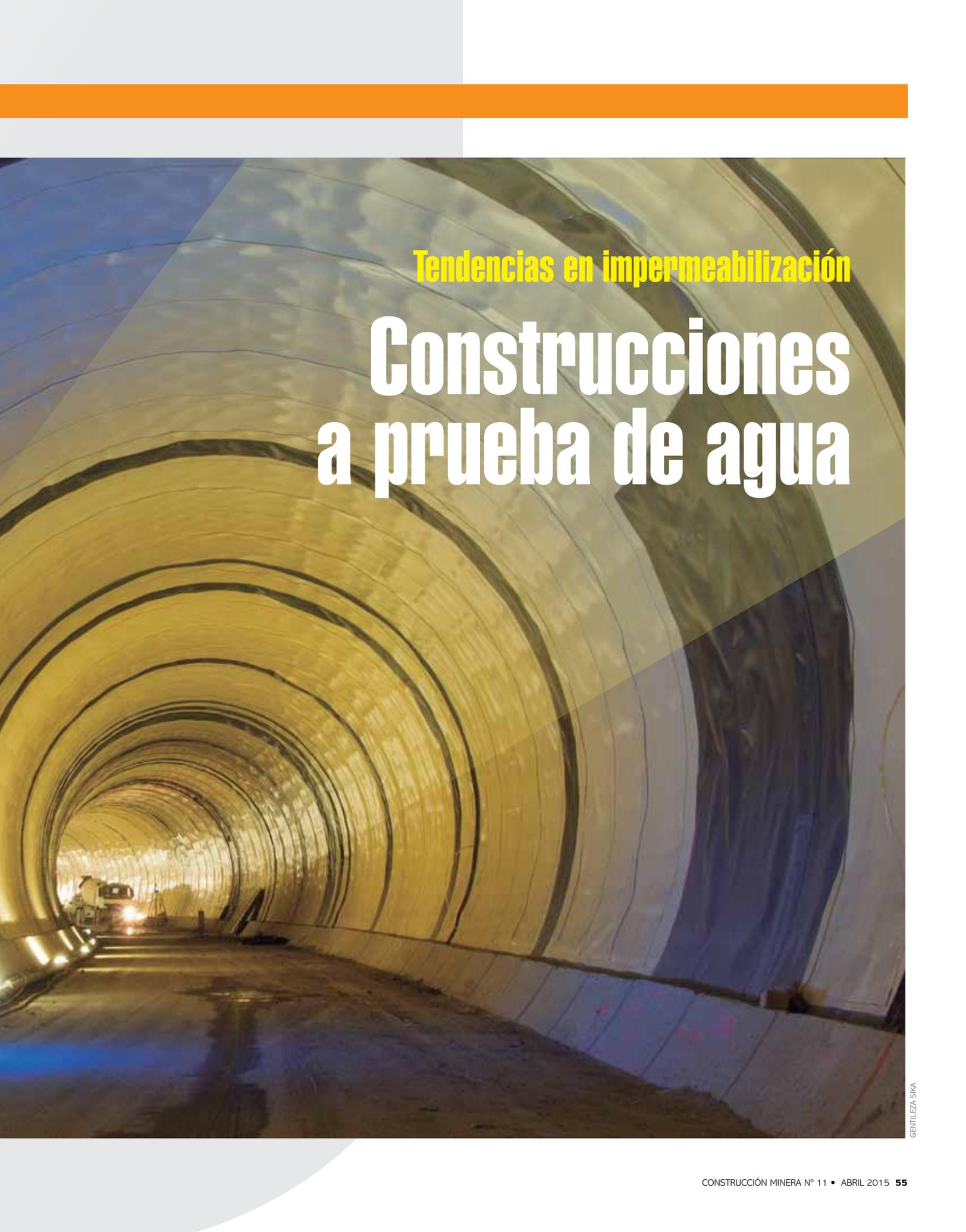
Cuando se impermeabiliza, en tanto, más que impedir el paso del agua, se protege la estructura de los diferentes agentes agresivos y se prolonga su vida útil.

La industria ha continuado la búsqueda de los mejores soluciones para bajar la porosidad y detener las filtraciones en estanques, depósitos o en túneles. El mercado dispone de una serie de productos que han demostrado frenar la humedad con tecnologías que se convierten en valor agregado.

GEOMEMBRANAS

En minería, las geomembranas se utilizan en piscinas, reservorios, canchas de lixiviación, estanques, cubiertas flotantes, bio-digestores, vertederos de residuos peligrosos, tranques de relave, pozas de evaporación o en la contención secundaria de líquidos peligrosos. En este campo trabaja





Tendencias en impermeabilización

Construcciones a prueba de agua

GENTILEZA SIVA

Los sistemas de localización de fugas presentados por Innovacheck MIT y Mobile de Sensor sirven tanto en geomembranas expuestas como para membranas bajo agua o cubiertas.



GENTILEZA INNOVACHECK



Desde Membrantec explican que en minería las geomembranas se utilizan en piscinas, reservorios, canchas de lixiviación, estanques, cubiertas flotantes, entre otros.

GENTILEZA MEMBRANTEC

Membrantec, con el objetivo de ofrecer sistemas estancos y controlados. Desde la compañía, su gerente general, Carlos Bone, indica que manejan varias alternativas de productos como las tradicionales geomembranas de polietileno HDPE y LLDPE, –ambas de superficie lisa y texturada–, así como de cara blanca y conductiva para facilitar su inspección, polipropileno, EPDM, y otras membranas flexibles de HDPE con alto grado de duración (20 años) y geomembranas con alta resistencia al punzonamiento.

Bone comenta que en la última feria internacional Geosynthetics 2015 –desarrollada en Portland, USA durante febrero de este año–, hubo varias charlas relacionadas a la necesidad de utilizar sistemas geo-eléctricos como métodos de prueba durante la construcción y la operación, previo a la entrega de un sistema estanco (sistema ya implementado por la empresa). Además, se vieron los desarrollos para el uso de cubiertas flotantes en piscinas, reservorios, tranques, para evitar la evaporación, contaminación de las soluciones, mantener la temperatura, evitar crecimiento de algas, entre otros.

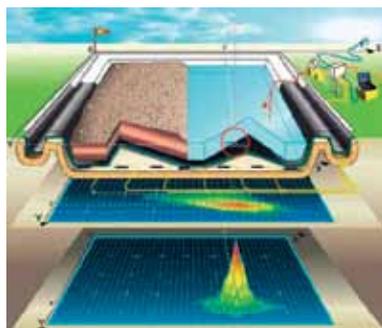
Por su parte, Innovacheck trabaja con sistemas de detec-

ción de fugas como la detección geo-eléctrica MIT, Mobile y Fixed. Sensor DDS MIT para geomembrana expuesta funciona con dispositivo de prueba de arco que genera una alarma audiovisual cuando se encuentra el daño (mínimos de <0,5 mm). Sensor DDS Mobile es para membranas bajo agua o cubiertas con líquido, grava, arcilla o tierra; y no requiere de componentes instalados previamente. Sensor DDS Fixed es un sistema permanente (24/7) cuyos sensores se instalan bajo la geomembrana. Tiene estaciones automáticas y detección inmediata, además de enviar alertas por SMS, email o SCADA a través de una red GPRS, 3G o banda ancha.

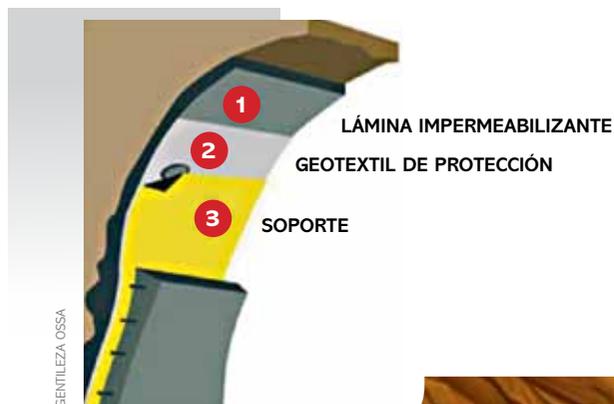
En los túneles, las geomembranas también son utilizadas como impermeabilizantes. Con este material se recubren las paredes del túnel y luego se sella.

La constructora HISISA (Grupo OSSA), dedicada a las construcciones subterráneas, ejecuta trabajos de impermeabilización de túneles con geomembranas. De acuerdo

Sensor DDS Fixed consiste en la instalación una red de sensores bajo la geomembrana y sirve como sistema de monitoreo permanente.



GENTILEZA INNOVACHECK



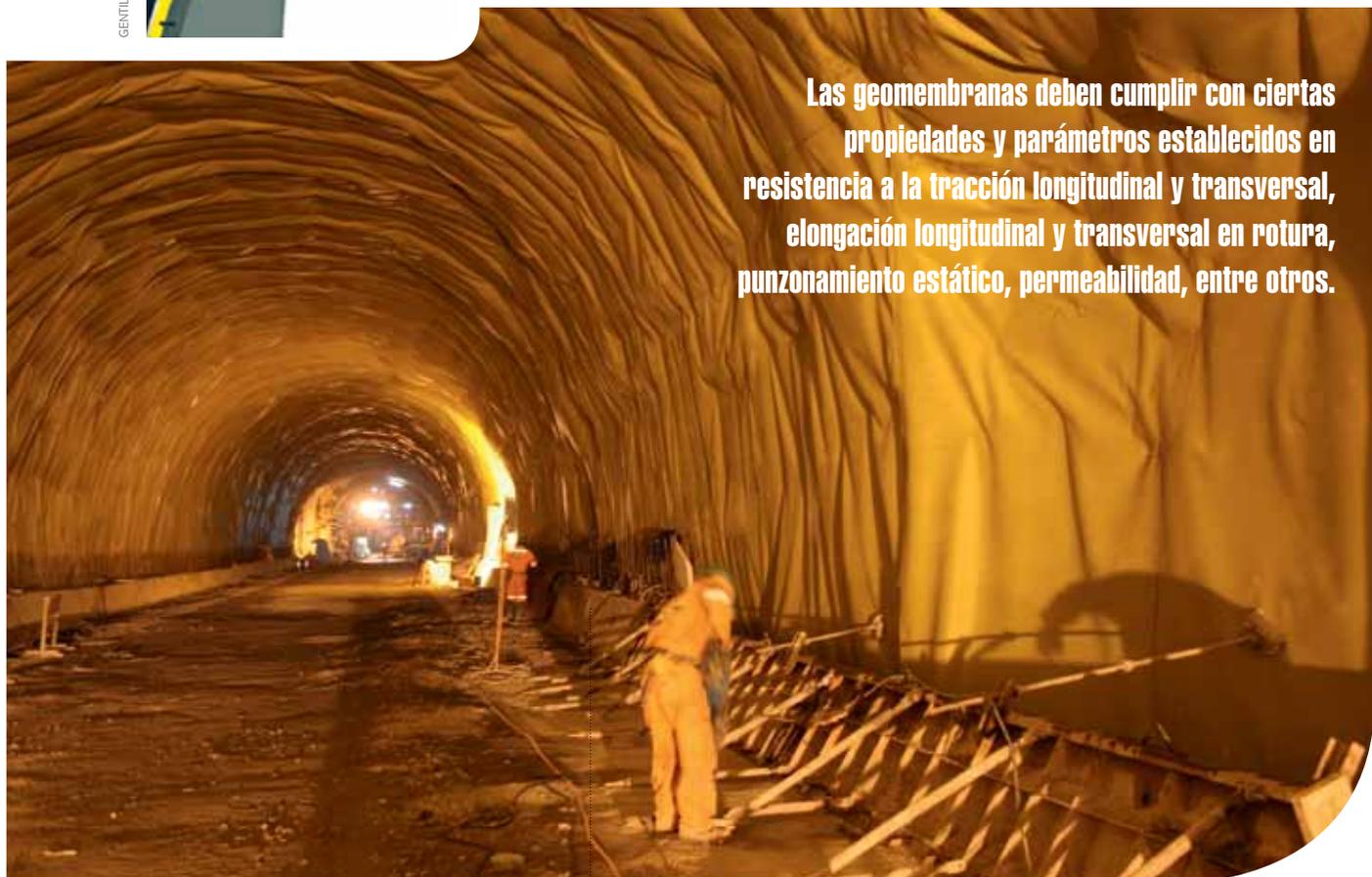
GENTILEZA OSSA

a la normativa de la entidad europea ADIF, se permiten tres tipos de geotextiles como protección formado 100% por fibras de polipropileno virgen unidas mecánicamente por un proceso de agujado con una posterior termofusión, con las siguientes propiedades físicas:

TIPO 7: resistencia a la tracción longitudinal mínima de 21,1 kN/m, resistencia a la tracción transversal mínima de 24,8 kN/m, elongación longitudinal en rotura mínima del 50%, elongación transversal en rotura mínima del 50%, punzonamiento estático (cbr) desde 3930 N, perforación dinámica (caída cono) máximo de 10 mm, permeabilidad en el plano a 20 kPa de presión y gradiente 1 mayor de 6×10^{-6} metros cuadrados por segundo.

TIPO 8: resistencia a la tracción longitudinal mínima de 27,9 kN/m, resistencia a la tracción transversal mínima de 31,6 kN/m, elongación longitudinal en rotura mínima de 50%, elongación transversal en rotura mínima de 50%, punzonamiento estático (cbr) mínimo de 5.261 N, perforación dinámica (caída cono) máxima de 10 mm hasta 5,5 mm, permeabilidad en el plano a 20 kPa de presión y gradiente 1 mayor de 9×10^{-6} metros cuadrados por segundo.

TIPO 9: resistencia a la tracción longitudinal de más de 34,9 kN/m, resistencia a la tracción transversal de más de 43,7 kN/m, elongación longitudinal en rotura de más de 60%, elongación transversal en rotura de más de 65%, punzonamiento estático (cbr) de más de 6.910 N, perforación dinámica (caída cono) máxima de 10 mm hasta 5,5 mm, permeabilidad en el plano a 20 kPa de presión y gradiente 1 mayor de 9×10^{-6} metros cuadrados por segundo.



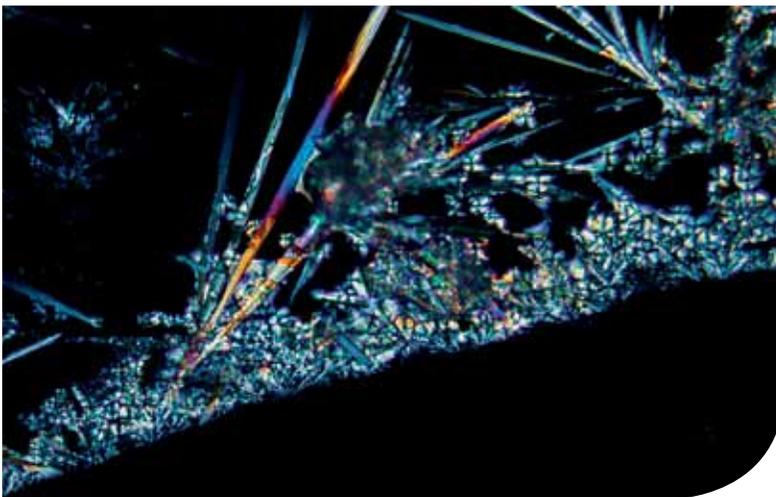
Las geomembranas deben cumplir con ciertas propiedades y parámetros establecidos en resistencia a la tracción longitudinal y transversal, elongación longitudinal y transversal en rotura, punzonamiento estático, permeabilidad, entre otros.

GENTILEZA SIKA

La reacción impermeable de Vandex Super y Eucon Vandex AM-10 de Cave se mantendría activa durante toda la vida útil de la estructura que protege.



GENTILEZA CAVE



GENTILEZA CAVE



GENTILEZA SIKA

Efecto de cristalización de los aditivos. Desde Cave explican que la reacción de los agentes cristalizantes permanentes penetran el concreto, reaccionan con el agua y la humedad, y sellan las microfisuras y porosidades.



Por sus características de elasticidad, resistencia química y abrasión se está prefiriendo la poliurea en minería, señalan en Sika. Estos son revestimientos elastómeros de protección química y mecánica de puesta en servicio inmediata.



ción dinámica (caída cono) de menos de 7,0 mm permeabilidad en el plano a 20 kPa de presión y gradiente 1 mayor de 16×10^{-6} metros cuadrados por segundo.

El PVC –que se suele utilizar con los espesores de 1,5 mm, 2,0 y 3,0– se suma a los materiales implementados en estas obras. El principal requisito de la entidad europea es la elongación. Habitualmente es más del 300% y en otras ocasiones más del 350%, señalan en OSSA.

La constructora indica que los trabajos consisten en la colocación de dos capas de material (geotextil + PVC) que hacen de barrera física entre el terreno natural y la estructura, con el fin de impedir filtraciones de agua y garantizar un correcto sellado, evitando así los efectos negativos del agua en la estructura.

Sika Chile, comercializa las membranas preformadas de PVC y TPO/FPO Sikaplan. Estas membranas, comentan en la empresa, se pueden instalar en sustratos húmedos, son flexibles, tienen alta resistencia química, al envejecimiento y a la penetración de raíces, su vida útil es superior a los 50 años, son 100% impermeables, entre otros.

Adicionalmente cuenta con revestimientos elastoméricos en base a poliurea llamados Sikalastic, los cuales proveen

impermeabilización y protección para estructuras de hormigón y acero especialmente. “Sus principales atributos son la alta resistencia química, mecánica y a la abrasión”, añaden.

ADITIVOS Y HORMIGÓN

Ya sea en instalaciones de tratamiento de residuos (RILES), bases y cimentaciones, túneles y sistemas de trenes, presas y contenedores de agua, pozos y alcantarillas, cámaras bajo tierra, estructuras de estacionamiento o estructuras para contención de agua se utilizan los aditivos impermeabilizantes en el hormigón.

En Cave presentan el Vandex Super, un aditivo en forma de lechada que se aplica sobre la superficie del hormigón. La reacción de sus agentes cristalizantes permanentes penetran el concreto, reaccionando con el agua y la humedad y sellan las microfisuras y porosidades, explica su proveedor.

También trabajan el aditivo Eucon Vandex AM-10 (en polvo) que se agrega a la mezcla del hormigón e impermeabiliza por cristalización la masa. Este producto interactúa con las estructuras capilares del concreto para

proveer un sistema permanente de impermeabilización formado desde la matriz del concreto, que puede usarse en aplicaciones sobre y bajo tierra. “La reacción impermeable de ambos Vandex se mantiene activa durante toda la vida útil de la estructura que protege. Su resistencia en base a prueba de permeabilidad CRD-C 48-92 con un resultado a presión de agua de 200 PSI (13,8 bar). Prueba de penetración de agua DIN1048, 72 PCI (5 bar)”, añaden en Cave.

Desde Sika Chile, Nancy Soto, gestor de proyectos waterproofing, señala que los aditivos por cristalización son una tecnología que hoy en día está marcando tendencia en el diseño de hormigón impermeable. En esta materia, la compañía cuenta con el producto Sika WT200 P, un aditivo impermeabilizante por cristalización y bloqueo de poros que permitiría sellar microfisuras, mejorando la durabilidad del hormigón. Es un producto en polvo y se agrega en dosis del 1% respecto al peso del cemento (r.p.c). Dentro de los principales beneficios, está asegurar la estanqueidad de los elementos, que conlleva a mejora resistencia a ataques químicos, explica.

Como tecnología alternativa está Sika WT100 CL, un aditivo que disminuye la permeabilidad del hormigón. Es un producto líquido que se utiliza en dosis del 2% r.p.c y actúa bloqueando los poros.

Ambos lograrían disminuir en más de un 50% la permeabilidad respecto a un hormigón tradicional. “La clave está en un adecuado diseño de mezcla, utilizando aditivos impermeabilizantes en conjunto con aditivos reductores de agua (plastificantes, superplastificantes o hiperplastificantes), que ayudan a mejorar su impermeabilidad, cohesión y trabajabilidad, sin olvidar que para un óptimo resultado influirá la colocación del hormigón y el tratamiento de los puntos críticos de una estructura, tales como juntas y pasadas”, precisa la ejecutiva de Sika.

En Transex presentan el hormigón HB40-90%-20 C/10 ACO40 PNT que contiene aditivo impermeabilizante, en base a cristalización, de acuerdo a dosis recomendada por su proveedor. Sus características principales son lograr impermeabilidad y resistencia a ambientes agresivos junto a una resistencia a la compresión a 28 días de 400 kgf/cm², utilizando árido de tamaño máximo nominal 20 mm. El nivel de confianza es de 90%, los tamaños máximos del árido de 20 mm, el asentamiento de cono es de 10 cm (o superiores), la descarga del producto es por medio de bombas a presión, y la relación agua-cemento utilizada es de 0,4, explican en la compañía.

Es la impermeabilización en minería, soluciones necesarias para levantar un proyecto minero. Construcciones a prueba de agua. //





Membrantec

Lo hacemos posible!



Ingeniería en plásticos membrantec S.A., es una empresa con 20 años de experiencia en servicios e integración de soluciones, basada en montajes de procesos industriales e implementación de tecnologías en geosintéticos y más de 30.000.000 de m² de geomembrana instalados en la industria minera e industrial.

“Eficiencia y calidad, con alto nivel de seguridad y servicio al cliente”

www.membrantec.cl

Casa matriz: Calle Renca 2210, Renca, Santiago, Chile
Teléfono: (56-2) 25893450 / Fax: (56-2) 25893455

Antofagasta: Ongolmo 349, Barrio Industrial, Antofagasta
Teléfono: (56-55) 2456800 / Fax: (56-55) 2456805