



Informativo sobre Pavimento Permeable

Qué es un pavimento permeable?



Cuando el agua de lluvia cae sobre el pavimento convencional, como el concreto, se acumula y luego fluye a través de esta superficie impermeable como escorrentía de aguas pluviales. El pavimento permeable permite que las aguas pluviales se filtren lentamente (se infiltran), lleguen al suelo y repongan las aguas subterráneas debajo de la superficie. Se encuentra disponible una variedad de materiales de pavimento permeable, tales como adoquines entrelazados, asfalto poroso, concreto permeable y adoquines de césped manufacturados. Los adoquines entrelazados consisten en bloques prefabricados (principalmente ladrillos u hormigón) que están alineados de tal manera que el agua pueda pasar entre los huecos o entre bloques sucesivos. Los adoquines de césped son un tipo de adoquín de celdas abiertas hechas de concreto o plástico, en las cuales las celdas se llenan de tierra y se plantan con césped.



Cuáles son los beneficios para propietarios y la comunidad?

- Reduce la escorrentía de aguas pluviales, las inundaciones localizadas y la erosión.
- Repone las aguas subterráneas y mejora la calidad del agua a través de procesos de filtración natural.
- Los adoquines de césped pueden mejorar la apariencia del sitio al proporcionar vegetación en lugar de pavimento.
- El pavimento permeable reduce la cantidad de tierra necesaria para el manejo de aguas pluviales.
- Puede satisfacer los requisitos de espacio verde, lo que permite un mayor desarrollo en un sitio.

Cómo puede determinar que su propiedad es adecuada para el pavimento permeable?

El pavimento permeable es el más apropiado para áreas peatonales y para áreas de vehículos de muy bajo volumen y baja velocidad, como áreas de estacionamiento con empozamientos, entradas residenciales, callejones y puestos de estacionamiento. Para determinar la idoneidad de las áreas en su propiedad:

- Identifique las superficies o áreas impermeables existentes que tiene la intención de pavimentar.
- Excluya las superficies que acumulan sedimentos y escombros que reducirían la efectividad del sistema.
- Solo incluya áreas que tengan una pendiente alejada de los cimientos de su hogar u otras estructuras cercanas e incluya solo aquellas áreas con una pendiente de menos del 5%.
- Consulte a un diseñador o contratista profesional para determinar la capacidad de infiltración de su suelo; La arena y las calizas permiten una rápida infiltración. Los suelos arcillosos pueden ser impermeables y requieren un drenaje subterráneo para evitar la acumulación de agua.

Calificando para un Reembolso

Proyecto	Residencia Individual o Miembros Individuales de una Cooperativa de Vivienda	Comercio, Asociaciones de Propietarios, Asociaciones de Condominios, Asociaciones Cívicas, Viviendas Multifamiliares, Organizaciones sin fines de lucro, Cooperativas de Vivienda
Pavimento Permeable	\$12 por pie cuadrado	\$12 por pie cuadrado (mínimo 400 pies cuadrados)

Cuáles son los costos?

Para concreto permeable o asfalto poroso, los costos de construcción pueden ser 50% más que los equivalentes convencionales. Los costos de adoquines y adoquines de césped prefabricados varían considerablemente, pero generalmente cuestan alrededor de un 20% más que los adoquines de concreto tradicionales.



Puede hacer este proyecto usted mismo?

No. La instalación de cualquier tipo de pavimento permeable debe ser realizada por un contratista calificado.



Pavimento Permeable

Qué es un pavimento permeable?

Cuando el agua lluvia cae sobre el pavimento convencional, como el concreto, se acumula y luego fluye a través y fuera de la superficie impermeable como escorrentía de aguas pluviales. El pavimento permeable permite que las aguas pluviales se filtren lentamente (se infiltran), llegando al suelo y al agua subterránea debajo de la superficie. Se encuentra disponible una variedad de materiales de pavimento permeable, tales como adoquines entrelazados, asfalto poroso, concreto permeable y adoquines de césped prefabricados. Los adoquines entrelazados consisten en bloques prefabricados (principalmente ladrillos u hormigón) que están alineados de tal manera que el agua pueda pasar entre los bloques hacia el suelo. Los adoquines de césped son un tipo de adoquín de celdas abiertas hechas de concreto o plástico, en las cuales las celdas se llenan de tierra y se plantan con césped.

Si bien los diseños específicos varían, todos los pavimentos permeables tienen una estructura similar, que consiste en una capa de pavimento superficial, una capa de depósito de piedra triturada subyacente y un filtro o capa de tela instalada en la parte inferior. El tamaño y la extensión de la capa de piedra triturada depende de una variedad de factores, como la cantidad de precipitación y la capacidad del suelo para absorber el agua lluvia.

La instalación de pavimento permeable es un enfoque sólido para el manejo de aguas pluviales y la gestión ambiental con una amplia gama de aplicaciones residenciales y comerciales. Los pavimentos permeables se pueden instalar en pasillos, patios, plazas, entradas de vehículos y áreas de estacionamiento. Debido a que no requiere tierra adicional, el pavimento permeable es una técnica excelente para las áreas urbanas.



Cuáles son los beneficios para los propietarios y las comunidades?

En una comunidad típica, las superficies pavimentadas, como entradas de vehículos, aceras, patios, estacionamientos y carreteras, se componen principalmente de asfalto y concreto. Las aguas pluviales que fluyen a través de estas superficies se dirigen hacia desagües pluviales, entradas, arroyos y estanques. En muchos lugares, la cantidad de escorrentía generada por las superficies impermeables es tan grande que puede exceder la capacidad de los desagües pluviales, lo que resulta en inundaciones localizadas. Además, la escorrentía de aguas pluviales contribuye al desbordamiento de alcantarillas, la mala calidad del agua y la erosión de las corrientes. El reemplazo de concreto convencional o asfalto con pavimentos porosos o adoquines permeables ayuda a reducir estos impactos al permitir que la precipitación se infiltre en el suelo. Esto da como resultado una reducción directa de los flujos máximos de la corriente durante las tormentas, lo que puede ayudar a reducir la erosión, así como la frecuencia y la gravedad de las inundaciones en lugares aguas abajo. El agua que se infiltra en el suelo reponen el agua subterránea, asegurando acuíferos productivos dentro de la comunidad.

Un beneficio adicional para las superficies permeables es que los contaminantes penetran lentamente a través de la piedra triturada y las capas del suelo, lo que permite que los procesos de filtración natural mejoren la calidad del agua al retener algunos contaminantes que de otro modo entrarían en la corriente y los ríos como escorrentía. Con un mantenimiento adecuado, la longevidad de los pavimentos permeables generalmente supera la de los sistemas convencionales. Los adoquines de césped pueden mejorar la apariencia del sitio al proporcionar vegetación donde de otro modo solo habría pavimento.

Cómo su pavimento permeable puede aplicar para un reembolso?

Para ser elegible para un reembolso a través del Programa de Reembolso de Cheque de Lluvia, el área en la que instala el pavimento permeable no tiene un tamaño mínimo para aplicaciones residenciales y 400 pies cuadrados para negocios comerciales, asociaciones de propietarios, asociaciones de condominios, asociaciones cívicas, viviendas multifamiliares y organizaciones sin fines de lucro.



Para aliviar los costos, el Programa de Reembolso de Cheque de Lluvia ofrece un reembolso de \$12 por pie cuadrado hasta \$6,000 para propiedades residenciales y hasta \$20,000 para negocios comerciales, asociaciones de propietarios, asociaciones de condominios, asociaciones cívicas, viviendas multifamiliares y organizaciones sin fines de lucro.

Cómo puede determinar si su propiedad es adecuada para pavimento permeable?

El pavimento permeable es muy adecuado para muchas aplicaciones residenciales y comerciales. Sin embargo, debido a que su capacidad de carga es menor que la del pavimento convencional, el pavimento permeable no debe usarse en áreas sujetas a cargas excesivas o tráfico de alta velocidad. El pavimento permeable es más apropiado para áreas peatonales y para áreas de vehículos de muy bajo volumen y baja velocidad, como áreas de estacionamiento con empozamientos, entradas residenciales, callejones y puestos de estacionamiento. No debe usarse en áreas con altas cargas de contaminantes porque las aguas pluviales no se tratan previamente antes de la infiltración.

Para determinar la idoneidad de las áreas en su propiedad, primero identifique las superficies o áreas impermeables existentes que tiene la intención de pavimentar. La mayoría de las propiedades tienen entradas, aceras o patios; estos son lugares principales que a menudo se pueden reemplazar con pavimento permeable para mejorar la infiltración del agua de lluvia y el atractivo visual. Excluya las superficies que acumulen una gran cantidad de sedimentos y desechos, ya que esto puede obstruir la superficie y reducir la efectividad del sistema. Solo incluya áreas que tengan un gradiente o pendiente que aleje el agua de los cimientos de su hogar u otras estructuras cercanas, e incluya solo aquellas áreas con una pendiente de menos del 5%. Piense en el tamaño del proyecto que mejor se ajuste a su presupuesto; Los proyectos más pequeños son más asequibles y pueden ofrecer un amplio grado de flexibilidad, particularmente a nivel residencial. Considere los requisitos de paisajismo del proyecto; Algunos tipos de pavimento permeable, como el pavimento entrelazado, pueden ser decorativos y funcionales. Una vez que haya identificado las ubicaciones en las que le gustaría reemplazar las superficies impermeables con pavimento permeable, mida el área total para asegurarse de que sea de al menos 400 pies cuadrados (para propiedades comerciales).

El tipo de suelo que se encuentra en su propiedad es una consideración importante. Las condiciones del suelo no limitan el uso de pavimento permeable, aunque sí determinan si se necesita un drenaje subterráneo. Los suelos como la arena y la marga son permeables y permiten que el agua se infiltre con bastante rapidez. Por el contrario, los suelos arcillosos pueden ser impermeables y probablemente requerirán un sistema de drenaje subterráneo para evitar la acumulación de agua. Los diseñadores y contratistas profesionales podrán ayudar a determinar la capacidad de infiltración de los suelos en su propiedad.

Cómo puede determinar qué tipo de pavimento permeable usar y en dónde?

Una vez que haya seleccionado la ubicación, decida qué tipo de sistema será el más efectivo y visualmente más agradable. Hay disponible una amplia variedad de pavimentos permeables. Para las propiedades residenciales, los adoquines intertrabados permeables se usan comúnmente porque los propietarios pueden personalizar su forma, tamaño, color y diseño para satisfacer sus necesidades individuales. Los adoquines intertrabados permeables no están restringidos a aplicaciones residenciales; También se han implementado con éxito en pasillos, plazas y áreas de estacionamiento para proyectos a gran escala. El concreto permeable y el asfalto poroso son versátiles y se pueden usar en una amplia variedad de aplicaciones, incluido el revestimiento de aceras, entradas y áreas de estacionamiento. Por razones estéticas, el asfalto no se usa típicamente para patios o aceras. Los adoquines de césped prefabricados son una buena opción para entradas de vehículos o estacionamientos con empozamientos. Los adoquines de césped no son adecuados para el zonas de estacionamiento durante todo el día, porque el césped no recibirá la suficiente luz solar.

Qué otras técnicas funcionan bien con el pavimento permeable?

El pavimento permeable puede reemplazar un camino de asfalto convencional y, por lo tanto, funciona bien con la remoción del pavimento. En algunas aplicaciones de pavimentación permeables, puede descargar el sobreflujo de un barril de lluvia o cisterna.

Cuáles son los costos?

En la mayoría de los sitios, el pavimento permeable cuesta más que el pavimento convencional de asfalto o concreto. En el caso de concreto permeable o asfalto poroso, los costos de construcción pueden ser 50% más que sus contrapartes convencionales, y generalmente están en el rango de \$7 a \$15 por pie cuadrado. Para una entrada típica de un automóvil de 10 pies por 20 pies, esto equivaldría a entre \$1,400 y \$3,000. Para un estacionamiento de 5,000 pies cuadrados, se puede esperar que los costos oscilen entre \$3,500 y \$7,500. Los costos de construcción de adoquines y adoquines de césped prefabricados varían considerablemente, pero generalmente cuestan alrededor de un 20% más que los adoquines de concreto tradicionales. El mantenimiento anual generalmente cuesta alrededor del 1% al 2% del costo de construcción. El uso de pavimento permeable reduce la cantidad de tierra necesaria para la gestión de aguas pluviales y puede satisfacer los requisitos de espacio verde, lo que permite un mayor desarrollo en un sitio. La aprobación de su proyecto de pavimento permeable a través del Programa de Reembolso de Cheques de Lluvia puede ayudar a reducir los costos.

Puede hacer este proyecto usted mismo?

No. La instalación de cualquier tipo de pavimento permeable debe ser realizada por un contratista calificado. Se requieren equipos especializados, como excavadoras y maquinaria para pavimentos. Se deben considerar varios problemas de paisajismo, tipo de suelo y drenaje, ya que pueden afectar la estabilidad de la superficie y la infiltración del agua de lluvia. Su contratista certificado puede ayudarlo a seleccionar un sistema que funcione mejor para sus necesidades.

Cómo puede escoger un contratista?

Deberá contratar a un contratista calificado que tenga licencia y esté afiliado para instalar asfalto poroso, concreto permeable y otros tipos de pavimento permeable. Descubra qué tipo de sistema funcionará (y se verá) mejor en su situación. Pregunte a los posibles contratistas cuál es su experiencia en las pruebas de suelo, la modificación de suelos y las técnicas de refuerzo o estabilización del suelo y asegúrese de que tengan experiencia con el tipo específico de pavimento permeable que está considerando. Pregunte si tienen certificaciones de organizaciones reconocidas a nivel nacional, como la Asociación Nacional de Concreto Pre- Mezclado, el Instituto de Adoquines de Concreto, o la Asociación Nacional de Pavimento de Asfalto. Averigüe si pueden proporcionar referencias y experiencia previa de proyectos en el área. Pregunte a los posibles contratistas cuánto costará el proyecto, qué está incluido en sus servicios y si hay tarifas adicionales asociadas con la eliminación de los materiales retirados. Pregunte qué tipo de equipo se necesitará, si se utilizará algún subcontratista, cuánto tiempo debería llevar el proyecto y si se garantizará el trabajo.

Qué tipo de permisos requiere?

No se requiere un permiso para la mayoría de los proyectos. Sin embargo, si la instalación de su pavimento permeable (solo o en combinación con un proyecto concurrente en su propiedad) excede los 5,000 pies cuadrados y/o 100 yardas cúbicas de movimiento de tierra (como nivelación, corte y relleno), o un cambio en la calificación de +/- 12", entonces, si, se requiere un permiso. Póngase en contacto con el Departamento de Permisos, Inspecciones y Cumplimiento del Condado para obtener más información: (301) 636-2000 o <https://www.princegeorgescountymd.gov/1024/Permitting-Inspections-and-Enforcement>.

Qué mantenimiento requerirá?

Al igual que con cualquier elemento estructural, el pavimento permeable requiere mantenimiento para garantizar que el sistema continúe funcionando correctamente. El problema más común que impacta el pavimento permeable es la obstrucción, que ocurre cuando el sedimento y otros materiales obstruyen los poros, reduciendo la infiltración. Para ayudar a prevenir estos problemas, mantenga las áreas de jardín en buen estado y evite que el suelo se dirija al pavimento. El mantenimiento preventivo más efectivo para el pavimento permeable es el barrido al vacío en clima seco anual. Las escobas, mangueras y lavadoras a presión pueden comprometer la integridad del sistema y no deben usarse para clarificar y limpiar. Para adoquines, agregue periódicamente materiales para juntas (arena) para reemplazar el material que haya sido retirado. Inspeccione su pavimento permeable cada año para verificar y reparar grietas, hendiduras u otros daños en la superficie del pavimento. No vuelva a sellar ni repavimente con materiales impermeables. Los prefabricados de césped pueden requerir un replante periódico para rellenar en lugares desnudos. En invierno, la sal se puede usar con moderación para derretir el hielo, pero nunca use arena a menos que tenga adoquines. El concreto permeable funciona bien en climas fríos ya que el drenaje rápido de la superficie reduce la aparición de charcos de congelación y hielo negro. El derretimiento de la nieve y el hielo se infiltra directamente en el pavimento, lo que facilita una fusión más rápida. Los quitanieves pueden atrapar el borde de los adoquines y algunas piedras. Los rodillos deben estar unidos al borde inferior de un quitanieves para evitar este problema.



CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA PAVIMENTO PERMEABLE													
		Primavera			Verano			Otoño			Invierno		
Adoquines intertrabados	Inspeccionar toda las instalaciones	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Barrer y limpiar		■	■	■	■	■	■	■				
	Reemplazar el material de relleno	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Adoquines de césped	Inspeccionar toda las instalaciones	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Resiembra de puntos desnudos		■	■	■	■	■	■					

Requerido
 Requerido con baja frecuencia
 Requerido si es necesario

Para mayor información

Mientras el Condado de Prince George no respalda ningún método o proveedor para proyectos de pavimento permeable, la siguiente información se proporciona para su consideración.

Información General

Consejo de Planificación del Área Metropolitana, de Massachusetts, Kit de herramientas de desarrollo de bajo impacto <https://www.mapc.org/resource-library/low-impact-development-toolkit/>

Condado Montgomery, Departamento de Permisos de Servicios, Pavimentos Permeables <https://permittingservices.montgomerycountymd.gov/DPS/pdf/PermeablePavements.pdf>

Instituto de Pavimento de Adoquines de Concreto <https://www.icpi.org/>

Asociación de Cemento Portland, Pavimento Permeable con Adoquines de Concreto <https://www.cement.org/cement-concrete-applications/paving/buildings-structures/concrete-homes/products/permeable-interlocking-concrete-pavement>

Manual de mejores prácticas de gestión de aguas pluviales de New Jersey, Estándar para sistemas de pavimentación permeables https://www.state.nj.us/dep/stormwater/bmp_manual/NJ_SWBMP_9.7.pdf

Red de aguas pluviales de Chesapeake, Especificación de diseño de pavimento permeable <https://chesapeakestormwater.net/2012/03/design-specification-no-7-permeable-pavement/>

Asociación de Concreto Premezclado de Maryland Inc. (información de concreto permeable y certificación de contratista de pavimento permeable) <http://www.marylandconcrete.com/>

Centro de Desarrollo de bajo impacto, Adoquines permeables: beneficios para la Cuenca https://www.lid-stormwater.net/permpavers_benefits.htm

Asociación Nacional de pavimentos de Asfalto, pavimentos de asfalto poroso para la gestión de aguas pluviales https://www.unh.edu/unhsc/sites/unh.edu.unhsc/files/porous_ashpalt_fact_sheet.pdf

Para mayor información, llame a 410-974-2941 o visite cbrtrust.org.